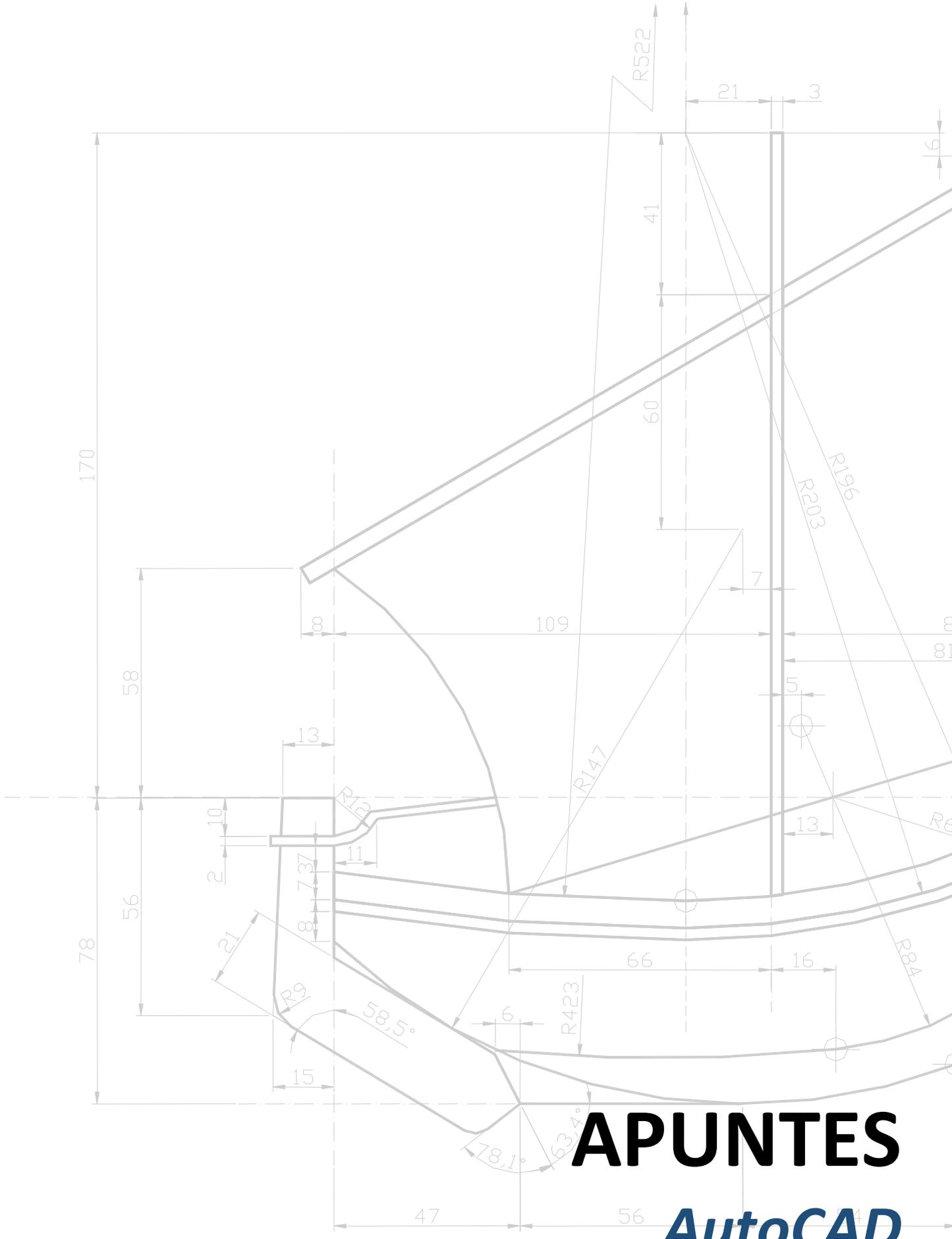




APUNTES CAD



APUNTES

AutoCAD

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Grado Ingeniería

AUTODESK® AUTOCAD

Técnicas de Expresión Gráfica



1

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Planificación

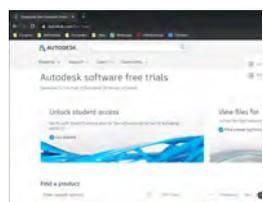
- Parte teórica y **parte práctica** (AutoCAD® 2021)
- **NO** pretende ser un curso exhaustivo (≈14 sesiones)
- Contenidos
 - ✓ CAD 2D + Introducción CAD 3D (2 semanas)
 - ✓ Diédrico CAD 3D (de 4 a 6 semanas)
 - ✓ Modelado CAD 3D (de 6 a 8 semanas)

2

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Materiales

- Para la realización de las prácticas **AutoCAD® 2021**
 - <https://porticada.unican.es/>
 - <https://www.autodesk.com/free-trials/>



- **IMPORTANTE:** Activar email de la UC (@unican.es)
 - saizl@unican.es

3

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Materiales

- Página Personal con MATERIAL DEL CURSO
 - <http://personales.unican.es/saizl>



4

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Indice

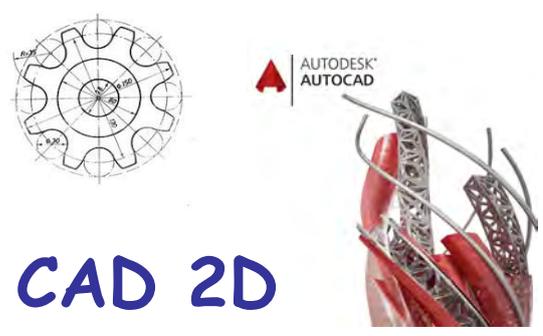
Sem	Contenidos
<u>1</u>	CAD 2D (introducción)
<u>2</u>	CAD 2D (cont.) + CAD 3D
<u>3</u>	Introducción de datos Octaedro, Tetraedro, cubo, esfera
<u>4</u>	Pirámide, cono, prisma, cilindro
<u>5</u>	Distancias, ángulos, rectas
<u>6</u>	Ejercicios diédrico repaso
<u>7</u>	Modelado
<u>8</u>	Espacio Papel
<u>9</u>	Escalas de impresión
<u>10</u>	Ejercicios modelado repaso

5

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

CAD 2D

AUTODESK® AUTOCAD



6

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

Método de trabajo

7

7

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

Método de trabajo

1. Ejecutar AutoCAD®
2. Fichero de dibujo
3. Control del entorno de trabajo
4. Control de la visualización
5. Dibujar
 - ✓ Introducir comandos
 - ✓ Introducir datos



8

8

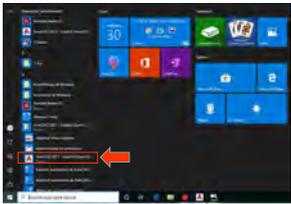
UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

1. Ejecutar AutoCAD (Método de trabajo)



- Encender el ordenador
- Dentro del escritorio de Windows
 - ✓ Icono de acceso directo en escritorio
 - ✓ Menú Inicio



9

9

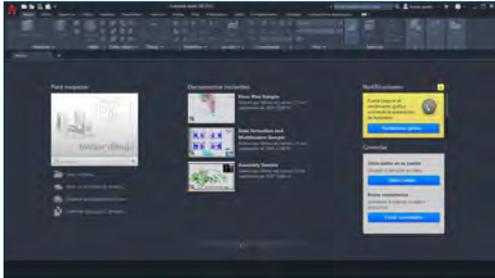
UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

2. Fichero de dibujo (Método de trabajo)



- Pantalla inicial AutoCAD



10

10

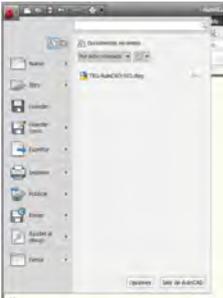
UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

2. Fichero de dibujo (Método de trabajo)



- Menú Browser
- Quick Access Toolbar




11

11

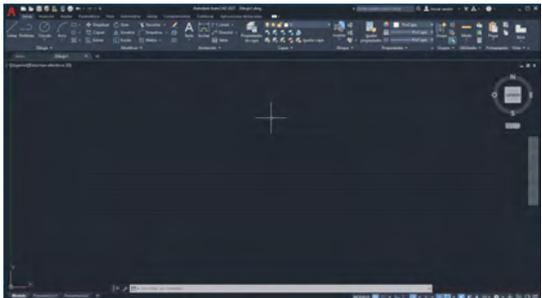
UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

3. Entorno de trabajo (Método de trabajo)



- Inicio del dibujo en AutoCAD (Espacio Trabajo → *Dibujo y acotación*)



12

12

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

3. Entorno de trabajo (Método de trabajo) **A**

- Cambio Espacio de trabajo → **Modelado 3D**

13

13

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

3. Entorno de trabajo (Método de trabajo) **A**

14

14

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

3. Entorno de trabajo (Método de trabajo) **A**

- Ficha **VISTA**

15

15

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

3. Entorno de trabajo (Método de trabajo) **A**

- Personalización
- Visualización **Switches**

16

16

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

3. Entorno de trabajo (Método de trabajo) **A**

- Infocenter (Ayuda ONLINE)

17

17

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

3. Entorno de trabajo (Método de trabajo) **A**

18

18

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

4. Control Visualización (Método de trabajo)

A

- Barra de navegación
- Ventana de comandos (tecla Z)

19

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

5. Dibujar (COMANDOS)

A

- Menús desplegables (ratón)

20

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

5. Dibujar (COMANDOS)

A

- Presionando sobre iconos de paneles y barras gráficas
- Por teclado mediante nombre de comando y pulsar ENTER (interpretación de la línea de comandos)

21

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

5. Dibujar (DATOS)

A

- Coordenadas
 - ✓ Con el cursor gráfico (click sobre pantalla)
 - ✓ Mediante ayudas al diseño
 - Usando modos de referencia (geometría previa)
 - Por teclado
 - ✓ Tipos de coordenadas 2D
 - Cartesianas (posición x , posición y)
 - Polares (distancia < ángulo)

22

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

5. Dibujar (DATOS)

A

- Entrada dinámica
 - ✓ Visualizar
 - ✓ Introducción de valores

Activar

23

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Dibujo Entidades 2D

A

24

Dibujo de entidades 2D

Línea Arco Círculo

Polígono Punto (ddptype)

25

Polígono (Dibujo de entidades)

Inscrito Circunscrito Según lado

26

Arco (Dibujo de entidades)

Dirección inicial

Pp

Longitud de cuerda

Radio

Angulo

Centro

Pi

27

Círculo (Dibujo de entidades)

Radio Diametro

2 puntos 3 puntos

Tg Tg Radio

28

Ayudas al diseño

29

Ayudas al diseño

- Coordenadas por teclado
 - ✓ Cartesianas (posición x , posición y)
 - ✓ Polares (distancia < ángulo)
- Modos de referencia a objetos (*geometría previa*)
 - ✓ Se denominan también modos REFENT
 - ✓ Permiten designar un punto en una posición exacta de un objeto
- Herramientas de consulta

30

UC **Ayudas al diseño** **A**

- **Coordenadas por teclado**
 - ✓ Cartesianas (posición x , posición y)
 - ✓ Polares (distancia < ángulo)
- Modos de referencia a objetos
 - ✓ Rastreo Polar
 - ✓ Rastreo de referencia a objetos (*AutoTrack*)
- Herramientas de consulta

31

UC **Coordenadas teclado (Ayudas diseño)** **A**

32

31

32

UC **Coordenadas teclado (Ayudas diseño)** **A**

TIPOS DE COORDENADAS

ABSOLUTAS CARTESIANAS: X,Y
 RELATIVAS CARTESIANAS: @X,Y

ABSOLUTAS POLARES: d < α
 RELATIVAS POLARES: @d < α

33

UC **Coordenadas teclado (Ayudas diseño)** **A**

Sist. coordenadas ABSOLUTAS cartesianas

Precise el primer punto: -2,1
 Precise punto siguiente: 3,4
IMPORTANTE: En AutoCAD el punto se usa como separador decimal

34

33

34

UC **Coordenadas teclado (Ayudas diseño)** **A**

Sist. coordenadas RELATIVAS cartesianas

Precise el primer punto: -2,1
 Precise punto siguiente: @5,0
IMPORTANTE: En AutoCAD el punto se usa como separador decimal

35

UC **Coordenadas teclado (Ayudas diseño)** **A**

Sist. coordenadas ABSOLUTAS polares

Precise el primer punto: 4 < 120
 Precise punto siguiente: 5 < 30
IMPORTANTE: En AutoCAD el punto se usa como separador decimal

36

35

36

UC **UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Coordenadas teclado (Ayudas diseño)

Sist. coordenadas RELATIVAS polares

Precise punto siguiente: @ 3 < 45

IMPORTANTE: En AutoCAD el punto se usa como separador decimal

37

UC **UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Ayudas al diseño

- Coordenadas por teclado
 - ✓ Cartesianas (posición x , posición y)
 - ✓ Polares (distancia < ángulo)
- **Modos de referencia a objetos**
 - ✓ Rastreo Polar
 - ✓ Rastreo de referencia a objetos (*AutoTrack*)
- Herramientas de consulta

38

UC **UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Referencia objetos (Ayudas diseño)

- Modos de referencia a objetos
 - ✓ Se denominan también modos REFENT
 - ✓ Permiten designar punto en una posición exacta de un objeto

39

UC **UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Referencia objetos (Ayudas diseño)

- Activar referencia a objetos

40

UC **UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Rastreo Polar (Ayudas al diseño)

- El rastreo polar restringe el movimiento del cursor a ángulos precisados.
- Parametrizable

41

UC **UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Rastreo Polar (Ayudas al diseño)

- Botón derecho ratón sobre icono
- Modificar **Parámetros...**

42

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Modificación objetos

- Selección de objetos
 - ✓ Individual
 - ✓ Designación por ventana
 - ✓ Designación de captura
 - ✓ Todos
- Modificación objetos existentes
 - ✓ Borrar
 - ✓ Recortar
 - ✓ Deshacer

49

49

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Modificación objetos

- **Selección de objetos**
- Modificación objetos existentes

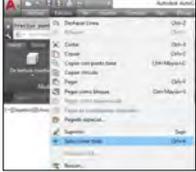
50

50

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Selección objetos (Modificación objetos)

- Selección individual
- Selección individual múltiple (tecla CTRL)
- Designación por ventana
 - ✓ Arrastre el cursor de izquierda a derecha para designar únicamente los objetos que quedan totalmente incluidos en el área rectangular.
- Designación de captura
 - ✓ Arrastre el cursor de derecha a izquierda para designar los objetos que incluye o cruza la ventana rectangular.
- Seleccionar todo (ctrl-A)



51

51

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Modificación objetos

- Selección de objetos
- **Modificación objetos existentes**

52

52

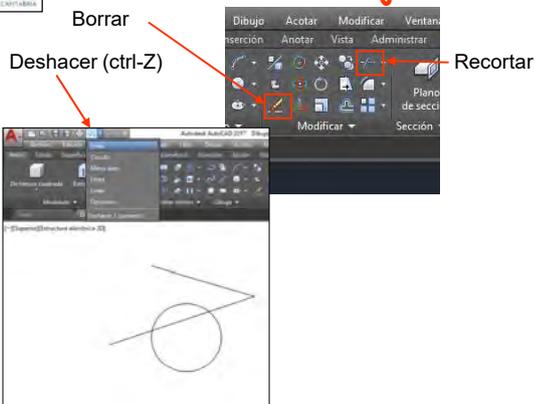
UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Modificación objetos

Borrar

Deshacer (ctrl-Z)

Recortar



53

53

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

A practicar...



Página inicial

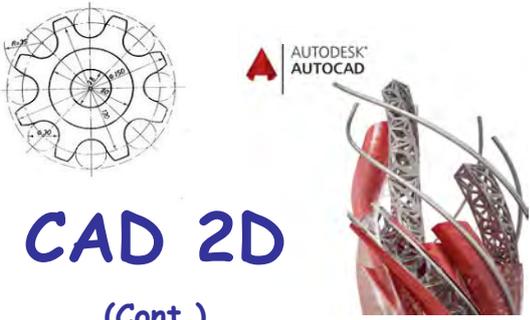
M.C. Escher

54

54

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A



CAD 2D
(Cont.)

55

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

Modificación objetos

56

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Modificación objetos

A

- Selección de objetos
 - ✓ Individual
 - ✓ Designación por ventana
 - ✓ Designación de captura
 - ✓ Todos
- Modificación objetos existentes

57

57

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Modificación objetos

A

- Selección de objetos
- Modificación objetos existentes

58

58

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Selección objetos (Modificación objetos)

A

- Selección individual
- Selección individual múltiple (tecla CTRL)
- Designación por ventana
 - ✓ Arrastre el cursor de izquierda a derecha para designar únicamente los objetos que quedan totalmente incluidos en el área rectangular.
- Designación de captura
 - ✓ Arrastre el cursor de derecha a izquierda para designar los objetos que incluye o cruza la ventana rectangular.
- Seleccionar todo



59

59

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Modificación objetos

A

- Selección de objetos
- Modificación objetos existentes

60

60

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Modificación objetos 2D

A

Simetría 3D Mover Copiar

Alargar

Girar

Escala

Descomponer Equidistancia

Simetría 2D

Empalme

61

61

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Girar (Modificación objetos 2D)

A

62

62

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Escala (Modificación objetos 2D)

A

Y

Escala 1:2

P_R

X

63

63

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Escala (Modificación objetos 2D)

A

Y

Escala 1:2

P_R

X

y_3

y_1

$y_3/2$

$y_1/2$

$x_1/2$

$x_2/2$

x_1

x_2

(x_3, y_3)

(x_1, y_1)

(x_2, y_2)

64

64

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Escala (Modificación objetos 2D)

A

Y

Escala 1:2

P_R

X

65

65

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Diseño estructurado

A

66

66

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Diseño estructurado

A

- **Propiedades**
- Capas

67

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Propiedades (Diseño estructurado)

A

Color
Tipo de línea...
Grosor de línea...

Para usar los tipos de línea se pueden añadir desde formato o desde la gestión de CAPAS.

68

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Diseño estructurado

A

- Propiedades
 - ✓ Asignación
 - ✓ Gestión
- **Capas**

69

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Capas (Diseño estructurado)

A

- Capas

Paredes
Electricidad
Fontanería

70

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Capas (Diseño estructurado)

A

- Administrador de propiedades de capas

Nueva Suprimir Actual

71

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Capas (Diseño estructurado)

A

- Dibujar en capas

Activar Bloquear

72

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

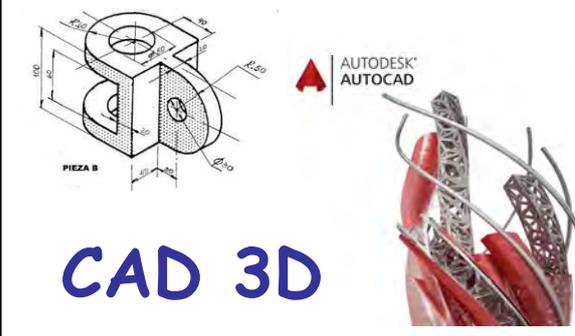
Capas (Diseño estructurado)



- Asignar capas a objetos ya dibujados
 - ✓ Igualar propiedades
 - ✓ Seleccionando objetos y seleccionando la nueva capa
 - ✓ Propiedades (*doble click con ratón sobre objetos*)

73

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



AUTODESK AUTOCAD

CAD 3D

74

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Introducción a 3D

75

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Introducción a 3D

- A tener en cuenta
 - ✓ Se modela, **NO** se dibuja: Conviene visualizar mentalmente modelo 3D y ubicarlo en el espacio de trabajo
 - ✓ Todas las órdenes empleadas hasta este momento siguen siendo válidas, teniendo en cuenta que el uso de muchas de ellas está limitado al plano XY (cual sea su posición).
 - ✓ Cuando se marca un punto directamente en pantalla, sin emplear referencias a objetos o coordenadas, dicho punto se sitúa en el plano XY activo en ese momento.

76

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Método de trabajo

77

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Método de trabajo

- Proceso inicial (igual que en 2D)
 - Ejecutar la aplicación de AutoCAD®
 - Control del entorno de trabajo (pantalla / periféricos)
 - Preparación del dibujo (Gestión de ficheros)
- Control de la visualización 3D
 - ✓ Estilos de visualización
 - ✓ Vistas
 - ✓ Control de vistas
 - ✓ Herramientas de navegación
- Dibujar
 - ✓ Introducir comandos 3D
 - ✓ Introducir datos 3D

78

Método de trabajo

- Proceso inicial
- **Control de la visualización 3D**
 - ✓ Estilos de visualización
 - ✓ Vistas y control de vistas
 - ✓ Herramientas de navegación
- Dibujar

79

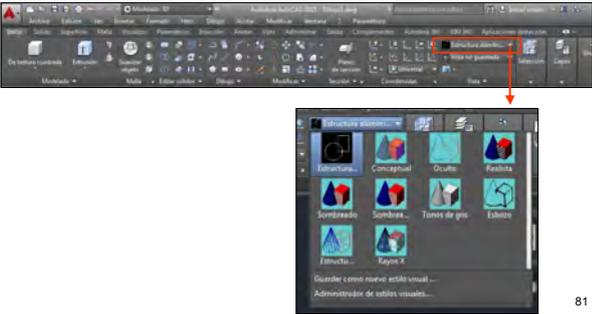
Método de trabajo

- Proceso inicial
- Control de la visualización 3D
 - ✓ **Estilos de visualización**
 - ✓ Vistas y control de vistas
 - ✓ Herramientas de navegación
- Dibujar

80

Visualización 3D (Método de trabajo)

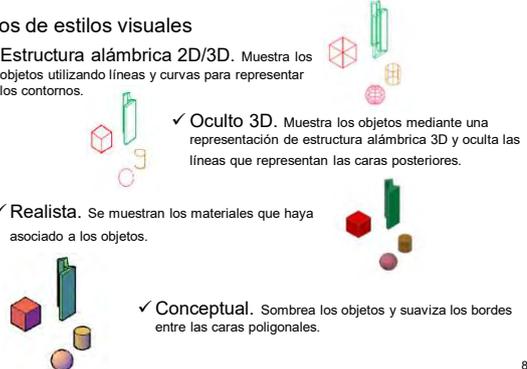
- Estilos visuales (*Cinta Modelado 3D*)
 - ✓ Ficha **Inicio** → Panel **Vista**.



81

Visualización 3D (Método de trabajo)

- Tipos de estilos visuales
 - ✓ **Estructura alámbrica 2D/3D**. Muestra los objetos utilizando líneas y curvas para representar los contornos.
 - ✓ **Oculto 3D**. Muestra los objetos mediante una representación de estructura alámbrica 3D y oculta las líneas que representan las caras posteriores.
 - ✓ **Realista**. Se muestran los materiales que haya asociado a los objetos.
 - ✓ **Conceptual**. Sombrea los objetos y suaviza los bordes entre las caras poligonales.



82

Método de trabajo

- Proceso inicial
- Control de la visualización 3D
 - ✓ Estilos de visualización
 - ✓ **Vistas y control de vistas**
 - ✓ Herramientas de navegación
- Dibujar

83

Método de trabajo

- Proceso inicial
- Control de la visualización 3D
 - ✓ Estilos de visualización
 - ✓ Vistas
 - ✓ **Control de vistas**
 - ✓ Herramientas de navegación
- Dibujar

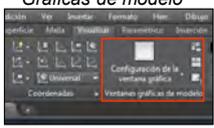
84

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Visualización 3D (Método de trabajo)

• Ventanas Gráficas. Permite organizar el área de trabajo en función de las tareas a realizar, mostrando diferentes vistas del diseño.

✓ Cinta **Modelado 3D** → Ficha **Visualizar** → Panel **Ventanas Gráficas de modelo**



✓ Configuraciones actuales

85

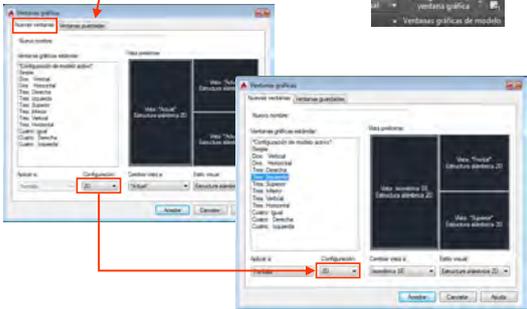
85

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Visualización 3D (Método de trabajo)

• Ventanas Gráficas (cont)

✓ Guardado.



86

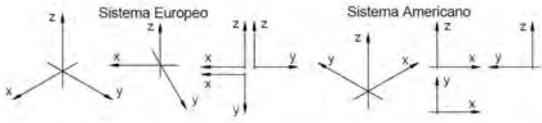
86

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Visualización 3D (Método de trabajo)

• Sistemas de representación

Coordenadas Europeas: A (x, y, z) ⇒ Coordenadas americanas: A (-x, -y, z)



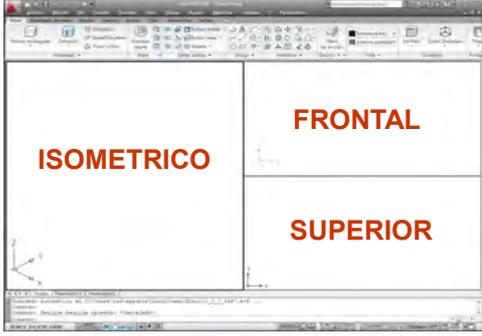
87

87

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Visualización 3D (Método de trabajo)

• Vistas Estándar (Tres: izquierda)



88

88

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Método de trabajo

- Proceso inicial
- Control de la visualización 3D
 - ✓ Estilos de visualización
 - ✓ Vistas
 - ✓ Control de vistas
 - ✓ **Herramientas de navegación**
- Dibujar

89

89

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Visualización 3D (Método de trabajo)

- Permiten ver objetos en un dibujo desde distintos ángulos, alturas y distancias.
- Orbits 3D



90

90

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Visualización 3D (Método de trabajo)

A

- Vistas
 - ✓ Vistas estándar. Muestran dibujo en 2D con direcciones de visualización paralela a planos XY, YZ y ZX
 - ✓ Puntos de vista isométricos



- Superior
- Inferior
- Izquierdo
- Derecho
- Frontal
- Posterior
- Isométrico SO
- Isométrico SE
- Isométrico NE
- Isométrico NO

91

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Método de trabajo

A

- Proceso inicial
- Control de la visualización 3D
- Dibujar
 - ✓ Introducir comandos 3D
 - ✓ Introducir datos 3D

92

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Dibujar (Método de trabajo)

A

- Para la selección de los comandos se usan los mismos mecanismos que en 2D (menús, barras de herramientas, línea de comandos)
- Tienen vigencia TODOS los comandos (dibujo/edición) vistos en 2D (dentro del plano **activo**)
- Aparecen comandos específicos 3D (polilínea 3D, sólidos,...)
- Resulta casi imprescindible el uso del S.C.P (Sistema coordenadas personales)
- Tienen vigencia todas las ayudas al diseño (referencia a objetos, ...)

93

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Método de trabajo

A

- Proceso inicial
- Control de la visualización 3D
- Dibujar
 - ✓ Introducir comandos 3D
 - ✓ Introducir datos 3D

94

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Dibujar (Método de trabajo)

A

- Para dibujar un objeto 3D se requiere definir valores de X, Y, Z; tanto en S.C.U. (Sistema Coordenadas Universales) como en S.C.P. (Sistema Coordenadas Personales)
- Sistemas de coordenadas

2D	3D
Cartesianas (x, y)	Cartesianas (x, y, z)
Polar ($d < \alpha$)	Cilíndricas ($d < \alpha, z$) Esféricas ($d < \alpha < \varphi$)

- Sigue existiendo el concepto de absolutas y relativas (@)

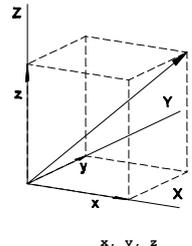
95

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Dibujar (Método de trabajo)

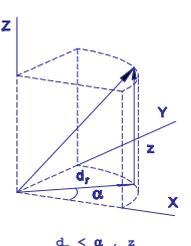
A

Coord. cartesianas



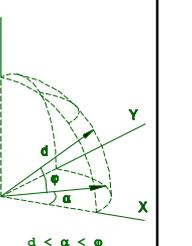
x, y, z

Coord. cilíndricas



d, α, z

Coord. esféricas



$d < \alpha < \varphi$

96

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

Sistema Coordenadas Personales (SCP)

97

97

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

Sistema Coordenadas Personales

- Dos sistemas (coinciden en un nuevo dibujo)
 - ✓ **FIJO**: Sistema Coordenadas Universal (SCU)
 - ✓ **MOVIL**: Sistema Coordenadas Personales (SCP)
- Todos los objetos de un archivo de dibujo se definen por sus coordenadas **SCU**. Sin embargo, suele ser más adecuado crear y editar objetos basados en el **SCP** móvil.
- SCP también se le conoce como **UCS** (User Coordinate System)
- SCU también se le conoce como **WCS** (World Coordinate System)

98

98

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

Sistema Coordenadas Personales

- Consideraciones
 - ✓ Permite crear nuevo sistema coordenadas adaptado al modelo
 - ✓ El plano XY del SCP se le denomina **plano de trabajo**.
 - ✓ La introducción de coordenadas está referido al SCP.
- Se puede desplazar el SCP con los métodos siguientes (existen más):
 - ✓ **Mover** el SCP definiendo un punto de origen nuevo.
 - ✓ **Alinear** el SCP con un objeto existente.
 - ✓ **Girar** el SCP especificando un punto de origen nuevo y un punto en el nuevo eje X.
 - ✓ **Girar** el SCP actual un ángulo especificado en torno un eje.
 - ✓ Volver al **SCP anterior**.
 - ✓ **Restablecer** el SCP para que coincida con el SCU.

99

99

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

Sistema Coordenadas Personales

- Utiliza regla de la **MANO DERECHA**
 - ✓ Dirección/sentido del eje positivo Z conocidas las direcciones positivas X e Y.



- ✓ Sentido de rotación de los ejes (situar dedo gordo en dirección positiva del eje de rotación; los otros dedos indican dirección positiva de rotación)

100

100

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

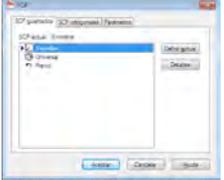
A

Sistema Coordenadas Personales

- Espacio Modelado 3D → Ficha Inicio → Panel Coordenadas



- Significado de los botones
 - ✓  Acceso al comando SCP.
 - Indique origen de SCP o [Cara/gUArdado/objeto/PreV/Vista/Univ/X/Y/Z/ejE2]
 - ✓  Guardado



101

101

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A

Sistema Coordenadas Personales

- Significado de los botones (cont.)
 - ✓  **Universal**. Establece SCU como SCP actual
- ✓  **Origen**. Define nuevo SCP cambiando punto origen



102

102

Sistema Coordenadas Personales

- Significado de los botones (cont.)
 - Girar.** Gira SCP alrededor de eje especificado.

- Eje Z.** Alinea SCP con eje Z positivo especificado.

103

Sistema Coordenadas Personales

- Significado de los botones (cont.)
 - 3 puntos.** Gira SCP alrededor de eje especificado.
 Precise nuevo punto de origen $\langle 0,0,0 \rangle$:
 Precise punto en parte positiva del eje X $\langle x,y,z \rangle$:
 Precise punto en parte Y positiva del plano XY del SCP $\langle x,y,z \rangle$:
 - Vista.** Alinea plano XY del SCP con un plano perpendicular a su dirección de visualización.

104

Sistema Coordenadas Personales

- Significado de los botones (cont.)
 - Cara.** Alinea SCP con cara de sólido. Para seleccionar una cara, haga clic en el contorno o en una arista de la cara. El eje X del SCP se alinea con la arista más cercana de cara original seleccionada.
 - Propiedades.**

105

Sistema Coordenadas Personales

- SCP dinámico
 - No recomendado para usuarios nuevos.
 - Si está activo permite alinear temporal y automáticamente el plano XY del SCP con un plano de un modelo sólido al crear objetos.

106

Sistema Coordenadas Personales

- Punto de vista para vista en planta (XY)
 - Comando **PLANTA**

107

A practicar...

Página inicial

M.C. Escher

108

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

AUTODESK® AUTOCAD

CAD 3D

Diédrico

109

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Introducción de coordenadas desde enunciado a AutoCAD 3D

110

110

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Sistema Europeo

(A) Vista de frente o alzado
 (B) Vista superior o planta
 (C) Vista derecha o lateral derecha
 (D) Vista izquierda o lateral izquierda
 (E) Vista inferior
 (F) Vista posterior

111

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecciones de un PUNTO

Sistema de Coordenadas
 Ocultar Punto Abatir Plano Vertical
 Vista Superior

Coordenadas de P = $x = 0.34239$
 $y = \text{atejamiento} = 2.23644$
 $z = \text{cota} = 1.5999$

Posición del Punto: 1º Cuadrante

112

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecciones de una RECTA

113

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

METODO 1: Por medición

Sistema Americano

$A(46, -14, 34)$
 $B(0, 0, 0)$
 $P(46, 5, 0)$

114

METODO 2: Por cuadrícula (ejercicio) **A**

Sistema Americano

Sistema Americano

A (5, 0, 45)
 B (80, 30, 0)
 O (40, 35, 45)

115

115

METODO 3: Coordenadas **A**

Dados el plano α (A,B,C) y el punto P por sus proyecciones diédricas en el método directo.

Sistema Americano

A (0, 20, 0)
 B (70, 0, 16)
 C (30, 60, 65)
 P (45, 70, 23)

116

116

METODO 4: Pinzamientos **A**

1. Plano XY: Línea en X de 100

2. Plano XY: Selección línea

3. Plano XY: Pinzamiento con Y de 50 unidades a 90°

4. Igual que [3] en plano XZ

117

117

Enunciado ejemplo de ejercicio **A**

Sistema Americano

118

118

Enunciado ejemplo de ejercicio **A**

Sistema Americano

Sistema Americano

A (5, 0, 45)
 B (80, 30, 0)
 O (40, 35, 45)

119

119

Poliedros

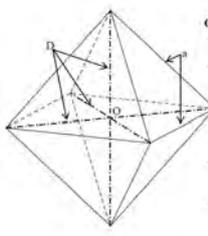
120

120

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Octaedro

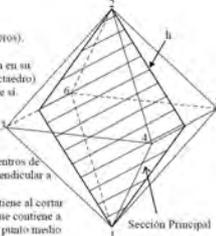
A



OCTAEDRO

Características:

- 8 caras (triángulos equiláteros).
- 6 vértices, 12 aristas
- 3 diagonales, que se cortan en su punto medio (centro del octaedro) y son perpendiculares entre sí.
- Las caras opuestas del octaedro están situadas en planos paralelos.
- La recta que une los baricentros de dos caras opuestas es perpendicular a ambas caras.
- La sección principal se obtiene al cortar el octaedro por un plano que contiene a una diagonal y pasa por el punto medio de dos aristas (es perpendicular a ellas).



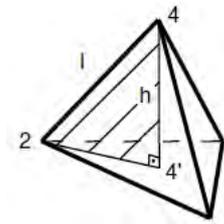
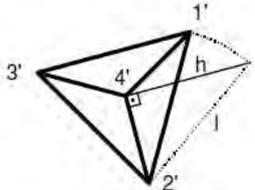
121

121

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Altura de un tetraedro

A

122

122

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A practicar...

A



M.C. Escher

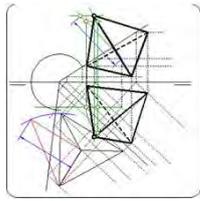
Página inicial

123

123

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

A



AUTODESK
AUTOCAD



CAD 3D

Diédrico (cont.)

124

124

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Conceptos sobre pirámides

A

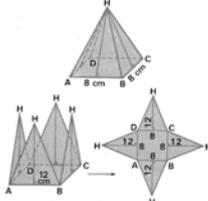
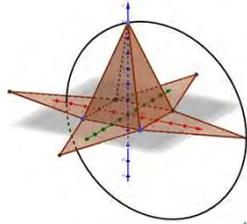
125

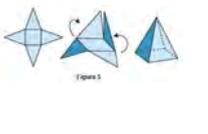
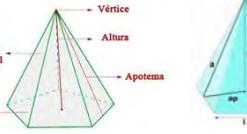
125

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Pirámides regulares

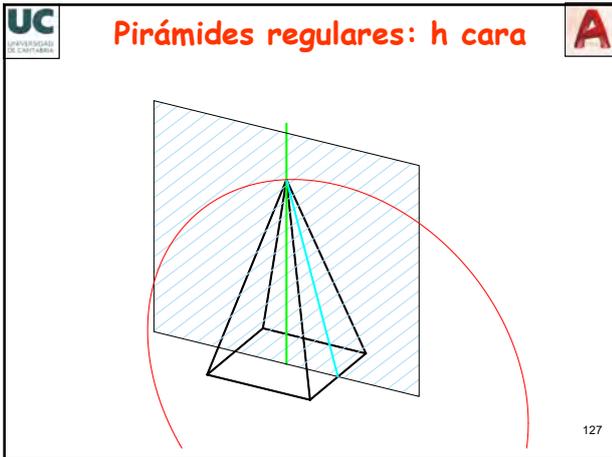
A

126

126

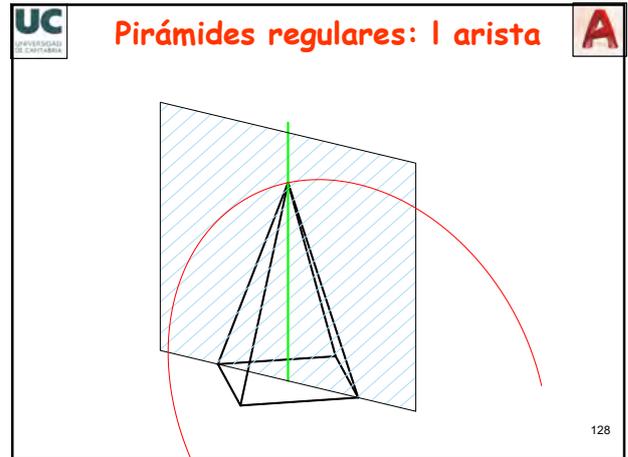


Pirámides regulares: h cara



127

127



Pirámides regulares: l arista



128

128

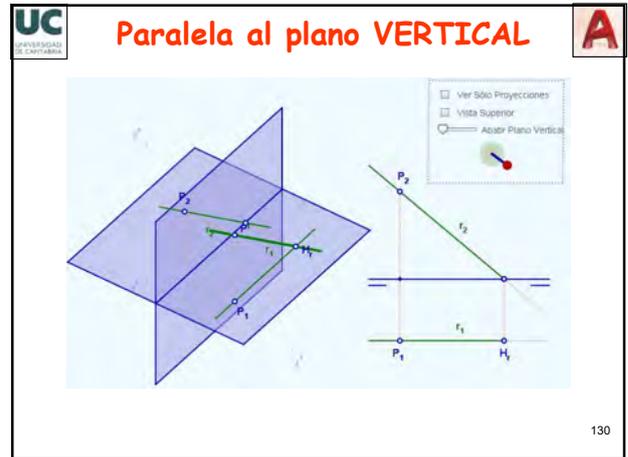


Rectas típicas



129

129

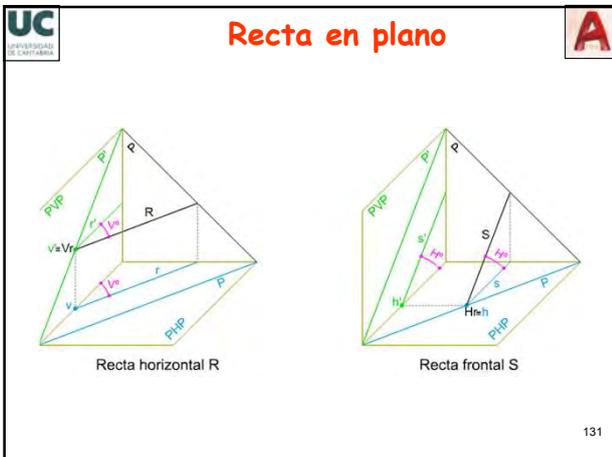


Paralela al plano VERTICAL



130

130

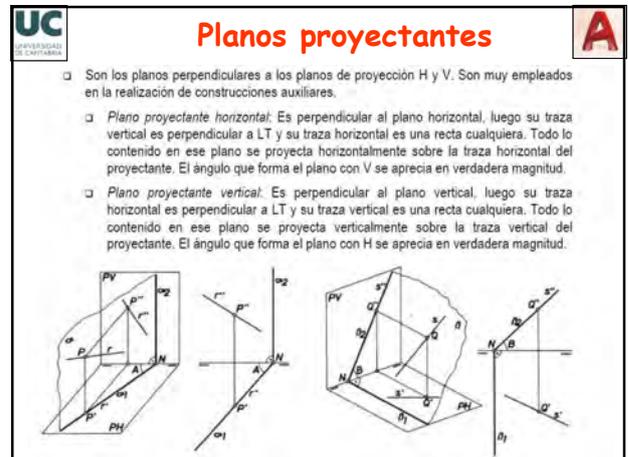


Recta en plano



131

131



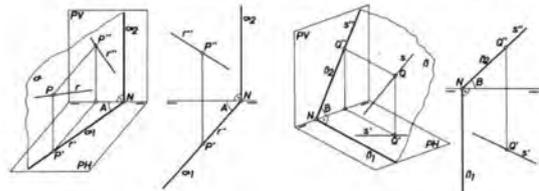
Planos proyectantes



132

132

- Son los planos perpendiculares a los planos de proyección H y V. Son muy empleados en la realización de construcciones auxiliares.
- **Plano proyectante horizontal:** Es perpendicular al plano horizontal, luego su traza vertical es perpendicular a LT y su traza horizontal es una recta cualquiera. Todo lo contenido en ese plano se proyecta horizontalmente sobre la traza horizontal del proyectante. El ángulo que forma el plano con V se aprecia en verdadera magnitud.
- **Plano proyectante vertical:** Es perpendicular al plano vertical, luego su traza horizontal es perpendicular a LT y su traza vertical es una recta cualquiera. Todo lo contenido en ese plano se proyecta verticalmente sobre la traza vertical del proyectante. El ángulo que forma el plano con H se aprecia en verdadera magnitud.



UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Recta máxima pendiente

Recta de máxima pendiente del plano P
 La proyección horizontal de una recta de máxima pendiente de un plano es **PERPENDICULAR** a la traza horizontal de ese plano.

133

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

CAD 3D

(Modelado)

134

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Creación de modelos 3D

135

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Creación de modelos 3D

- Modelado
 - ✓ Primitivas de sólidos 3D (prisma, cilindro, cono, esfera, pirámide, toroide)
 - ✓ Creación de sólidos a partir de objetos 2D (extrusión, barrido, sollevación, revolución)
- Editar sólidos (unión, diferencia, intersección, cortes)
- Modificar sólidos (chafilán, empalme)

136

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Modelado (Creación de modelos 3D)

- Modelado
 - ✓ **Primitivas de sólidos 3D**
 - ✓ Creación de sólidos a partir de objetos 2D
- Editar Sólidos
- Modificar sólidos

137

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Modelado (Creación de modelos 3D)

138

Modelado (Creación de modelos 3D)

- Modelado
 - ✓ Primitivas de sólidos 3D
 - ✓ **Creación de sólidos a partir de objetos 2D**
- Editar Sólidos
- Modificar sólidos

139

139

Modelado (Creación de modelos 3D)

- Conceptos previos
 - ✓ Región
 - Cinta Modelado 3D → Ficha Inicio → **Panel Dibujo**
 - Convierte objeto que forma un área cerrada en objeto de región
 - Se le puede aplicar la unión, diferencia e intersección (Panel Editar Sólidos)
 - Usadas para extruir, solevar, revolucionar y barrer
 - ✓ Edición polilíneas (**editp01**)
 - Cinta Modelado 3D → Ficha Inicio → **Panel Modificar**
 - Convierte arcos y líneas en polilíneas
 - Usada para crear trayectorias abiertas

140

140

Modelado (Creación de modelos 3D)

Alarga las cotas de un objeto 2D o una cara 3D en un espacio 3D.

Cree una superficie o un sólido 3D mediante la solevación de un perfil con un conjunto de dos o más perfiles de sección transversal.

141

141

Modelado (Creación de modelos 3D)

Cree un sólido o superficie 3D mediante el barrido de un objeto 2D en torno a un eje.

Cree un sólido o una superficie nuevos mediante el barrido de una curva plana (perfil) a lo largo de una trayectoria.

142

142

Editar Sólidos (Creación de modelos 3D)

- Modelado
 - ✓ Primitivas de sólidos 3D
 - ✓ Creación de sólidos a partir de objetos 2D
- Editar Sólidos**
- Modificar sólidos

143

143

Editar Sólidos (Creación de modelos 3D)

- Unión.** Combina dos o más sólidos para formar uno único.

144

144

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Editar Sólidos (Creación de modelos 3D)

A

- **Diferencia.** Permite crear una superficie o un sólido 3D sustrayendo un conjunto de sólidos 3D existentes de otro conjunto solapado.

145

145

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Editar Sólidos (Creación de modelos 3D)

A

- **Intersección.** Creación de sólido 3D a partir del volumen común de dos o más sólidos 3D existentes.

146

146

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Editar Sólidos (Creación de modelos 3D)

A

- **Corte.** Crea nuevos sólidos 3D cortando o dividiendo objetos existentes.

Algunas opciones:

- ✓ **Ver.** Alinea el plano de corte con el plano de vista de la ventana gráfica actual. Al indicar un punto se determina la ubicación del plano de corte.
- ✓ **XY.** Alinea el plano de corte con el plano XY del SCP actual. Al indicar un punto se determina la ubicación del plano de corte.
- ✓ **3puntos.** Define el plano de corte mediante tres puntos.

147

147

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Modificar Sólidos (Creación de modelos 3D)

A

- Modelado
 - ✓ Primitivas de sólidos 3D
 - ✓ Creación de sólidos a partir de objetos 2D
- Editar Sólidos
 - **Modificar sólidos**

148

148

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Modelado (Creación de modelos 3D)

A

149

149

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

AUTODESK
AUTOCAD

ESPACIO PAPEL

150

150

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Espacio papel

A

151

151

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Espacio Papel

El **ESPACIO PAPEL** es un entorno de presentación de planos donde se puede:

- especificar el tamaño del plano (A3, A4,...)
- añadir un cuadro de rotulación
- mostrar varias vistas del modelo
- crear cotas y notas para el dibujo



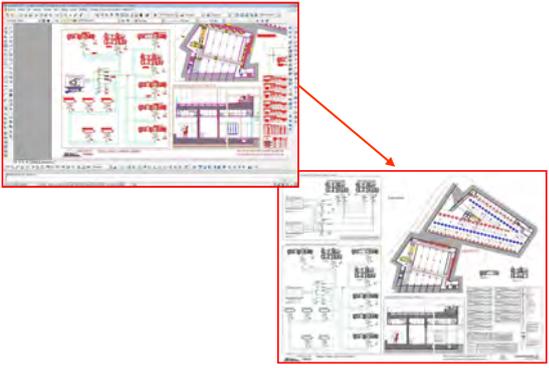
A

152

152

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Espacio Papel



A

153

153

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Espacio Papel



Existen dos entornos de trabajo.

<p>•3D</p> <p><u>Espacio Modelo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •Objetos geométricos •Se dibuja un modelo a Escala 1:1 	<p>•2D</p> <p><u>Espacio Papel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •Presentación final de vistas específicas y anotaciones •Se puede crear 1 ó más ventanas gráficas, con diferentes escalas, cotas, notas,...
--	--

A

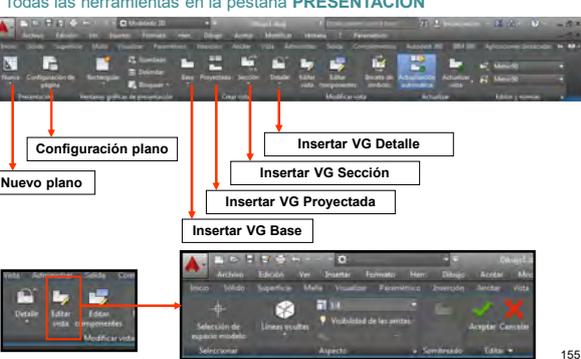
154

154

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Espacio Base

Todas las herramientas en la pestaña **PRESENTACION**



A

155

155

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Escalas de impresión

A

156

156

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Concepto

E=1:1

E=1:10

E=1:10.000

E=10:1

157

157

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Escala de impresión

- Tipos unidades
 - ✓ **Unidades de medida (um)**. Interpretación del dibujante
 - ✓ **Unidades de dibujo (ud)**.
 - Se corresponde con *um* en la realidad
 - Usar comando **UNIDADES** para ver información
 - Con AutoCAD se dibuja a escala 1:1 → **1ud = 1 um**

1 ud = 1 mm (para mecánica)
 1 ud = 1 m (para arquitectura)
 1 ud = 1 Km (para topografía)

158

158

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Escala de impresión

- Escala Ventana Gráfica (EVG)
 - ✓ Relación entre unidades dibujo (*ud*) y milímetros en presentación.
 - ✓ Un valor **1:1** de EVG significa que cada *ud* se representa como 1 mm
 - ✓ Ejemplo, si **1 mm = 1 um = 1 ud** relaciona mm realidad con mm papel, por lo que EVG **1:2** significa que **2 mm** en la realidad es **1 mm** en el papel.
 - ✓ ¿Que ocurre cuando por ejemplo **1 ud = 1 m**? El dibujo quedará impreso a **escala inicial (EI) 1:1000**.
 - ✓ Si se quiere que el dibujo salga sobre el papel **n** veces más grande que EI; dentro de EVG habrá que poner **n:1**:

$$EI \times EVG = EF$$

(escala inicial × escala ventana gráfica = escala final de impresión)
 - ✓ Ejemplo: una habitación mide 15 x 7 m (**1ud = 1m**). Si EVG = 1:1, se imprimirá un cuadrado de 15 x 7 mm (EI = 1:1000).

159

159

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Escala de impresión

- Escala Ventana Gráfica (EVG): Ejemplo
 - ✓ Ejemplo: una habitación mide 15 x 7 m (**1ud = 1m**). Si EVG = 1:1, se imprimirá un cuadrado de 15 x 7 mm (EI = 1:1000).
 - ✓ Si queremos que en el papel nos aparezca 10 veces más grande, EVG = 10:1.
 - ✓ Aplicando la fórmula anterior

$$EI \times EVG = EF$$

$$1:1000 \times 10:1 = 1:100$$

$$\frac{1}{1000} \times \frac{10}{1} = \frac{1}{100}$$

160

160

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Escala de impresión

- Escala Ventana Gráfica (EVG): Cálculo
 - ✓ Sabiendo escala inicial y final, podremos saber escala ventana gráfica
 - ✓ Despejando la variable

$$EVG = EF / EI$$
 - ✓ Por ejemplo, si queremos representar un mapa dado en Km (**1ud = 1Km**) en una escala final 1:25.000, tendremos:

$$EVG = 1:25.000 / 1:1.000.000 = 40:1$$

$$EVG = \frac{1}{25.000} \div \frac{1}{1.000.000} = \frac{40}{1}$$

161

161

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA **A**

Escala de impresión

- Escala Ventana Gráfica (EVG): Tabla ejemplos

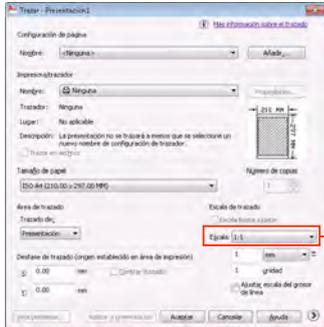
Unidad de medida adoptada	Escala Inicial	Escala VG	Escala Final
mm	1:1	1:1	1:1
mm	1:1	2:1	2:1
mm	1:1	5:1	5:1
mm	1:1	1:2	1:2
m	1:1000	20:1	1:50
m	1:1000	10:1	1:100
m	1:1000	5:1	1:200
cm	1:10	10:1	1:1

162

162

Escalas de impresión

- Escala Ventana Gráfica (EVG): Impresión



→ Siempre escala impresión 1:1

163

163

A practicar...



164

164

UC
UNIVERSIDAD
DE CANTABRIA

A

Grado Ingeniería

AUTODESK®
AUTOCAD

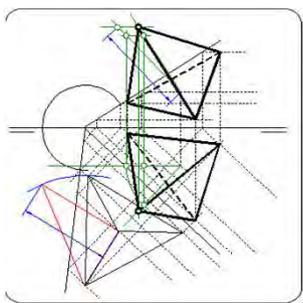
Técnicas de
Expresión Gráfica



1

UC
UNIVERSIDAD
DE CANTABRIA

A



AUTODESK®
AUTOCAD

Diédrico



2





Rectas Notables

3

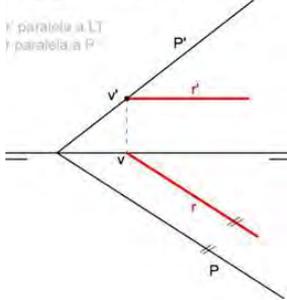
RECTAS NOTABLES DEL PLANO

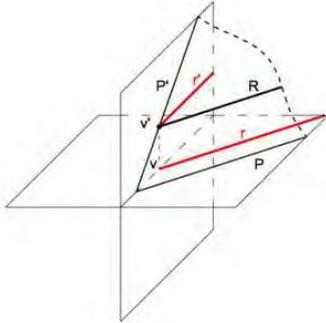
Recta Horizontal del plano

Tiene su proyección vertical paralela a la Línea de Tierra y su proyección horizontal es paralela a la Traza Horizontal del Plano. Por ser una recta horizontal (paralela al PH), carece de Punto Traza Horizontal.

Recta Horizontal de Plano

r' paralela a LT
r paralela a P



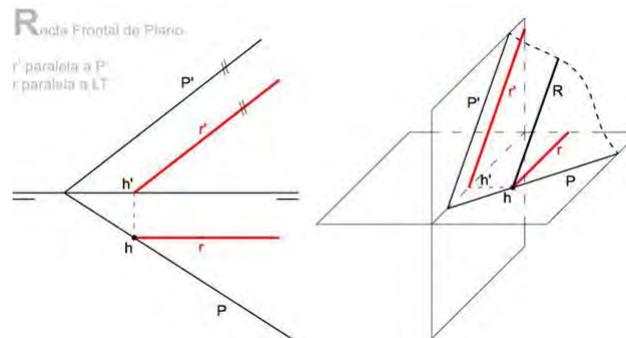


4

RECTAS NOTABLES DEL PLANO

Recta Frontal del plano

Tiene su proyección horizontal paralela a la Línea de Tierra y su proyección vertical paralela a la Traza vertical del Plano. Por ser una recta frontal (paralela al PV) carece de Punto Traza Vertical.

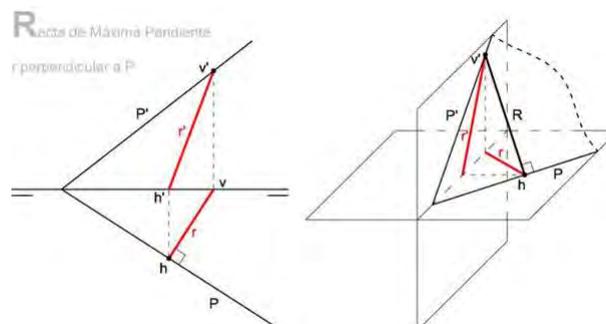


5

RECTAS NOTABLES DEL PLANO

Recta de Máxima Pendiente

Su proyección horizontal es perpendicular a la Traza Horizontal del plano. Esta recta tiene la dirección que tomaría el agua para bajar por el plano

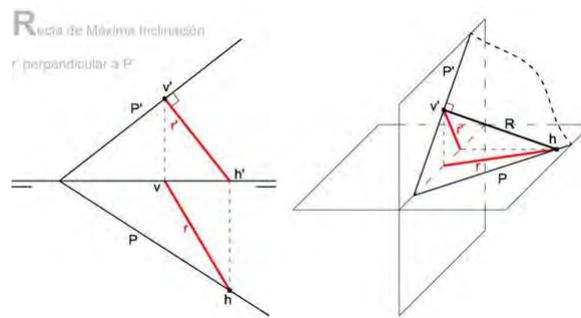


6

RECTAS NOTABLES DEL PLANO

Recta de Máxima Inclinación

Su proyección vertical es perpendicular a la Taza vertical del plano.



7

Planos

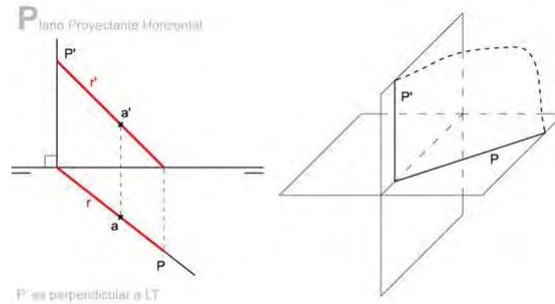
8

PLANOS

Plano proyectante horizontal

Tiene la Traza Vertical perpendicular a la Línea de Tierra. La Traza Horizontal forma un ángulo cualquiera con la Línea de Tierra. La proyección horizontal de todo punto o recta contenidos en el plano se encontrará en la Traza Horizontal del Plano.

El Plano Proyectante Horizontal es perpendicular al Plano de Proyección Horizontal (PH).



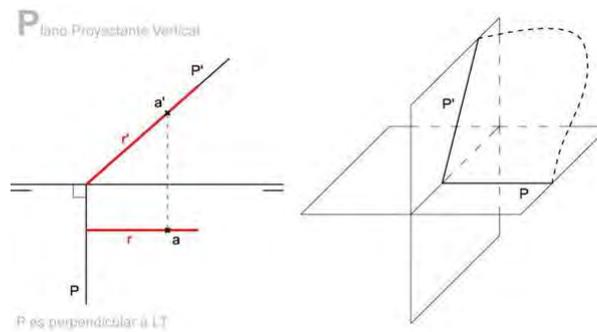
9

PLANOS

Plano proyectante vertical

Tiene la Traza Horizontal perpendicular a la Línea de Tierra. La Traza Vertical forma un ángulo cualquiera con la Línea de Tierra. Cualquier punto o recta contenido en el plano tendrá su proyección vertical contenida en la Traza Vertical del Plano.

El Plano Proyectante Vertical es perpendicular al Plano de Proyección Vertical (PV)

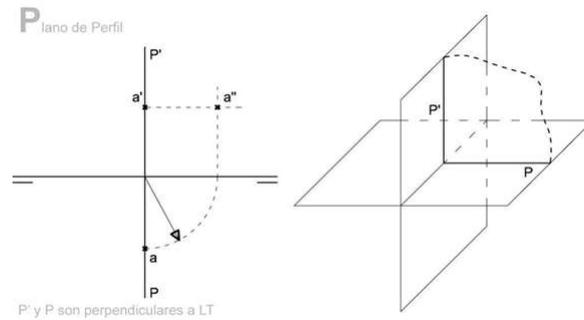


10

PLANOS

Plano de perfil

Tiene ambas Trazas perpendiculares a la Línea de Tierra. Cualquier punto o recta contenidos en el plano tendrán sus proyecciones contenidas en las Trazas del Plano. Este plano es perpendicular a ambos Planos de Proyección.

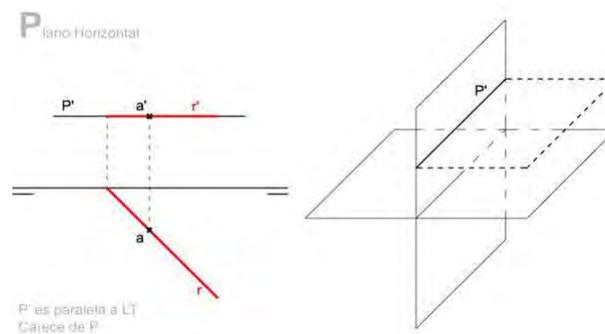


11

PLANOS

Plano Horizontal

Es paralelo al Plano de Proyección Horizontal (PH). Por tanto, tiene sólo Taza Vertical y esta es paralela a la Línea de Tierra. Los elementos contenidos en este plano tienen su proyección vertical contenida en la Taza del Plano y su proyección horizontal se ve en Verdadera Magnitud.

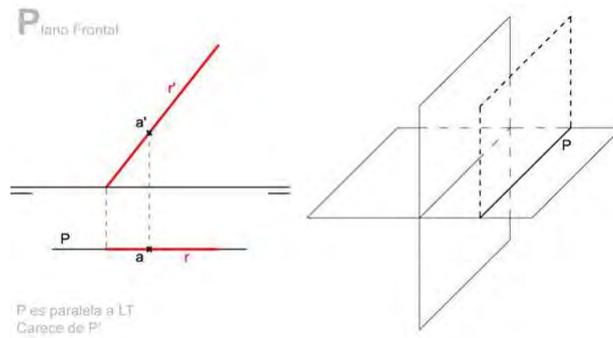


12

PLANOS

Plano frontal

Es paralelo al Plano de Proyección Vertical (PV). Sólo tiene traza Horizontal y esta es paralela a la Línea de Tierra. Cualquier punto o recta contenido en este plano tendrá su proyección horizontal contenida en la Taza del Plano y se verá en Verdadera Magnitud en proyección vertical

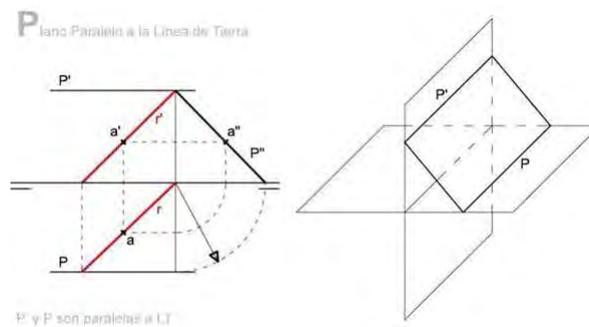


13

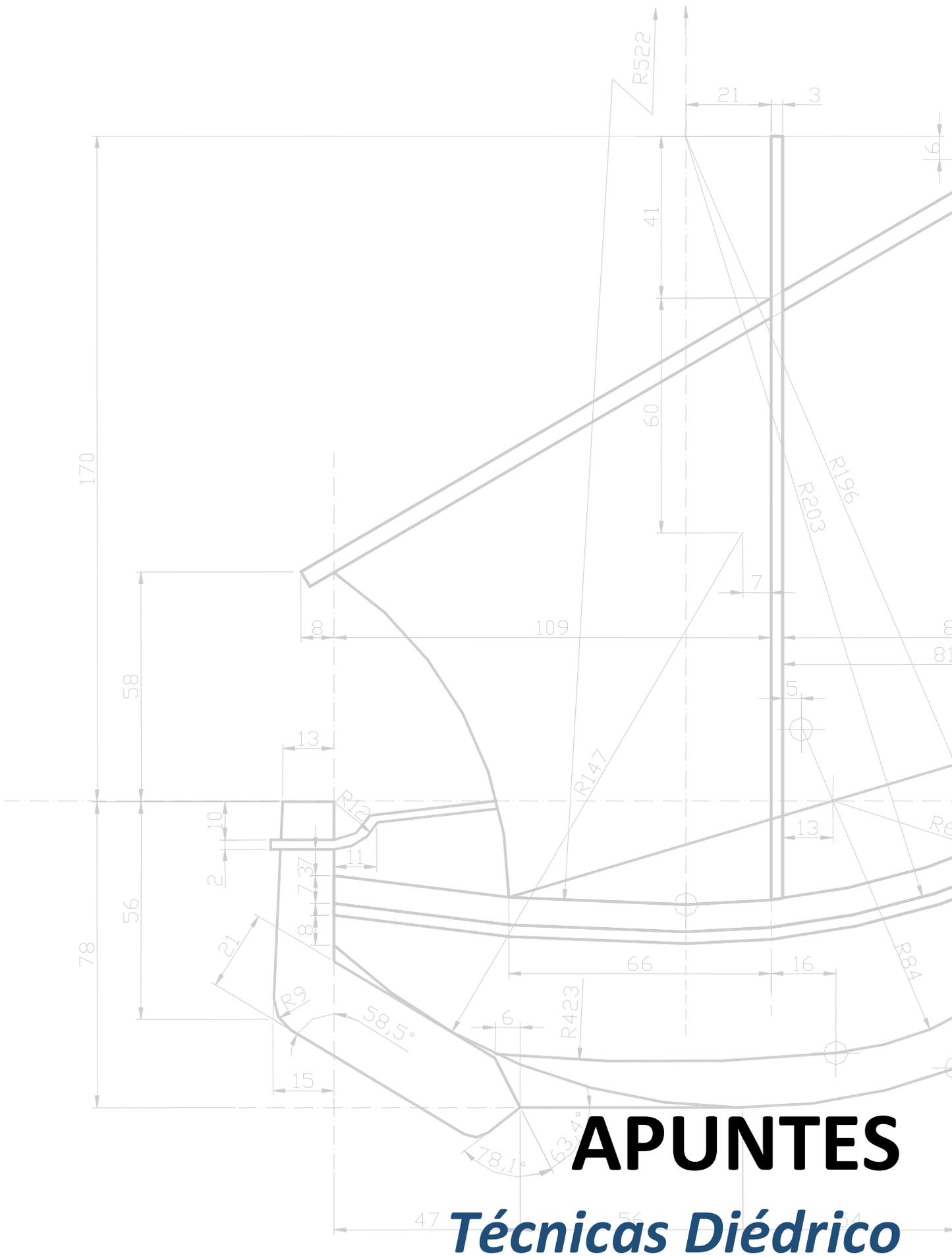
PLANOS

Plano paralelo a la Línea de Tierra

Tiene tanto Taza Horizontal como Vertical. Ambas son paralelas a la Línea de Tierra, por lo que no se cortan (o se cortan en el infinito). La distancia de las Trazas a la Línea de Tierra define la inclinación y posición del Plano



14



APUNTES

Técnicas Diédrico

IMPORTANTE: Las técnicas expuestas en este documento, son válidas para AutoCAD® 2021

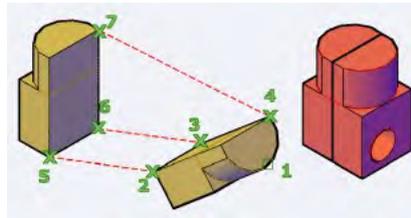
OPERACIONES BÁSICAS

GIRAR PLANO POR EJE

1. Cambiar el SCP con el comando **VECTOR Z** . Para introducir los dos puntos que nos piden, usaremos los extremos del eje, seleccionados mediante el modo de referencia **PUNTO FINAL**.

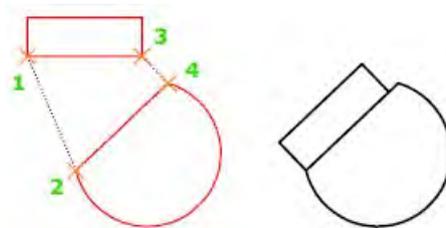
ALINEAR DOS SUPERFICIES

1. Seleccionar el objeto que queremos alinear.
2. Ejecutamos el comando **ALINEAR 3D** , marcando tres puntos del objeto original y 3 puntos equivalentes en el plano destino



ALINEAR DOS EJES

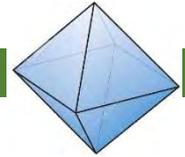
1. Seleccionar el objeto que queremos alinear.
2. Ejecutamos el comando **ALINEAR 2D** 
 - a. Introducimos el **primer punto del eje origen**.
 - b. Introducimos el **primer punto del eje destino**.
 - c. Introducimos el **segundo punto del eje origen**.
 - d. Introducimos el **segundo punto del eje destino**.
 - e. Pulsamos la tecla **INTRO**
 - f. Si queremos escalar el eje destino para que sea del mismo tamaño que el eje origen, seleccionamos la opción **SI**. En caso contrario **NO**.



VERDADERA MAGNITUD

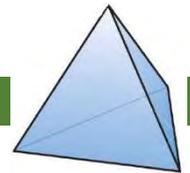
1. Cambiamos el SCP por el método más conveniente (normalmente **3 PUNTOS** ) para que el plano de trabajo XY de dicho SCP contenga el objeto que queremos ver en verdadera magnitud.
2. Ejecutamos el comando **PLANTA** sin variar ninguna opción por defecto.

OCTAEDRO



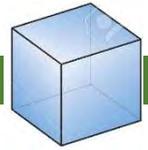
1. Dibujar un cuadrado auxiliar con el comando **POLIGONO**  y opción **LADO**.
2. Crear **PIRAMIDE**  con la opción **ARISTAS** y altura por **2PUNTOS**.
 - 2.1. Si la pirámide no tiene base cuadrangular, usar la opción **LADOS** para introducir **4 lados**.
 - 2.2. Los dos puntos de la altura se seleccionan con el modo de referencia **CENTRO GEOMETRICO** del cuadrado auxiliar y modo de referencia **PUNTO FINAL** de un vértice del cuadrado auxiliar (mitad de una diagonal).
3. Crear una pirámide simétrica con el comando **SIMETRIA 3D**  y la opción **3PUNTOS**.
 - 3.1. Seleccionar la pirámide creada en el punto (2)
 - 3.2. Marcar con el modo de referencia **PUNTO FINAL**, tres vértices distintos del cuadrado auxiliar.
4. Con el comando **UNION DE SOLIDOS** , unir las dos pirámides para formar el octaedro.
5. Borrar o pasar a una **CAPA** auxiliar, según nos indiquen, el cuadrado auxiliar.

TETRAEDRO



1. Dibujar un triángulo equilátero auxiliar con el comando **POLIGONO**  y opción **LADO**.
2. Dibujar una altura auxiliar (deberá ser superior a la altura estimada del tetraedro que estamos modelando). Esto se podrá realizar de dos formas distintas:
 - a. En la **VISTA ISOMETRICA** ejecutamos el comando **LINEA**  e introducimos el primer punto usando el modo de referencia **CENTRO GEOMETRICO**. El segundo punto se podrá introducir con alguno de los siguientes métodos:
 - i. **Coordenadas relativas:** @0,0,<valorZ>
 - ii. Mediante el **RASTREO POLAR** (se deberá tener activada el switch ). Asegurarse de que la dirección es **+Z** (Polar: 239.5572 < +Z)
 - b. En la **VISTA FRONTAL** ejecutamos el comando **LINEA** , nos posicionamos en la **VISTA ISOMETRICA** e introducimos el primer punto usando el modo de referencia **CENTRO GEOMETRICO**. Volvemos a la **VISTA FRONTAL** y mediante el **RASTREO POLAR** a 90° introducir la cota.
3. Dibujar la trayectoria de uno de los vértices respecto al punto medio del lado opuesto (*centro de la trayectoria = centro de un lado; radio = apotema*):
 - a. Cambiar el SCP con el comando **VECTOR Z** . Para introducir los dos puntos que nos piden, usaremos los vértices de uno de los lados del triángulo equilátero auxiliar que hemos creado previamente.
 - b. Dibujar un **CIRCULO**  con la opción **CENTRO/RADIO**. Para el centro usaremos el modo de referencia **PUNTO MEDIO** del lado que hemos usado para cambiar el SCP en el punto (a) y como radio el vértice opuesto a dicho lado.
4. Hacer coincidir el plano de trabajo XY del SCP con el triángulo equilátero auxiliar. Para ello utilizar el comando **SCP UNIVERSAL**  o **SCP 3 PUNTOS** ; en función de donde hayamos dibujado inicialmente dicho triángulo.
5. Crear **PIRAMIDE**  con la opción **ARISTAS**.
 - a. Si el valor por defecto del comando no es 3, usar la opción **LADOS** para introducir **3 lados**.
 - b. Para marcar el punto de la altura se usará el modo de referencia **INTERSECCION** entre la altura auxiliar y la trayectoria circular creada en el punto (3).
6. Borrar o pasar a una **CAPA** auxiliar, según nos indiquen, el triángulo equilátero auxiliar.

CUBO



1. Modelar un paralelepípedo con el comando **DE TEXTURA CUADRADA** . Una vez introducido el primer punto usar la opción **CUBO** para introducir el siguiente.

ESFERA



1. Modelar una esfera con el comando **ESFERA**  introduciendo **CENTRO** y **RADIO**.

PIRAMIDES REGULARES

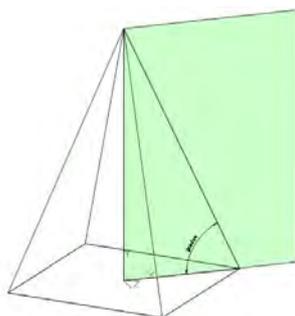
Pirámide regular: una **pirámide** es regular si la base es un polígono regular y a su vez es una **pirámide** recta. Las caras laterales son triángulos isósceles e iguales entre sí.

DADA UNA CARA LATERAL Y NUMERO LADOS BASE

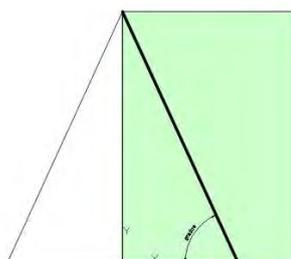
1. En el ejercicio nos indicarán las dimensiones de la cara de la pirámide (**CARA**) y el número de lados del polígono regular de la base (**NLADOS**).
2. Dibujar un polígono regular con el número de **NLADOS** indicado, usando el comando **POLIGONO**  y opción **LADO**. El lado del polígono regular coincidirá con la base de la **CARA**, por lo que introduciremos los dos puntos del lado del polígono con el modo de referencia **PUNTO FINAL**.
3. Dibujar una altura auxiliar (deberá ser superior a la altura estimada de la pirámide que estamos modelando). Esto se podrá realizar de dos formas distintas:
 - a. En la **VISTA ISOMETRICA** ejecutamos el comando **LINEA**  e introducimos el primer punto usando el modo de referencia **CENTRO GEOMETRICO**. El segundo punto se podrá introducir con alguno de los siguientes métodos:
 - i. **Coordenadas relativas:** @0,0,<valorZ>
 - ii. Mediante el **RASTREO POLAR** (se deberá tener activada el switch ). Asegurarse de que la dirección es +Z (**Polar: 239.5572 < +Z**)
 - b. En la **VISTA FRONTAL** ejecutamos el comando **LINEA** , nos posicionamos en la **VISTA ISOMETRICA** e introducimos el primer punto usando el modo de referencia **CENTRO GEOMETRICO**. Volvemos a la **VISTA FRONTAL** y mediante el **RASTREO POLAR** a 90° introducir la cota.
4. Dibujar la trayectoria del vértice respecto al punto medio de la base de la **CARA** (*centro de la trayectoria* = centro de la base; *radio* = apotema):
 - a. Cambiar el SCP con el comando **VECTOR Z** . Para introducir los dos puntos que nos piden, usaremos los vértices de uno de los lados del polígono regular que hemos creado previamente.
 - b. Dibujar un **CIRCULO**  con la opción **CENTRO/RADIO**. Para el centro usaremos el modo de referencia **PUNTO MEDIO** de la base de la **CARA** y como radio el vértice de la **CARA**.
5. Hacer coincidir el plano de trabajo XY del SCP con la base de la pirámide. Para ello utilizar el comando SCP **UNIVERSAL**  o SCP **3 PUNTOS** ; en función de donde hayamos dibujado inicialmente dicha base.
6. Crear **PIRAMIDE**  con la opción **ARISTAS**.
 - a. Usar la opción **LADOS** para introducir los **NLADOS** indicados.
 - b. Para marcar el punto de la altura se usará el modo de referencia **INTERSECCION** entre la altura auxiliar y la trayectoria circular creada en el punto (4).
7. Borrar o pasar a una **CAPA** auxiliar, según nos indiquen, el polígono regular de **NLADOS**.

DADO NUMERO LADOS BASE Y ANGULO ENTRE ARISTA Y BASE

1. En el ejercicio nos indicarán las dimensiones del lado de la base de la pirámide (**LBASE**) y el número de lados del polígono regular de la base (**NLADOS**).



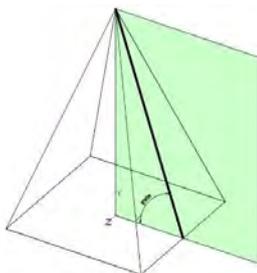
2. Dibujar un polígono regular con el número de **NLADOS** indicado, usando el comando **POLIGONO**  y opción **LADO**.
3. Dibujar una altura auxiliar (deberá ser superior a la altura estimada de la pirámide que estamos modelando). Esto se podrá realizar de dos formas distintas:
 - c. En la **VISTA ISOMETRICA** ejecutamos el comando **LINEA**  e introducimos el primer punto usando el modo de referencia **CENTRO GEOMETRICO**. El segundo punto se podrá introducir con alguno de los siguientes métodos:
 - i. **Coordenadas relativas:** @0,0,<valorZ>
 - ii. Mediante el **RASTREO POLAR** (se deberá tener activada el switch ). Asegurarse de que la dirección es **+Z** (`Polar: 239.5572 < +Z`).
 - c. En la **VISTA FRONTAL** ejecutamos el comando **LINEA** , nos posicionamos en la **VISTA ISOMETRICA** e introducimos el primer punto usando el modo de referencia **CENTRO GEOMETRICO**. Volvemos a la **VISTA FRONTAL** y mediante el **RASTREO POLAR** a 90° introducir la cota.
4. Cambiar el SCP por **3PUNTOS** , marcando el **CENTRO GEOMETRICO** de la base como origen de coordenados (**origen de coordenadas**), un vértice de la base (**punto en parte positiva del eje x**) y extremo superior de la altura (**punto en parte Y positiva del plano XY del SCP**).
5. Usamos comando **PLANTA** para ver la composición en verdadera magnitud.



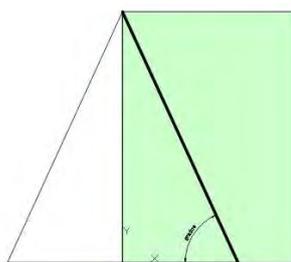
6. Por cualquier método conocido, dibujaremos la recta resaltada, partiendo del vértice de la base introducido en el punto (4) y con el ángulo que nos indiquen. Dicha recta deberá cortar con la altura. Si no corta usaremos el comando **ALARGAR**  para que cumpla esta condición.
7. Hacer coincidir el plano de trabajo XY del SCP con la base de la pirámide. Para ello utilizar el comando **SCP UNIVERSAL**  o **SCP 3 PUNTOS** ; en función de donde hayamos dibujado inicialmente dicha base.
8. Crear **PIRAMIDE**  con la opción **ARISTAS**.
 - a. Usar la opción **LADOS** para introducir los **NLADOS** indicados.
 - b. Para marcar el punto de la altura se usará el modo de referencia **INTERSECCION** entre la altura auxiliar y la recta creada en el punto (6).
9. Borrar o pasar a una **CAPA** auxiliar, según nos indiquen, todos los elementos auxiliares usados para la creación de la pirámide.

DADO NUMERO LADOS BASE Y ANGULO DIEDRO ENTRE CARA Y BASE

1. En el ejercicio nos indicarán las dimensiones del lado de la base de la pirámide (**LBASE**) y el número de lados del polígono regular de la base (**NLADOS**).



2. Dibujar un polígono regular con el número de **NLADOS** indicado, usando el comando **POLIGONO**  y opción **LADO**.
3. Dibujar una altura auxiliar (deberá ser superior a la altura estimada de la pirámide que estamos modelando). Esto se podrá realizar de dos formas distintas:
 - d. En la **VISTA ISOMETRICA** ejecutamos el comando **LINEA**  e introducimos el primer punto usando el modo de referencia **CENTRO GEOMETRICO**. El segundo punto se podrá introducir con alguno de los siguientes métodos:
 - i. **Coordenadas relativas:** @0,0,<valorZ>
 - ii. Mediante el **RASTREO POLAR** (se deberá tener activada el switch ). Asegurarse de que la dirección es **+Z** (**Polar: 239.5572 < +Z**)
 - d. En la **VISTA FRONTAL** ejecutamos el comando **LINEA** , nos posicionamos en la **VISTA ISOMETRICA** e introducimos el primer punto usando el modo de referencia **CENTRO GEOMETRICO**. Volvemos a la **VISTA FRONTAL** y mediante el **RASTREO POLAR** a 90° introducir la cota.
4. Cambiar el SCP por **3PUNTOS** , marcando el **CENTRO GEOMETRICO** de la base como origen de coordenados (**origen de coordenadas**), el punto medio de uno de los lados de la base (**punto en parte positiva del eje x**) y extremo superior de la altura (**punto en parte Y positiva del plano XY del SCP**).
5. Usamos comando **PLANTA** para ver la composición en verdadera magnitud.



6. Por cualquier método conocido, dibujaremos la recta resaltada, partiendo del punto medio de uno de los lados de la base introducido en el punto (4) y con el ángulo que nos indiquen. Dicha recta deberá cortar con la altura (la distancia entre el punto medio de la base y el punto intersección con la altura será la **apotema** de una de las caras de la pirámide). Si no corta usaremos el comando **ALARGAR**  para que cumpla esta condición.
7. Hacer coincidir el plano de trabajo XY del SCP con la base de la pirámide. Para ello utilizar el comando **SCP UNIVERSAL**  o **SCP 3 PUNTOS** ; en función de donde hayamos dibujado inicialmente dicha base.
8. Crear **PIRAMIDE**  con la opción **ARISTAS**.
 - a. Usar la opción **LADOS** para introducir los **NLADOS** indicados.
 - b. Para marcar el punto de la altura se usará el modo de referencia **INTERSECCION** entre la altura auxiliar y la recta creada en el punto (6).
9. Borrar o pasar a una **CAPA** auxiliar, según nos indiquen, todos los elementos auxiliares usados para la creación de la pirámide.

PIRAMIDES IRREGULARES

Pirámide irregular: cuando la base es un polígono **irregular** o bien es una **pirámide** oblicua.

METODO GENERICO

1. *En el ejercicio nos indicarán la forma de la base y la posición del vértice, bien sea indicando el punto donde se encuentra o la dirección y tamaño de la altura.*
2. Dibujar mediante líneas la forma de la base.
3. Para poder crear la pirámide irregular, la base tiene que ser una poligonal cerrada o un área.
 - a. POLIGONAL CERRADA: usamos el comando **JUNTAR**  para unir todas las líneas de la base.
 - b. AREA: usamos el comando **REGION**  para crear un área con la base.
4. Para ubicar el vértice de la pirámide usaremos uno de los siguientes métodos:
 - a. Utilizar el comando **PUNTO**  para representar el vértice de la pirámide
 - b. Dibujar una recta auxiliar que represente la altura de la pirámide y dibujar un **PUNTO**  en el extremo superior.
5. Usar el comando **SOLEVAR**  para crear un sólido que pase por la base y el punto creados; teniendo en cuenta lo siguiente:
 - a. Una vez iniciado el comando **SOLEVAR**, seleccionamos la base y el punto como secciones a atravesar. Una vez seleccionadas pulsamos la tecla **INTRO**.
 - b. De las opciones que nos aparecen, seleccionamos **PARAMETROS**. En la ventana que aparece, seleccionamos el check **REGLADA** y pulsamos el botón de **ACEPTAR**.
6. **IMPORTANTE:** El comando SOLEVAR borra las secciones usadas para generar el sólido (en nuestro caso el punto y la base), por lo que si queremos conservarlas, tendremos que hacer una copia previamente.

CONOS

RECTO

1. Se utilizará el comando CONO , el cual nos pedirá el centro, el radio y la altura.

OBLICUO

Se utilizará la misma técnica que para la creación de pirámides oblicuas, teniendo en cuenta que la base será un **círculo**.

PRISMAS

Todo lo que se va a explicar para PRISMAS, se puede aplicar a **CILINDROS**, teniendo en cuenta que las bases de los cilindros son círculos. El único matiz es que un **CILINDRO RECTO** se puede modelar directamente con el comando **CILINDRO** .

PRISMA RECTO

1. *En el ejercicio nos indicarán la forma de la base y la altura.*
2. Dibujar la base
 - a. **BASE REGULAR**: Utilizamos el comando **POLIGONO** .
 - b. **BASE IRREGULAR**: Mediante líneas se crea la forma y luego usando el comando **JUNTAR**  o **REGION** , creamos la poligonal cerrada o la base como un área.
3. Seleccionamos la base y ejecutamos el comando **EXTRUSION** . En ese punto nos pedirá la altura.

PRISMA OBLICUO DADA LA BASE Y LA DIRECCIÓN DEL PRISMA

1. *En el ejercicio nos indicarán la forma de la base y la dirección del prisma.*
2. Dibujar la base
 - a. **BASE REGULAR**: Utilizamos el comando **POLIGONO** .
 - b. **BASE IRREGULAR**: Mediante líneas se crea la forma y luego usando el comando **JUNTAR**  o **REGION** , creamos la poligonal cerrada o la base como un área.
3. Seleccionamos la base y ejecutamos el comando **EXTRUSION** .
4. En este punto, introduciremos dos puntos indicando la dirección del prisma. Lo habitual es dibujar una recta auxiliar para seleccionar la dirección con el modo de referencia **PUNTO FINAL**.
5. **IMPORTANTE**: El principal error que se comete y que provoca que no se produzca la extrusión, es que los puntos inicial y final de la dirección, estén en el mismo plano.

PRISMA OBLICUO DADAS LAS DOS BASES

1. *En el ejercicio nos indicarán la forma de la base y la posición de ambas bases.*
2. Dibujar las bases en las posiciones que nos indican
 - a. **BASE REGULAR**: Utilizamos el comando **POLIGONO** .
 - b. **BASE IRREGULAR**: Mediante líneas se crea la forma y luego usando el comando **JUNTAR**  o **REGION** , creamos la poligonal cerrada o la base como un área.
3. Usar el comando **SOLEVAR**  para crear un sólido que pase por las dos bases teniendo en cuenta lo siguiente:
 - a. Una vez iniciado el comando **SOLEVAR**, seleccionamos las dos bases como secciones a atravesar. Una vez seleccionadas pulsamos la tecla **INTRO**.
 - b. De las opciones que nos aparecen, seleccionamos **PARAMETROS**. En la ventana que aparece, seleccionamos el check **REGLADA** y pulsamos el botón de **ACEPTAR**.
4. **IMPORTANTE**: El principal error que se comete y que provoca que no se produzca la solevación, es que las bases superior e inferior estén en el mismo plano.

REPRESENTACION PUNTO/RECTA/PLANO

IMPORTANTE: En AutoCAD® 2021, por defecto, el comando RECORTAR  está en modo **RAPIDO**; lo cual significa que no es necesario seleccionar ningún objeto de corte para poder recortar. Cuando se usa en 3D, el corte de los elementos se realiza por un plano perpendicular al punto de vista. El problema es que bajo ciertas circunstancias (como por ejemplo que existan poligonales cerradas, círculos, etc.), el modo **RAPIDO** no funciona correctamente. Cuando se detecte esta limitación, siempre se podrá dibujar un elemento auxiliar (normalmente una línea), seleccionarlo, ejecutar el comando RECORTAR  y recortar las partes de los elementos que se necesiten.

IMPORTANTE: Si utilizamos algún objeto plano para representar el *plano* β , puede que las intersecciones, rectas, etc.; generadas con las técnicas indicadas más abajo, no coincidan en el interior del objeto. Un plano en el espacio es infinito.

INTERSECCION RECTA r CON PLANO β

1. Hacer coincidir el plano de trabajo XY del SCP con el *plano* β . Para ello utilizar cualquier comando de posicionamiento del SCP (normalmente será **SCP 3 PUNTOS** ).
2. Seguidamente giramos el SCP alrededor del eje Y usando **SCP Y** .
3. Usamos el comando **PLANTA** para que el *plano* β quede perpendicular a nuestro punto de vista.
4. En este punto tendremos dos opciones:
 - a. Cortar la *recta* r por el plano, usando el comando **RECORTAR**  (puede ser necesario crear un elemento auxiliar lineal coincidente con el plano, para poder realizar la operación).
 - b. Creamos una *recta* auxiliar coincidente con el plano y ubicamos un punto en la intersección de la *recta* r con el *plano* β :
 - i. Seleccionamos el comando **PUNTO** .
 - ii. Seleccionamos el modo de referencia **INTERSECCION FICTICIA**, marcamos la *recta* r haciendo click sobre ella y nos movemos hasta la *recta* auxiliar. Pulsamos nuevamente click y el punto se creará en la posición correcta.
5. Eliminar cualquier *recta* auxiliar utilizada para los recortes.

RECTA r DE DISTANCIA MINIMA ENTRE PUNTO p Y PLANO β

1. Hacer coincidir el plano de trabajo XY del SCP con el *plano* β . Para ello utilizar cualquier comando de posicionamiento del SCP (normalmente será **SCP 3 PUNTOS** ).
2. Seguidamente giramos el SCP alrededor del eje Y usando **SCP Y** .
3. Usamos el comando **PLANTA** para que el *plano* β quede perpendicular a nuestro punto de vista.
4. Dibujar una *recta* r perpendicular el plano desde el *punto* p que sobrepase el plano.
5. Cortar la *recta* r por el plano, usando el comando **RECORTAR**  (puede ser necesario crear un elemento auxiliar lineal coincidente con el plano, para poder realizar la operación).
6. Eliminar cualquier *recta* auxiliar utilizada para los recortes.

DISTANCIA MINIMA ENTRE 2 RECTAS r Y s

1. Elegir la *recta r* (puede ser cualquiera de las dos).
2. Copiarla desde su centro al centro de la *recta s*. Cambiar el color de la recta copiada para identificarla como auxiliar.
3. Usando **SCP 3 PUNTOS** , colocar el plano de trabajo XY en el plano que forman la *recta s* y la recta auxiliar creada en el punto (2). Por ejemplo, se puede usar el punto de intersección, un punto final de la *recta s* y un punto final de la recta auxiliar.
4. Ejecutamos el comando **PLANTA**.
5. Seleccionando el comando **LINEA** 
 - a. Marcamos el punto inicial de la recta usando el modo de referencia **INTERSECCION FICTICIA**. Para ello, marcamos la *recta s* haciendo click sobre ella y nos movemos hasta la *recta r*. Pulsamos nuevamente click y el inicio de la recta de mínima distancia estará ubicado sobre la *recta s*.
 - b. Usamos el modo de referencia **PERPENDICULAR** sobre la *recta r*, para marcar el punto final de la recta de mínima distancia.

ACOTACION ANGULO ENTRE DOS LINEAS

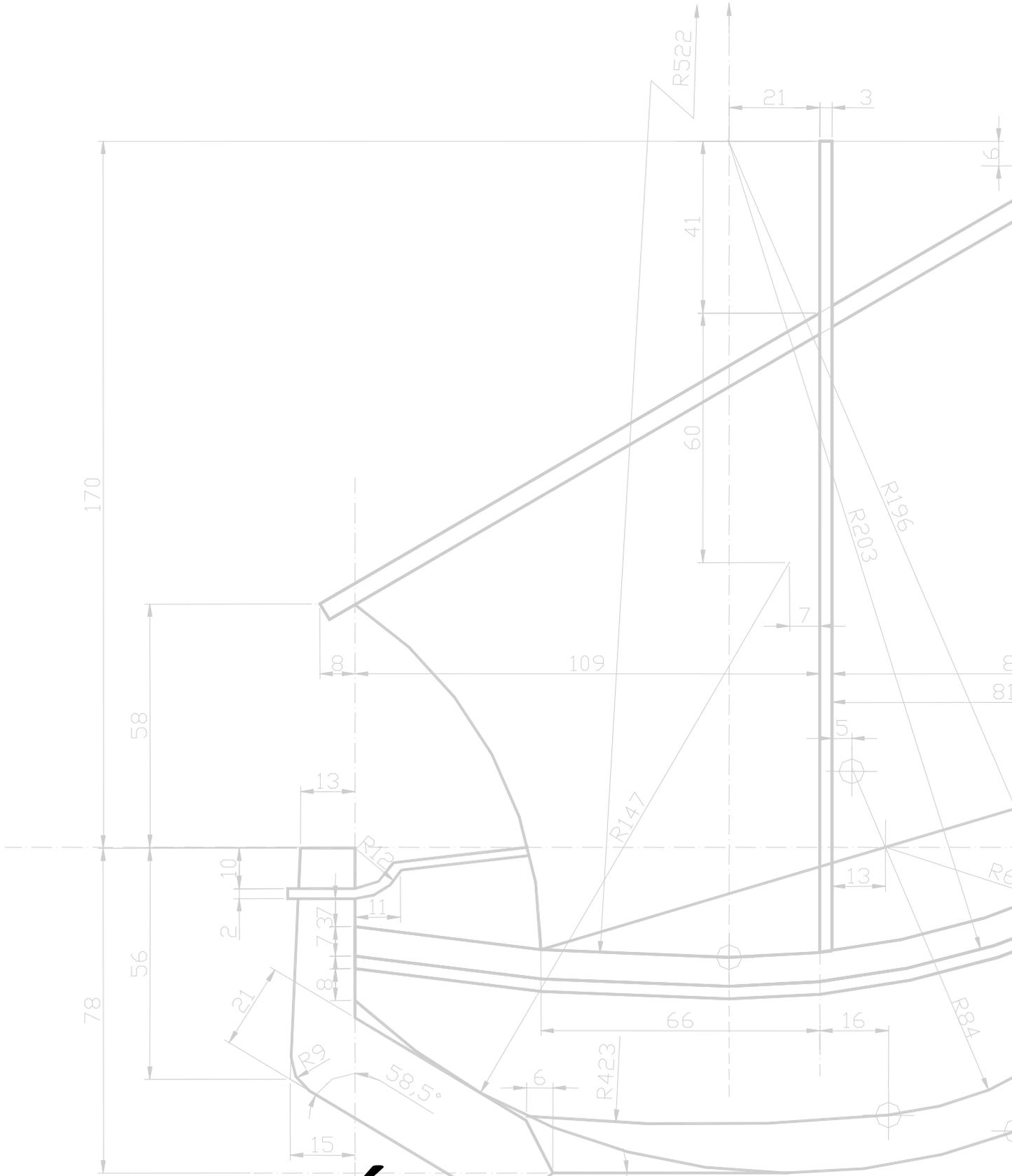
1. Colocar el plano donde se encuentran ambas líneas en verdadera magnitud.
2. Usando el comando de **ACOTACION ANGULAR** , marcar ambas rectas. Aparecerá el valor del ángulo.

IMPORTANTE: El tamaño de la cota se puede modificar con el comando **ESTILO DE COTA** , ubicado en el menú ACOTAR. Pulsamos el botón **MODIFICAR** y en la pestaña **AJUSTAR** podemos cambiar la **ESCALA PARA FUNCIONES DE COTA**. Por otro lado, en la pestaña **UNIDADES PRINCIPALES** podremos cambiar la precisión con la que se muestran los ángulos.

ACOTACION ANGULO ENTRE DOS PLANOS (ANGULO DIEDRO)

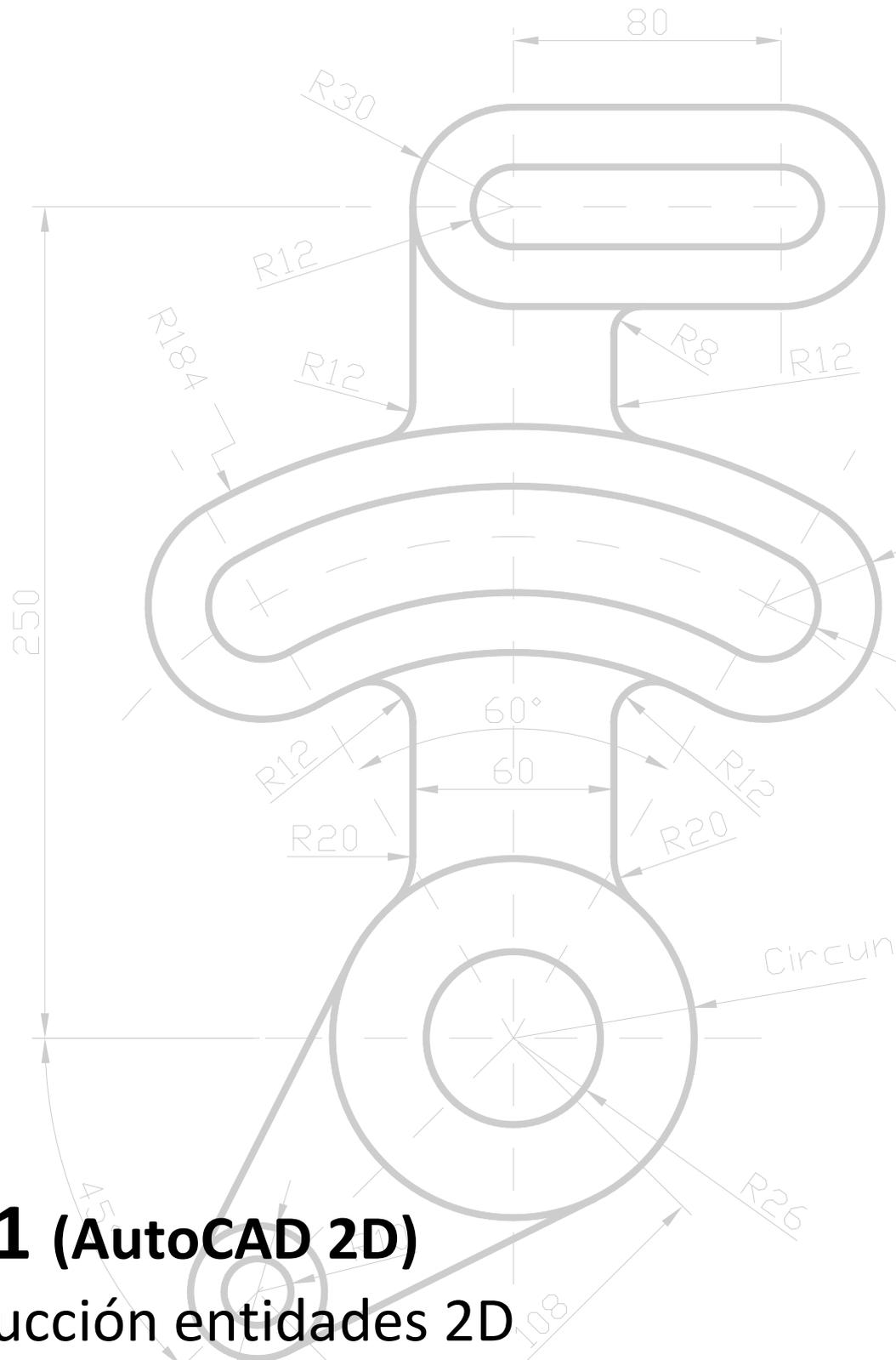
1. Cambiar el SCP con el comando **VECTOR Z** , para hacerlo coincidir con el segmento común a ambos planos. Para introducir los dos puntos que nos piden, usaremos los extremos de dicho segmento, seleccionados mediante el modo de referencia **PUNTO FINAL**.
2. [OPCIONAL] Usar colores para identificar los planos que estamos usando para acotar el ángulo diedro. Se puede hacer con elementos auxiliares o con el comando **COLOREAR ARISTAS**  si los planos forman parte de un sólido.
3. Usando el comando **PLANTA**, haremos que el segmento común se muestre como un punto.
4. Usando el comando de **ACOTACION ANGULAR** , marcar ambas rectas/aristas. Aparecerá el valor del ángulo.

IMPORTANTE: El tamaño de la cota se puede modificar con el comando **ESTILO DE COTA** , ubicado en el menú ACOTAR. Pulsamos el botón **MODIFICAR** y en la pestaña **AJUSTAR** podemos cambiar la **ESCALA PARA FUNCIONES DE COTA**. Por otro lado, en la pestaña **UNIDADES PRINCIPALES** podremos cambiar la precisión con la que se muestran los ángulos.



PRÁCTICAS DE CAD

Dibujo 2D



SEMANA 1 (AutoCAD 2D)

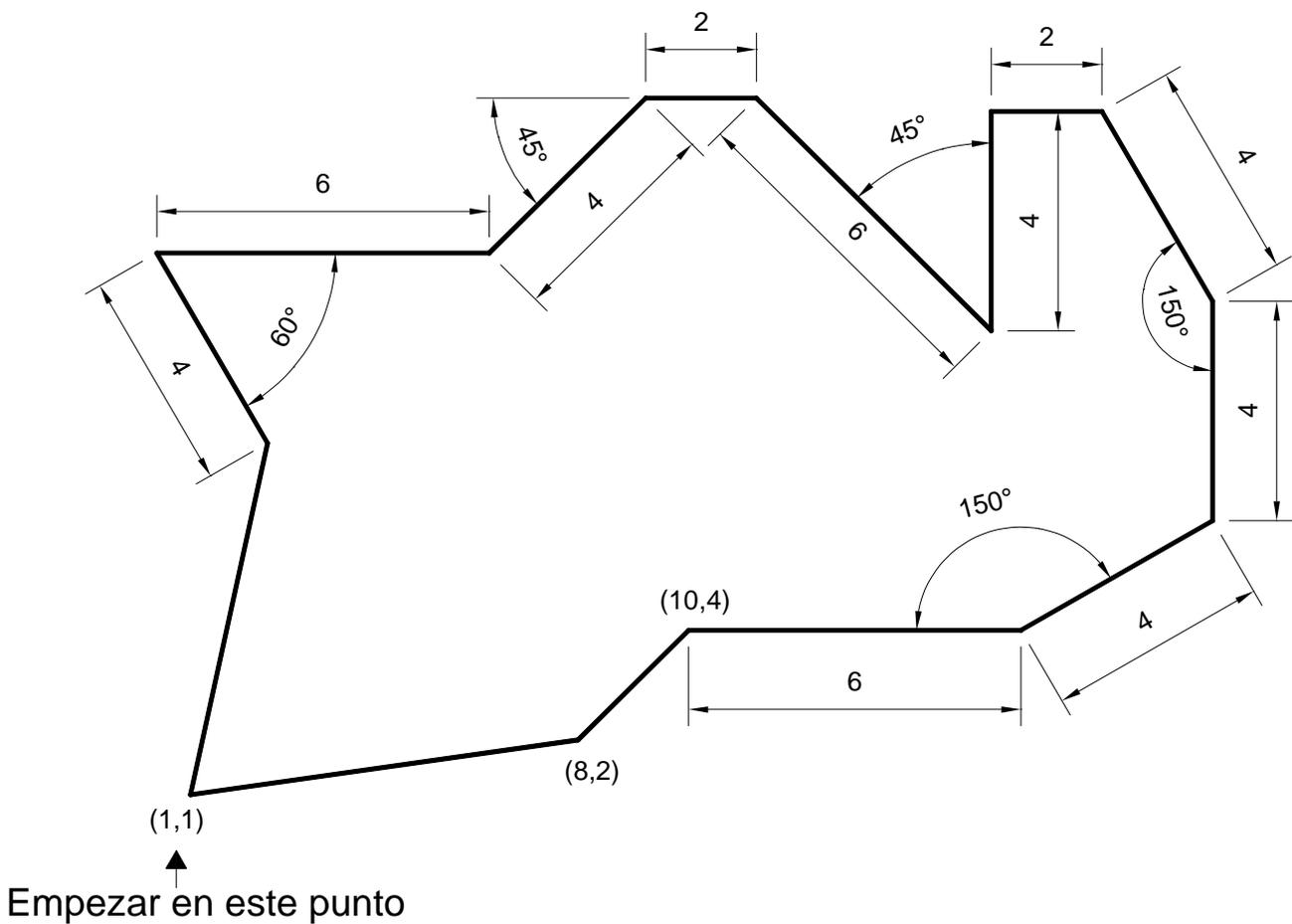
- ✓ Introducción entidades 2D
- ✓ Entrada de coordenadas
- ✓ Modos de referencia a objetos

Lamina 01

Para la realización de esta lámina, se realizarán cuatro diseños sencillos, los cuales nos permitirán introducirnos en la aplicación AutoCAD 2010.

Coordenadas teclado

Utilizando la introducción de datos mediante coordenadas por teclado, realizar la siguiente figura:

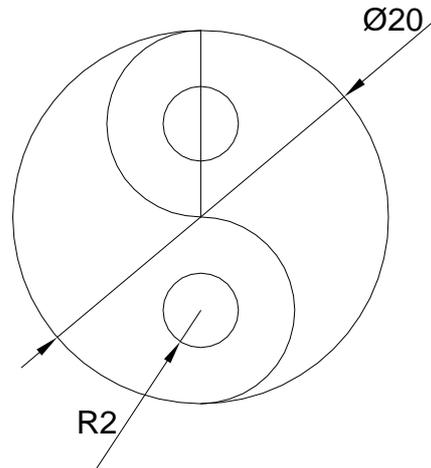


Yin Yang

Utilizando la referencia a objetos, el recorte y el borrado de elementos, realizar el símbolo del Yin-Yang.

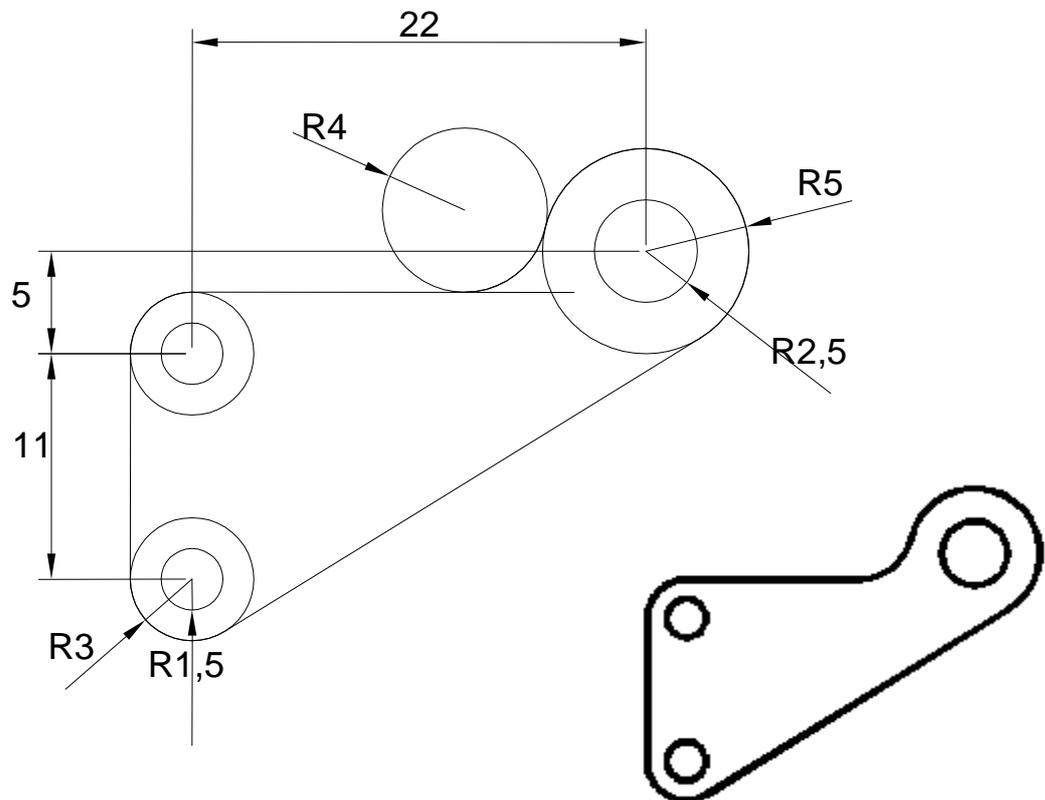


Se podrán utilizar todos los elementos auxiliares que el alumno considere oportunos para facilitarle la realización de las figuras. Una vez cumplida su misión, se deberán BORRAR.



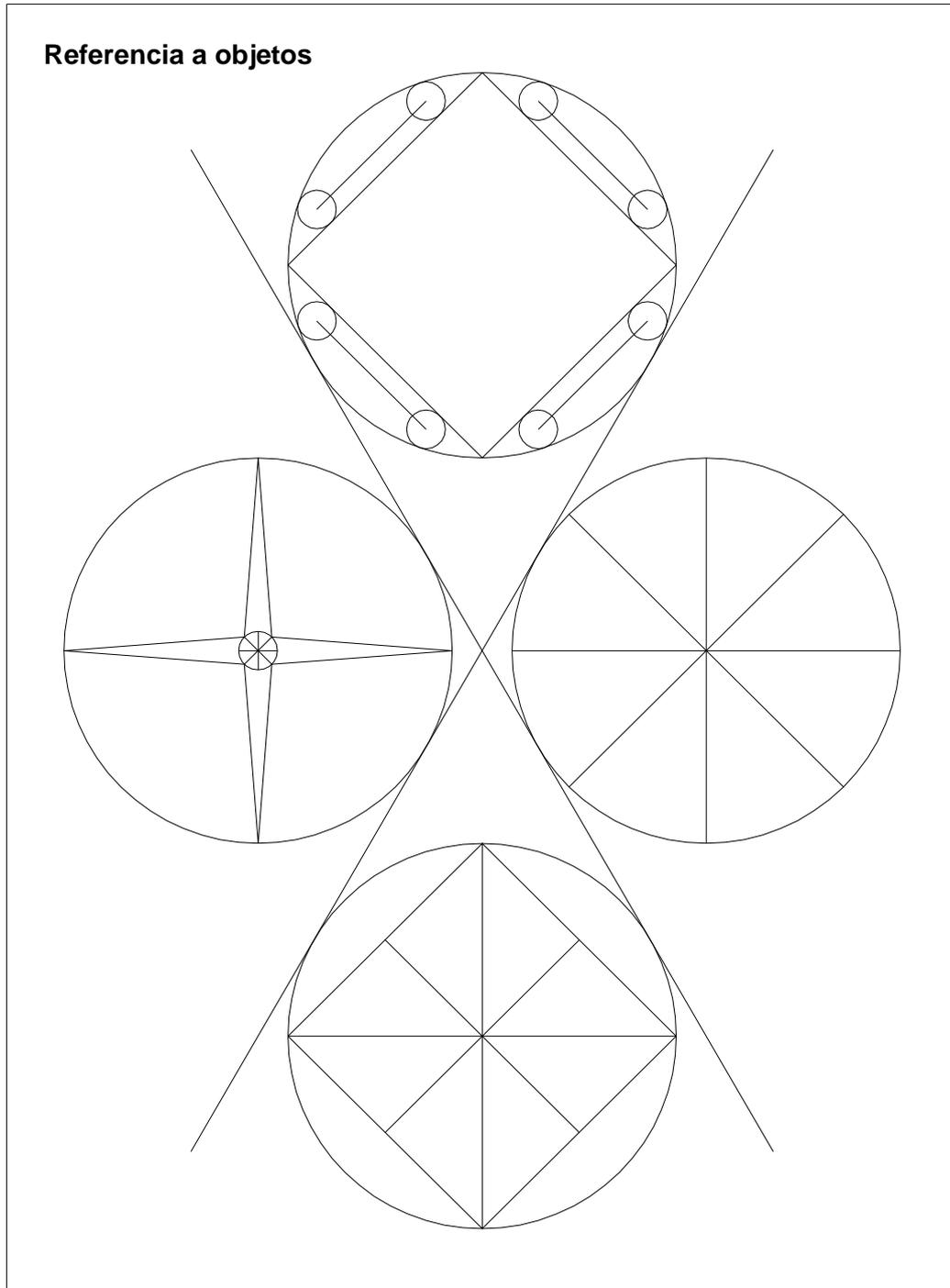
Pieza

Utilizando la referencia a objetos, el recorte y el borrado de elementos, realizar la siguiente **figura**.



Lamina 02

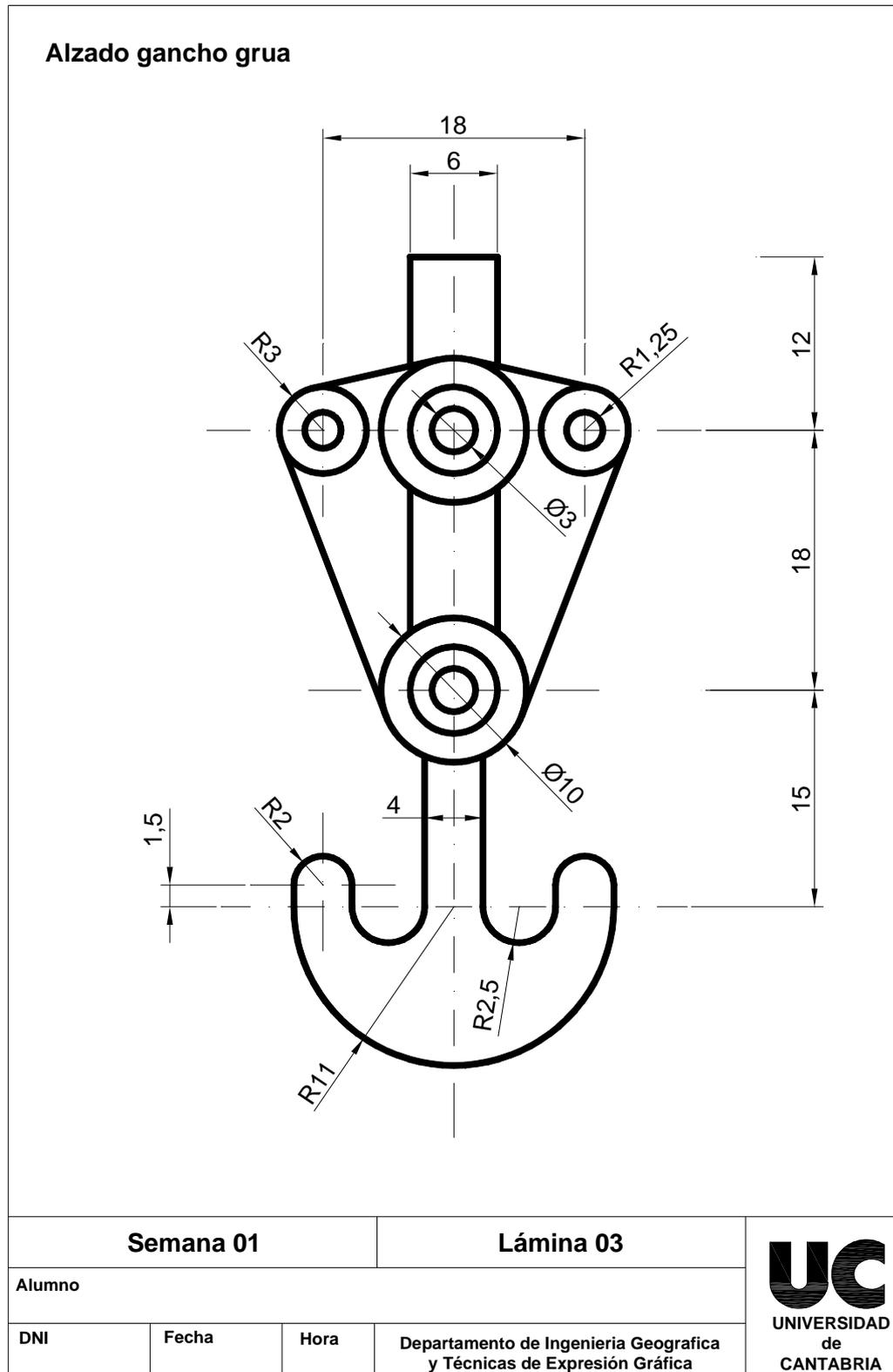
Reproducir el modelo, sabiendo que los diámetros de las circunferencias empleadas miden **2,5** y **25** unidades, y que el resto de las entidades se obtienen por condiciones de tangencia o por alguno de los métodos de referencia a objetos.

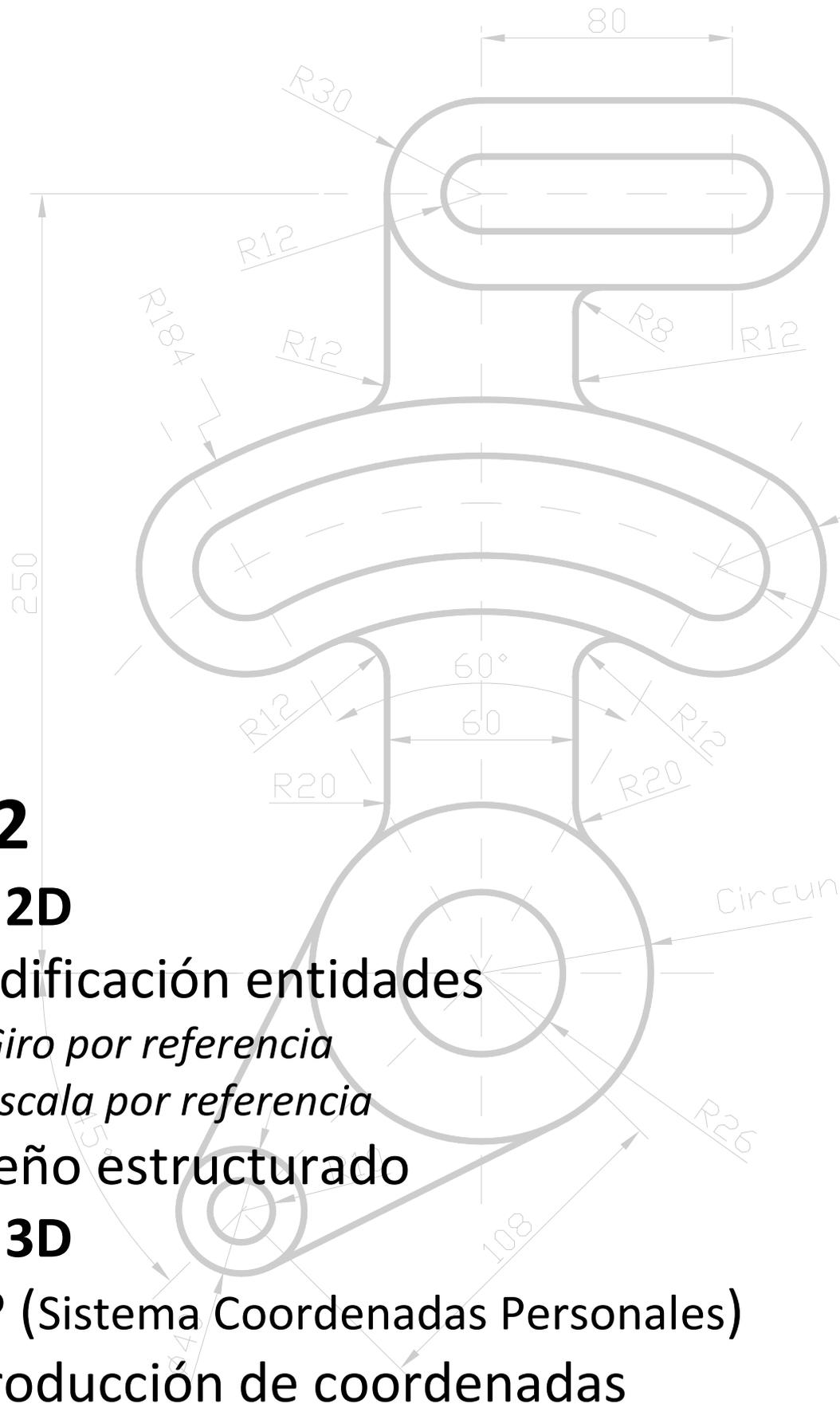


Semana 01		Lámina 02		
Alumno				
DNI	Fecha	Hora	Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica	

Lamina 03

La figura representa el alzado del gancho de una grúa. Teniendo en cuenta las cotas indicadas, realizar el dibujo del mismo. Es muy importante la exactitud de todas las medidas y uniones.





SEMANA 2

AutoCAD 2D

- ✓ Modificación entidades
 1. Giro por referencia
 2. Escala por referencia
- ✓ Diseño estructurado

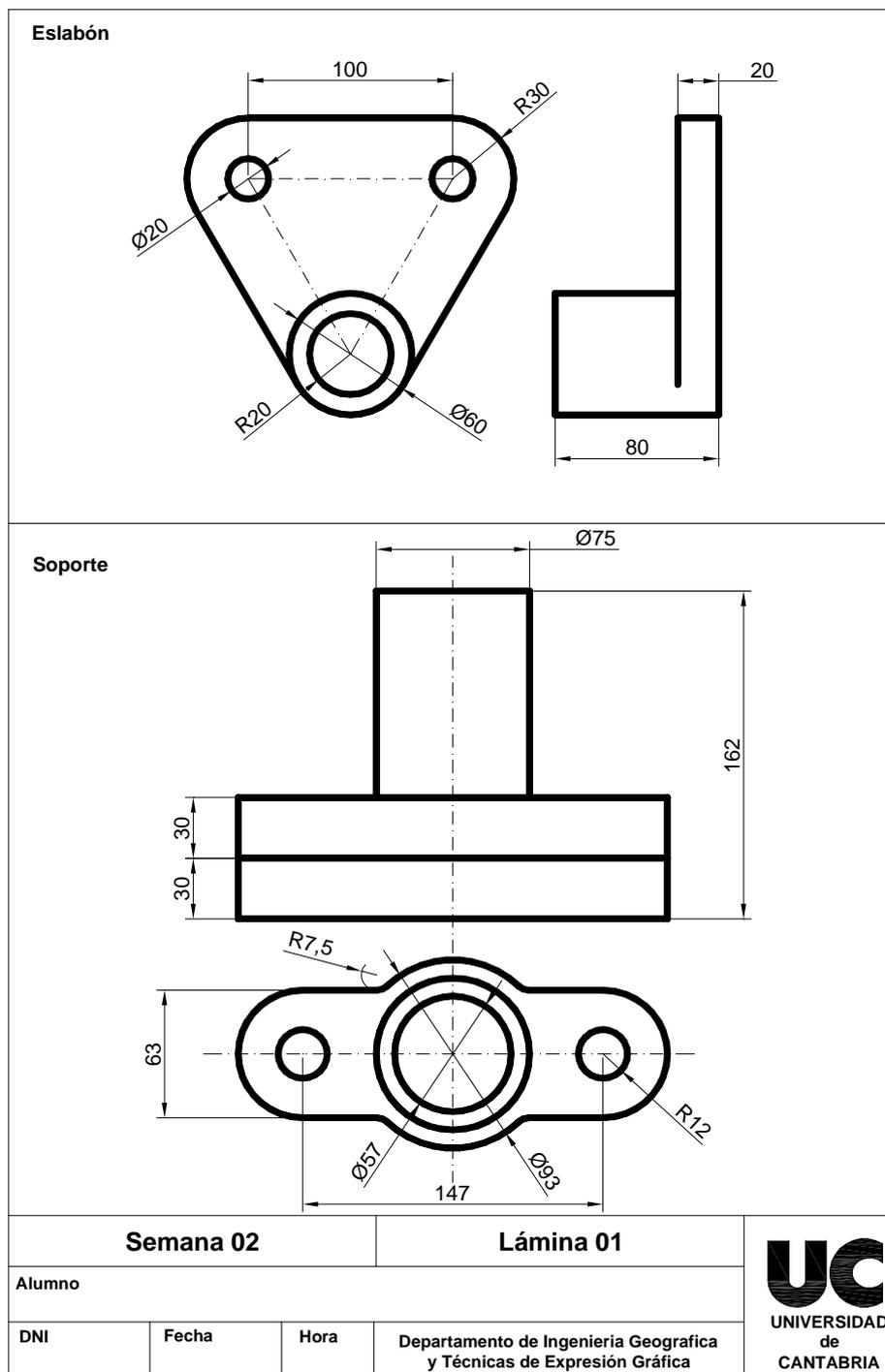
AutoCAD 3D

- ✓ SCP (Sistema Coordenadas Personales)
- ✓ Introducción de coordenadas

Lamina 01

Esta lámina consta de dos figuras sencillas: un eslabón y un soporte. Tan sólo hay que tener en cuenta que para la realización del eslabón, los centros de todos los taladros se encuentran distribuidos en los vértices de un **triángulo equilátero de 100 unidades** de lado. También es importante indicar que el eslabón está dibujado usando el sistema **americano** de representación, mientras que el soporte lo está en el sistema **europeo**.

Para realizar esta práctica se aconseja el uso de las referencias a objetos y el rastreo polar.



Lamina 02

La pieza representa una palanca que gira sobre su eje mayor (el centro de la circunferencia de **radio 15 unidades**). Dibujar dicha palanca y los giros indicados.

Palanca

The drawing shows a lever with the following dimensions and features:

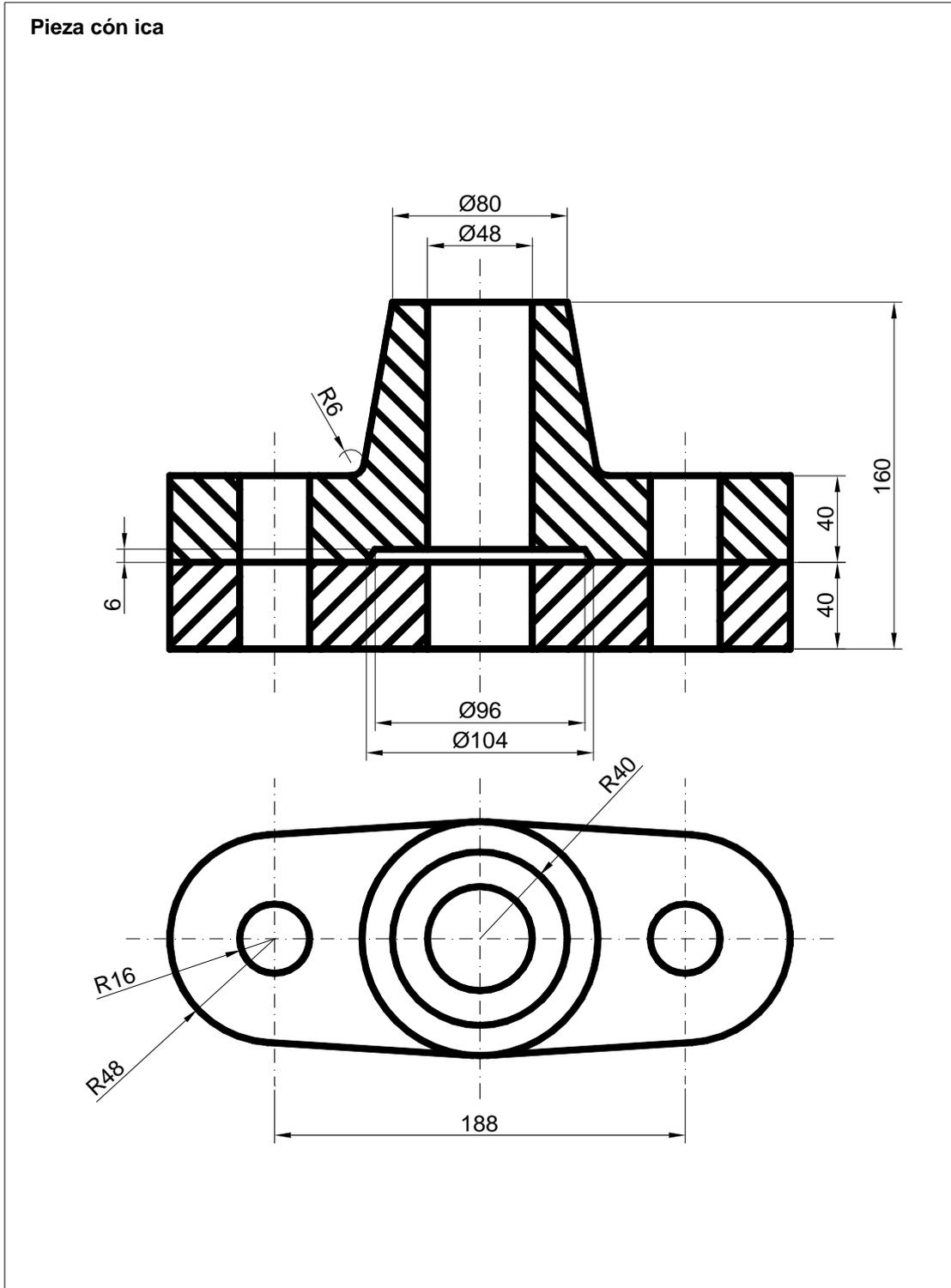
- Vertical distance between the two pivot points: 120
- Horizontal distance from the left pivot to the start of the horizontal arm: 67,5
- Horizontal distance from the start of the horizontal arm to the right pivot: 135
- Radius of the main pivot: R15
- Radius of the left pivot: R10,5
- Radius of the right pivot: R27
- Radius of the top-left fillet: R31,5
- Radius of the bottom-right fillet: R24
- Radius of the bottom-right fillet: R14,25

Rotation angles are indicated as 30° for the horizontal arm and 30° for the vertical arm.

Semana 02		Lámina 02		
Alumno				
DNI	Fecha	Hora	Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica	

Lamina 03

Utilizando todos los comandos y herramientas vistas hasta el momento, realizar la siguiente pieza. Para la realización del relleno, el alumno usará la configuración que considere más oportuna y cuyo resultado sea similar al pedido.



Semana 02			Lámina 03		
Alumno					
DNI	Fecha	Hora	Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica		

Lamina 04

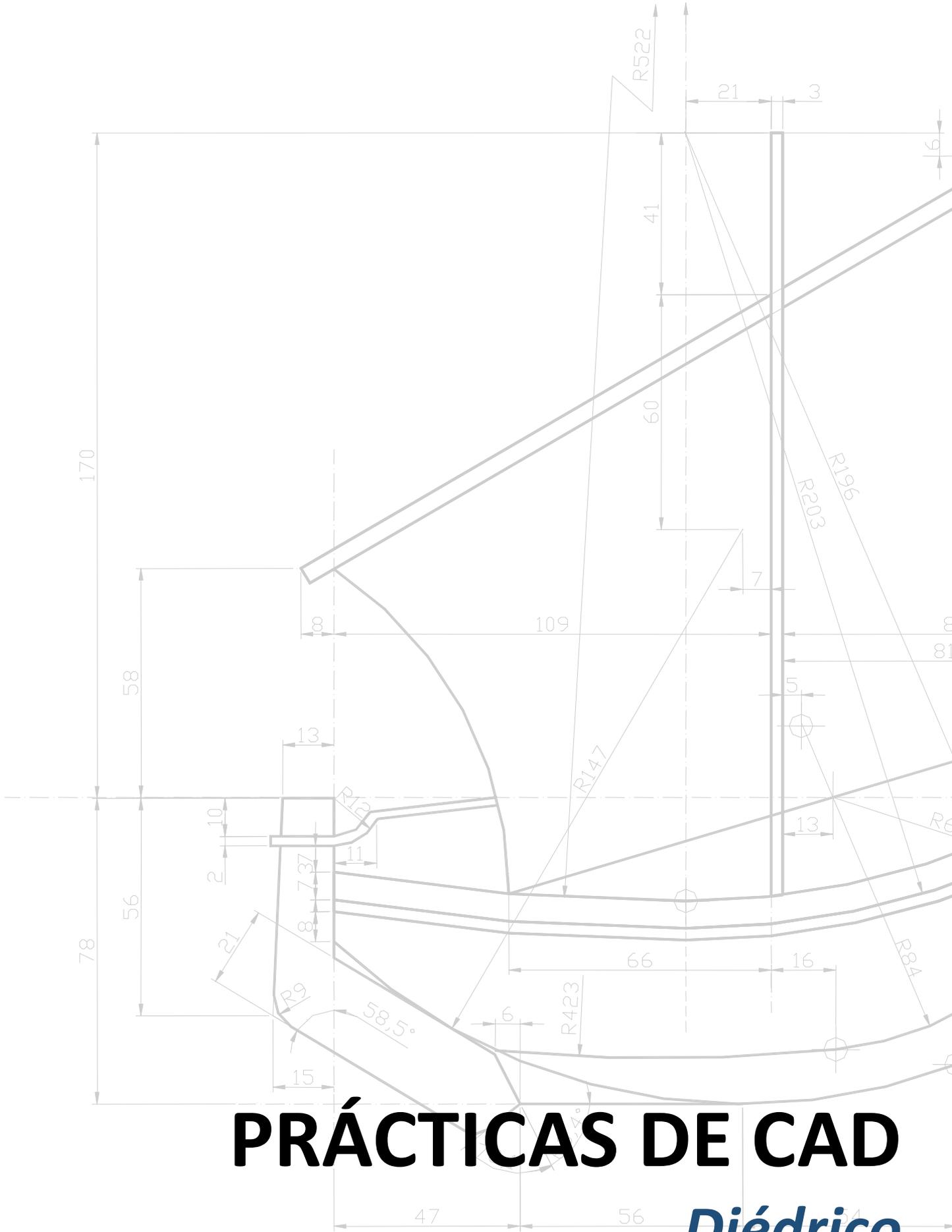
Utilizando todos los comandos y herramientas vistas hasta el momento, realizar el dibujo de la siguiente soporte de un oscilador.

Soporte oscilador

The drawing shows a mechanical part with the following specifications:

- Top hole: Outer radius $R27$, inner radius $R12$.
- Shoulders: Radius $R15$ on both sides.
- Upper curved section: Thickness 36 .
- Lower curved section: Radius $R18$ at the ends, radius $R36$ at the bottom left.
- Vertical stem: Radius $R15$ at the top, radius $R60$ at the bottom. Horizontal distance from the vertical centerline to the stem is 24 .
- Angles: 15° and 30° on the left side; 20° on the right side.
- Bottom hole: Outer diameter $\varnothing 60$, inner diameter $\varnothing 84$.
- Large radius: $R237$ defining the overall shape.

Semana 02			Lámina 04		
Alumno					
DNI	Fecha	Hora	Departamento de Ingeniería Gráfica y Técnicas de Expresión Gráfica		



PRÁCTICAS DE CAD

Diédrico

SEMANA 3

✓ Operaciones con sólidos

1. *Adición*
2. *Diferencia*
3. *Intersección*

✓ Poliedros

1. *Octaedro*
2. *Tetraedro*
3. *Cubo*

✓ Esfera

✓ Alineación

1. *Entre dos SUPERFICIES*
2. *Entre dos EJES*

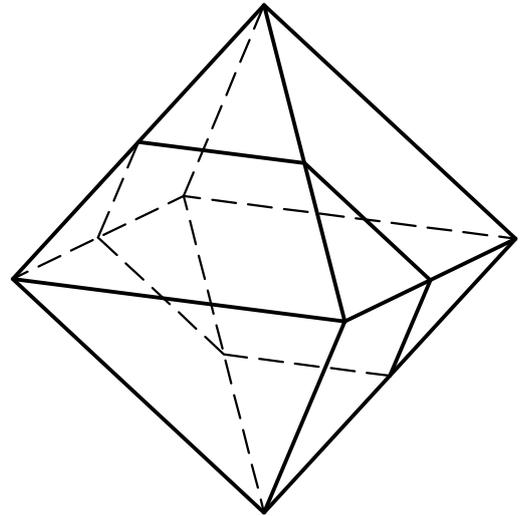
✓ Cortes^(P)

✓ Verdadera magnitud

✓ Planos

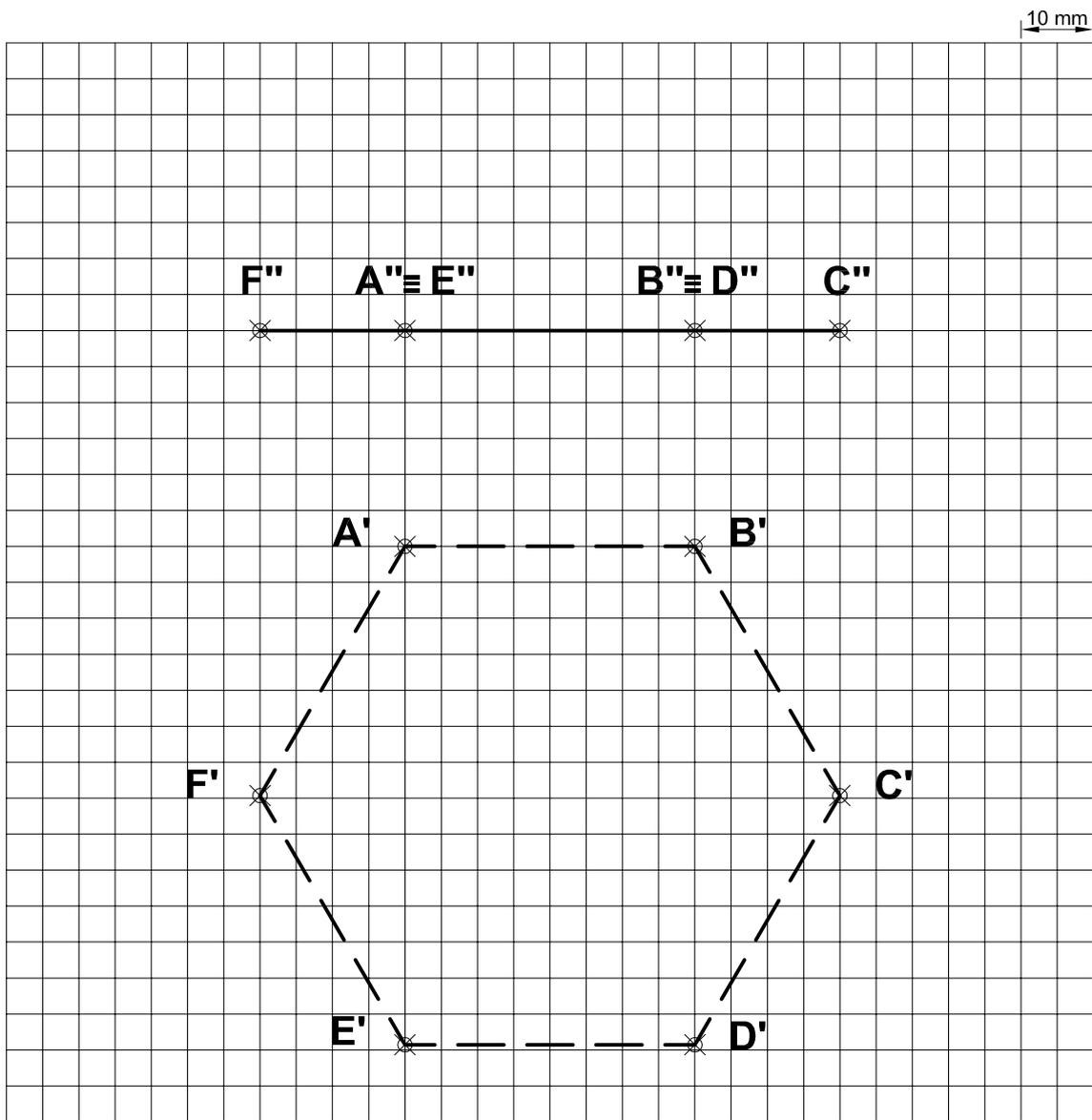
1. *Proyectante sobre el vertical*
2. *Proyectante sobre el horizontal*

El hexágono **ABCDEF**, que se halla en el plano horizontal de cota cero, es la base de una estructura que tiene forma de medio **OCTAEDRO**, del cual se desean conocer las proyecciones completas, señalando las aristas vistas y ocultas (sus caras son opacas).



SE PIDE:

1. Longitud de la arista correspondiente al octaedro.
2. Altura de la estructura.
3. Vistas completas de la estructura.
4. Desarrollo de la estructura.

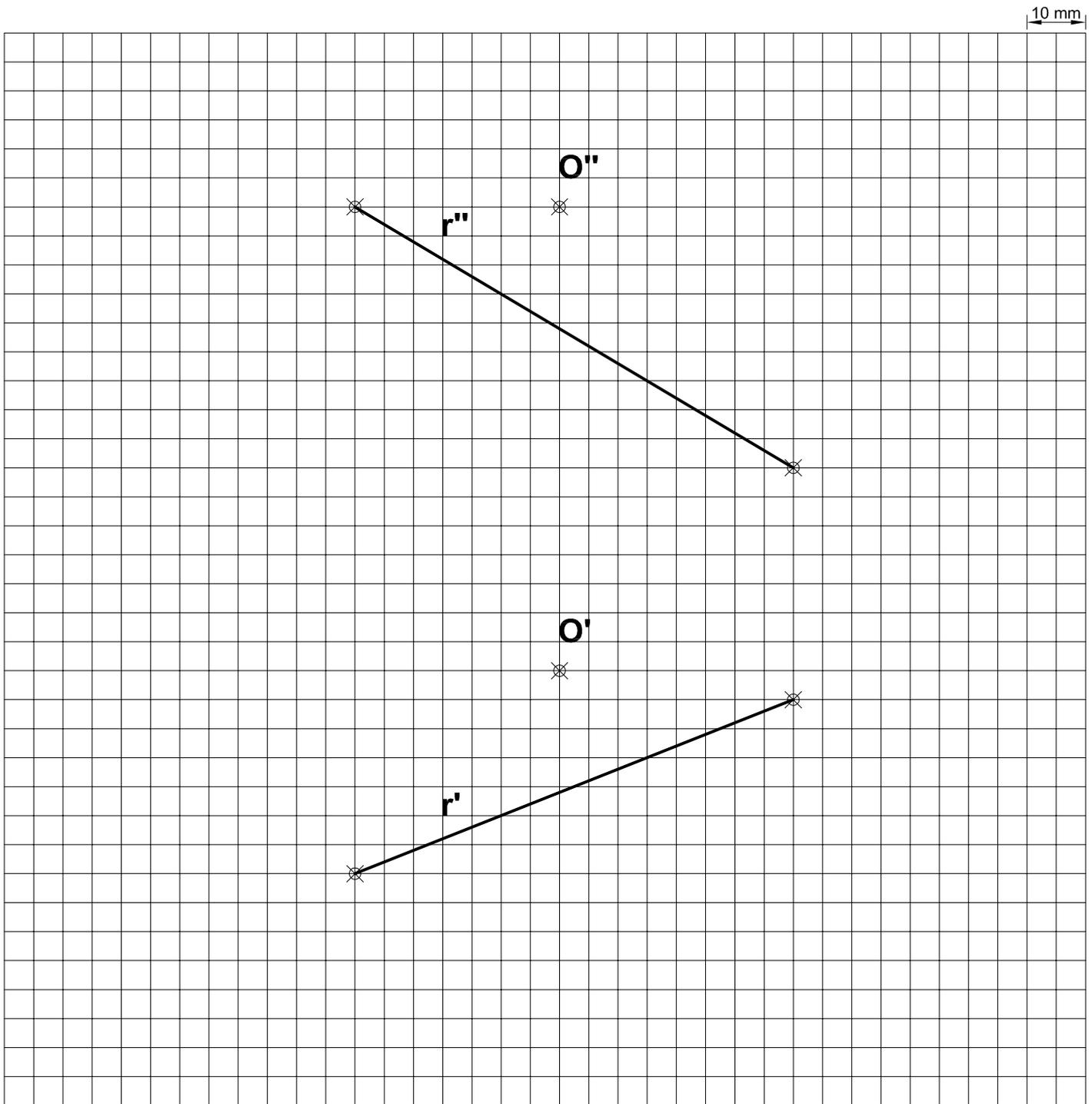


Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC008	Tipo de documento Ejercicio Examen	Alumno		
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación		
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	63	Escala 1:50	Fecha 11/06/1992	Idioma Es
					Hoja 1/1

El punto **O** es el centro de un hexágono regular, uno de cuyos lado se encuentra en la recta **r**.

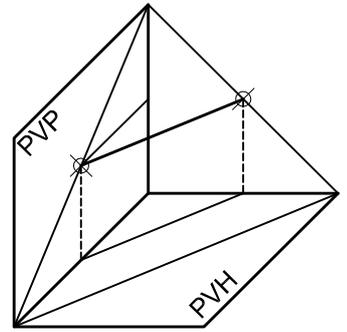
SE PIDE:

1. Hallar la distancia del punto **O** a la recta **r**, en metros.
2. Dibujar las proyecciones del hexágono regular.



Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC013	Tipo de documento Ejercicio Examen	Alumno		
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación		
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	64	Escala 1:25	Fecha 06/09/1999	Idioma Es
					Hoja 1/1

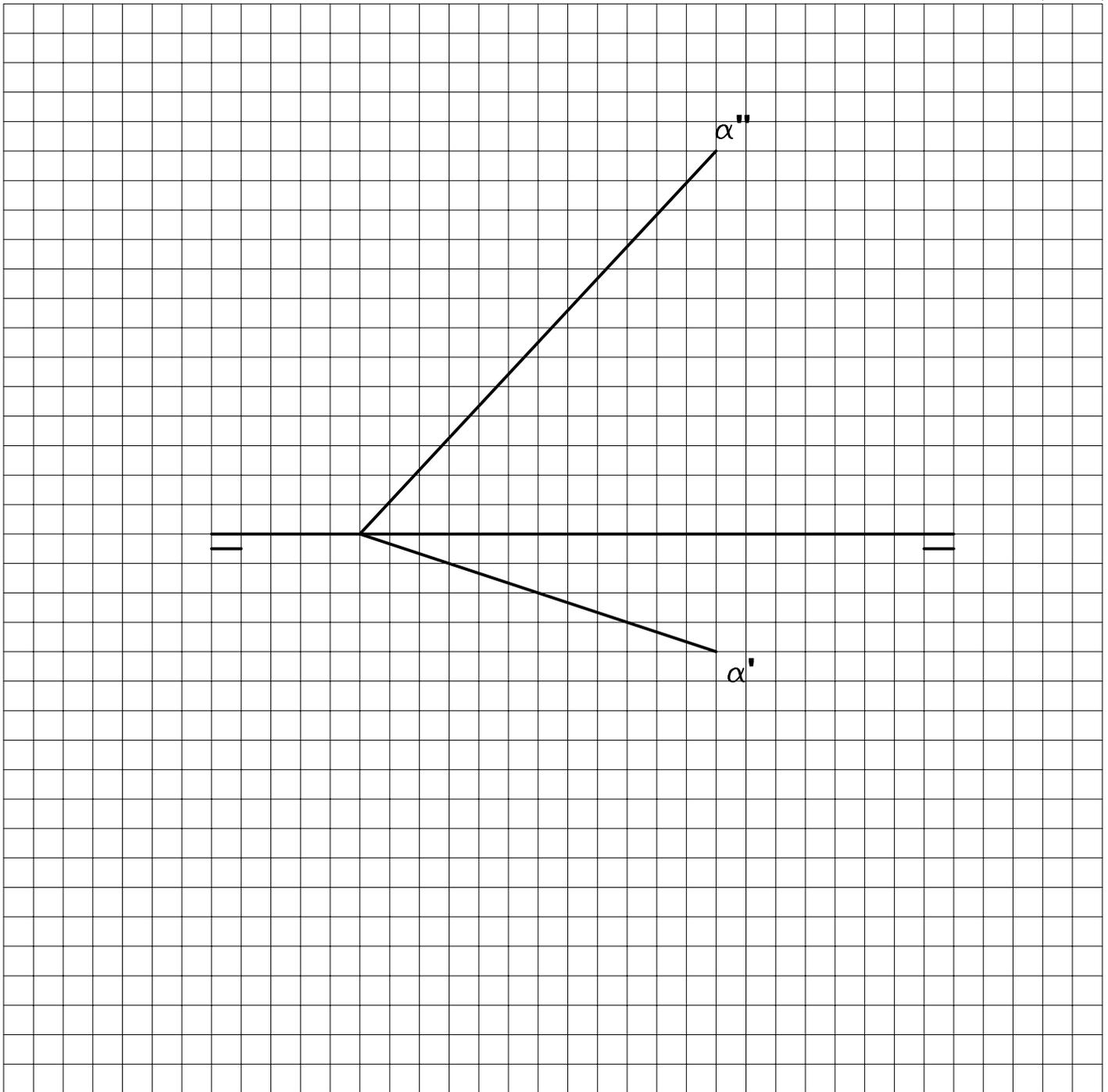
El plano α contiene un triángulo equilátero inscrito en una circunferencia de radio **30 mm**, con su lado más bajo situado en el plano **XY** y paralelo al plano horizontal de proyección. Este polígono es una cara de un tetraedro regular cuyo cuarto vértice está situado a la mayor cota posible.



SE PIDE:

1. Dibujar las proyecciones del tetraedro.
2. Hallar la sección producida por un plano paralelo al **XY**, situado a 20 mm.

10 mm



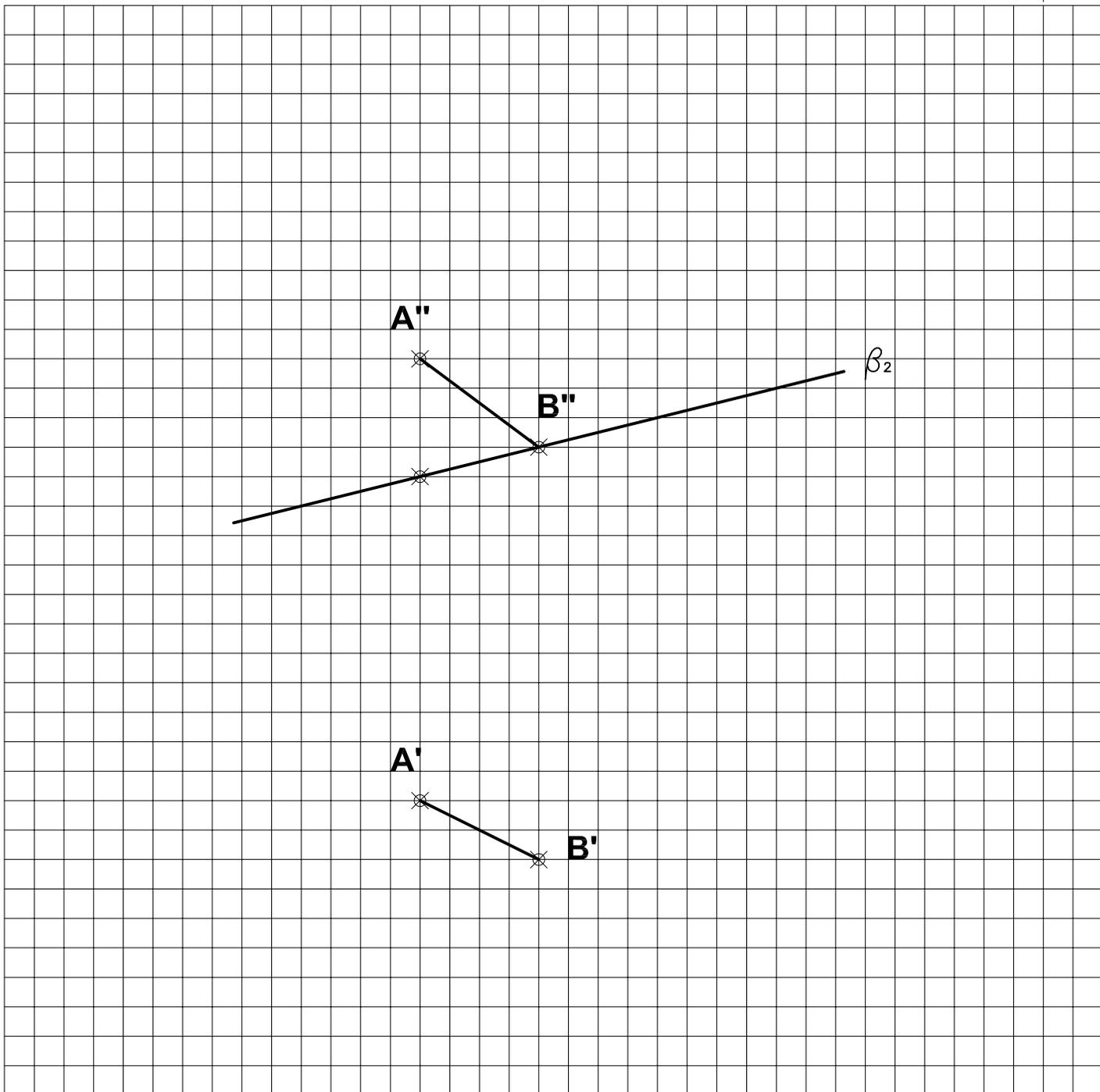
Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Referencia Técnica UC015	Tipo de documento Docencia	Alumno		
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación		
Aprobado por	65		Escala 1:1	Fecha	Idioma Es
					Hoja 1/1

El segmento **AB** representa el lado de un cuadrado que se encuentra en un plano proyectante sobre el vertical.

SE PIDE:

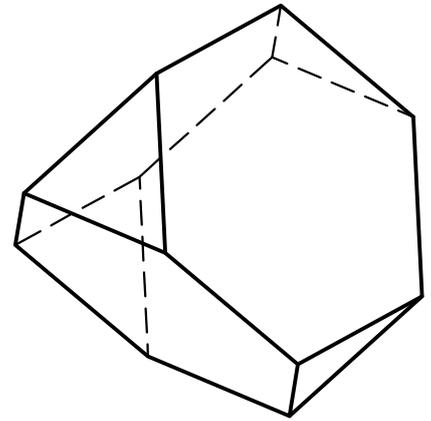
1. Hallar la superficie del cuadrado. Elegir la solución con menor alejamiento.
2. Representar las proyecciones del un cubo sabiendo que una de sus caras coincide con dicho cuadrado. Elegir la solución de menor cota.
3. Hallar la sección producida por el plano β .
4. Mostrar la verdadera magnitud de la sección.
5. Desarrollo del cubo y transformada de la sección.

10 mm



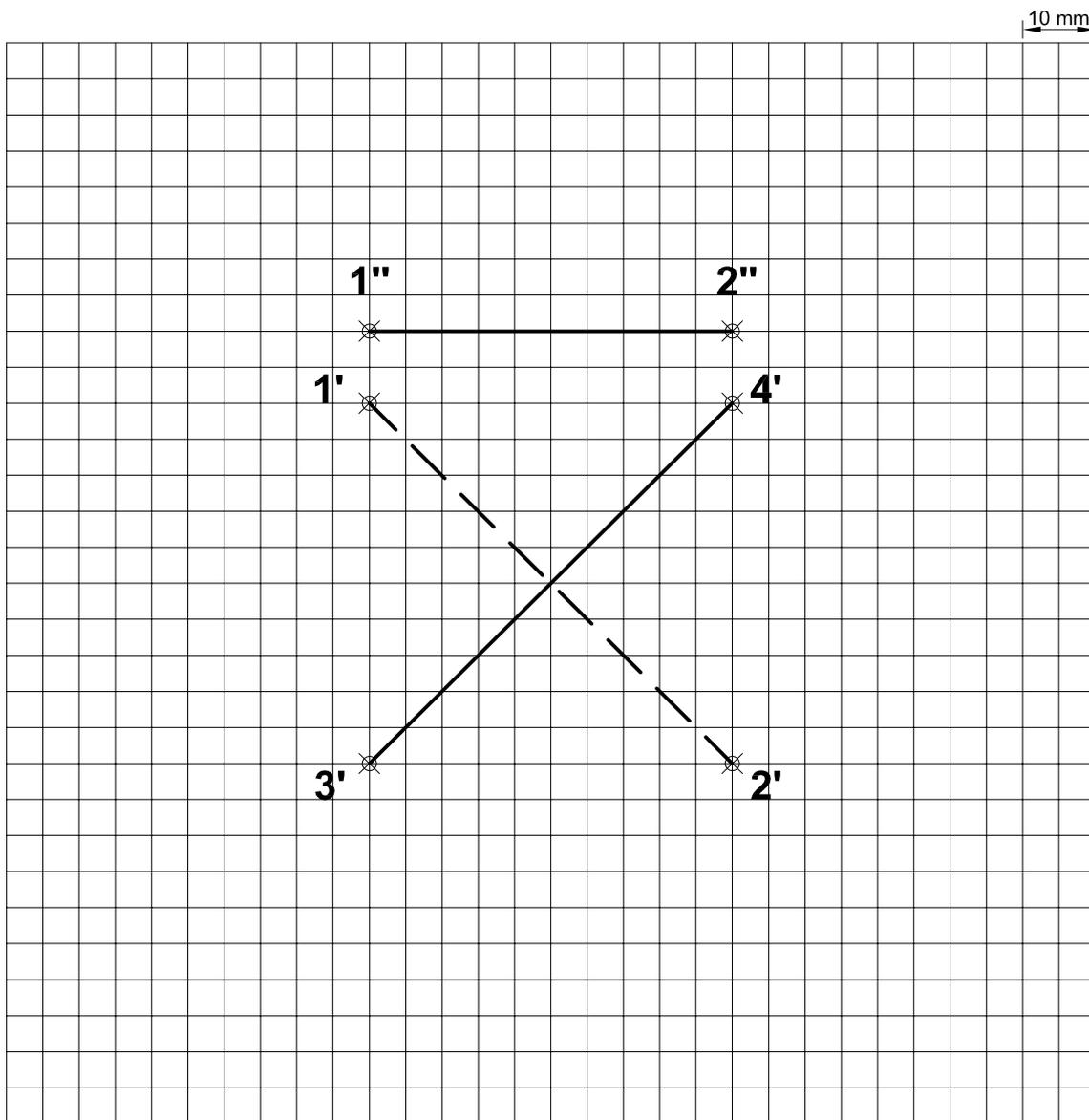
Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC003	Tipo de documento Ejercicio Examen	Alumno			
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación			
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	66	Escala 1:100	Fecha 21/10/2008	Idioma Es	Hoja 1/1

En el museo Dalí de Figueras, una de las obras representadas es la que el pintor denomina "**tetraedró**n", la cual es un tetraedro truncado, que se obtiene cortando las aristas a $\frac{1}{3}$ de su longitud desde el vértice. Las caras resultantes son hexágonos y triángulos regulares. Dadas las aristas opuestas **1-2** y **3-4** del tetraedro,



SE PIDE:

1. Dibujar el tetraedro truncado correspondiente.
2. Dibújese el tetraedro truncado de modo que el ángulo entre dos de sus caras hexagonales se aprecie en verdadera magnitud.
3. Dibújese el tetraedro truncado apoyado sobre una de sus caras hexagonales.
4. Obténgase la mínima distancia entre dos aristas que se cruzan de caras triangulares.



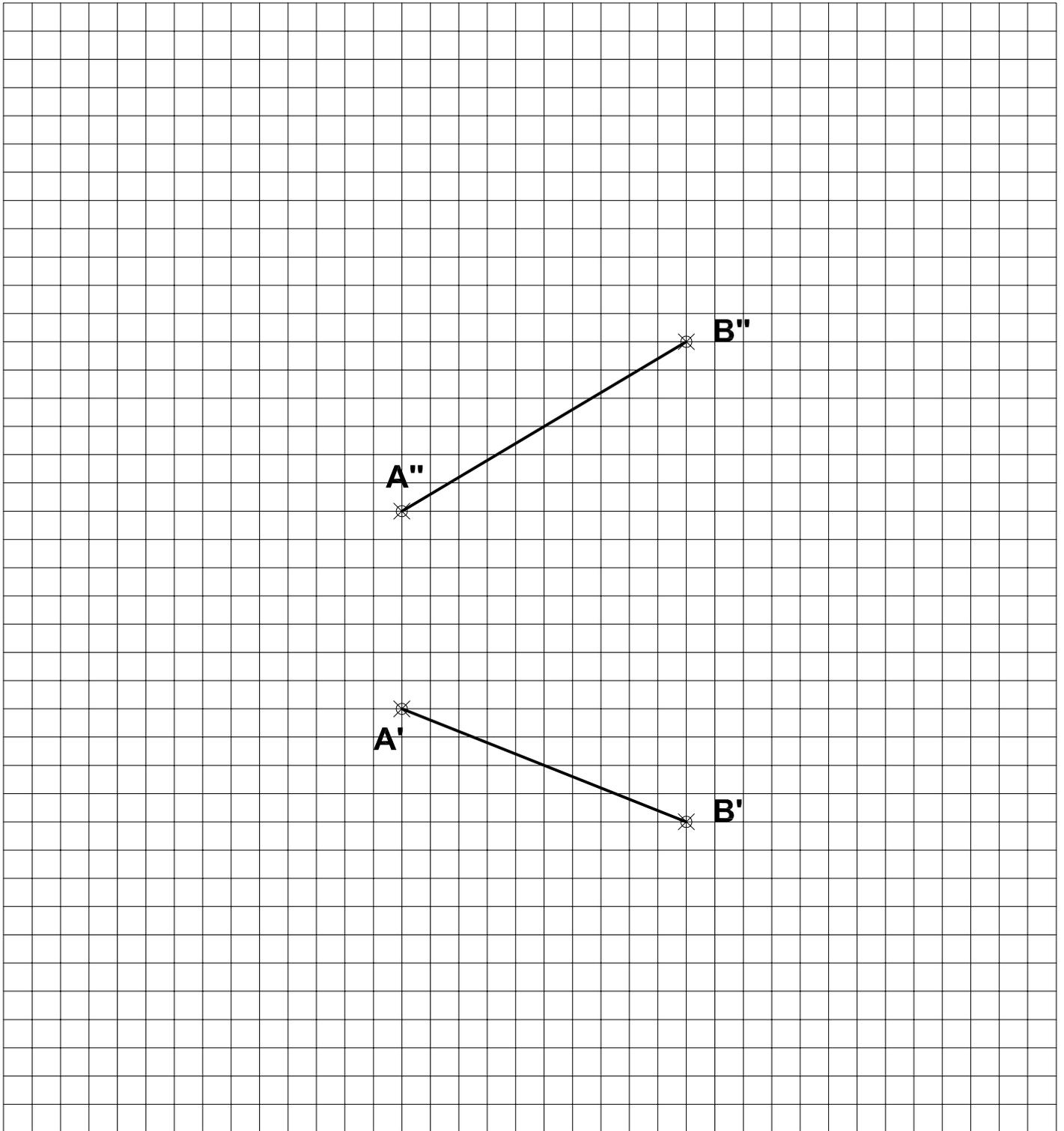
Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC014	Tipo de documento Docencia	Alumno		
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación		
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	67	Escala 1:50	Fecha 11/06/1992	Idioma Es
					Hoja 1/1

Sabiendo que AB es el lado de un tetraedro $ABCD$ y que el vértice C se halla a la misma altura que A

SE PIDE:

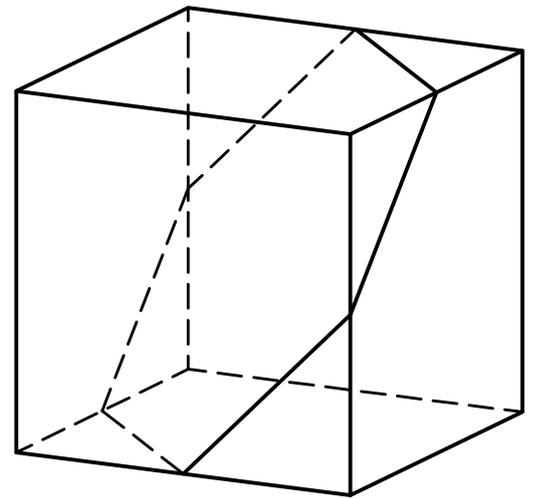
Representar las proyecciones del tetraedro. De las posibles posiciones del punto C , se elegirá la que tenga un mayor alejamiento del PV y de las dos posibles del vértice D , se escogerá la de mayor cota con respecto al PH .

10 mm



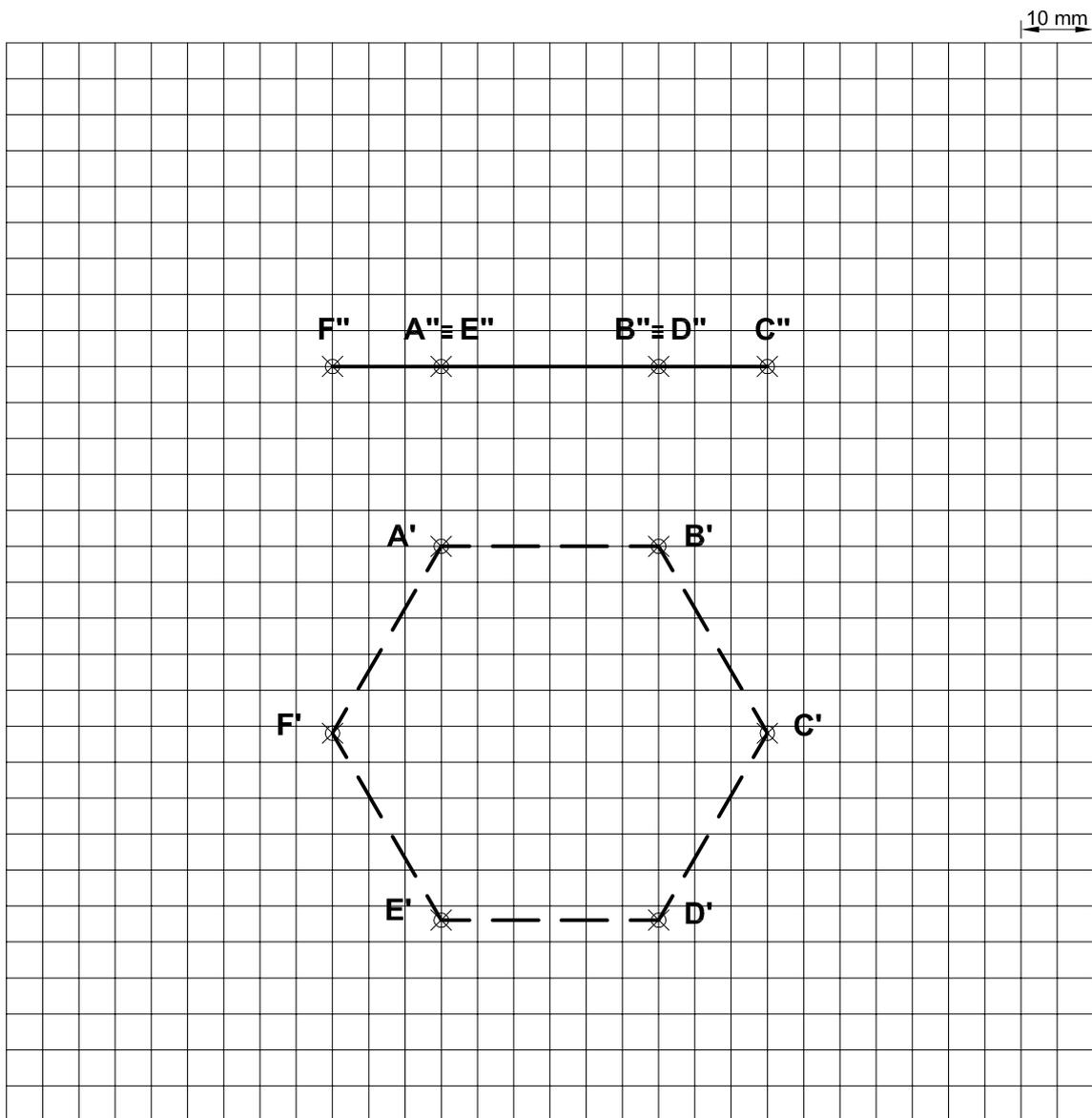
Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC007	Tipo de documento	Alumno			
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación			
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	68	Escala 1:100	Fecha	Idioma Es	Hoja 1/1

El hexágono **ABCDEF**, que se halla en el plano horizontal de cota cero, es la base de una estructura que tiene forma de medio **CUBO**, del cual se desean conocer las proyecciones completas, señalando las aristas vistas y ocultas (sus caras son opacas).



SE PIDE:

1. Longitud de la arista correspondiente al cubo.
2. Altura de la estructura.
3. Vistas completas de la estructura.
4. Desarrollo de la superficie que envuelve a la estructura.

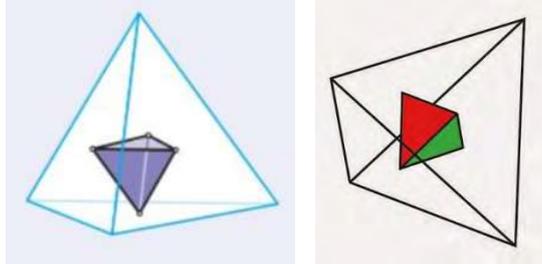


Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC009	Tipo de documento Ejercicio Examen	Alumno		
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación		
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	69	Escala 1:75	Fecha 01/09/1992	Idioma Es
					Hoja 1/1

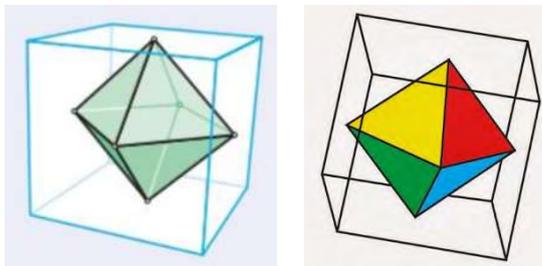
PRACTICA VOLUNTARIA SEMANA 3

En el mismo fichero de dibujo crear los siguientes poliedros conjugados:

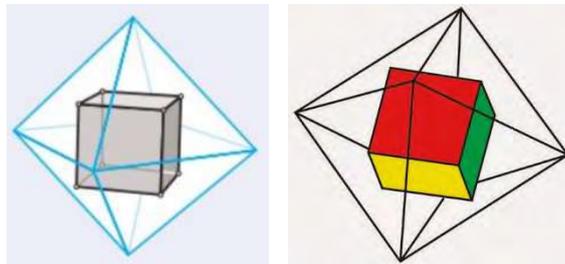
1. **Tetraedro**→**Tetraedro** (vértices en ptos medios de las caras del tetraedro principal)



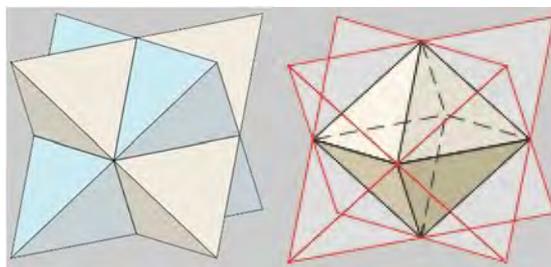
2. **Cubo**→**Octaedro** (vértices en los centros geométricos de las caras del cubo)



3. **Octaedro**→**Cubo** (vértices en los centros geométricos de las caras del octaedro)



4. **Estrella**: tetraedros en las caras de un octaedro



SEMANA 4

✓ Pirámides regulares

1. *Partiendo de cara y ángulo diedro entre dicha cara y base*
2. *Partiendo de ángulo diedro entre cara y base*
3. *Partiendo de ángulo entre arista y base*

✓ Pirámides regulares oblicuas

✓ Pirámides base irregular

✓ Prismas regulares rectos/oblicuos

✓ Prismas irregulares rectos/oblicuos

✓ Cilindros rectos y oblicuos

✓ Cilindro oblicuo sección circular

✓ Conos rectos y oblicuos

✓ Secciones

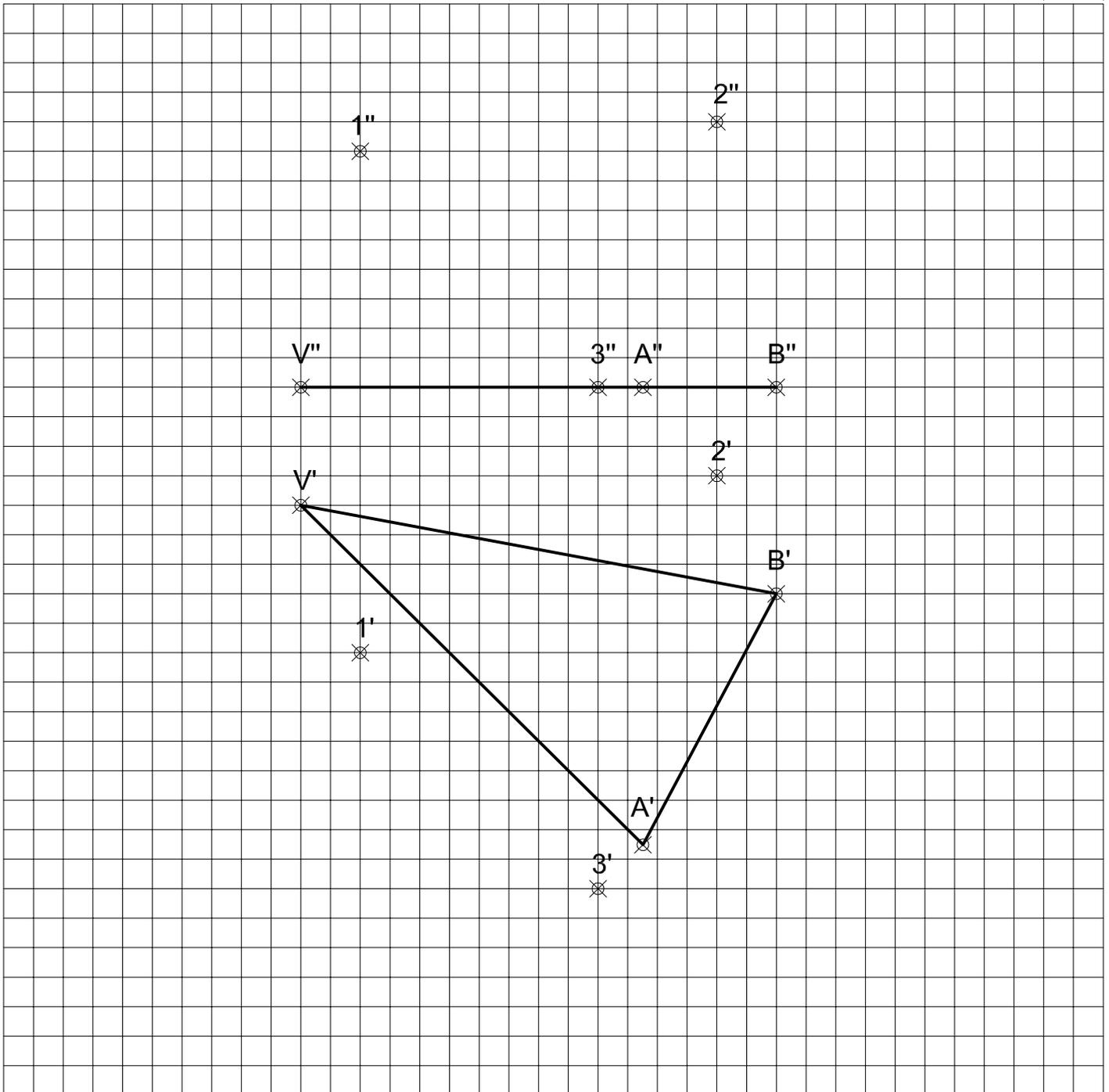
1. *Por plano perpendicular a arista*
2. *Por 3 puntos*

El triángulo **V.A.B.**, representa una de las caras laterales de una pirámide regular de base triangular.

SE PIDE:

1. Dibujar las proyecciones de la pirámide.
2. Determinar la intersección y verdadera magnitud de la sección producida en la misma por el plano definido por los puntos **1,2,3**.
3. Dibujar el desarrollo y transformada de la superficie de la pirámide.

10 mm



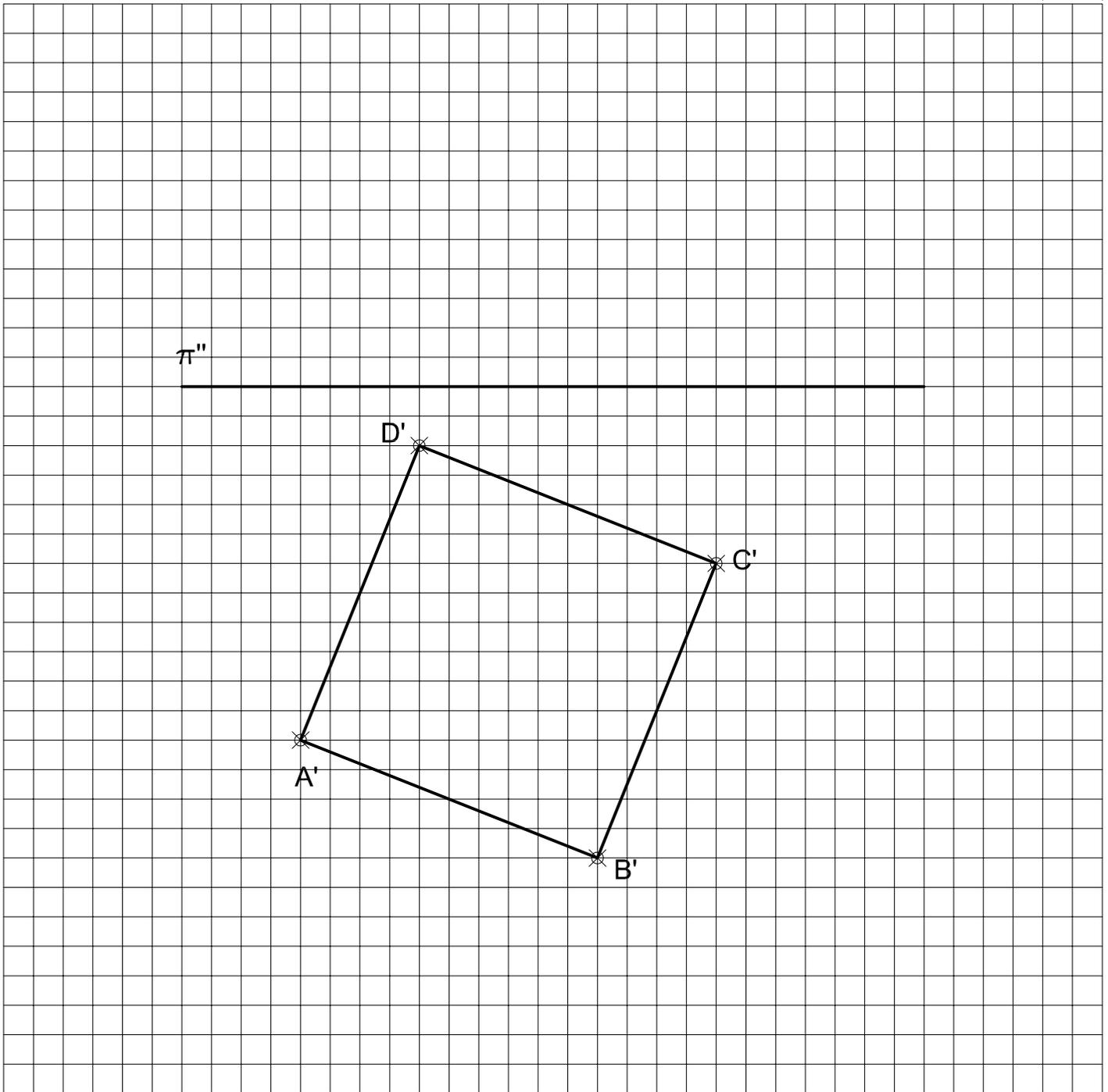
Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC016	Tipo de documento Docencia	Alumno			
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación			
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	72	Escala 1:1	Fecha 08/02/2002	Idioma Es	Hoja 1/1

La figura representa la base de una pirámide regular cuadrangular, cuyas aristas forman 60° con el plano horizontal.

SE PIDE:

1. Representar las proyecciones de la pirámide
2. Hallar la sección producida por un plano perpendicular a la arista lateral **VC**, en un punto situado a un tercio de su longitud, medido a partir de **V**.
3. Verdadera magnitud de la sección.
4. Desarrollo y transformada de la sección.

10 mm

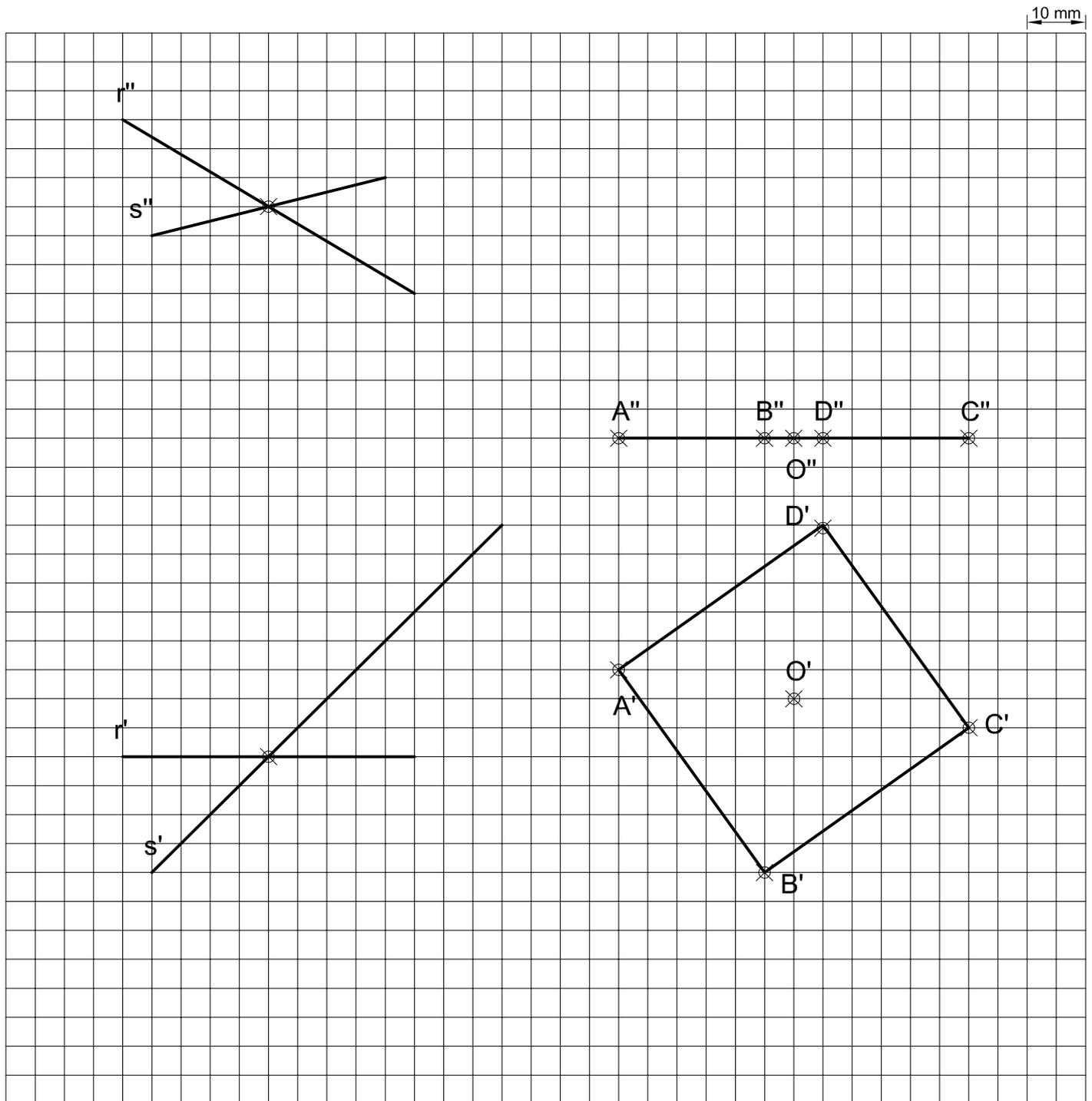


Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC017	Tipo de documento Docencia	Alumno			
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación			
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	73	Escala 1:1	Fecha 07/02/2003	Idioma Es	Hoja 1/1

La base de una pirámide oblicua es el cuadrado **ABCD**, siendo el eje (recta que une el vértice **V** con el centro **O** de la base) perpendicular al plano $\beta(r,s)$. La longitud del eje mide **80 mm**.

SE PIDE:

1. Representar las vistas diédricas de la pirámide.
2. Sección de la pirámide con el plano $\beta(r,s)$ y su verdadera magnitud.
3. Desarrollo y transformada de la sección.
4. Angulo que forma la cara **CBV** con el horizontal.

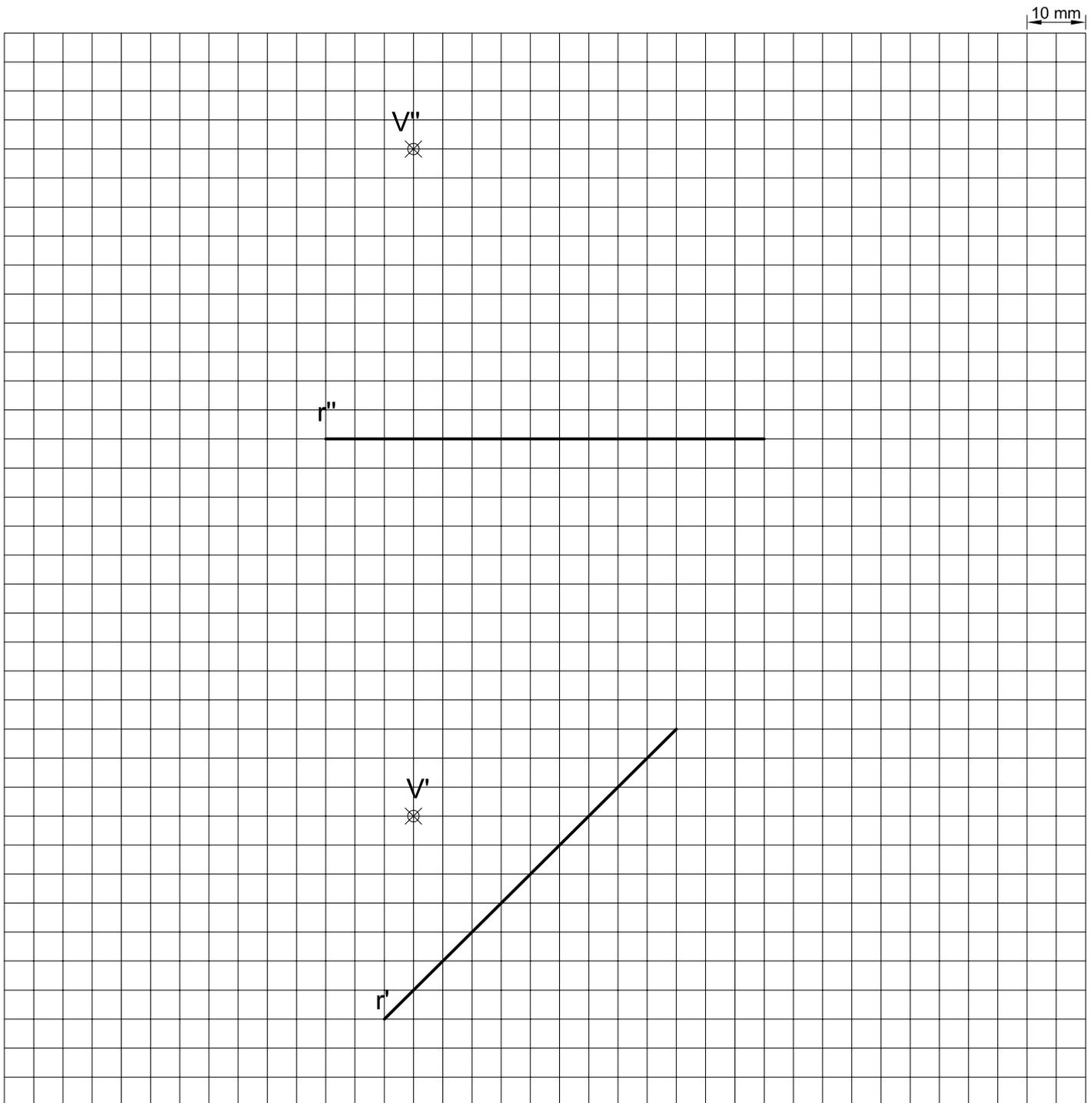


Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Referencia Técnica UC019	Tipo de documento Ejercicio Examen	Alumno			
	Creado por	Titulo. Título suplementario	N° de identificación. Titulación			
Aprobado por	74		Escala 1:1	Fecha 04/12/2003	Idioma Es	Hoja 1/1

Representétese el cono recto de base circular, apoyado sobre el horizontal, de altura 80 mm y radio de la base 40 mm, siendo el vértice V el que se indica en el dibujo. Se corta el cono por un plano que contiene a la recta r y pasa por el punto de la altura situado a $\frac{3}{4}$ de la base.

SE PIDE:

1. Obtener la sección y el desarrollo del cono truncado.

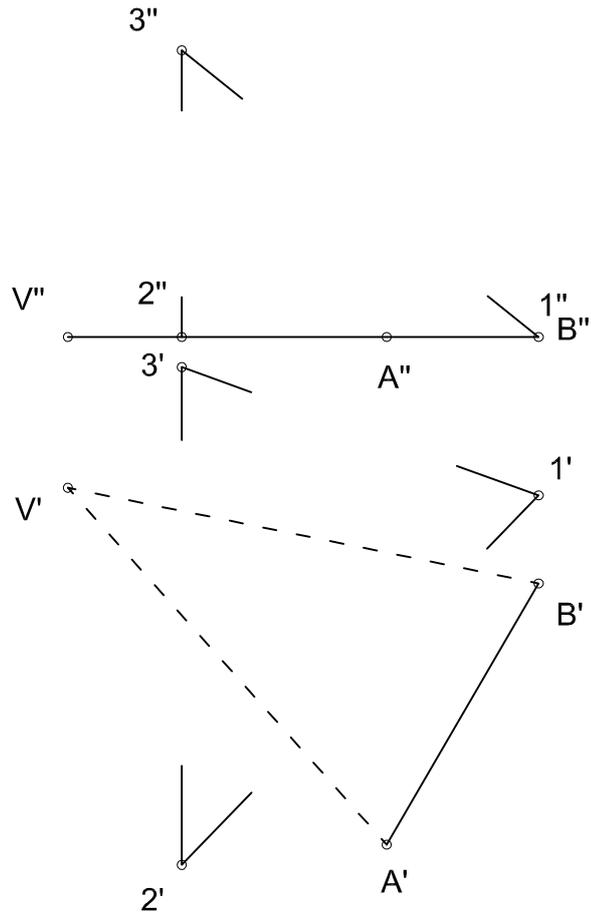


Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC020	Tipo de documento Ejercicio Examen	Alumno		
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación		
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	75	Escala 1:1	Fecha 08/02/2008	Idioma Es
				Hoja 1/1	

El triángulo VAB, representa una de las caras laterales de una pirámide regular de base cuadrada. Se pide:

1. Dibujar las proyecciones de la pirámide.
2. Determinar la intersección y verdadera magnitud de la sección producida en la misma por el plano definido por los puntos 1, 2, 3.
3. Dibujar el desarrollo y transformada de la superficie de la pirámide.

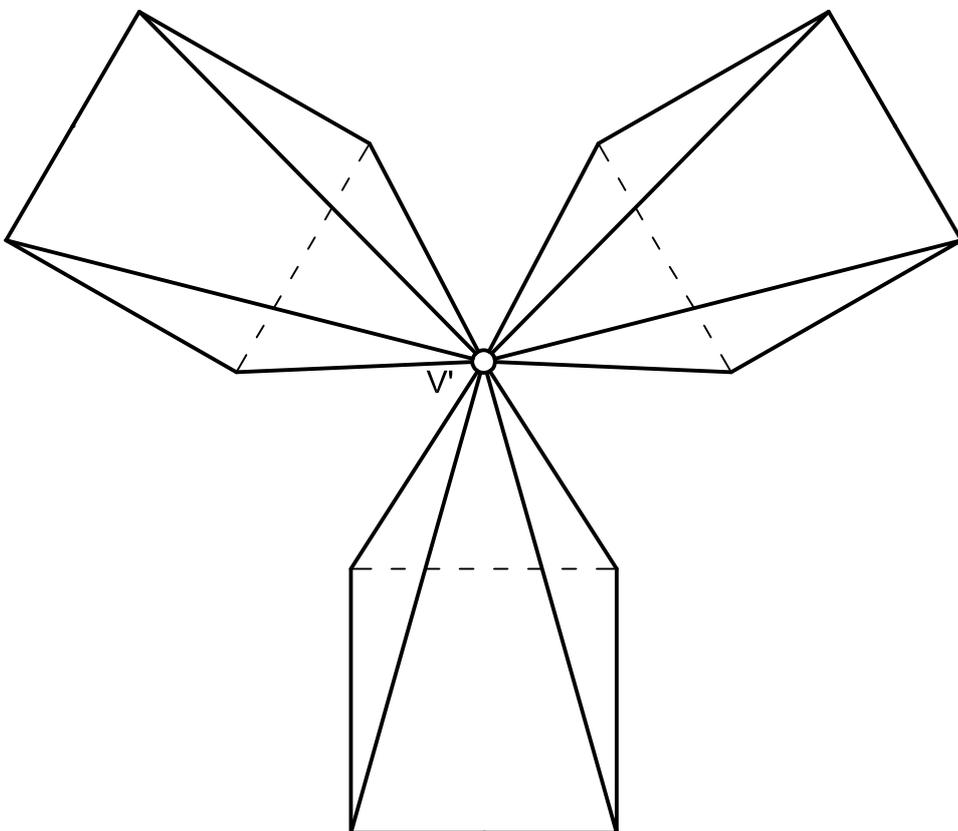
Ejercicio propuesto el 7 de Setiembre de 2002. Puntuación 10 p. Tiempo. 1 h.



Dadas tres pirámides iguales, apoyadas sobre el horizontal, de base cuadrada y vértice común "V" (según se muestra en la figura adjunta), siendo la cota de "V" 60 mm, se trata de seccionarlas por medio de tres planos de modo que se pueda apoyar sobre el punto medio de dichas secciones una esfera de centro "V" y radio 25 mm (el plano que secciona cada pirámide es perpendicular al eje de la misma). Se pide:

- Realizar la figura resultante (las tres pirámides y la esfera apoyada en ellas).
- Representar las proyecciones vertical y horizontal de dicha figura.
- Angulo de la sección con el plano horizontal

V" ○

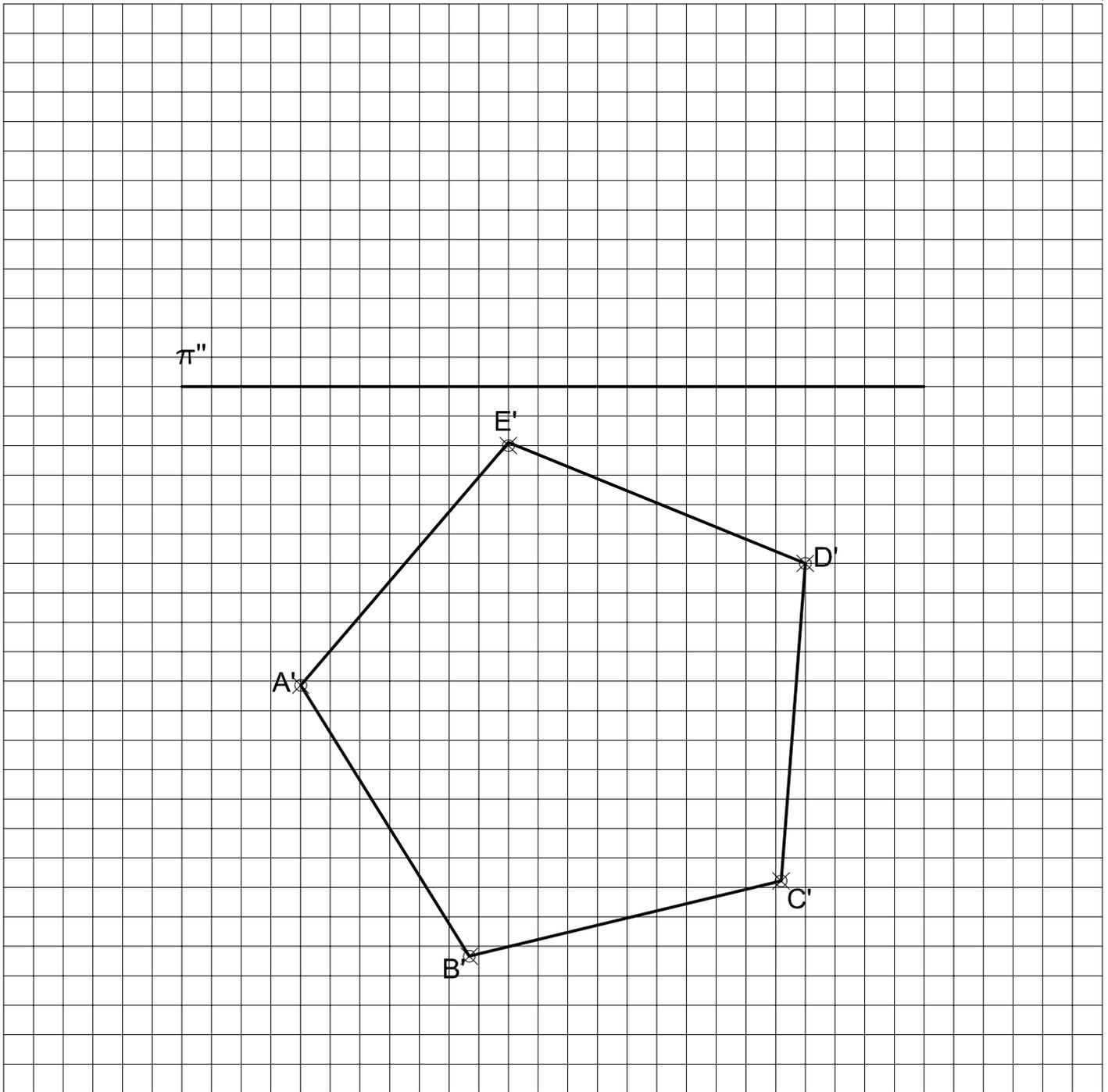


La figura representa la base de una pirámide regular pentagonal, cuyas caras laterales forman 60° con el plano horizontal.

SE PIDE:

1. Representar las proyecciones de la pirámide
2. Determinar el ángulo diedro formado por las caras laterales de la arista **VE**.
3. Hallar la sección producida por un plano perpendicular a la arista **VC**, en un punto situado a un cuarto de su longitud, medido a partir de **V**.
4. Verdadera magnitud de la sección.
5. Desarrollo y transformada de la sección.

10 mm



Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC018	Tipo de documento Docencia	Alumno			
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación			
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	78	Escala 1:1	Fecha 15/02/2003	Idioma Es	Hoja 1/1

SEMANA 5

✓ Representación recta/plano

1. Punto intersección recta \perp a XY con plano
2. Recta mínima distancia entre punto y plano

✓ Representación de la recta

1. Recta perpendicular a otra desde un punto
2. Recta de mínima distancia entre dos rectas

✓ Angulos

1. Angulo entre aristas de una cara
2. Angulo diedro entre planos

✓ Triedros

1. Dados dos ángulos planos y uno diedro
2. Dados tres ángulos planos
3. Dados tres ángulos diedros

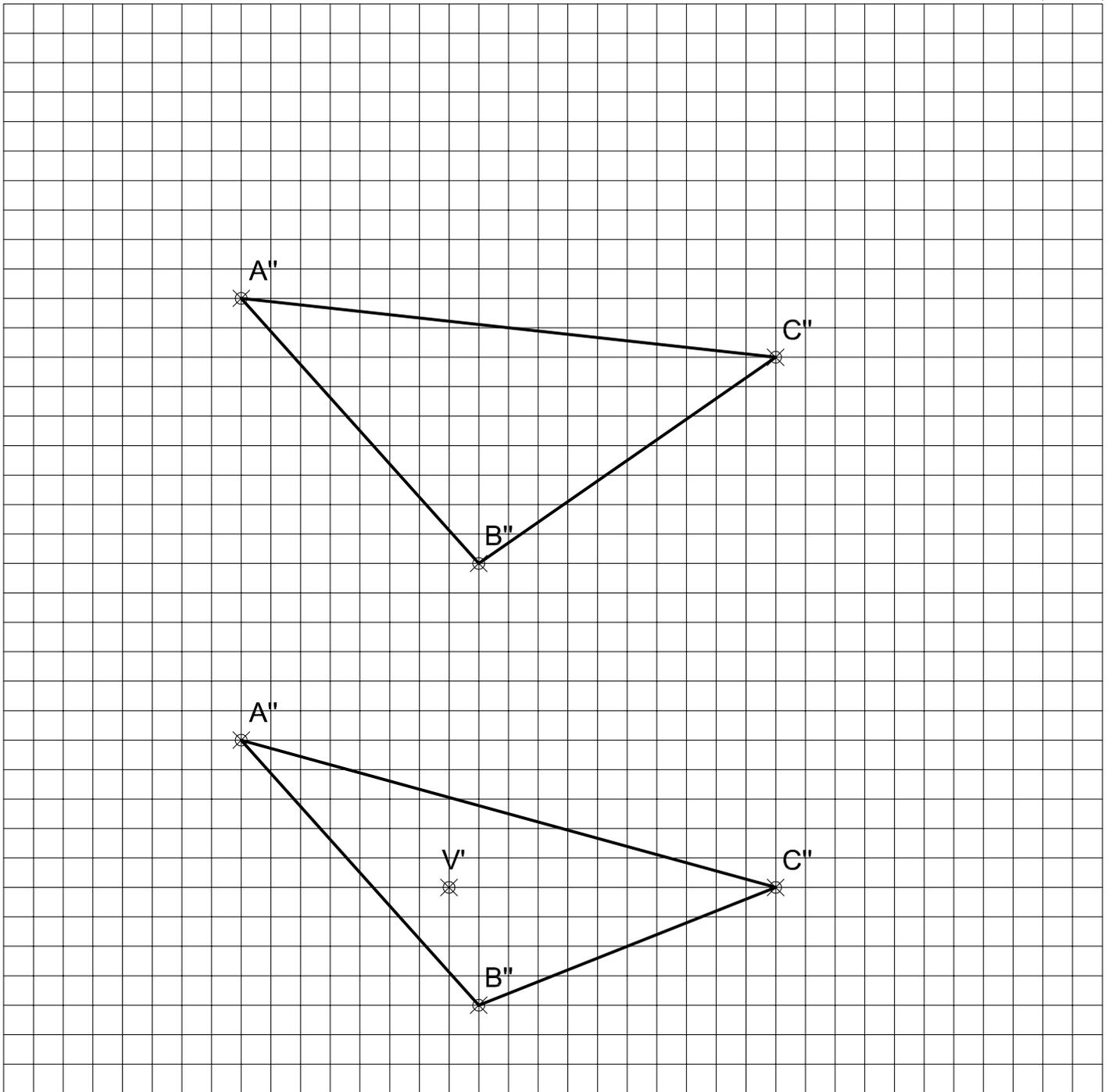
✓ Juntar líneas

✓ Inclinar caras

✓ Areas y volúmenes

Representar las proyecciones y el desarrollo de un cono regular, sabiendo que su altura es de **60 mm** y que su base, de **20 mm** de radio y centro **O**, está situada en el plano **ABC**. El vértice del cono es el de menor cota.

10 mm

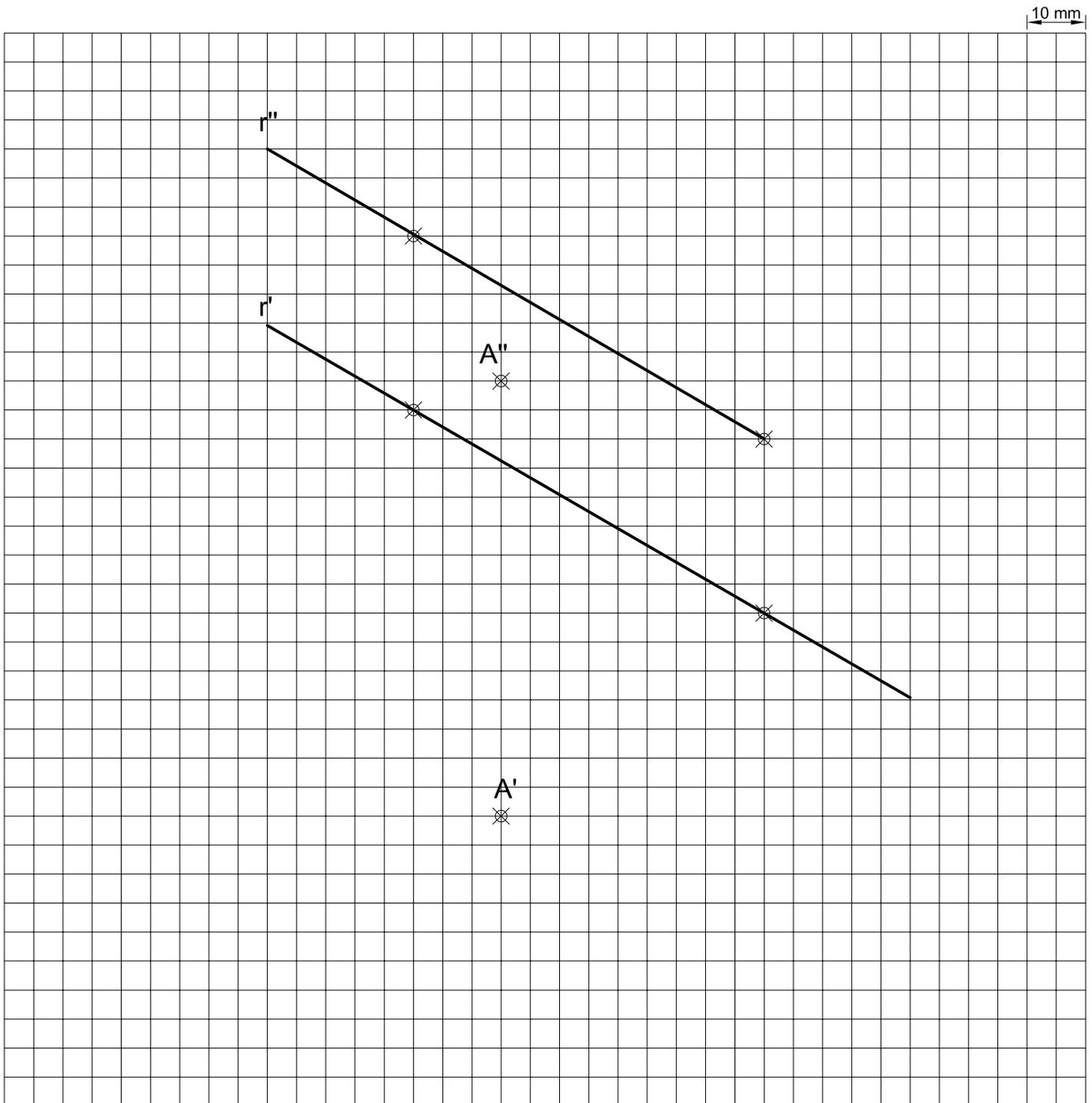


Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC021	Tipo de documento Ejercicio Examen	Alumno		
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación		
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	80	Escala 1:1	Fecha 04/02/1999	Idioma Es
					Hoja 1/1

El punto **A** es el vértice de un tetraedro de lado **L = 50 mm**, que tiene una cara apoyada en el plano horizontal. Sabiendo que los otros vértices de dicha cara se encuentran en una recta paralela al plano vertical,

SE PIDE:

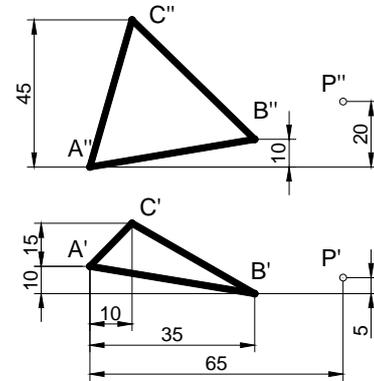
1. Dibujar las proyecciones posibles del tetraedro.
2. Determinar la intersección con la recta **r**, definiendo partes vistas y ocultas de la misma.
3. Hallar la verdadera magnitud de la sección producida por un plano proyectante vertical que contiene a la recta **r**.



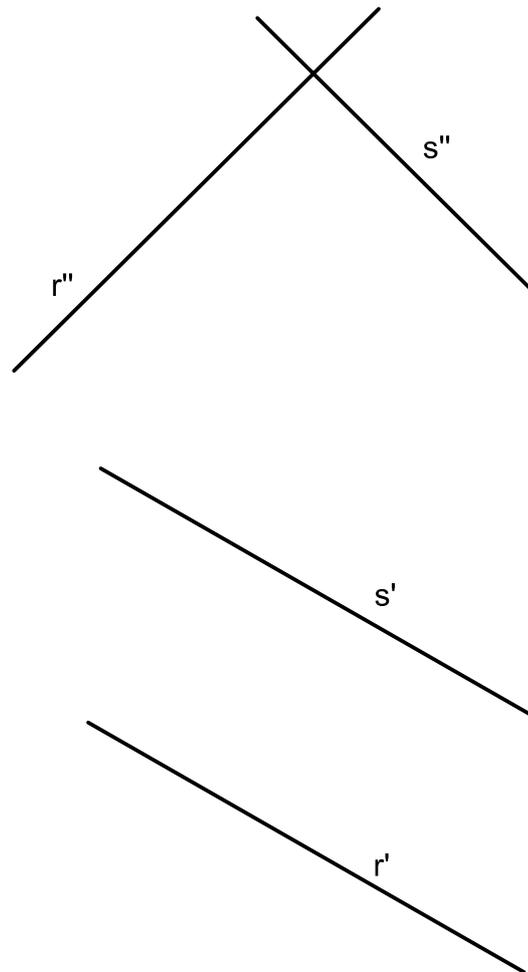
Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC022	Tipo de documento Ejercicio Examen	Alumno		
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación		
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	81	Escala 1:1	Fecha 06/09/2001	Idioma Es
				Hoja 1/1	

Dado el plano α por las coordenadas relativas de los puntos A, B, y C, y el punto P, según las proyecciones diédricas en el método directo del croquis adjunto, se pide:

- Trazar por P una recta r perpendicular al plano α .
- Determinar la verdadera magnitud del triángulo A,B,C, así como la de sus tres ángulos.
- Determinar la distancia del punto P al plano α .



Las rectas r y s, representan esquemáticamente, a escala 1:200 una línea desnuda de 12 Kv. y una tubería, en la que se van a realizar trabajos de mantenimiento. Dado que el R. E. de A.T. exige una distancia mínima de 5 m. al lugar de trabajo más próximo a la línea de 12 Kv., se necesita saber si se pueden o no realizar dichos trabajos sin necesidad de cortar el suministro eléctrico. Así mismo se precisa conocer el lugar en el que la distancia es mínima, a fin de poder efectuar una correcta señalización de la zona.

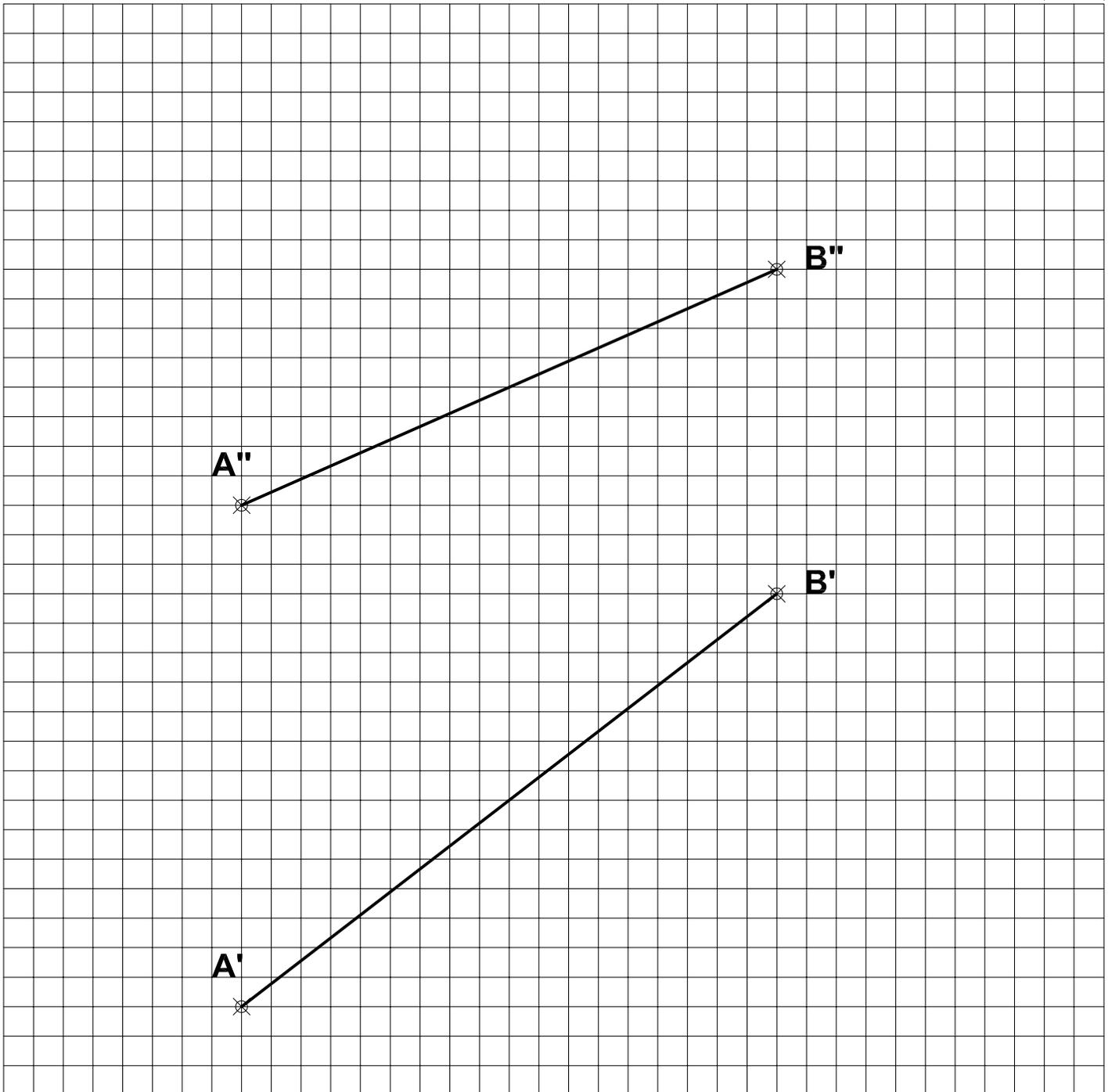


Dada la recta **AB**

SE PIDE:

1. Ángulo que forma la recta con el Plano Vertical (**PV**).
2. Ángulo que forma la recta con el Plano Horizontal (**PH**).
3. Hallar un plano que contenga a la recta dada y forme **45°** con el **PH**. Determinarlo mediante el triángulo compuesto por la recta dada, una horizontal del plano y una línea de máxima pendiente.
4. Dibujar un segundo plano, igual al obtenido en el apartado 3, de manera que el ángulo diedro entre ambos planos sea **90°**.

10 mm

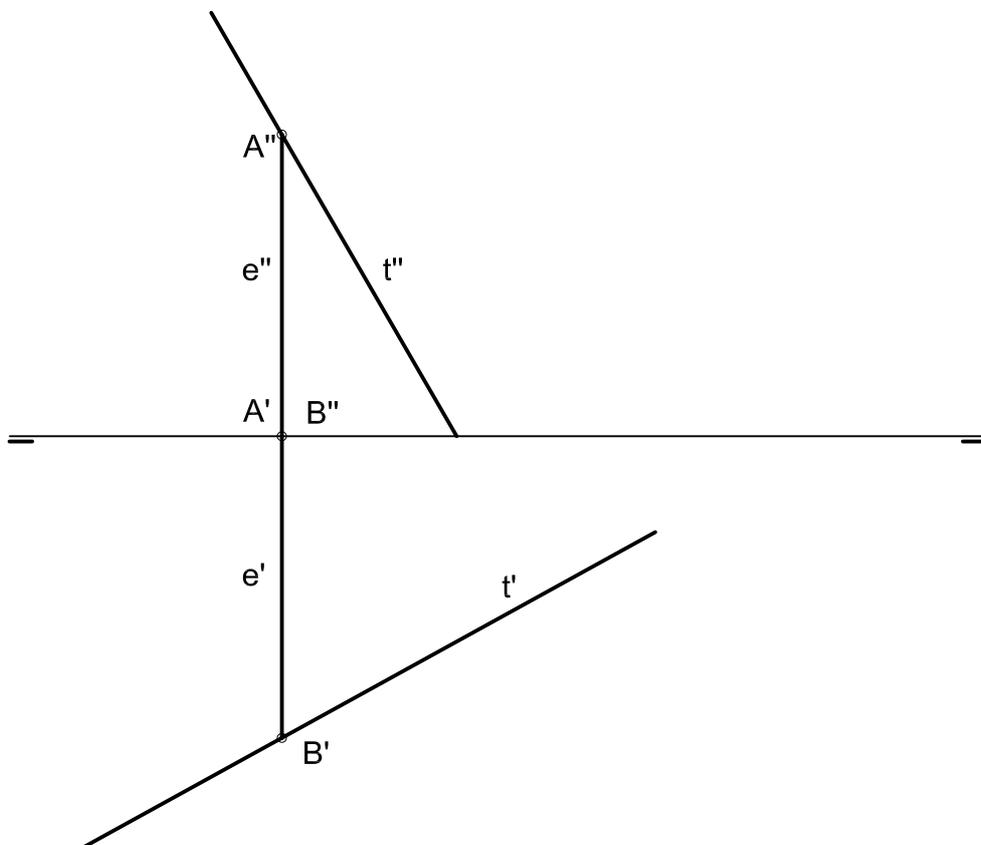


Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC002	Tipo de documento	Alumno			
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación			
UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	84	Escala 1:200	Fecha	Idioma Es	Hoja 1/1

En una planta química, hay una tubería que se representa por la recta t , con una temperatura de funcionamiento de 200°C . Por necesidades de funcionamiento, es necesario instalar una escalera de acceso, representada por la recta e , para la circulación de personas. Sabiendo que las normas de seguridad de la compañía exigen una distancia mínima de 2,5 m. entre la tubería y la escalera, se pide:

1. Hallar la mínima distancia entre las rectas e y t .
2. Valor en metros de la distancia, sabiendo que la escala es 1:200.
3. Situar sobre las rectas dadas, la posición de los dos puntos más próximos.

Puntuación 10 p. Tiempo 40 m.

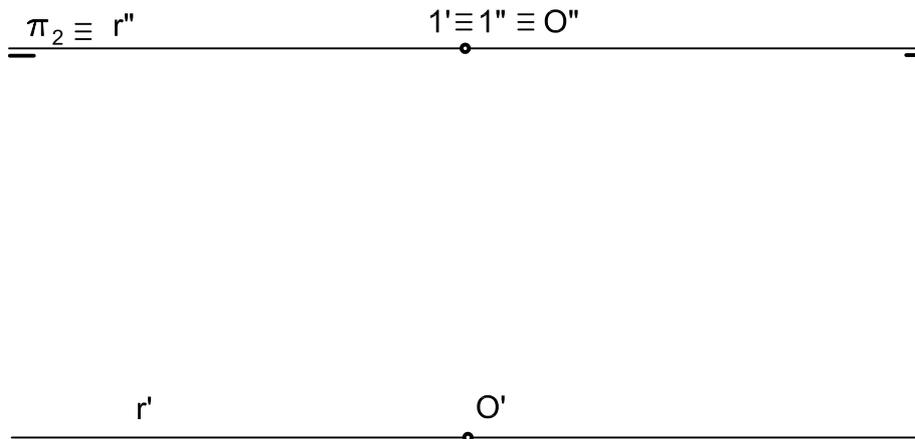


El punto 1(1',1'') es el vértice de un tetraedro que se encuentra apoyado en el plano horizontal de referencia, π . Los otros dos vértices de la cara en que se apoya están en la recta r . El cuarto vértice tiene cota superior a los demás. El punto O es el centro de una esfera de radio 30 mm. (E=1:1). Se pide:

- 1º Obtener las secciones de la esfera con las caras del tetraedro.
- 2º Desarrollo y transformada de la sección, en el reverso.

Nota: $\pi \equiv PH$.

Ejercicio propuesto el 8 de Febrero de 2001. Puntuación 10 p. Tiempo. 1 h.



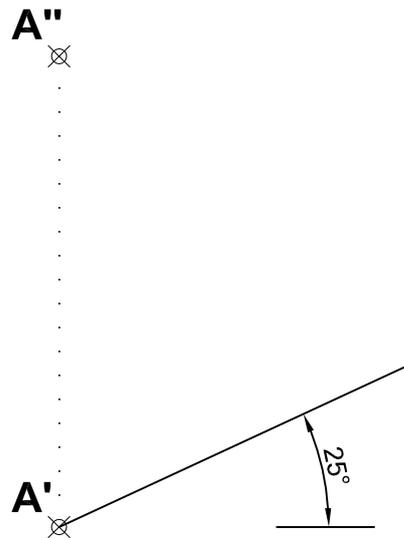
En la ciudad de Basilea (Suiza) se ha propuesto realizar un homenaje al físico y matemático Leonhard Euler, y dada su contribución al conocimiento de los poliedros, se ha pensado en la ejecución de un CUBO junto al Mittlere Brücke, a orillas del Rin. El proyecto ha salido a concurso y se puede presentar cualquier técnico que sea capaz de ejecutarlo según los siguientes datos:

DATOS:

Se sabe que r' es la proyección horizontal de una recta que pasa por el punto $A(0,0,0)$ y es línea de máxima pendiente de un plano que forma 30° con el PH. En este plano se apoya la cara del cubo, siendo A y B dos vértices diagonalmente opuestos de dicha cara. El lado del cubo, en la realidad mide 7.5 m .

SE PIDE:

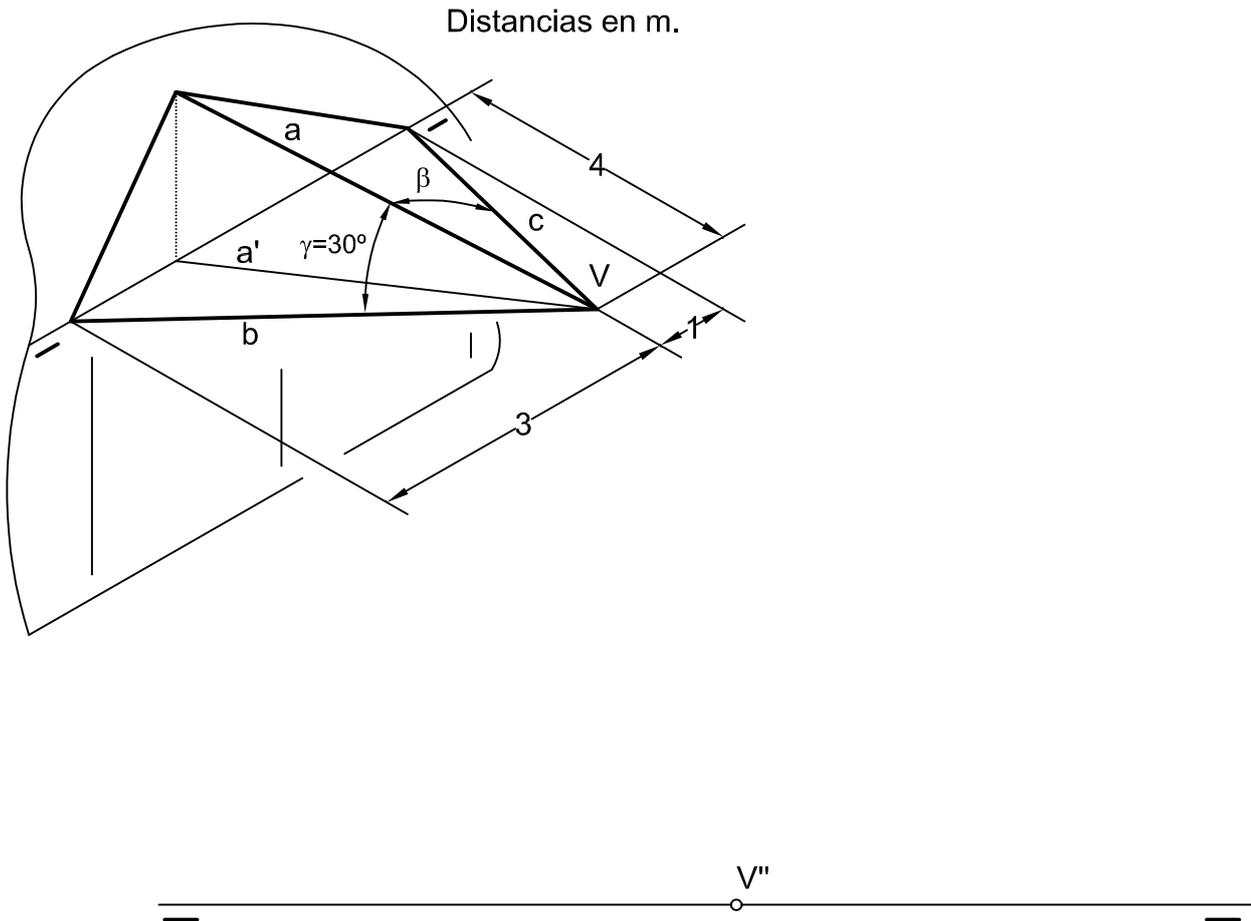
1. Dibujar el cubo según los datos anteriores.
2. Si en el dibujo el lado del cubo midiese 3.75 cm ¿A qué escala estaría representado el poliedro?
3. Hallar la sección producida en el cubo por los puntos A , B y C , siendo las coordenadas de $C(-100,75,75)$. ¿Cual es el área real de la sección en cm^2 ?
4. Hallar el lugar geométrico en el espacio desde el que se ve la diagonal AB bajo un ángulo capaz de 90° .
5. Realizar la presentación, en **espacio papel**, disponiendo las vistas de alzado, planta y perspectiva. Señalar la escala del dibujo.



Departamento I.G. y Técnicas Expresión Gráfica	Referencia Técnica UC005	Tipo de documento Ejercicio Examen	Alumno			
	Creado por	Título. Título suplementario	Nº de identificación. Titulación			
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecom.	Aprobado por	87	Escala	Fecha	Idioma Es	Hoja 1/1

Las características del local han sugerido realizar a la entrada una cubierta como la indicada en el croquis adjunto, de la que se toman como datos de partida, la cara α , situada en el plano horizontal de cota cero, la cara $\gamma=30^\circ$ y el ángulo entre ellas, $B=45^\circ$, se pide obtener la verdadera magnitud de las tres superficies de la cubierta, a escala 1:50 y los ángulos diedros entre $\beta - \gamma=A$ y entre $\alpha - \beta=C$.

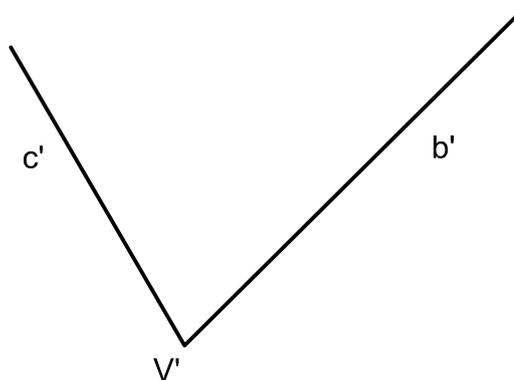
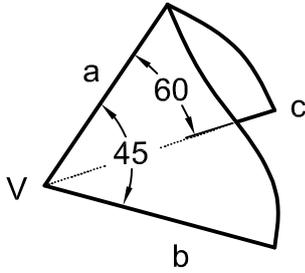
Ejercicio propuesto el 1 de Febrero de 1993. Puntuación 10 p. Tiempo. 45 m.



Se conoce el valor del ángulo de las tres caras de un triedro distribuidas de acuerdo con el esquema adjunto. Se pide:

- Obtener las proyecciones de la arista "a".
- Obtener el valor de los tres ángulos diedros A, B, C.

Ejercicio propuesto el 1 de Febrero de 1999. Puntuación 10 p. Tiempo. 1 h.

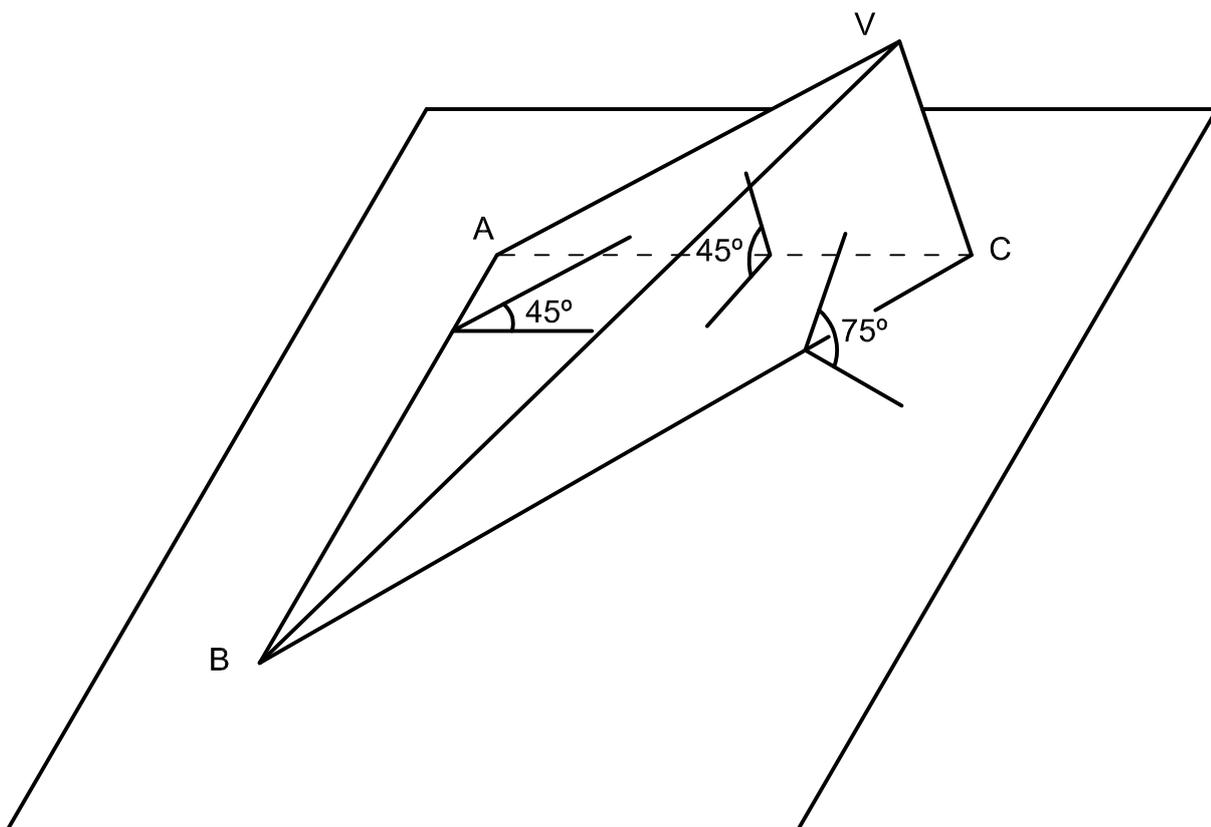


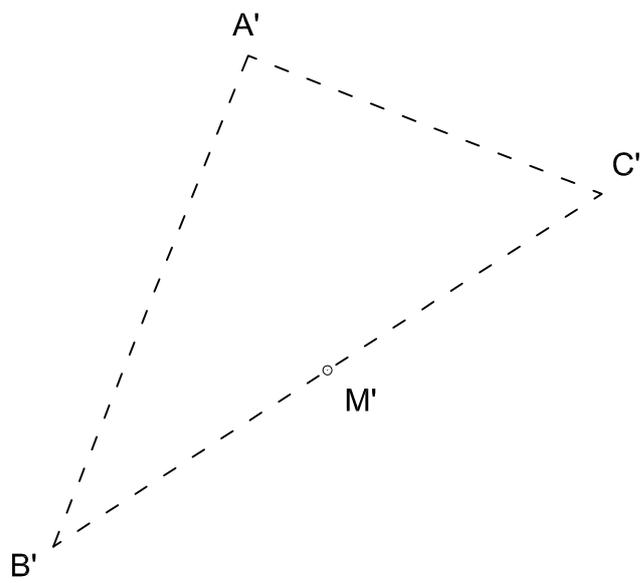
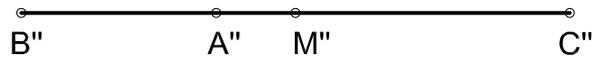
Un fabricante de fachadas desea hacer en un terreno, con forma de triángulo rectángulo, un edificio singular que sirva de exposición a sus productos y así se lo encarga al jefe de la Oficina Técnica. Este ha pensado hacer un triedro irregular, compuesto por dos planos diedros que formen 45° con el plano horizontal, situados en los catetos del triángulo y un plano diedro que forme 75° con el plano horizontal, situado en la hipotenusa, pero avanzando en voladizo hacia el exterior del triángulo, haciendo de visera para poder situar la entrada del edificio en su punto medio M . Sabiendo que la figura está representada a escala 1:50, se pide:

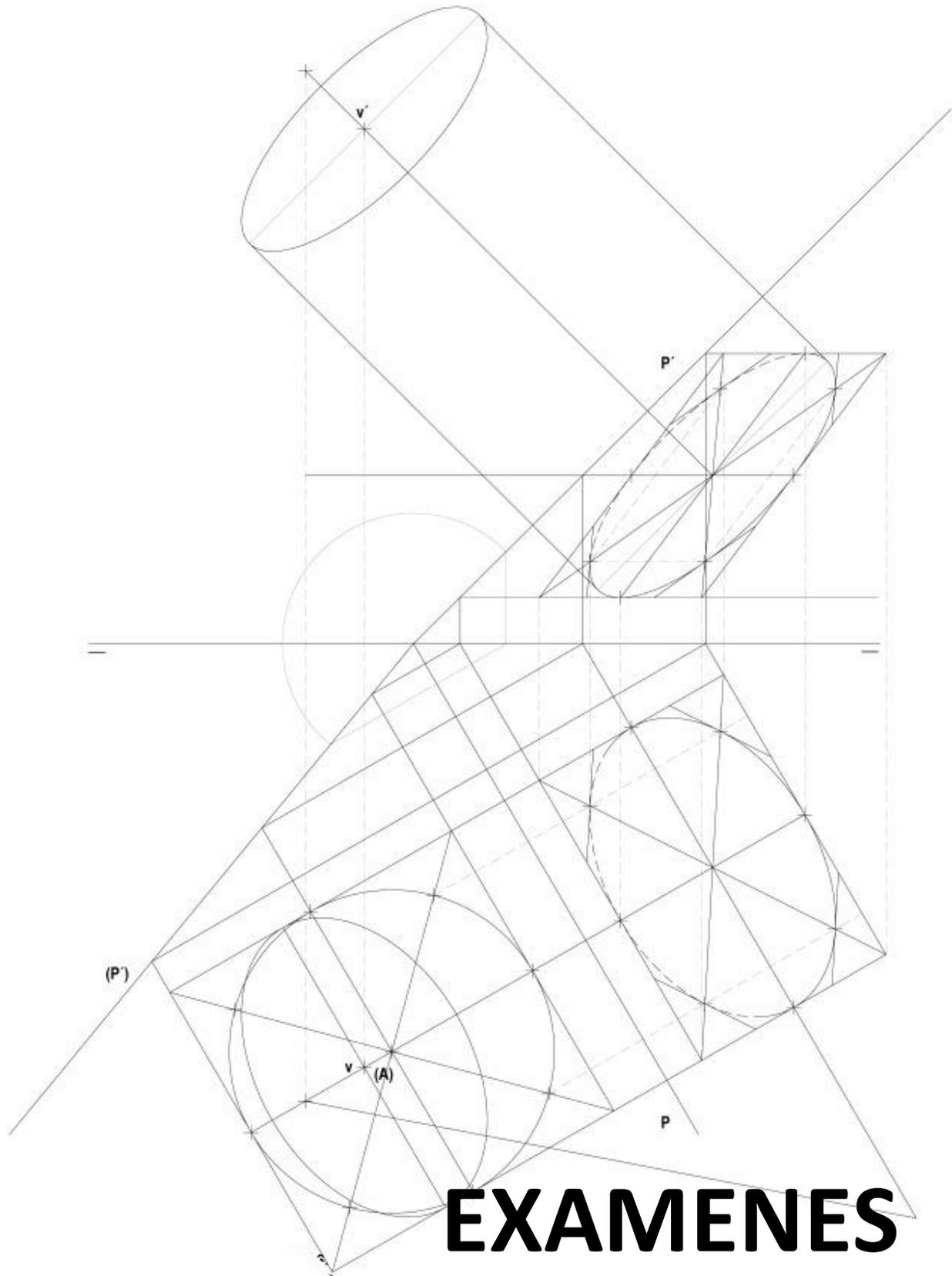
1. Dibujar el triedro.
2. Obtener la distancia en metros del punto M al plano VAB . (d_1)
3. Distancia del punto M a la arista VA en metros. (d_2)
4. Verdadera magnitud de la cara VBC en metros cuadrados.
5. Determinar el ángulo diedro formado por los planos que se cortan según la arista VA .

Nota: Los datos de partida están en la página siguiente.

Tiempo. 1 h. 45 m.







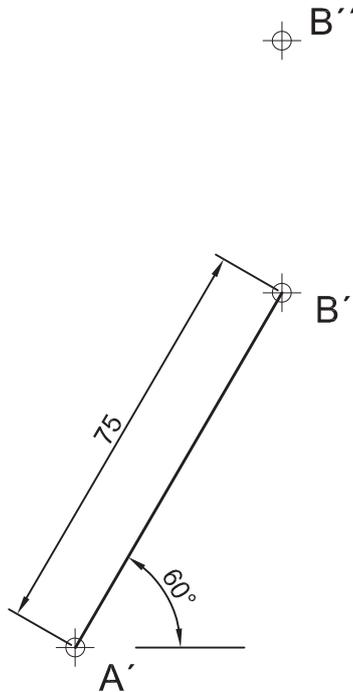
EXAMENES

El segmento AB es una de las aristas de la base pentagonal de un prisma regular.
 AB es una recta horizontal (paralela al PH) y las coordenadas universales de "A" son (0,0,0), situándose el segmento tal y como se describe en el dibujo adjunto.
 La cara lateral del prisma que parte del lado de la base AB forma 150° con el Plano Horizontal (sentido positivo del ángulo) y la altura del prisma es de 100 mm.

SE PIDE:

1. Construir el prisma regular, sabiendo que los restantes vértices del prisma tienen mayor cota que A y B.
2. Hallar la sección producida en el prisma por un plano de perfil que pase por el punto B. ¿Cuál es el área de esta sección, en mm²?
3. Hallar la intersección del prisma con la recta "s", definida por los puntos "M" y "N".
 Coordenadas universales: M (150,75,125) N (-50,25,25)
4. Realizar la presentación del ejercicio, en espacio papel (presentacion 1), con un mínimo de tres ventanas (alzado-planta -perspectiva isométrica)

*Dibujo adjunto sin escala.
 Uds: milímetros



Dpto. I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento	ALUMNO			
		Ejercicio Examen 35 m.				
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Tel.	Creado por	Título. Título suplementario.	Nº de identificación. Titulación			
	Aprobado por	Sistemas de Representación	Rev.	Fecha 23-Nov.-2010	Idioma Es	Hoja 1/1

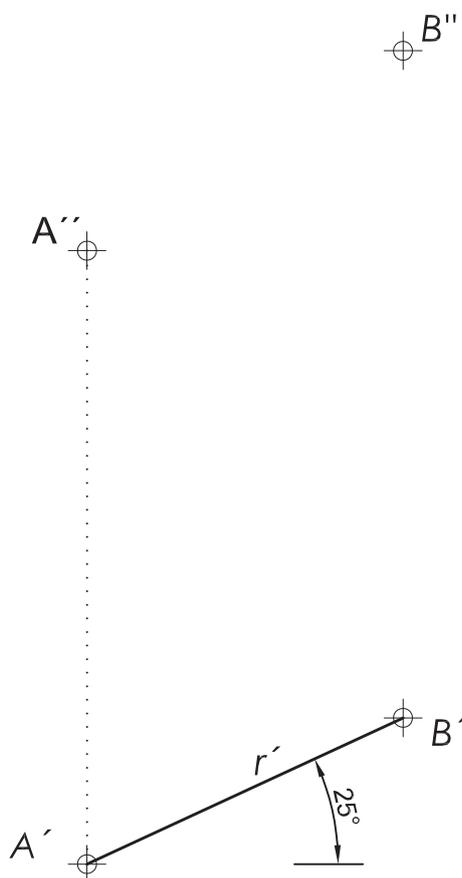
En la ciudad de Basilea (Suiza) se ha propuesto realizar un homenaje al físico y matemático Leonhard Euler, y dada su contribución al conocimiento de los poliedros, se ha pensado en la ejecución de un CUBO junto al Mittlere Brücke, a orillas del Rin. El proyecto ha salido a concurso y se puede presentar cualquier técnico que sea capaz de ejecutar el proyecto según los siguientes datos.

DATOS:

Se sabe que "r'" es la proyección horizontal de una recta que pasa por el punto A(0,0,0). "r" es línea de máxima pendiente de un plano que forma 30° con el PH. En este plano se apoya la cara del cubo (es decir, queda por encima del plano), siendo "A" y "B" dos vértices diagonalmente opuestos de dicha cara. El lado del cubo, en la realidad, mide 7,5 m.

SE PIDE: Formato papel: apartados 1, 2, 3. Ordenador: apartados 1, 2, 4 y 5

1. Dibujar el cubo según los datos anteriores. (5 p).
2. ¿A qué escala se estaría representando el poliedro? (1 p)
3. Hallar la sección producida en el cubo por el plano proyectante vertical que pasa por los puntos "A", "B". ¿Cual es el área real de la sección en cm²? (4 p)
4. Hallar el lugar geométrico en el espacio desde el que se ve la diagonal AB bajo un ángulo capaz de 90°. (2 p)
5. Realizar la presentación, en espacio papel, disponiendo las vistas de Alzado, Planta y Perspectiva. Señalar la escala del dibujo. (2 p)



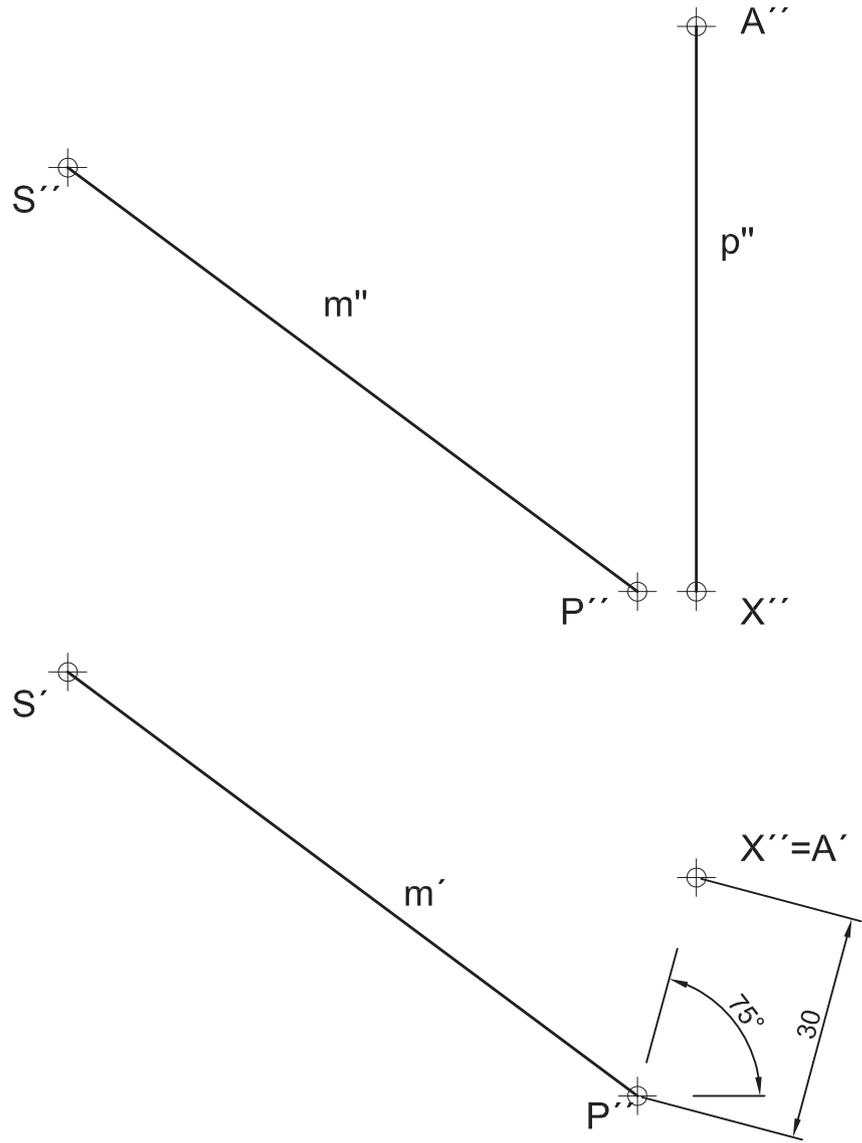
Dpto. I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento	ALUMNO			
		Ejercicio Examen 50 m.				
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Tel.	Creado por	Título. Título suplementario.	Nº de identificación. Titulación			
	Aprobado por	Sistemas de representación	Rev.	Fecha 3-Feb-2011	Idioma Es	Hoja 1/1

En el año 2013 se cumplirá el 230 aniversario de la muerte de Leonhard Euler, quien publicó en 1750 su Teorema de los Poliedros. Euler murió en la ciudad rusa de San Petersburgo, por lo que esta ciudad ha propuesto erigir, a orillas del río Neva, un poliedro monumental en su memoria. DATOS:

La recta "m" definida por los puntos "P-S" representa un pilar metálico inclinado. La recta "p" representa otro pilar de 50 m de altura, perpendicular al PH, siendo el punto "X" la base de apoyo sobre el PH y "A" el punto superior del pilar. El punto "A" es uno de los vértices de la cara de un tetraedro, situándose los otros dos vértices de dicha cara sobre el pilar inclinado "m".

SE PIDE: (Papel los cuatro primeros apartados)

1. A que escala está el dibujo adjunto, sabiendo que el pilar "p" mide en la realidad 50 m? (1p)
 2. Dibujar el tetraedro según los datos anteriores, eligiendo la solución en la que el 4º vértice tiene mayor cota. (4p).
 3. Determinar la dimensión real del lado del tetraedro, expresándola en metros. (1p)
 4. Señalar una de las secciones cuadradas en el tetraedro. (1p)
 5. Hallar el lugar geométrico en el PH desde el que se ve la arista AB del tetraedro bajo un ángulo de 90°. (2p)
 6. Realizar la presentación, disponiendo las vistas de Alzado, Planta y Perspectiva. Señalar la escala del dibujo. (1 p)
- Nota: Las cotas del ejercicio están en metros

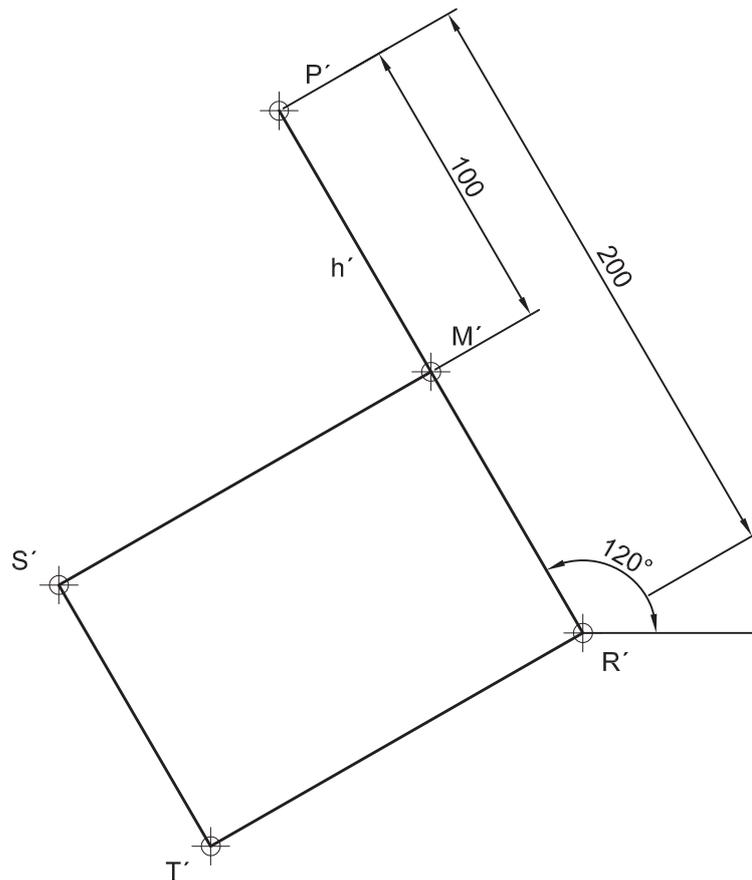


Dpto. I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento Ejerc. Examen 50 m.	ALUMNO			
	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Tel.	Creado por	Título. Título suplementario. Sistemas de representación	Nº de identificación. Titulación		
	Aprobado por		Rev.	Fecha 9-Febr-2011	Idioma Es	Hoja 1/1

En el desierto de Dubai se pretende construir una gran estructura compuesta por una pirámide y un hexaedro. Para un primer análisis se nos han anticipado los siguientes datos:
 La recta "h", definida por los puntos "P" y "R" es una recta horizontal de un plano que forma 40° con el PH de proyección (sentido positivo del ángulo).
 El punto "M", perteneciente a la recta "h" es el punto medio del lado de un exágono regular situado en el plano anteriormente descrito y uno de sus lados está situado en la recta h.

SE PIDE:

1. Dibujar el exágono, teniendo en cuenta que el lado del exágono mide 90 m y que sus vértices no situados en la recta están a cota superior. (2 p)
2. El exágono es la base de una pirámide regular, cuyas aristas laterales miden 250 m. Dibujar la pirámide como sólido. (3 p)
3. Acotar el ángulo entre las aristas laterales de una misma cara y el ángulo diedro comprendido entre una de las caras laterales y la base de la pirámide. (2 p)
4. El rectángulo definido por los puntos M-R-S-T, situado en un plano horizontal, es la sección principal de un hexaedro. Dibujar dicho poliedro de manera que una de sus secciones principales coincida en magnitud y posición con dicho rectángulo. (2 p)
5. Teniendo en cuenta que el segmento PR que define la recta "m" en la realidad mide 200 m, determinar la escala del dibujo. (1 p)



Dpto. I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento	ALUMNO			
		Ejercicio Examen 50 m				
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Tel.	Creado por	Título. Título suplementario.	Nº de identificación. Titulación			
	Aprobado por	Sistemas de Representación	Rev.	Fecha	Idioma	Hoja
		96		5-Sept-2012	Es	1/1

El Comité Internacional de Geometría va a realizar una exposición sobre Poliedros Regulares, conocidos desde la antigüedad, y también denominados Sólidos Platónicos. Para ello, ha solicitado a la UNICAN la ejecución de uno de los poliedros de referencia, relacionándolo con su elemento correspondiente. Para la elección del poliedro, existen dos alternativas: un hexaedro, relacionado con la tierra, o un octaedro, vinculado al elemento aire.

Se disponen de los elementos representados en la figura: un cable de acero (definido por el segmento XY) y un punto de agarre (punto "B") situado en un plano vertical. Las coordenadas cartesianas de "X" son 0,0,0.

OPCIÓN OCTAEDRO: Se pretende colocar un octaedro suspendido en el aire, aprovechando esa estructura ya existente. El diseño propuesto plantea que el punto "B" es uno de los vértices del plano medio del octaedro (plano de simetría respecto a su altura total) y los otros dos vértices no incluidos en el plano medio deben situarse en el cable de acero.

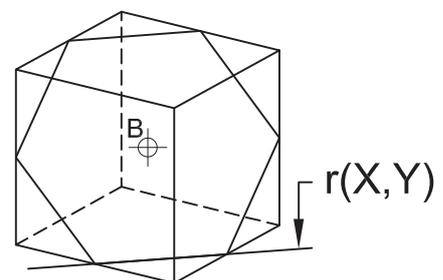
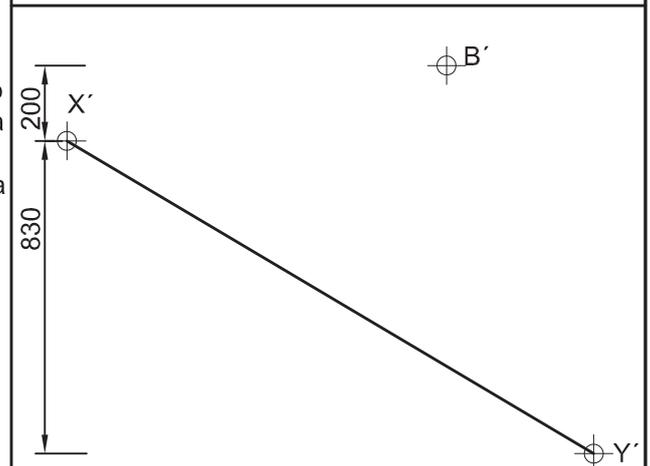
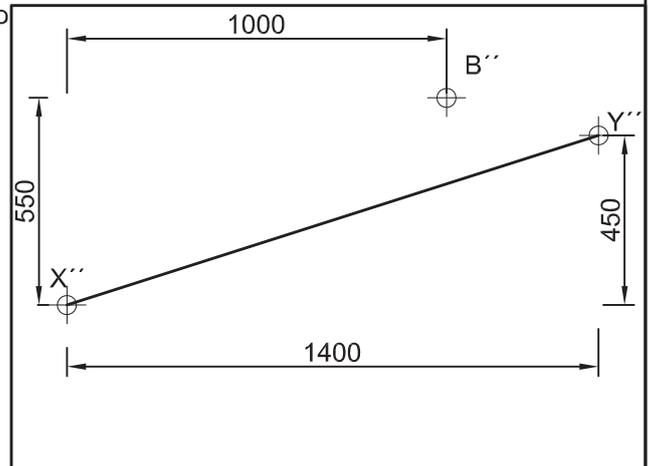
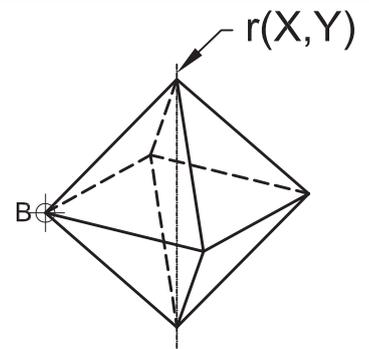
SE PIDE:

1. Hallar el ángulo que forma el cable con el PH y el PV de proyección. (2p)
2. Dibujar el octaedro en la posición indicada. (4p)
2. Determinar la altura real del octaedro e indicar cuanto es necesario elevar el cable de sujeción del poliedro y el punto B para que el vértice de menor cota se sitúe a 3 m de altura sobre el PH. Las cotas están dadas en cms. (2p)
4. Hallar una sección en el octaedro de forma que se pueda medir el ángulo que forman dos caras simétricas del octaedro respecto a su plano medio. Acotar el ángulo en el dibujo. (2p)

OPCIÓN HEXAEDRO: El punto "B" es centro de un exágono regular. Este exágono es la sección producida en un cubo por un plano perpendicular a su diagonal interna realizado por el punto medio de esta. Un lado del exágono está en el cable XY. Se propone construir dicho cubo, sabiendo que el cubo está parcialmente enterrado por debajo de cota 0.

SE PIDE:

1. Hallar el ángulo que forma el cable con el PH y el PV de proyección. (2p)
2. Dibujar el hexaedro en la posición indicada. (4p)
2. Determinar la magnitud real de la diagonal interna del cubo y el ángulo que forma dicha diagonal con las aristas del cubo que salen de uno de sus vértices. Las cotas están en cms. (2p)
4. Trazar la sección producida en el poliedro por el PH y determinar su superficie. Las cotas están en cms. (2p)

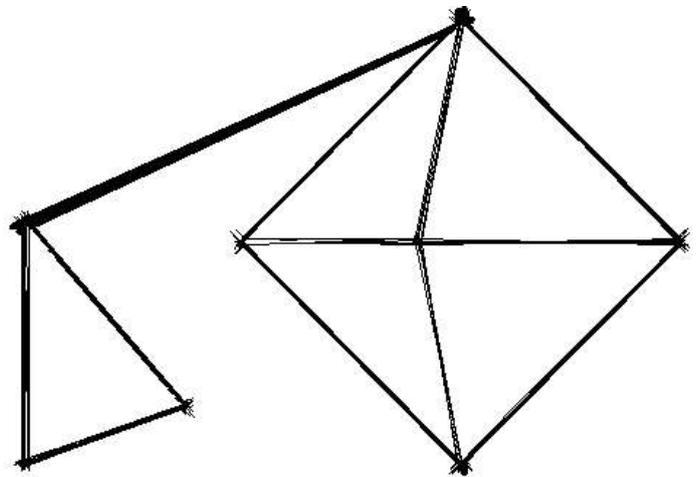
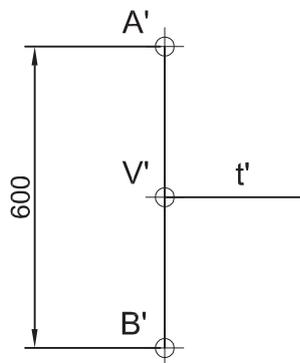
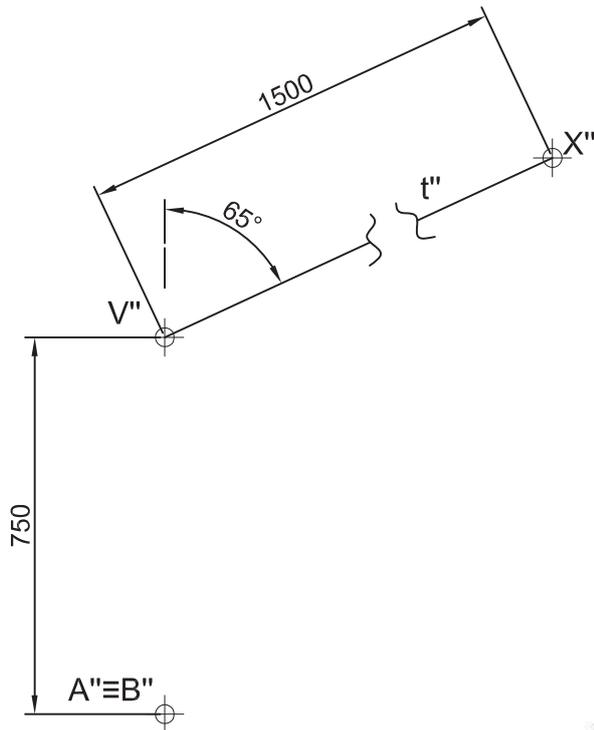


Dpto. I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento	ALUMNO			
		Ejercicio Examen 45 m.				
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Tel.	Creado por	Título. Título suplementario.	Nº de identificación. Titulación			
	Aprobado por	Sist. de representación	Rev.	Fecha	Idioma	Hoja
				7-Nov-2011	Es	1/1

El segmento A-B es el lado de un triángulo equilátero (ABC) situado en un plano que forma 20° con el plano horizontal (sentido antihorario). Dicho triángulo es la base de una pirámide oblicua cuyo vertice es V.

El vertice V es a su vez uno de los extremos de un tirante (t) de 1'5 metros de longitud y que forma 65° con el plano de perfil. El otro extremo (X) de dicho tirante sirve de apoyo a un octaedro, siendo una de sus diagonales la distancia de dicho extremo (X) al suelo. Se pide:

- 1.- Escala a la que está el dibujo, sabiendo que AB mide en realidad 0,6 metros.(1p)
- 2.- Representar la pirámide. (4 p)
- 3.- Acotar el ángulo diedro formado por las caras ACV y BCV de la pirámide.(1p)
- 4.- Representar un octaedro que cumpla las condiciones propuestas. (4 p)



Representación esquemática de la figura buscada

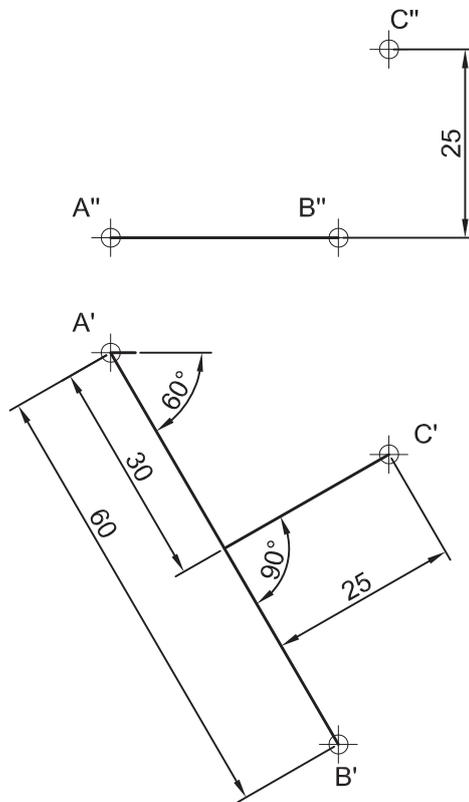
<p>Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica</p>	<p>Tipo de documento Ejercicio Examen 50 m.</p>	<p>Creado por: (Alumno)</p>	
<p>E.T.S.I. Industriales y T.</p> 	<p>Título. Título suplementario. Sistemas de Representación</p>	<p>Aprobado por</p>	<p>Rev.</p>
		<p>Referencia técnica</p>	<p>Idioma Es</p>
		<p>Fecha 6-Junio-2013</p>	<p>Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1</p>

Situar un tetraedro en el plano ABC dadas las siguientes condiciones:

- a) Una de sus caras está apoyada en el plano ABC
- b) La altura del tetraedro es de 50 mm, medidos a partir del punto C
- c) Una de las aristas de la cara apoyada en el plano ABC es paralela a la recta AB

Se pide:

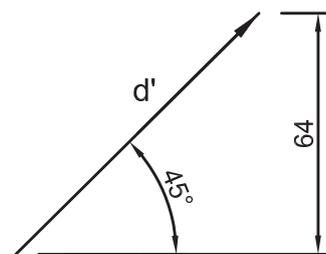
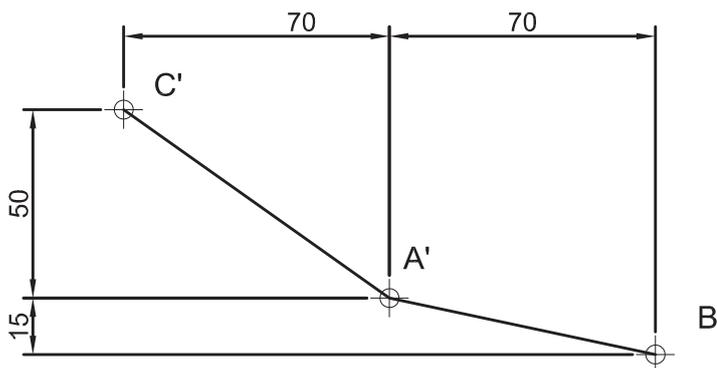
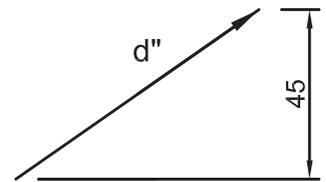
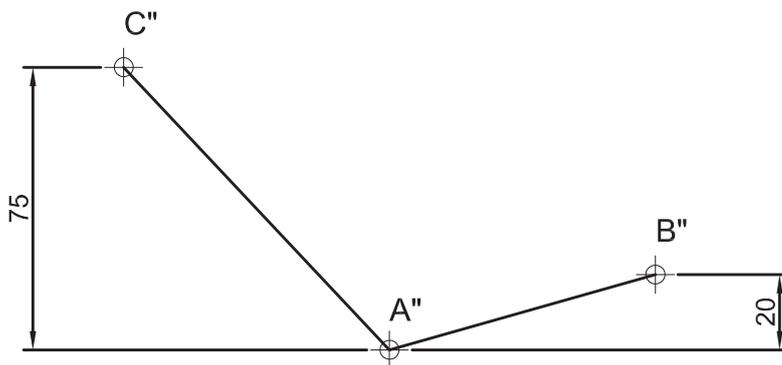
- 1- Trazar un segmento (CD) de 50 mm perpendicular al plano ABC por el punto C. (2P)
- 2- Representar el tetraedro que cumpla las condiciones dadas.(4p)
- 3- Representar la sección producida en el tetraedro por un plano perpendicular al segmento CD por su punto medio.(2p)
- 4- Acotar el ángulo que forma el plano ABC con el plano horizontal.(2p)



Dpto. I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento	ALUMNO			
		Ejercicio Exam. 50 min				
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Tel.	Creado por	Título. Título suplementario.	Nº de identificación. Titulación			
	Aprobado por	Sistemas de representación	Rev.	Fecha 2- Sept.- 2.013	Idioma Es	Hoja 1/1

A, B y C son vértices de la base de un prisma oblicuo cuyas aristas laterales miden 250 cm de altura. La base es un polígono irregular de 4 lados, estando situado el vértice "D" equidistante de "A", "B" y "C". La dirección de las aristas laterales es paralela a la recta "d".

1. Dibujar el prisma oblicuo. (3 p)
2. Hallar la sección producida en el prisma por un plano perpendicular a las aristas laterales que pase por el vértice "B". (2 p)
3. Hallar el ángulo diedro existente entre el plano de la base ABCD y el plano de la sección obtenida en el apartado 2. (1 p)
4. Los puntos "A" y "C" son dos vértices de la cara de un tetraedro estando el tercer vértice de esa cara a la misma cota que "C". Dibujar la cara del tetraedro tomando como solución el punto con mayor alejamiento. (2 p)
5. Una vez obtenida la cara, dibujar las posibles soluciones del tetraedro. (2 p)

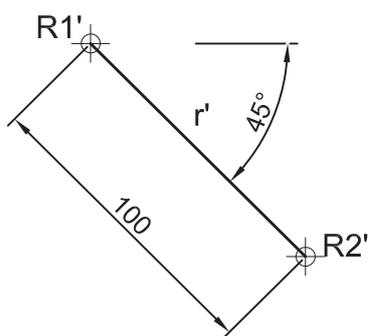
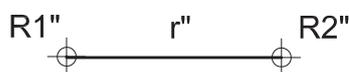
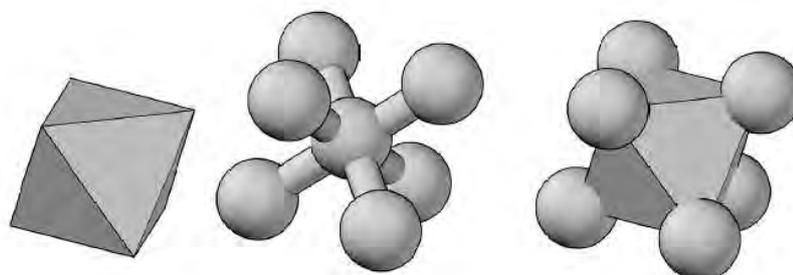


Dpto. I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento	ALUMNO			
	Creado por	Título. Título suplementario.	Nº de identificación. Titulación			
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Tel.	Aprobado por	Sist. Representación	Rev.	Fecha 16-Nov.-2012	Idioma Es	Hoja 1/1

En química, se llama geometría molecular octaédrica o O_h a la forma de los compuestos en los que seis ligandos (átomos, moléculas o iones) se disponen alrededor de un átomo o ion central, definiendo los vértices de un octaedro. Se trata de una estructura muy común, y que es muy estudiada por su importancia en la química de coordinación de los metales de transición. A partir de ella se derivan, por deformación continua, otras geometrías moleculares importantes, como son el octaedro elongado, el octaedro achatado, la pirámide de base cuadrada y el cuadrado plano. Indirectamente, también está relacionada con la geometría molecular tetraédrica.

La recta r definida por los puntos $R1$ y $R2$ es el lado de una estructura molecular octaédrica que está apoyada con una de sus caras sobre un plano que forma 60° con el PH (sentido positivo del ángulo). Se pide:

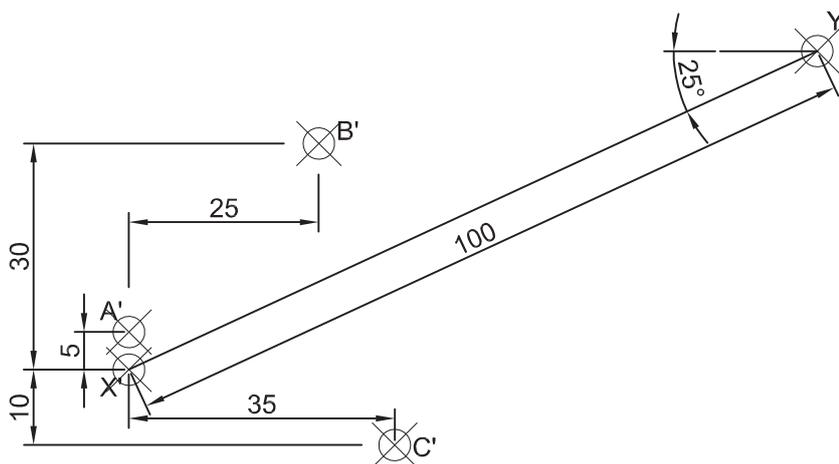
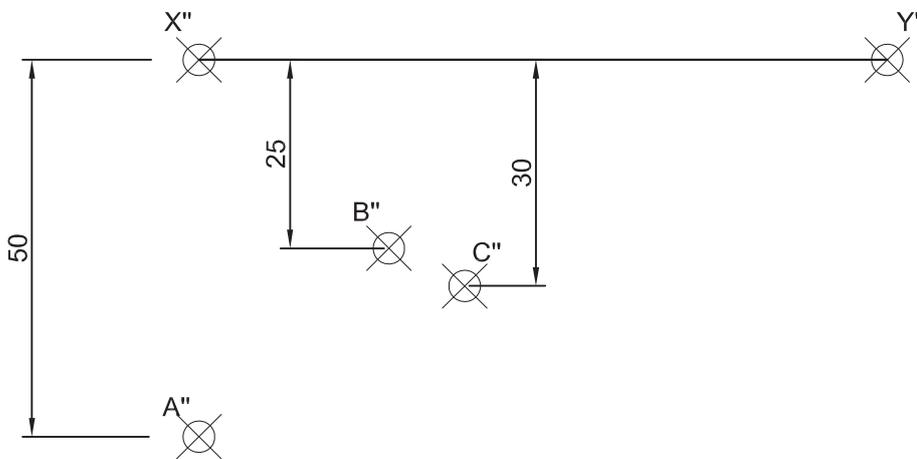
- 1º.- Si las unidades fueran cms, especificar la escala a la que se encuentra representada la arista del octaedro en el dibujo. (1 p)
- 2º.- Dibujar la cara del octaedro apoyada sobre ese plano, sabiendo que el tercer vértice de esa cara tiene mayor cota que los puntos $R1$ y $R2$. (1 p)
- 2º.- Dibujar el octaedro correspondiente, sabiendo que los vértices restantes están situados por encima del plano sobre el que apoya esa cara. (3 p)
- 3º.- Acotar el ángulo diedro entre las dos caras del octaedro que tienen su intersección en la arista $R1-R2$. (1 p)
- 4º.- Los vértices del octaedro son el centro de unas moléculas esféricas de radio 25 unidades, unidas mediante enlaces cilíndricos de 10 unidades de radio. En el centro del octaedro también existe una molécula de radio 25. Representar la estructura molecular correspondiente como un único sólido. (se desplazará el octaedro dibujado 200 unidades en dirección positivo del eje X). (4 p)



	Escala 1:5	Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.		Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Título. Título suplementario.		Aprobado por	Rev.
E.T.S.I. Industriales y T. 		Sistemas de Representación		Referencia técnica	Idioma Es
				Fecha 6-Feb.-2013	Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1

Dado el éxito del TREE Hotel, inaugurado hace tres años en los bosques de Laponia, la propiedad se ha planteado realizar una ampliación, manteniendo los conceptos geométricos de su diseño original. Para ello se plantea realizar una nueva edificación, con estructural pirámidal, según los siguientes parámetros:

1. A, B y C son tres vértices de un cuadrilátero que es base de una pirámide recta. Se sabe que el lado AD es paralelo al lado BC y que el lado BD es paralelo a AC. Sabiendo que la altura de la pirámide es de 20 m, construir el sólido correspondiente. (3 p)
2. La recta XY representa una pasarela de avistamiento entre dos pilares, situada a 50 m de altura. ¿Cuál es la mínima distancia entre este elemento y la recta AC de la base de la pirámide? Distancia en metros y posición de la recta en el espacio. (3 p)
3. Por el vértice B se plantea apoyar la pirámide en un pilar circular (cilindro recto) de 5 m de diametro, perpendicular al plano de la base. Hallar la longitud hasta el PH, medida en su eje. (2 p)
4. Ángulo entre el Plano Horizontal y el plano de la base piramidal. (2 p)



Escala 1:

Dpto. de I.G. y
Téc. Expresión Gráfica

E.T.S.I. Industriales y T.



Tipo de documento
Ejercicio Examen 50 m.

Título, Título suplementario.

Sistemas de
Representación

Creado por: (Alumno)

Aprobado por

Referencia técnica

Fecha 13-Nov-2013

Rev.

Idioma
Es

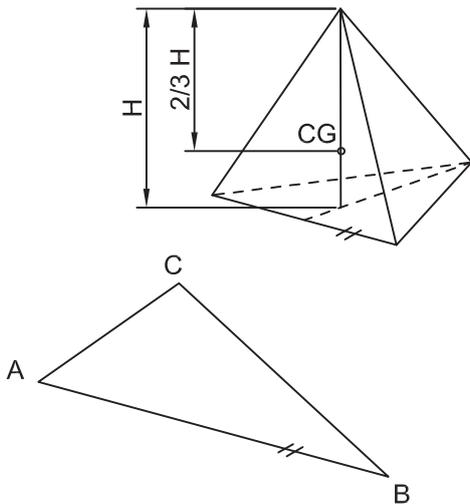
Nº de Plano (Titulación)
Hoja
1/1

Franz Reuleaux (1829 -1905), fue un ingeniero mecánico alemán, miembro de la Berlin Royal Technical Academy, de la que llegaría a ser presidente. A menudo se le considera el padre de la cinemática, existe un tetraedro que lleva su nombre. El **Tetraedro de Reuleaux** es el cuerpo sólido resultante de la intersección de cuatro esferas de radio r , cuyos centros se encuentran en los vértices de un tetraedro regular de lado r .

Los puntos A (100,100,100) B (150,200,96) y C (230,230,30) definen un plano que es paralelo a una de las caras de un tetraedro. El punto CG (150,200,30) es su centro de gravedad que está situado a $\frac{2}{3}$ de la altura del tetraedro desde uno de sus vértices o a $\frac{1}{3}$ de la altura del tetraedro desde la cara opuesta al vértice anterior.

Se pide:

- 1.-Dibujar un tetraedro de lado 100 y colocarlo de modo que una de sus caras sea paralela al plano ABC, uno de los lados de dicha cara sea paralela a AB y su centro de gravedad sea el punto CG. **5 puntos.**
- 2.-Mínima distancia entre la recta AB y la altura del tetraedro. **2 puntos**
- 3.-Dibujar el tetraedro de Reuleaux sobre el tetraedro del apartado nº1 en otra capa o desplazando el punto CG 200 unidades en dirección al eje X. **3 puntos.**



	Escala 1:5	Tipo de documento Ejercicio Examen 50 m.		Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Titulo. Titulo suplementario.		Aprobado por	Rev.
E.T.S.I. Industriales y T.  		Sistemas de Representación		Fecha 5-Feb.-2014	N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1

Los segmentos 1-2 y A-B representan dos rectas horizontales, definiéndose en la planta adjunta la posición entre ambas. El eje e' también es una recta horizontal.

El segmento 1-2 es la arista de un tetraedro, del que se sabe que (elegir una sola opción):

Opción A: La arista 1-2 forma parte de un plano que forma 60 grados con el Plano Horizontal.

El tetraedro tiene una cara (vértices 1-2-3) apoyada en ese plano.

El tercer vértice de la cara (3) tiene mayor cota que los vértices 1-2 y el vértice "4" se sitúa por encima del plano de la cara.

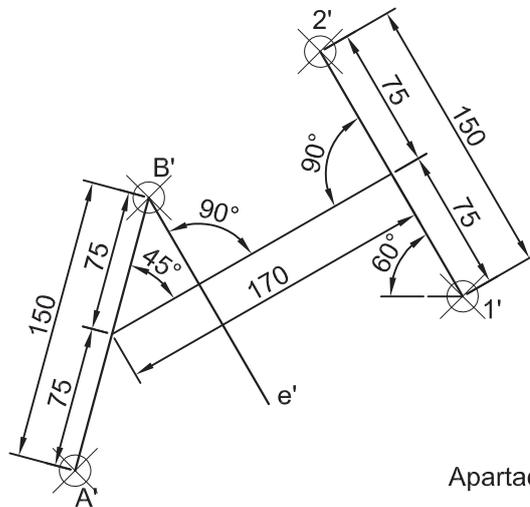
Opción B: El tercer vértice de la cara 1-2-3 del tetraedro (vértice 3) tiene 60 cm más de cota que 1-2 y está situado a la derecha de 1-2.

El cuarto vértice se sitúa por encima del plano de la cara 1-2-3.

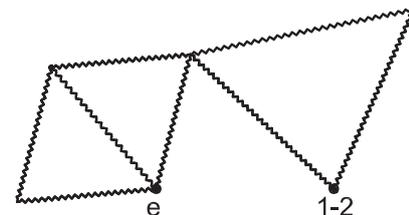
AB es **diagonal interna del cuadrado medio de un octaedro** (vértices A-B-C-D), estando dicho cuadrado en el Plano Horizontal.

SE PIDE:

1. Sabiendo que en la realidad, los segmentos miden 150 cm, definir la escala a la que está representado el dibujo. (1 p)
2. Dibujar el tetraedro según la opción escogida (A ó B). (4 p)
3. Dibujar el octaedro, a partir de la magnitud de AB. (3 p)
4. Hacer una copia de los dos sólidos construidos a 450 unidades del anterior o en una capa nueva. Se pretende girar el octaedro respecto al eje "e" y el tetraedro respecto a su arista 1-2, hasta hacer coincidir el vértice superior de ambas figuras. Para ello se ha de determinar previamente dicho punto (1p), y realizar el giro (0,5p). Hallar el ángulo diedro que forman las caras de cada sólido que tienen en común dicho vértice en esa posición. (0.5 p)



Apartado 4. Representación esquemática.

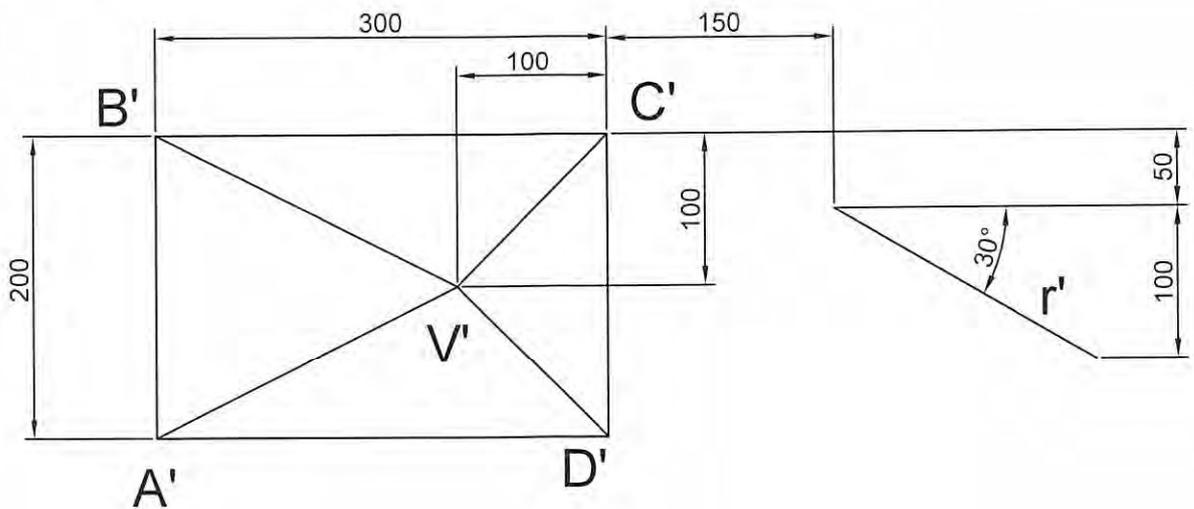
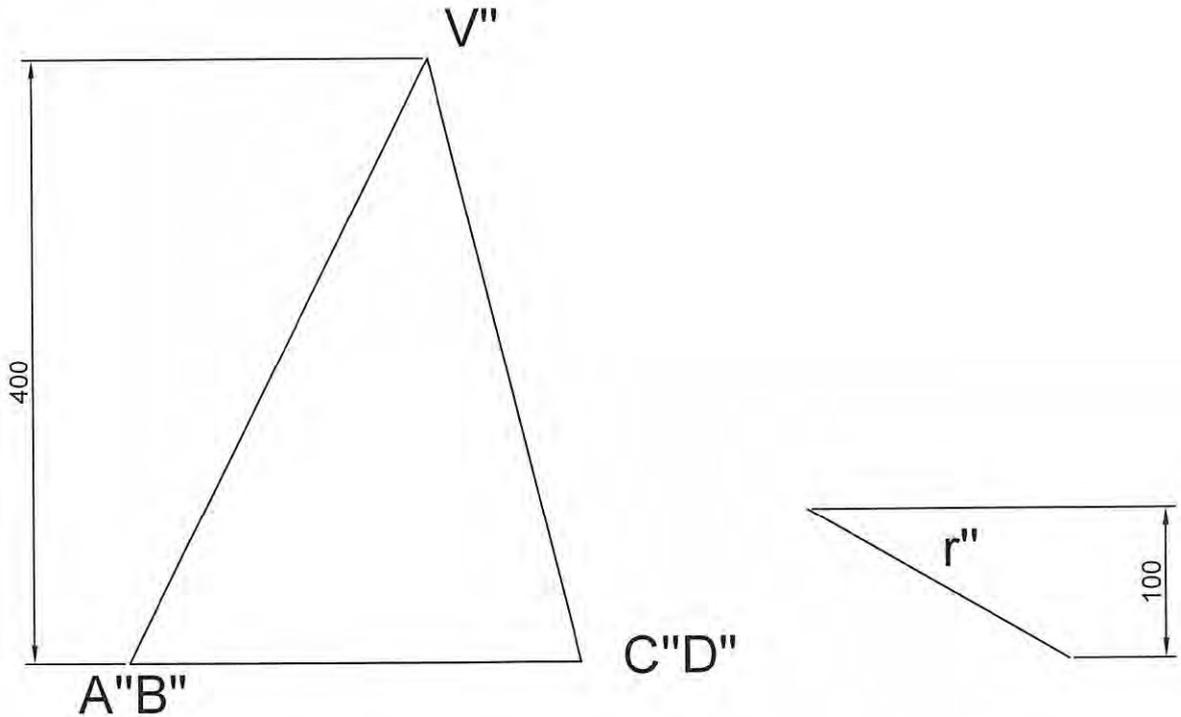


Nota: Cotas en cm

 Escala :		Tipo de documento Ejercicio Examen 50 m.		Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Titulo, Título suplementario. Sistemas de Representación		Aprobado por	
E.T.S.I. Industriales y T.		Referencia técnica		Rev.	
		Fecha 25-Marzo-2014		N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1	

Se da la pirámide oblicua a escala 1:5 en la figura adjunta. Se pide:

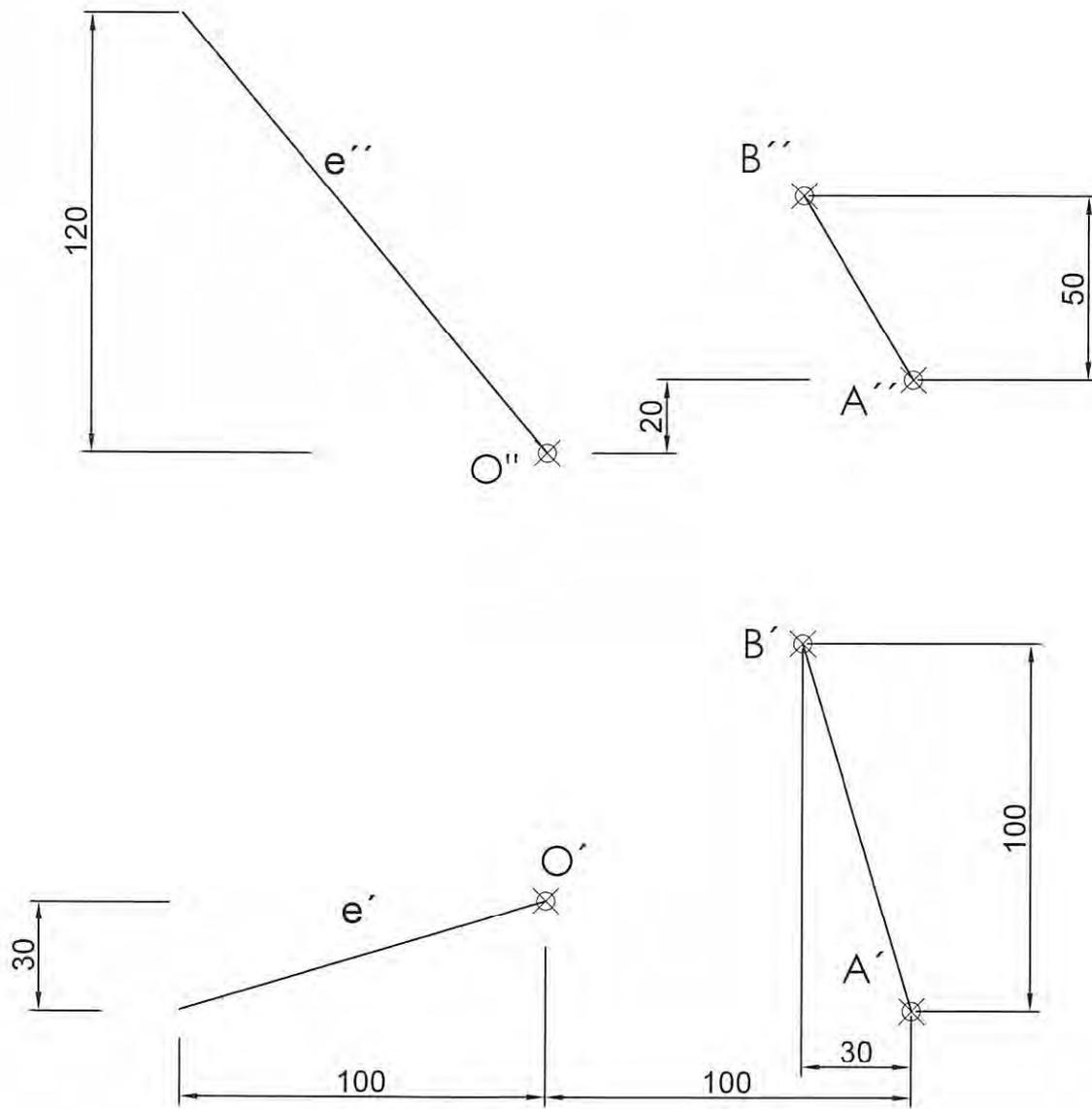
1. Representarla tridimensionalmente, como sólido. (2p)
2. Obtener, en figura aparte, la pirámide truncada por el plano definido por su línea de máxima pendiente r . (2p)
3. Desarrollo de dicha pirámide truncada, de modo que las aristas laterales converjan en un punto. (3p) (Si el desarrollo es de la pirámide entera 1,5p)
4. Mínima distancia entre r y la arista AV. Resolverlo en figura aparte. (2p)
5. Ángulo diedro de las caras VABC (1p)

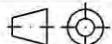


	Escala 1:5	Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.	
E.T.S.I. Industriales y T. UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		Título. Título suplementario	Aprobado por
		Sistemas de Representación	Referencia técnica
			Fecha 10-Nov-2017 Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1

Se pretende realizar una composición volumétrica, según los siguientes datos:

1. La recta AB es línea de máxima pendiente de un plano donde está apoyado la cara de un tetraedro. Sabiendo que AB es la arista del tetraedro y el vértice "C" está a la izquierda de AB, construir dicho tetraedro como un sólido. (3p)
2. El punto "O" es el centro de la directriz de un cono oblicuo y la recta "e" la dirección de su eje. La directriz es tangente a la recta AB (es decir AB y O están en el mismo plano) y que el vértice está a 180 uds desde el punto "O" medidas en su eje, dibujar como sólido el cono. (3p)
3. Hallar la mínima distancia entre la recta AB y el eje del cono. (2,5p)
4. Hallar el ángulo diedro entre el plano de la directriz del cono y el de la cara de apoyo del tetraedro (1,5p)

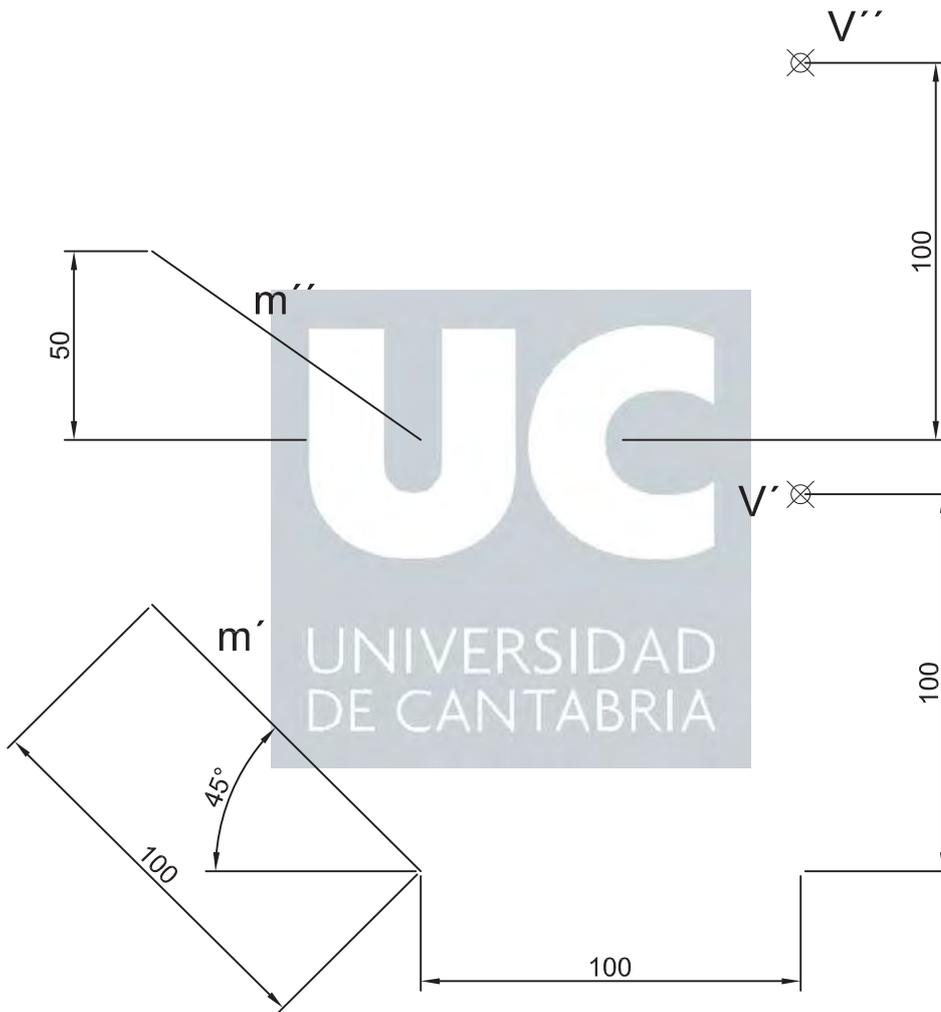


 Escala 1:1		Tipo de documento Ejercicio Examen 50 m.		Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Título. Título suplementario.		Aprobado por	
E.T.S.I. Industriales y T.		Sistemas de representación		Referencia técnica	
 		Fecha 10-Nov.-2017		Idioma Es	
106		N° de Plano (Titulación)		Hoja 1/1	

En el dibujo adjunto se muestra la línea "m", que es la de máxima pendiente de un plano en el que se apoya un tetraedro, uno de cuyos lados es "m", estando el otro vértice de dicha cara a la izquierda y el cuarto vértice con mayor cota posible. "V", es el vértice de un cono recto, cuyo eje es perpendicular al plano anterior, definido por la línea de máxima pendiente "m", y la base es tangente a "m". Todas las figuras se dibujan como elementos sólidos.

SE PIDE:

1. Dibujar el cono en color azul cyan. (3p)
2. Hallar la altura del cono, acotándola en el dibujo.(1p)
3. Dibujar el tetraedro en color magenta. (3p)
4. El vértice "V" está situado en una recta perpendicular al plano vertical. Hallar la mínima distancia entre la recta "m" y la recta descrita que contiene "V", colocándola en su posición en el espacio. (3p)



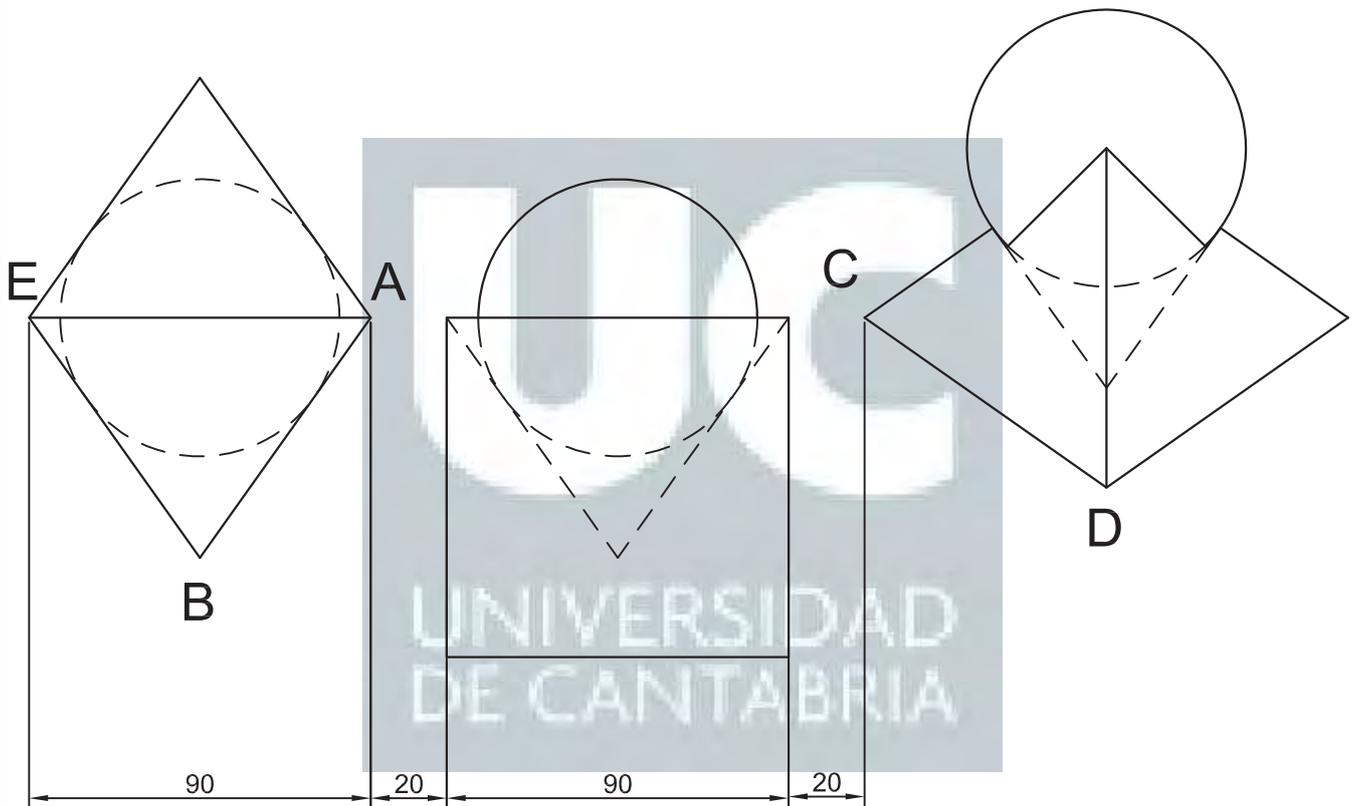
	Escala 1:2	Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.	
E.T.S.I. Industriales y T.		Título. Título suplementario.	Aprobado por
		Sistemas de representación	Rev.
		Fecha 21-Enero-2020	Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1

La figura de la izquierda muestra un octaedro de lado 90 unidades y una esfera inscrita. La del centro es un cubo con el mismo lado, en el que se coloca la esfera de modo que su centro coincida con el de la cara superior, y se ha de realizar el hueco con la forma del octaedro circunscrito a la esfera. (3p)

La de la derecha es un octaedro apoyado sobre una arista en el que la esfera se coloca en el centro de la arista superior; se ha de realizar el hueco con la forma del octaedro circunscrito a la esfera. (3p)

Obtener la mínima distancia entre AB y CD, de los lados posibles el que se encuentra más próximo al observador. (2p)

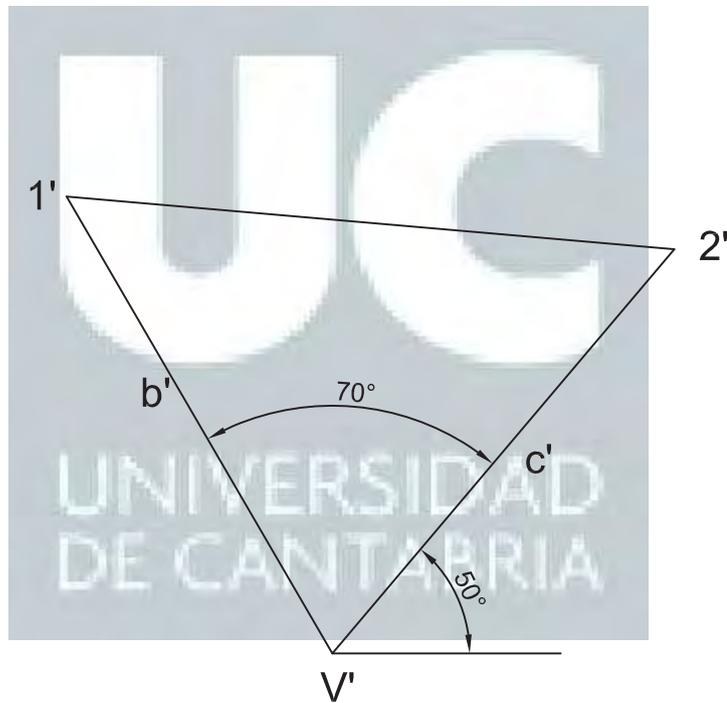
Angulo entre la cara ABE y la frontal del cubo (2p)



	Escala 1:2		
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.	Creado por: (Alumno)	
E.T.S.I. Industriales y T.	Título. Título suplementario. Sistemas de Representación	Aprobado por	Rev.
		Referencia técnica	Idioma Es
		Fecha 28-Enero-2019	N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1

Se trata de realizar un triedro. Está definido por la cara $\alpha(70^\circ)$ "V,1,2" que está apoyado en el horizontal. El plano β tiene 60° (ángulo "a,c"). El ángulo "C" mide 40° . Obténgase:
a) el sólido correspondiente, estando limitado el triedro por un plano vertical que contiene a "1,2" (3+2 p)
b) ángulo " γ " (Gamma), "A" y "B". (2+1+1 p)
c) el triedro sólido simétrico por el plano vertical que pasa por "1,2" del triedro obtenido (1 p)
Nota: la solución debe estar dada con las vistas horizontal y vertical correctamente colocadas. Dibujar los triedros, uno de color amarillo y el otro de color magenta.

$\alpha = 70^\circ$	$\gamma = ?$
$\beta = 60^\circ$	A = ?
C = 40°	B = ?



Escala 1:

Dpto. de I.G. y
Téc. Expresión Gráfica

E.T.S.I. Industriales y T.



Tipo de documento
Ejercicio Examen 45 m.

Título. Título suplementario.

Sistemas de
Representación

Creado por: (Alumno)

Aprobado por

Referencia técnica

Fecha
3-Sept-2019

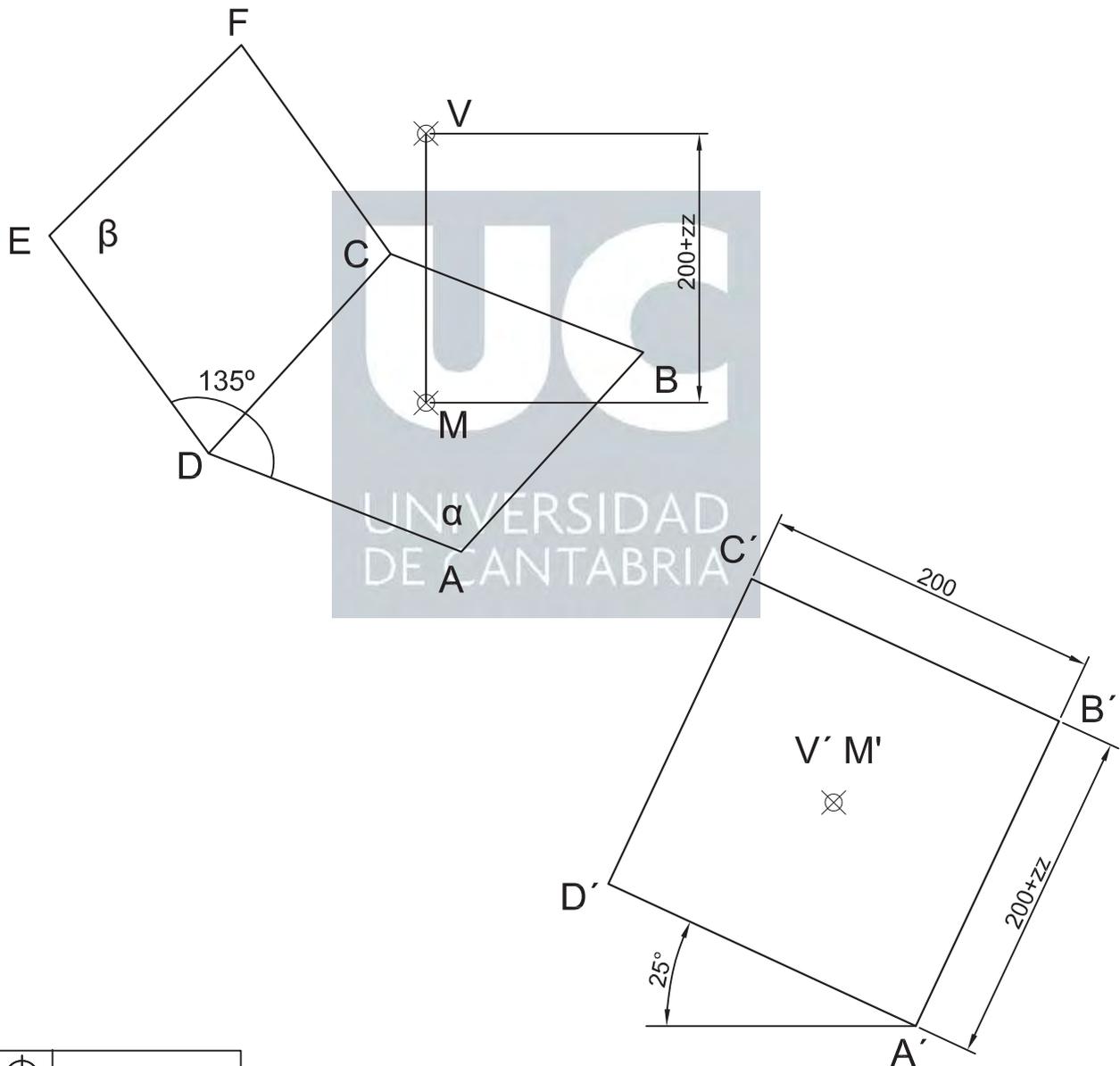
Nº de Plano (Titulación)
Hoja
1/1

Se aportan dos planos, (α y β), definidos por dos rectángulos cuyos lados son de $200 \times 200+zz$ uds de longitud, entre los que existe un ángulo diedro de 135° , según la figura adjunta, definidos por sus puntos correspondientes. En el centro del rectángulo, situado en el Plano Horizontal (α), denominado "M", se alza una recta perpendicular a dicho plano de $200+zz$ uds, siendo el punto superior el vértice "V". SE PIDE:

1. Trazar una pirámide regular de base hexagonal, cuya base se sitúa sobre el plano β , siendo el vértice el punto "V", sabiendo que el ángulo que forman las aristas laterales con la altura de la pirámide es de 15° . Situar la pirámide de forma que tenga 2 lados paralelos a la intersección entre los 2 cuadrados dados (3p).
2. En la recta BV se sitúa la diagonal interna de un hexaedro, siendo otro vértice del cubo el punto situado a un tercio de la recta MV, tomado desde la cota cero del PH (α). Dibujar las posibles soluciones que se ajusten a estos datos (4p).
3. Hallar la Mínima Distancia en posición y magnitud entre las recta AB y DE (2p).
4. Hallar el ángulo existente entre las 2 rectas trazadas desde "V", perpendiculares a cada plano (1p)

El valor de **zz** es el de los dos últimos dígitos del DNI. (Hay dos medidas afectadas)

LA FALTA O INCONGRUENCIA DE ALGUNO DE LOS FICHEROS SERÁ MOTIVO DE NO SUPERACIÓN DE LA PRUEBA.



	Escala 1:4			Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.		Aprobado por	
E.T.S.I. Industriales y T.		Título. Título suplementario. Sistemas de representación		Rev. Referencia técnica Idioma Es	
		110		Fecha 20 mayo 2020	Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1

Un tetrápodo es una figura geométrica empleada, entre otros usos, en la construcción de rompeolas y elementos de señalización viaria. El tetrápodo que se pretende diseñar está formado por cuatro conos rectos cuyo centro de la base coincide con el centro geométrico de un tetraedro y el vértice de cada cono con un vértice del tetraedro. Se pide:

1. Representar el tetraedro base del tetrápodo, siendo una de sus aristas la recta horizontal AB y formando una de las caras que contienen la recta AB 25° con el plano horizontal (2p).
2. Representar el tetrápodo correspondiente al tetraedro anterior siendo la base de los conos de $R=400\text{mm}$. (4p)
3. Cortar por un plano perpendicular a su eje los cuatro conos a $1/3$ de su altura, medida a partir de su vértice. (2p)
4. Hallar la mínima distancia entre las rectas AB y CD $[C(2000,-1250,-1000)-D(500,1250,2000)]$. (2p)

E:1/50

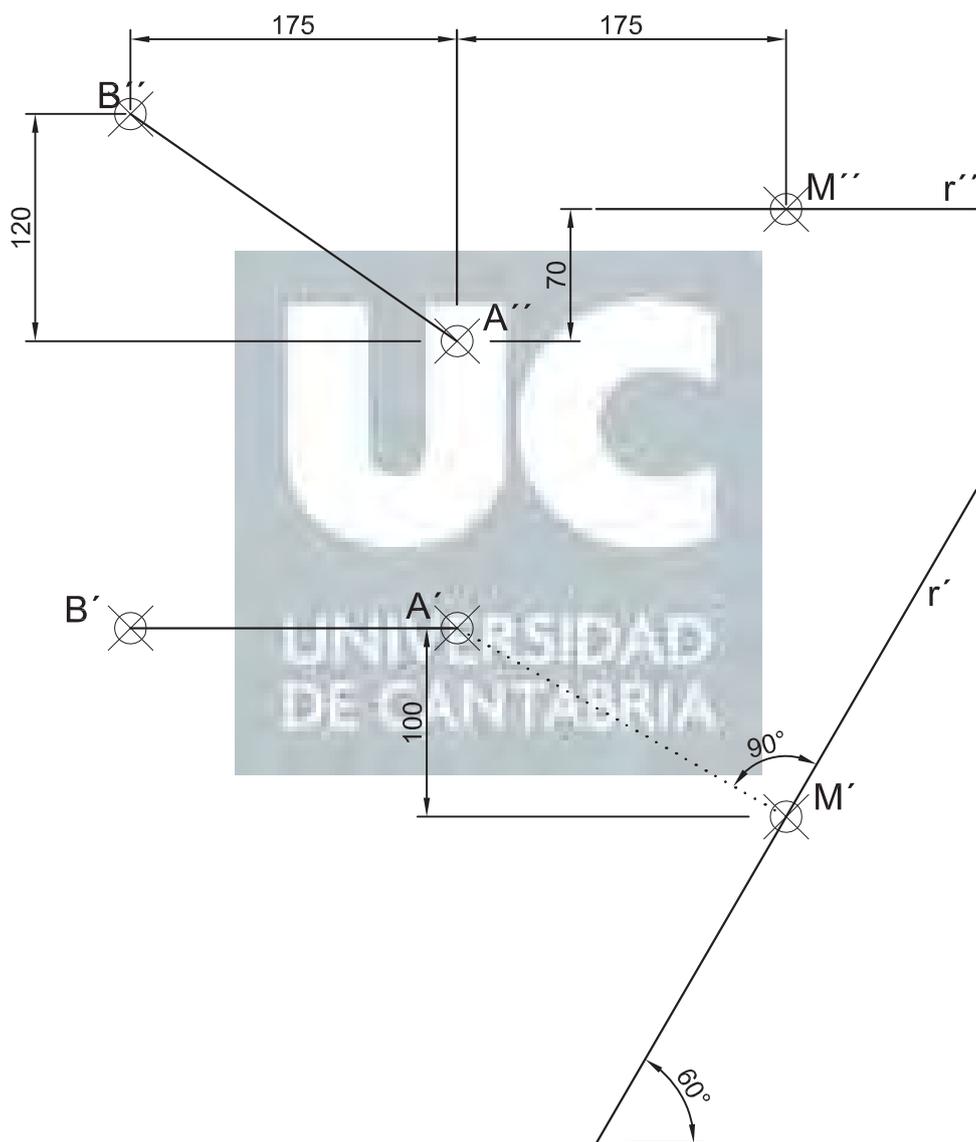


Escala 1:50

Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.	Creado por: (Alumno)	
E.T.S.I. Industriales y T.  	Título. Título suplementario. Sistemas de Representación	Aprobado por	Rev.
		Referencia técnica	Idioma Es
		Fecha 30-Enero-2018	Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1

Se nos ha encargado la construcción de la maqueta de un prototipo geométrico, compuesto por un tetraedro y un octaedro.

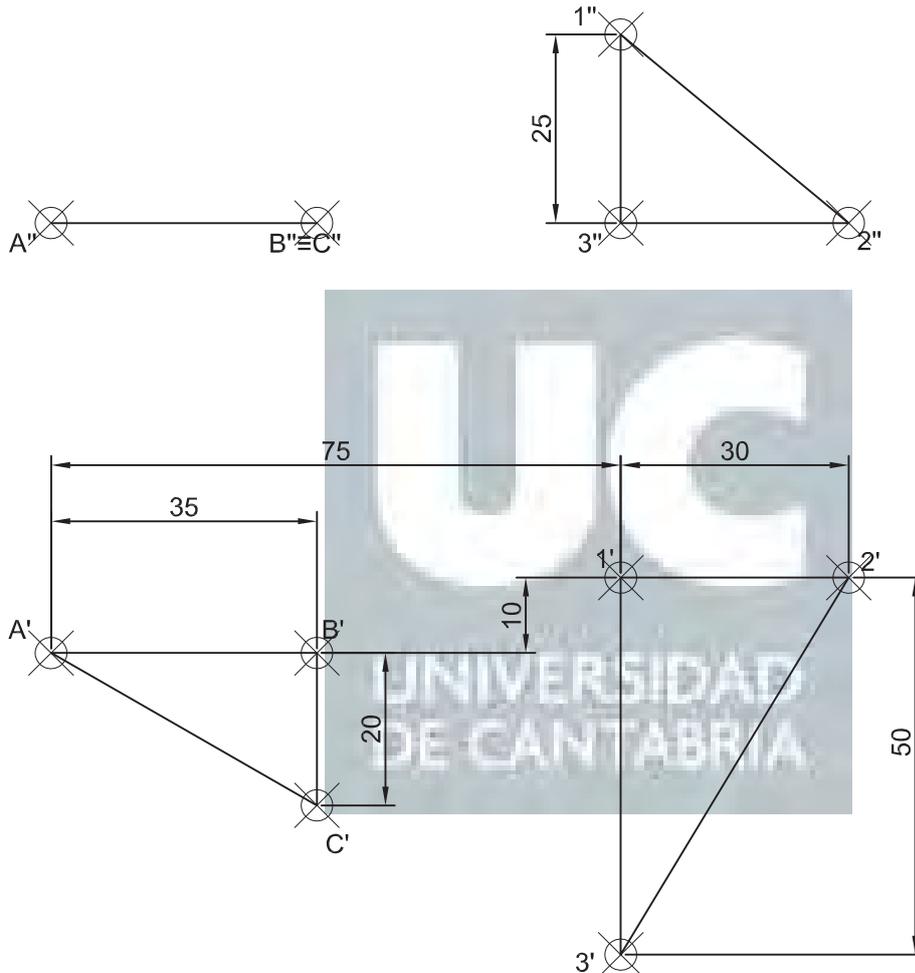
1. "A" es vértice de un tetraedro cuyos otros dos vértices de esa cara están situados en la recta "r". El cuarto vértice del tetraedro tiene mayor cota que los otros tres. Representar el tetraedro (4p).
2. Hallar el ángulo que forma "AB" y la altura de la cara del tetraedro "AM". (1p)
3. El segmento "AB" es la diagonal interna de un octaedro. Uno de los vértices restantes está situado 25 uds por debajo de "A". Dibujar las proyecciones del octaedro. (3 p)
4. Mínima distancia entre el segmento AB y r. (2p)



	Escala:	Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.		Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Título, Título suplementario. Sistemas de representación		Aprobado por	
E.T.S.I. Industriales y T. 		Fecha 5-Junio-2014		Referencia técnica	Rev. Idioma Es N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1

El triángulo ABC, situado sobre el plano horizontal, es la base de una pirámide cuyo vértice V se encuentra en el plano 1-2-3, siendo la arista AV perpendicular a dicho plano. Se pide:

- 1- Obtener el vértice V. (3p)
- 2- Proyecciones diedricas de la pirámide (modelo sólido) (2p).
- 3- Mínima distancia entre las rectas BC y 1-2. Si la escala es 1:200, valor en metros. (3p)
- 4- Sección producida en la pirámide por un plano paralelo a 1-2-3 que pase por el punto medio de AV (2p)



	Escala 1:		
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.	
E.T.S.I. Industriales y T.		Título. Título suplementario. Sistemas de Representación	
		Fecha 6-Sept.-2014	Aprobado por Referencia técnica N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1

En el ámbito de las Exposiciones sobre Geometría Lumínica previstas en los Jardines de México, de Tehuixtla (Morelos), ha sido invitada la UNICAN para poder desarrollar algunas de las experiencias geométricas de luz tanto Focal como mediante Leds. Para ello se plantea una propuesta que incorpora elementos lineales de luz combinados con 2 sólidos lumínicos que parten de un foco, "V"; los elementos lineales se representan mediante las rectas "m" y "t". SE PIDE DIBUJAR LA PROPUESTA:

1. Las rectas "m" y "t" se cortan en "P", a cota "0" y son tangentes a la directriz de un cono de 25 uds de radio y vértice "V". Dibujar el cono en color azul cyan. (3p)

2. Hallar la altura del cono, acotándola en el dibujo.(1p)

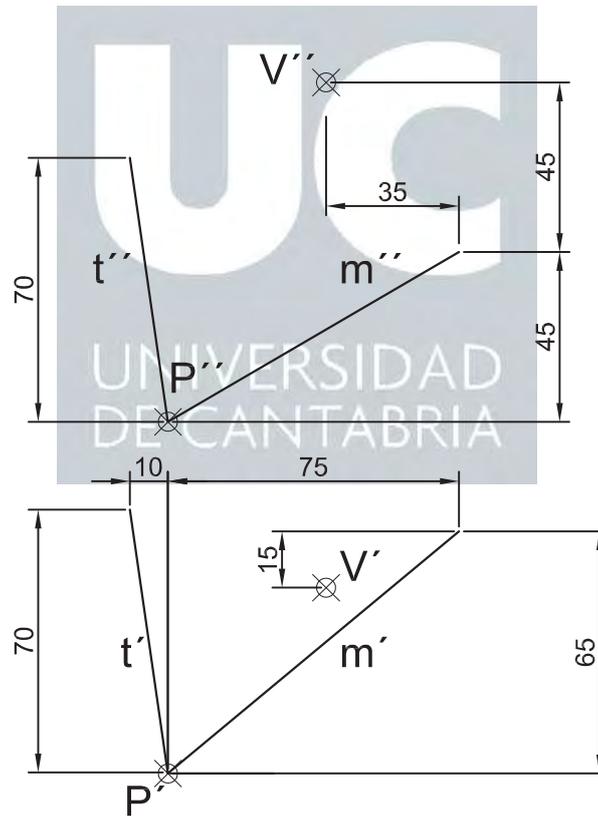
3. La recta "m" es la intersección entre el plano "α" formado por "m" y "t" y un segundo plano, "β", formando ambos planos entre si un ángulo diedro de 90°. Sobre este segundo plano, situado a la derecha del plano dado, se apoya la cara de un tetraedro cuyo cuarto vértice es "V". Dibujar el tetraedro en color magenta sabiendo que una de sus aristas es paralela a la recta "m". (3p)

4. El vértice "V" está situado en una recta perpendicular al plano horizontal. Hallar la mínima distancia entre la recta "t" y la recta descrita que contiene "V", colocándola en su posición en el espacio. (3p)

El punto "P" tiene cota "0".

Tanto el cono como el tetraedro deberán ser SÓLIDOS.

El nombre del fichero contendrá los apellidos y nombre del alumno y se guardará en D:\IE-IEIA Examen 31-10-2019 \ Grupo1

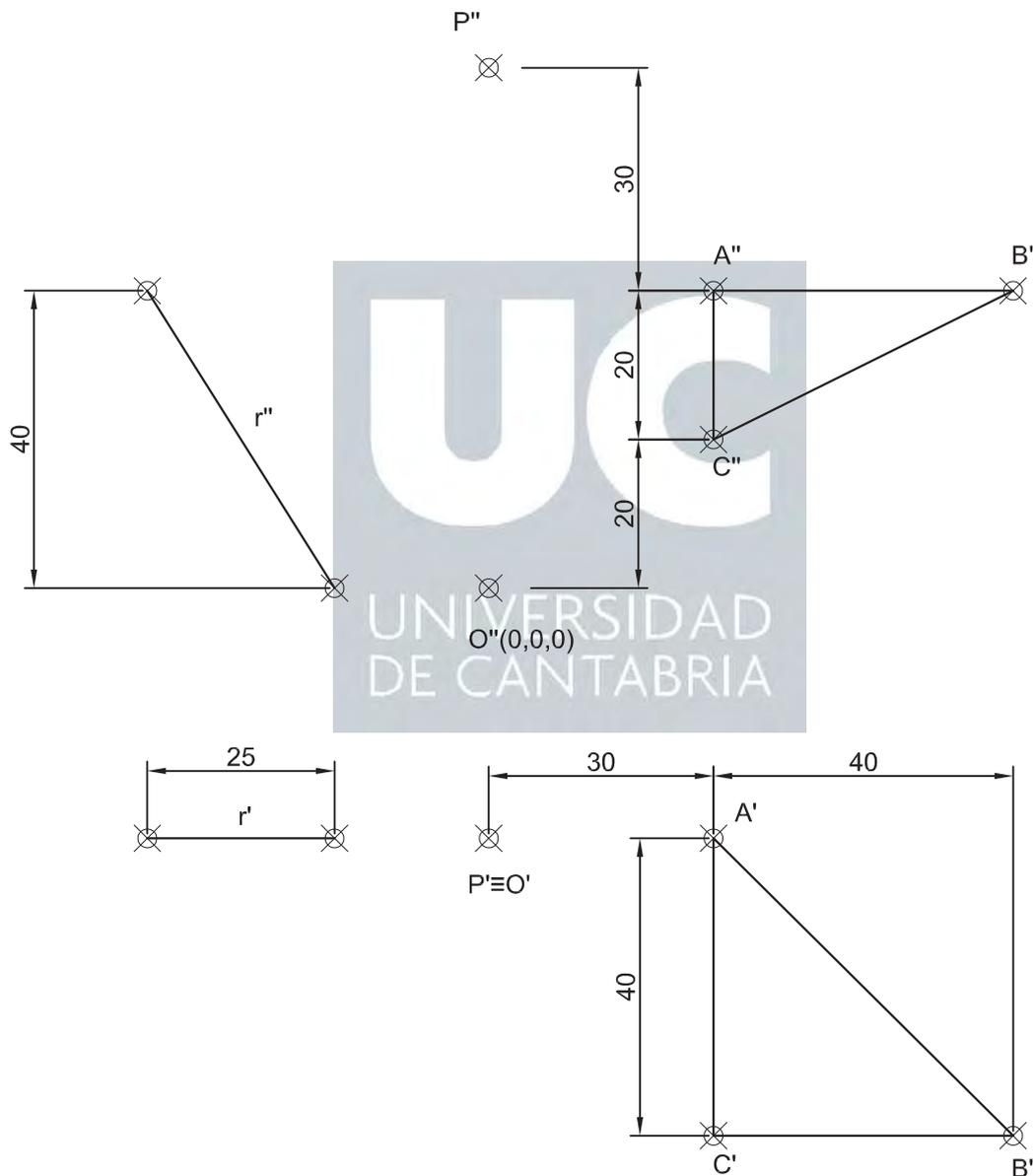


	Escala 1:2		
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.	
E.T.S.I. Industriales y T.		Creado por: (Alumno)	
		Titulo. Título suplementario. Sistemas de representación	
114		Aprobado por	Rev.
		Referencia técnica	Idioma Es
		Fecha 31-Oct-2019	N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1

Dados el punto P, la recta r y el plano ABC, se pide:

Se pide:

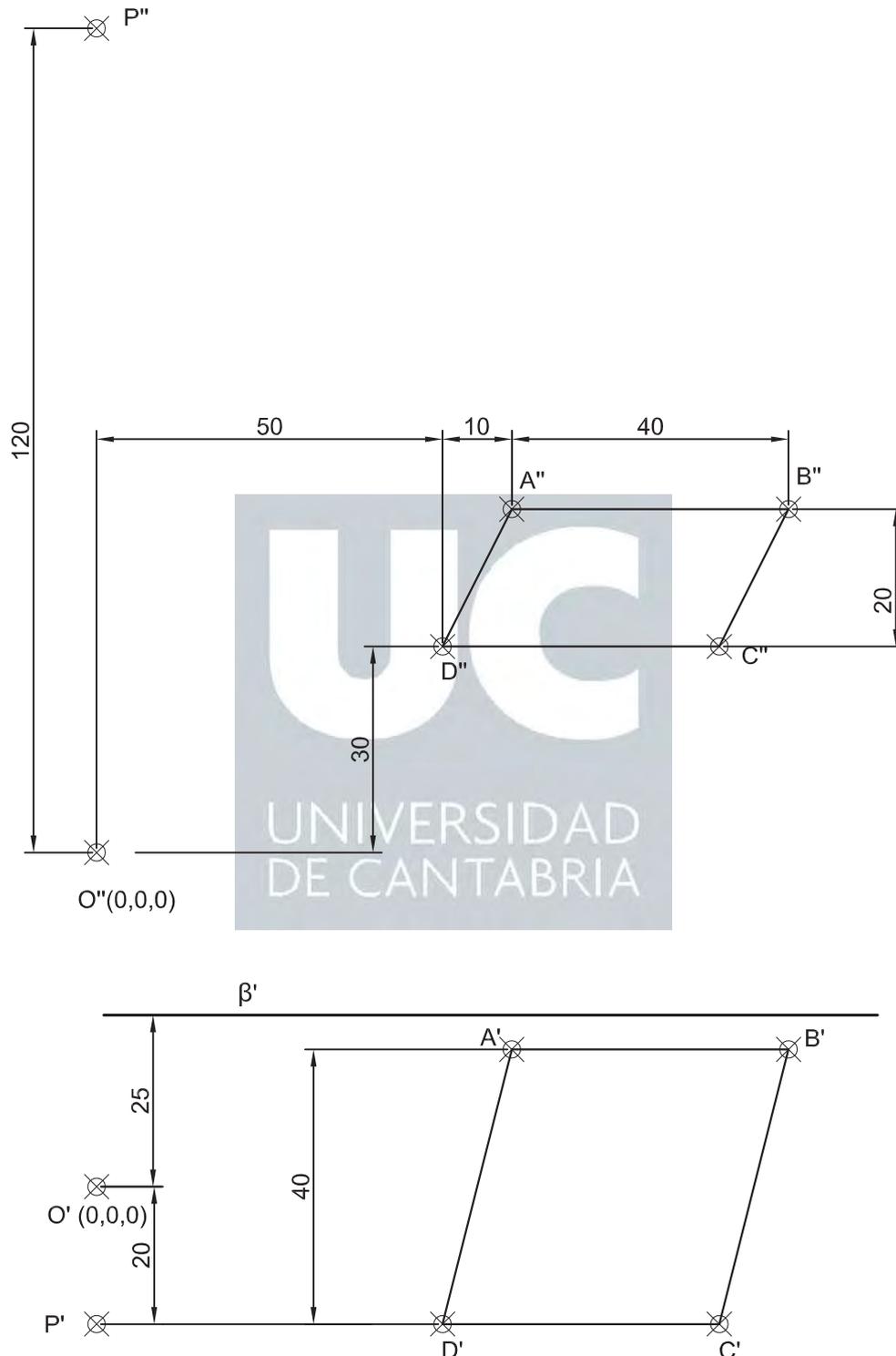
1. Representar la pirámide pentagonal regular cuyo vértice es el punto P y la base, de lado 25 mm, está situada en el plano ABC, siendo uno de sus lados paralelo a BC. (5p)
2. El triángulo ABC es la sección producida en un prisma oblicuo. Hallar la intersección de dicho prisma con el plano horizontal de cota cero sabiendo que la dirección de las aristas del prisma son paralelas a la recta r. Representar, en modelo sólido, la parte del prisma comprendida entre el plano ABC y el plano horizontal de cota cero (3p)
3. Ángulo del plano ABC con el plano Horizontal. (2p)



	Escala 1:1			Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 min.		Aprobado por	
E.T.S.I. Industriales y T.		Título. Título suplementario. Sistemas de Representación		Rev. Referencia técnica Idioma Es	
		115		Fecha 4-09-2020	Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1

Sabiendo que el punto P representa un punto de luz, se pide:

1. Representar la sombra proyectada por el cuadrilátero ABCD sobre el plano horizontal de cota cero y sobre el plano vertical β , suponiendo que dichos planos son opacos. (4p)
2. Representar el sólido limitado por el cuadrilátero ABCD y las sombras determinadas en apartado 1 (3p)
3. Mínima distancia entre el punto P y el plano ABCD. (3p)

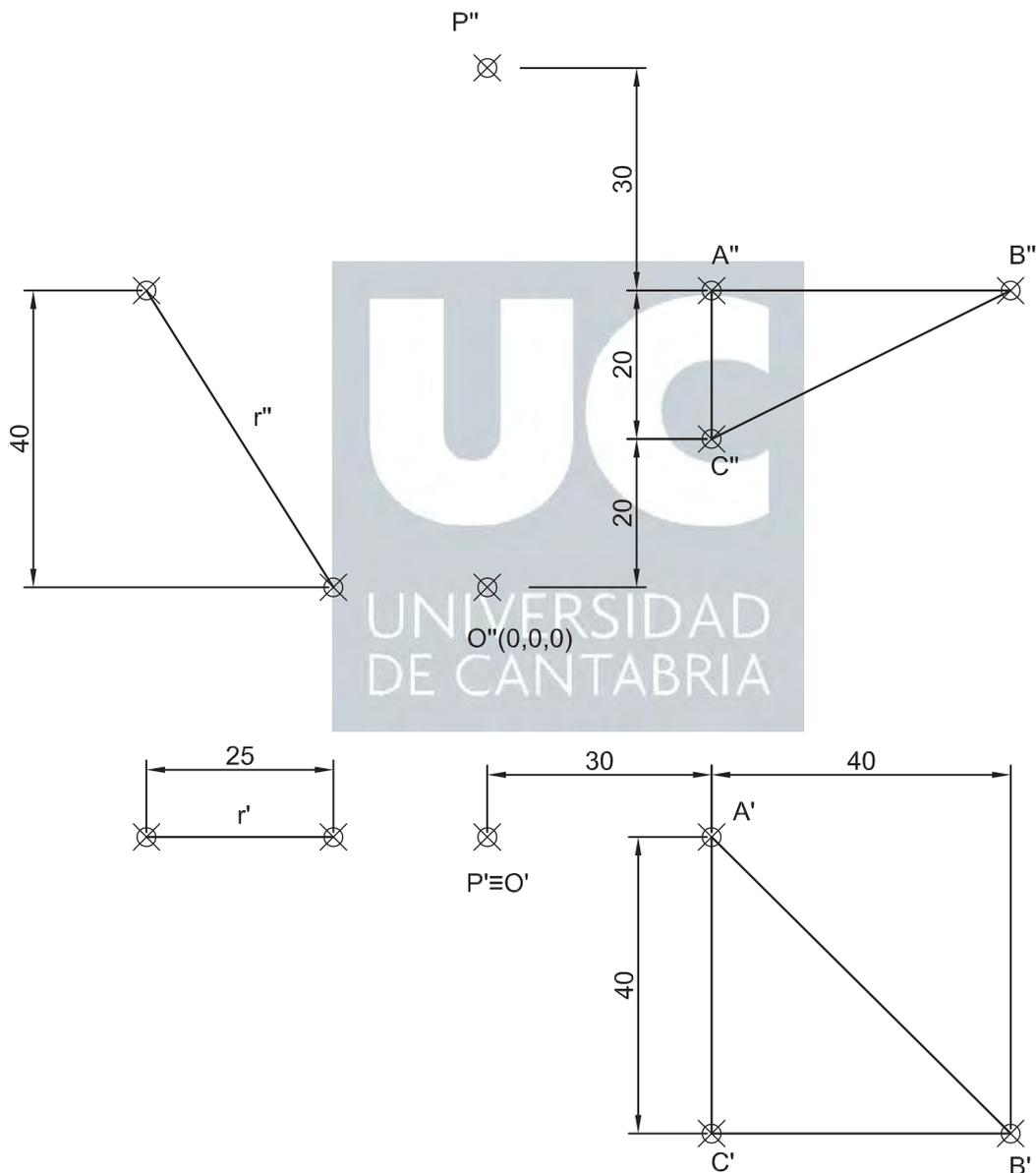


	Escala 1:1	Creado por: (Alumno)							
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.							
E.T.S.I. Industriales y T.  		Título. Título suplementario. Sistemas de Representación	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="981 1982 1212 2038">Aprobado por</td> <td data-bbox="1212 1982 1484 2038">Rev.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 2038 1212 2094">Referencia técnica</td> <td data-bbox="1212 2038 1484 2094">Idioma Es</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 2094 1212 2161">Fecha 9-Sept-2020</td> <td data-bbox="1212 2094 1484 2161">Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1</td> </tr> </table>	Aprobado por	Rev.	Referencia técnica	Idioma Es	Fecha 9-Sept-2020	Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1
Aprobado por	Rev.								
Referencia técnica	Idioma Es								
Fecha 9-Sept-2020	Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1								

Dados el punto P, la recta r y el plano ABC, se pide:

Se pide:

1. Representar la pirámide pentagonal regular cuyo vértice es el punto P y la base, de lado 25 mm, está situada en el plano ABC, siendo uno de sus lados paralelo a BC. (5p)
2. El triángulo ABC es la sección producida en un prisma oblicuo. Hallar la intersección de dicho prisma con el plano horizontal de cota cero sabiendo que la dirección de las aristas del prisma son paralelas a la recta r. Representar, en modelo sólido, la parte del prisma comprendida entre el plano ABC y el plano horizontal de cota cero (3p)
3. Ángulo del plano ABC con el plano Horizontal. (2p)



	Escala 1:1	Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 min.	
E.T.S.I. Industriales y T.  		Título. Título suplementario.	
		Aprobado por Referencia técnica	
		Fecha 4-09-2020	N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1
		117	

El presente ejercicio de sistemas de representación, versará sobre el "anti-prisma". Para información del alumno, un **anti-prisma** está compuesto por dos polígonos iguales, girados y, paralelos, sus otras caras se obtienen uniendo los diferentes vértices superiores con los inferiores y son por tanto triángulos. Un "anti-prisma" se puede considerar un sólido semi-regular si las dos bases son polígonos regulares y, sus caras triangulares son triángulos equiláteros. Los anti-prismas semi-regulares más comunes son los que tienen base triangular, cuadrada, pentagonal o hexagonal... Las bases como se ha comentado son polígonos regulares opuestos según figura 1. Evidentemente la altura para que sus caras perimetrales lo compongan triángulos equiláteros, será un cálculo a realizar por el alumno, figura 2.

Se pide:

1. Dibujar un **anti-prisma semi-regular pentagonal sólido**, cuya arista pentagonal sea de 150 centímetros (figura 3). Por tanto, sus caras están formados por 2 pentágonos regulares y 10 triángulos equiláteros. [5 puntos]
2. Copiar el anti-prisma en cualquier lugar de la pantalla y proceder a apoyar cualquiera de sus caras triangulares sobre el plano XY. Haciendo coincidir un vértice en el punto A (0,0,0) y otro vértice en el punto B (0,1500,0). De las dos soluciones posibles basta con mostrar una de ellas. [2 puntos]
3. Calcular y acotar en pantalla el ángulo diedro de dos caras triangulares contiguas. [1 punto].
4. Calcular la mínima distancia en posición y magnitud, entre la arista definida por AB y la recta r definida por los puntos C (5000,5000,1500) y D (1500,1500,1500). [2 puntos]

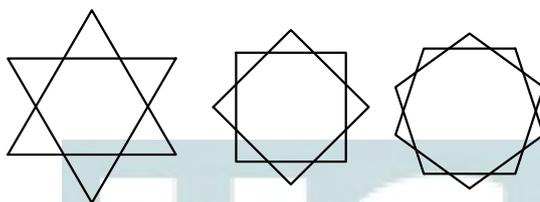


FIGURA 1

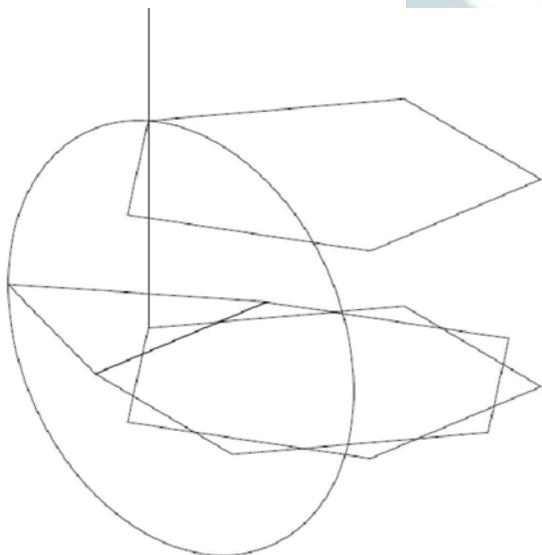


FIGURA 2

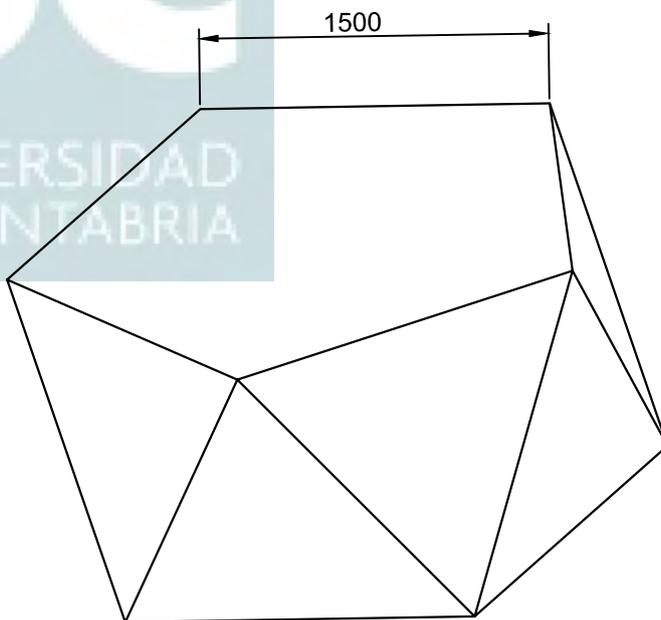


FIGURA 3

	Escala 1:					
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 50 m.		Creado por: (Alumno)		
E.T.S.I. Industriales y T.  		Título. Título suplementario. Sistemas de Representación		Aprobado por		
				Referencia técnica		Rev.
				Fecha 30-Enero-2017	Nº de Plano (Titulación)	Idioma Es

Se pretende realizar un diseño de carácter geométrico que se debe ajustar a los siguientes requisitos:

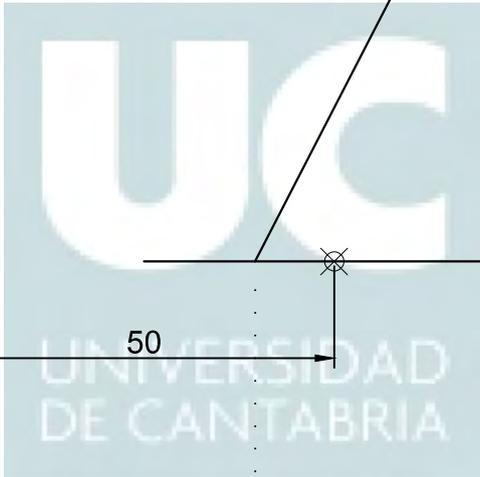
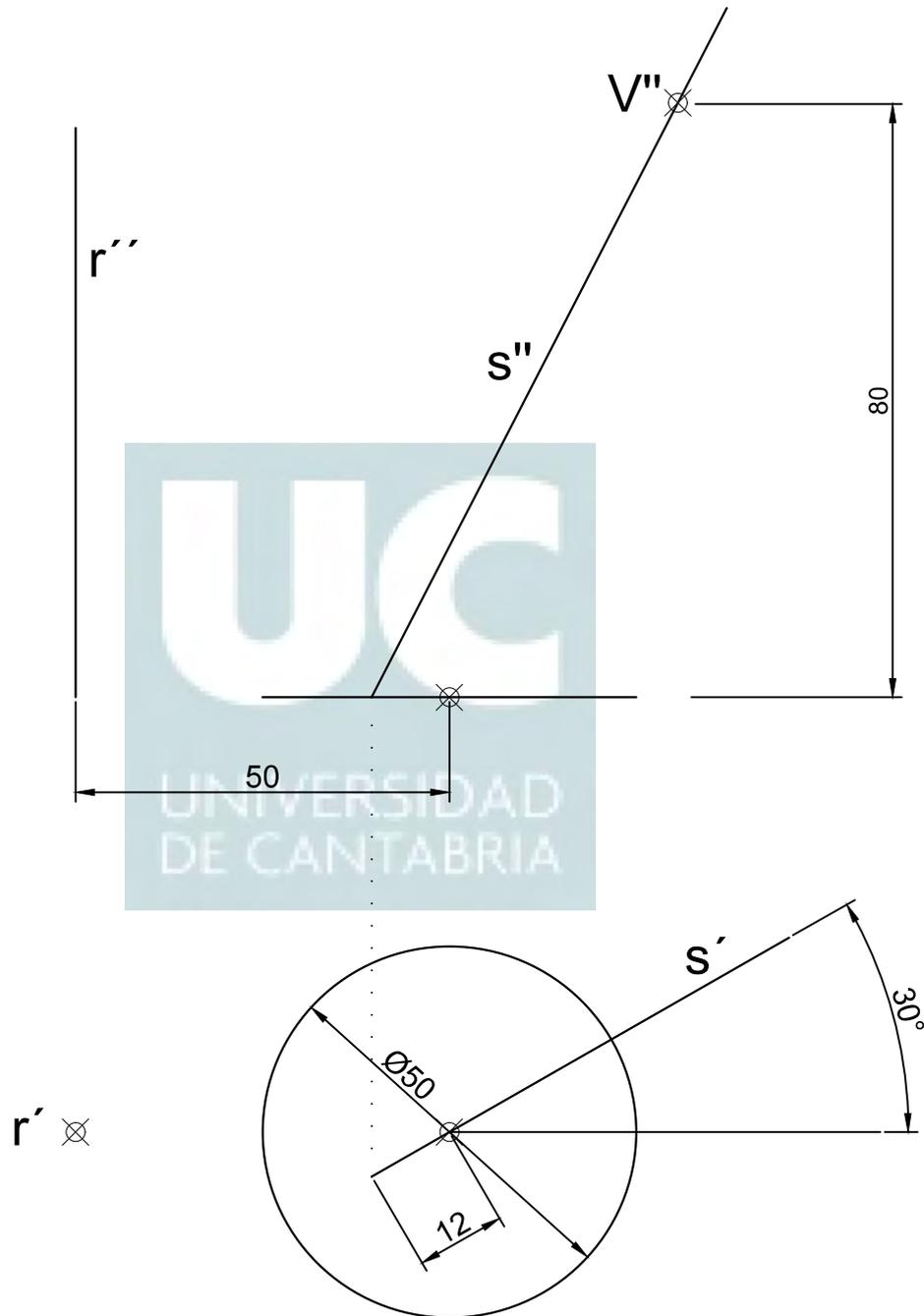
1. La recta "s" es una recta de máxima pendiente, que forma 60° con el horizontal. El plano definido por dicha recta corta a un cono oblicuo de base circular. El vértice del cono es el punto de cota 80 mm de la recta "s", y la base es el círculo de ϕ 50 mm situado en el horizontal.

Dibujar el cono oblicuo y el corte que le ocasiona el plano definido por "s".(4p)

2. Copiar el cono anterior para que quede separado de la primera cuestión. Dibujar una pirámide oblicua de base hexagonal, perpendicular a la sección del cono y de lado la arista de la base de la sección. El vértice es el mismo que el del cono. (3p)

3. Obtener la mínima distancia entre las rectas "r" y "s", e indicar la magnitud y posición real (2p)

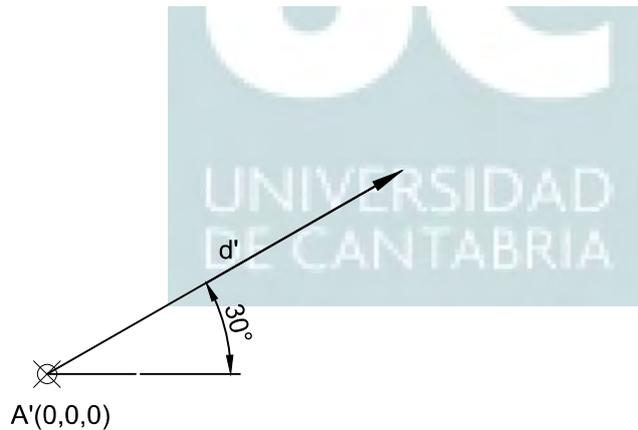
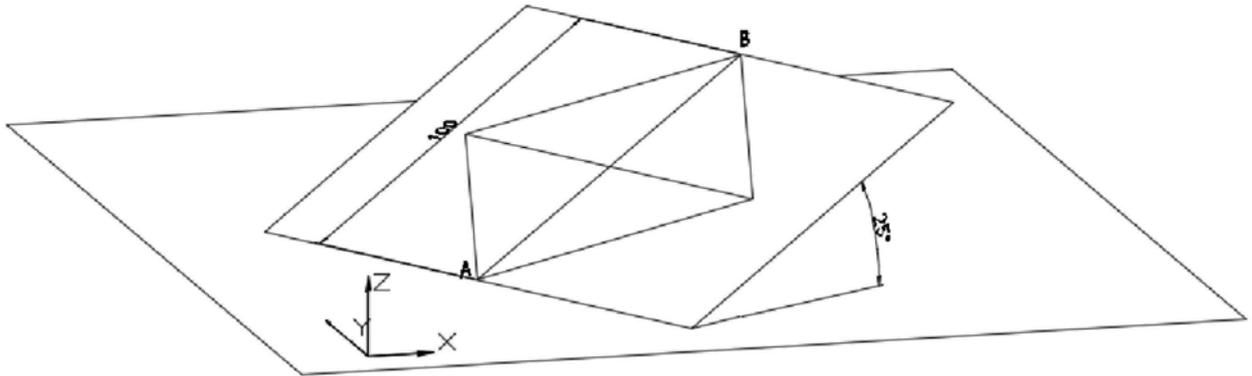
4. Obtener el ángulo entre las generatrices de la sección del cono. (1p)



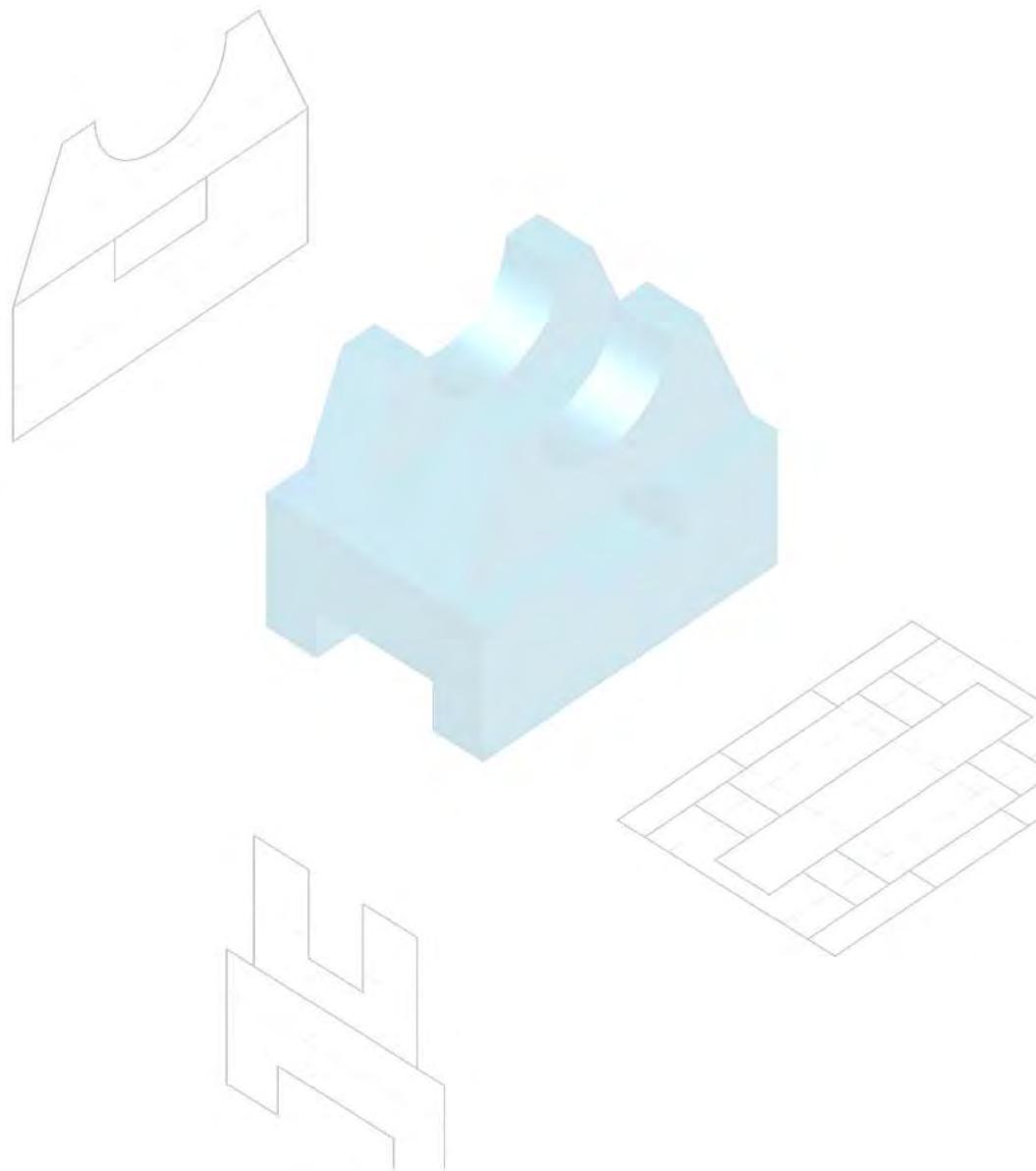
	Escala 1:1	Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.	
E.T.S.I. Industriales y T.		Título. Título suplementario.	
		Aprobado por _____ Rev. _____ Referencia técnica _____ Idioma Es	
		Fecha 2-Sept-2017 N° de Plano (Titulación) _____ Hoja 1/1	
		119	

La línea d' representa la proyección horizontal de la dirección de la recta AB cuya longitud en verdadera magnitud es 100 mm. AB es la diagonal de un cuadrado y también representa la línea de máxima pendiente de un plano que forma 25° con el plano horizontal de proyección. Se pide:

1. Representar dicho cuadrado.(3 p)
2. Representar la pirámide oblicua cuya base es el cuadrado anterior y el vértice el punto P (0,0,150). (2 p)
3. Dicho cuadrado también es la sección producida en un tetraedro por un plano que pasa por el punto medio de tres de sus aristas. Representar el tetraedro seccionado en la posición indicada, estando los vértices a menor cota que el cuadrado . (3,5p)
4. Mínima distancia, en posición y longitud, entre la recta AB y el punto "P". (1,5 p)



	Escala 1:	Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.		Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Título. Título suplementario.		Aprobado por	
E.T.S.I. Industriales y T. 		Sistemas de Representación		Referencia técnica Idioma Es	
		120		Fecha 31-Mayo-2017	
				N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1	



PRÁCTICAS DE CAD

Modelado

Enunciado

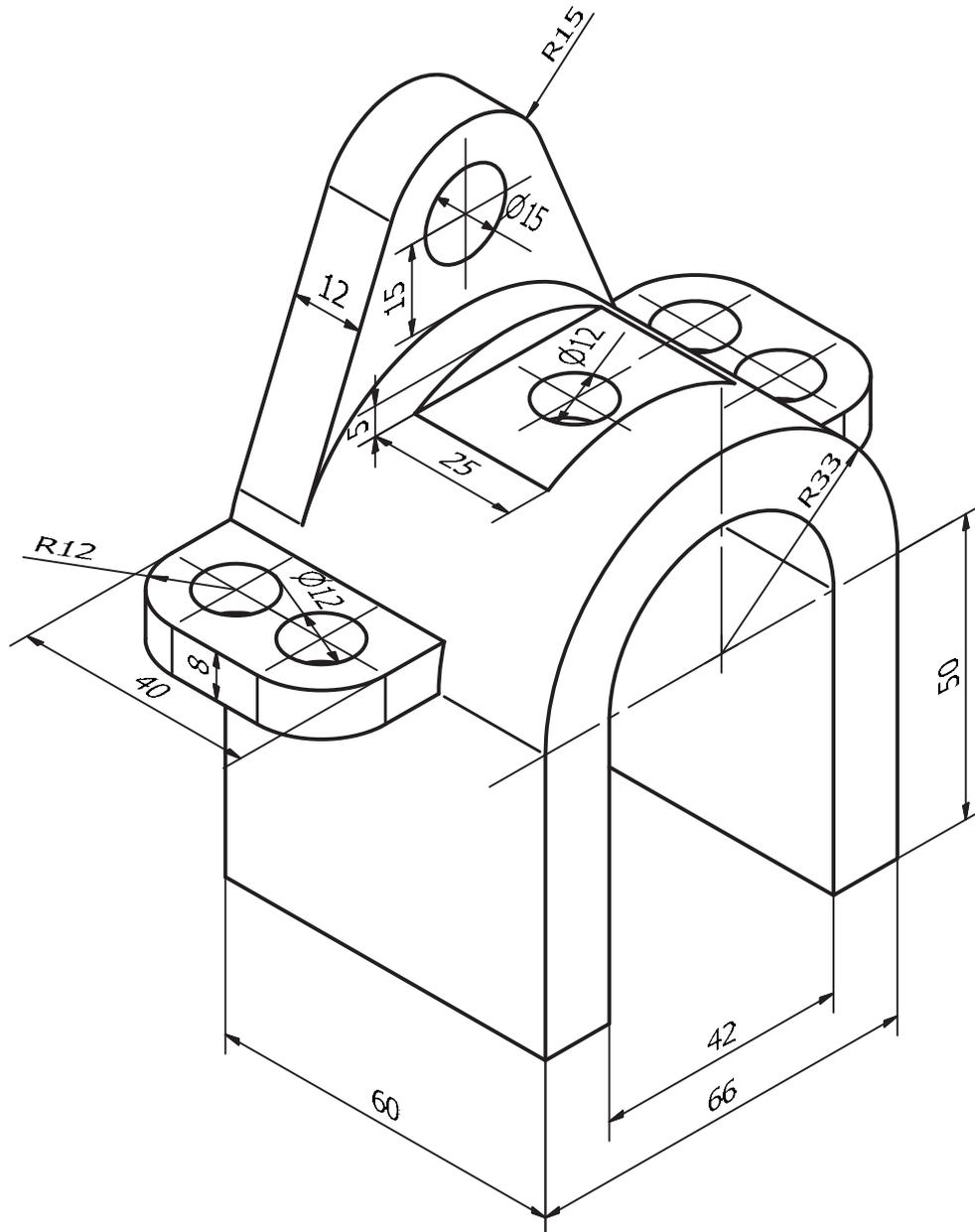
Dada la siguiente pieza, que es simétrica respecto de un plano vertical, se pide:

1 Realizar el modelo 3D de la misma (5 pto).

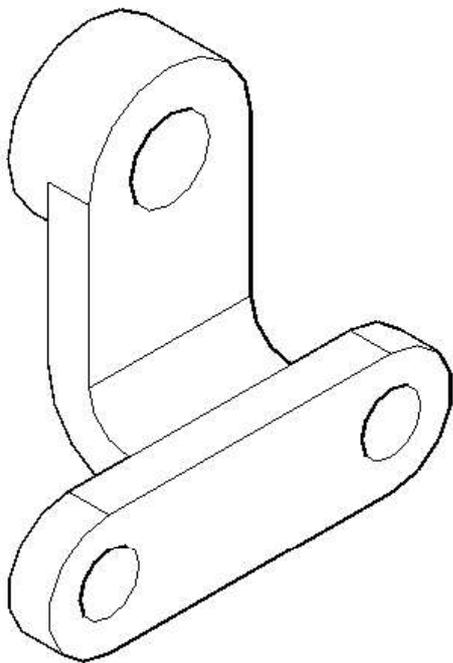
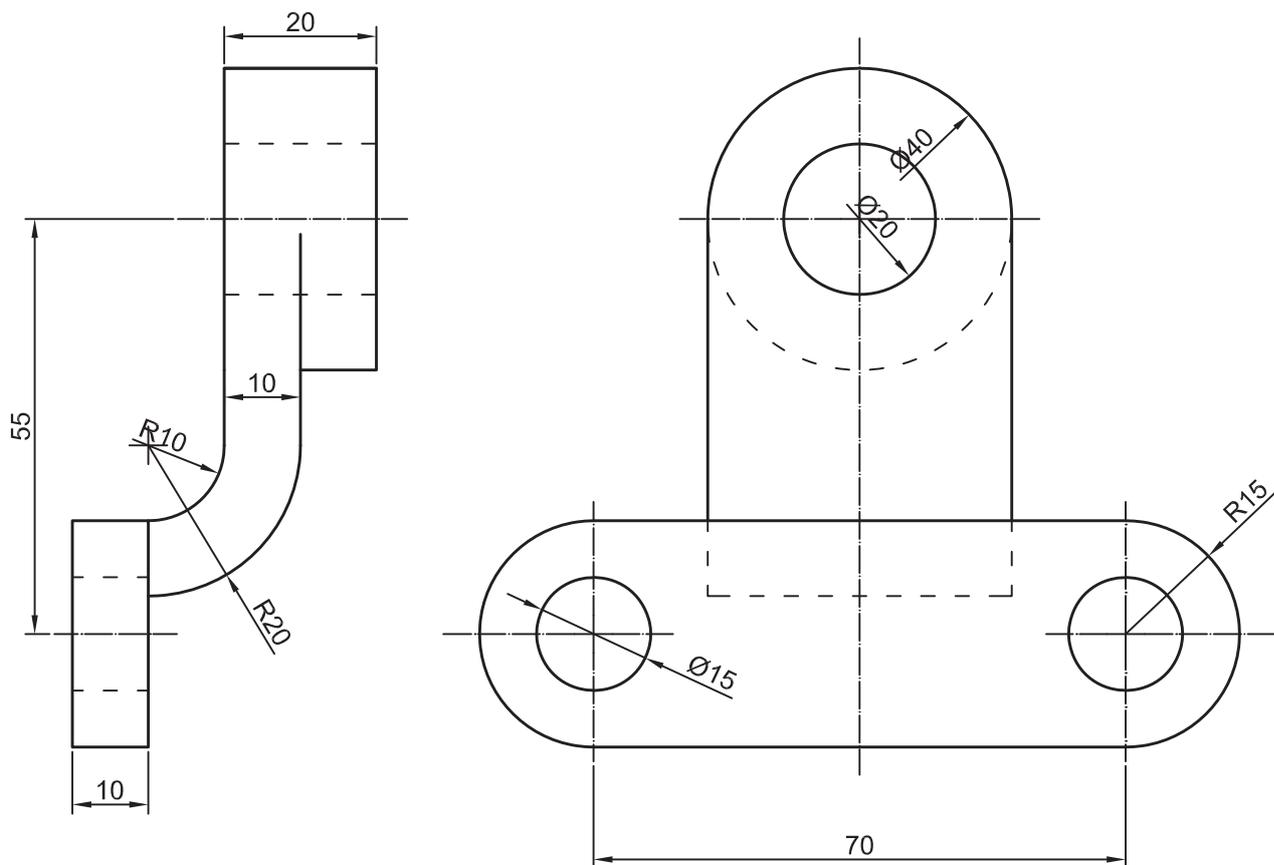
2 Realizar las vistas necesarias que definan la pieza así como su correcta acotación según normativa. (5 pto)

Nota: es necesario crear una capa "cotas" y otra capa "ejes" para incluir en ellas dichos elementos, con sus características adecuadas.

Todos los agujeros son pasantes.



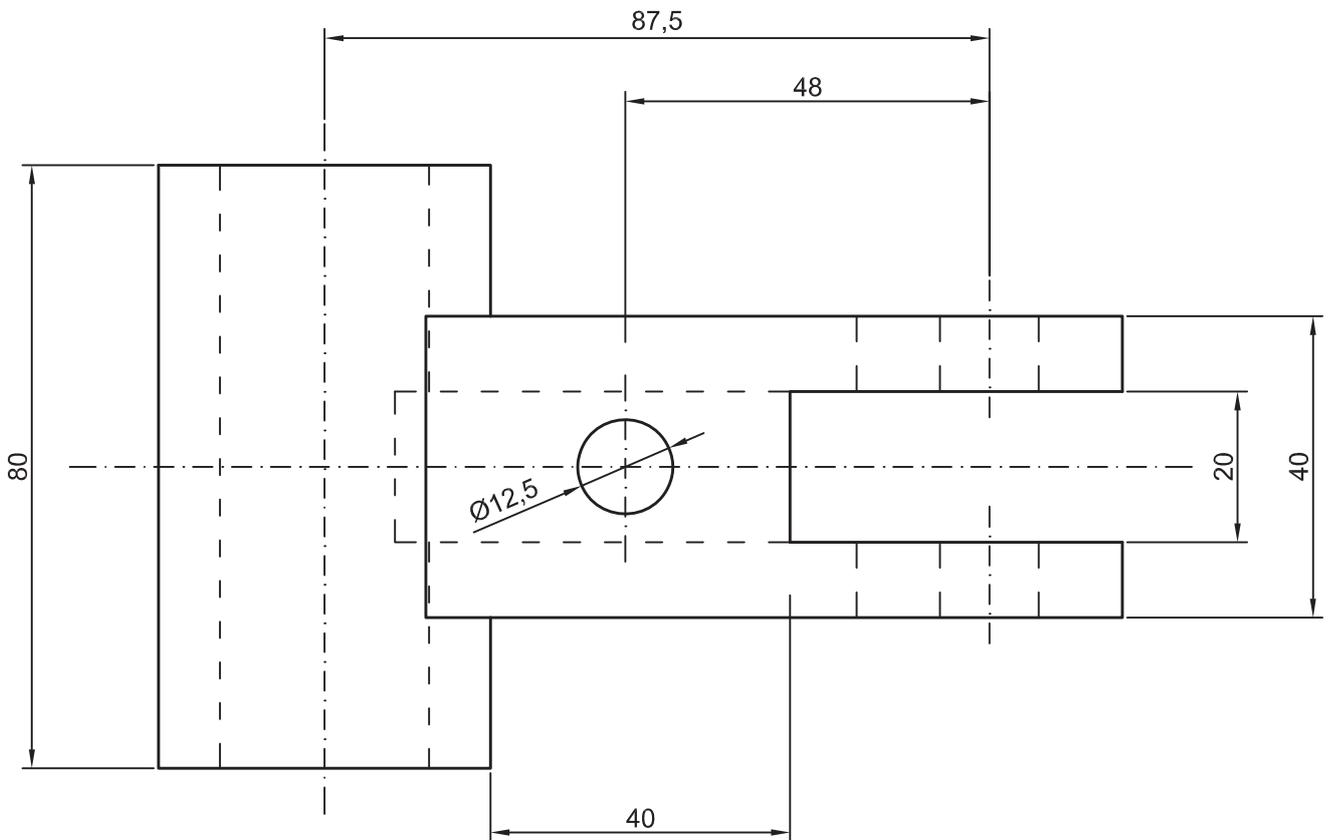
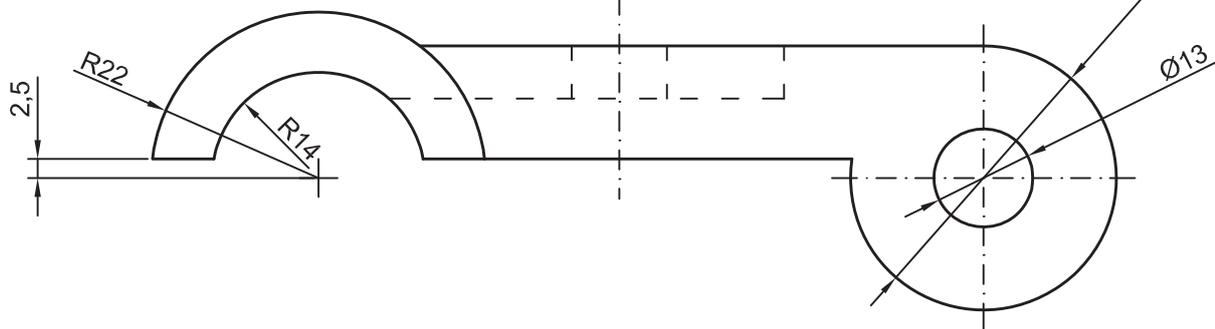
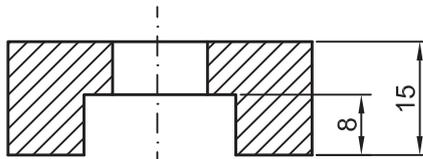
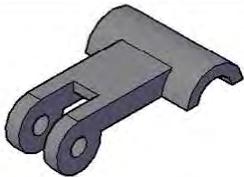
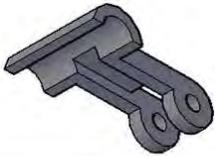
Realizar el modelado 3D (5p) y los planos (2p) de la siguiente pieza.



Dpto. I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento	ALUMNO			
		Ejercicio Exam. 50 min				
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Tel.	Creado por	Título. Título suplementario.	Nº de identificación. Titulación			
	Aprobado por	Sistemas de representación	Rev.	Fecha	Idioma	Hoja
				2- Sept.- 2.013	Es	1/1

Dada la siguiente pieza, se pide:

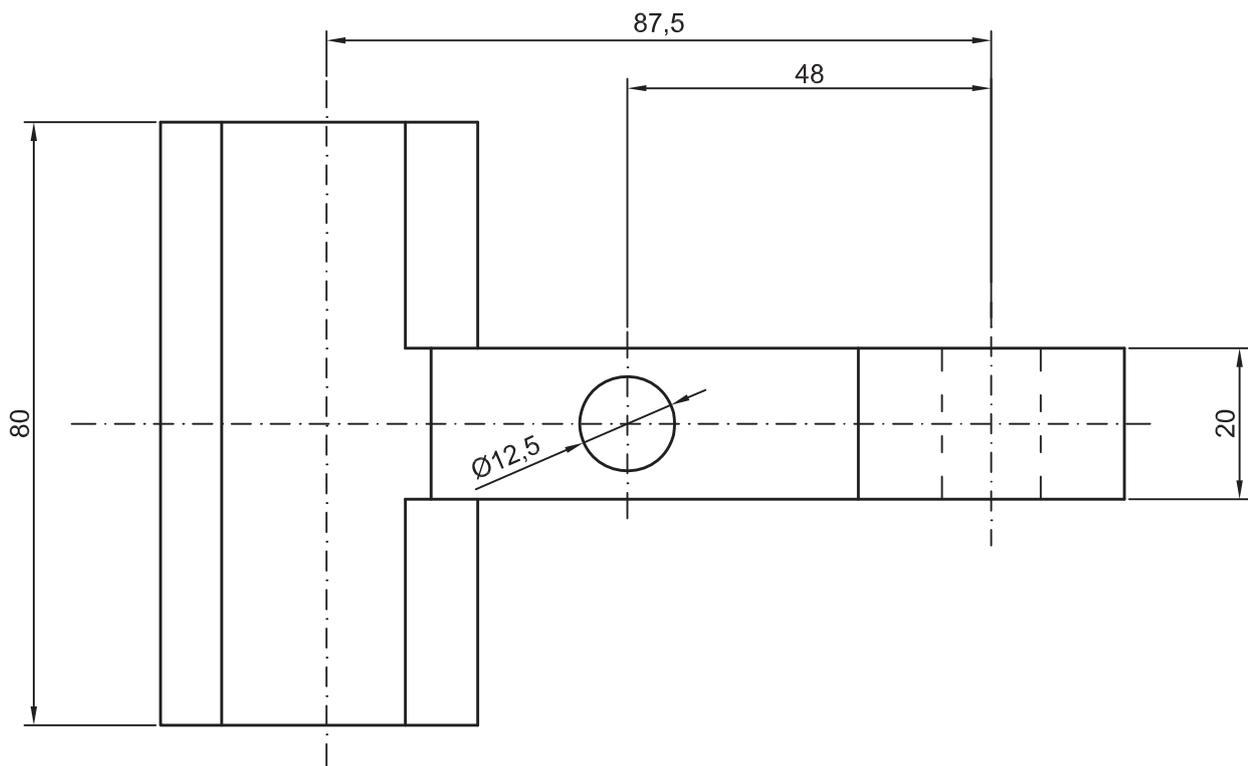
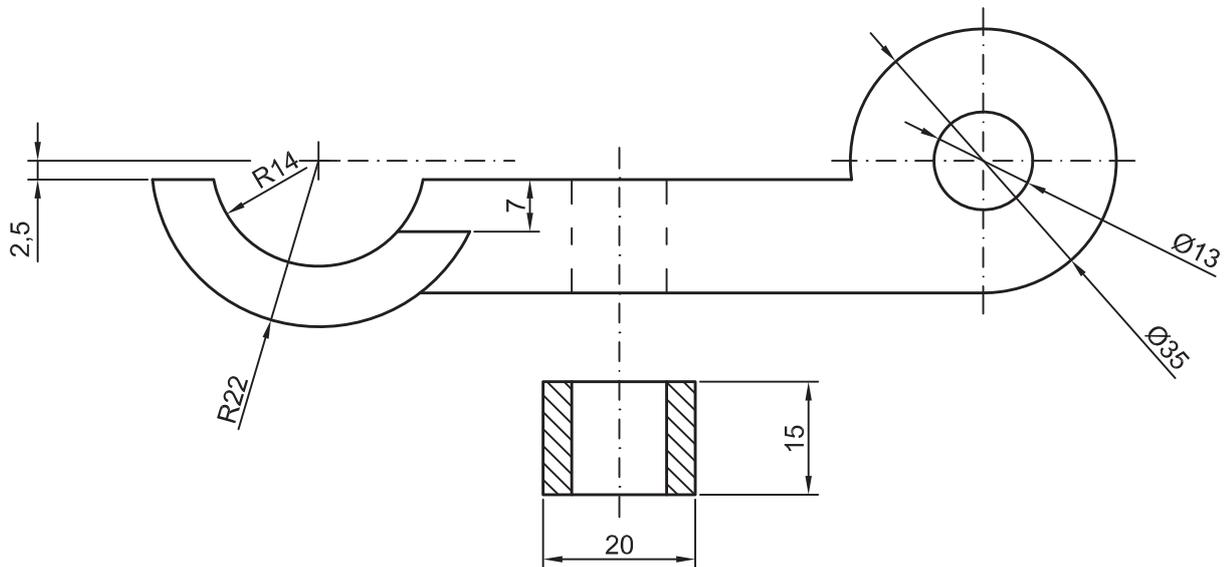
1. Realizar el modelo 3D de la misma. (3.5 p).
2. Realizar el plano con las vistas acotadas que la definan (3,5 p)



Dpto. I.G. y Téc. Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento	ALUMNO			
		Ejercicio Examen 50 m				
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA E.T.S. Ingenieros Industriales y Tel.	Creado por	Título. Título suplementario.	Nº de identificación. Titulación			
	Aprobado por	Dibujo técnico	Grado Ing. Química			
			Rev.	Fecha	Idioma	Hoja
				6-Febr-2013	Es	1/1

Dada la siguiente pieza, se pide:

1. Realizar el modelo 3D de la misma. (3,5 p).
2. Realizar el plano con las vistas acotadas que la definan (3,5 p)



 Escala 1:1

Dpto. de I.G. y
Téc. Expresión Gráfica

Tipo de documento
Ejercicio Examen 45 m.

Creado por: (Alumno)

E.T.S.I. Industriales y T.

Título. Título suplementario.

Aprobado por

Rev.



Dibujo técnico

Referencia técnica

Idioma
Es

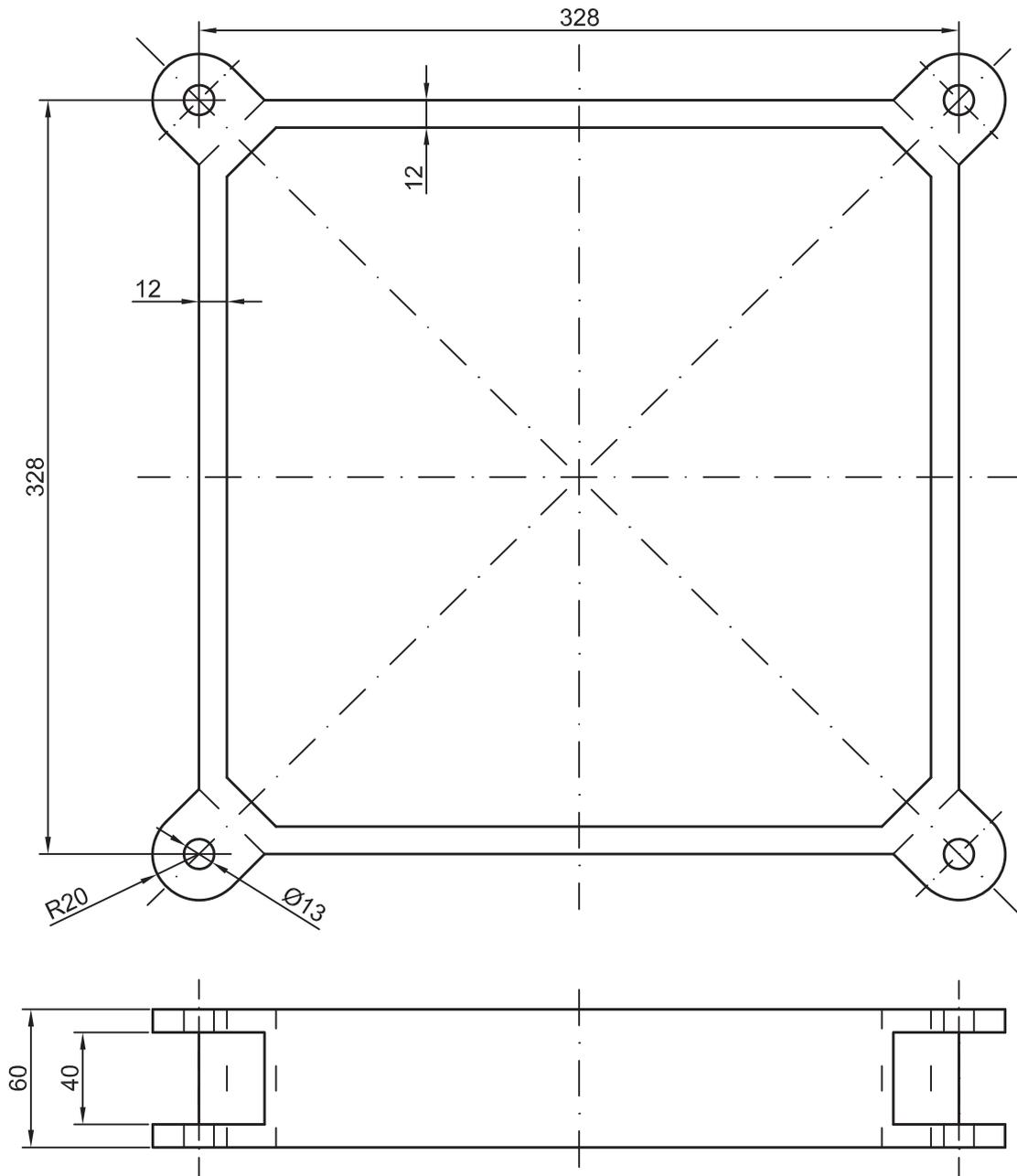
Fecha
7-Sept-2013

Nº de Plano (Titulación)

Hoja
1/1

Dada la siguiente pieza, a escala 1/3 (no normalizada), se pide:

1. Realizar el modelo 3D de la misma. (3,5 p).
2. Realizar el plano con las vistas acotadas que la definan (3,5 p)



Escala 1:3

Dpto. de I.G. y
Téc. Expresión Gráfica

E.T.S.I. Industriales y T.



Tipo de documento
Ejercicio Examen 45 m.

Título. Título suplementario.

Dibujo Técnico

Creado por: (Alumno)

Aprobado por

Rev.

Referencia técnica

Idioma
Es

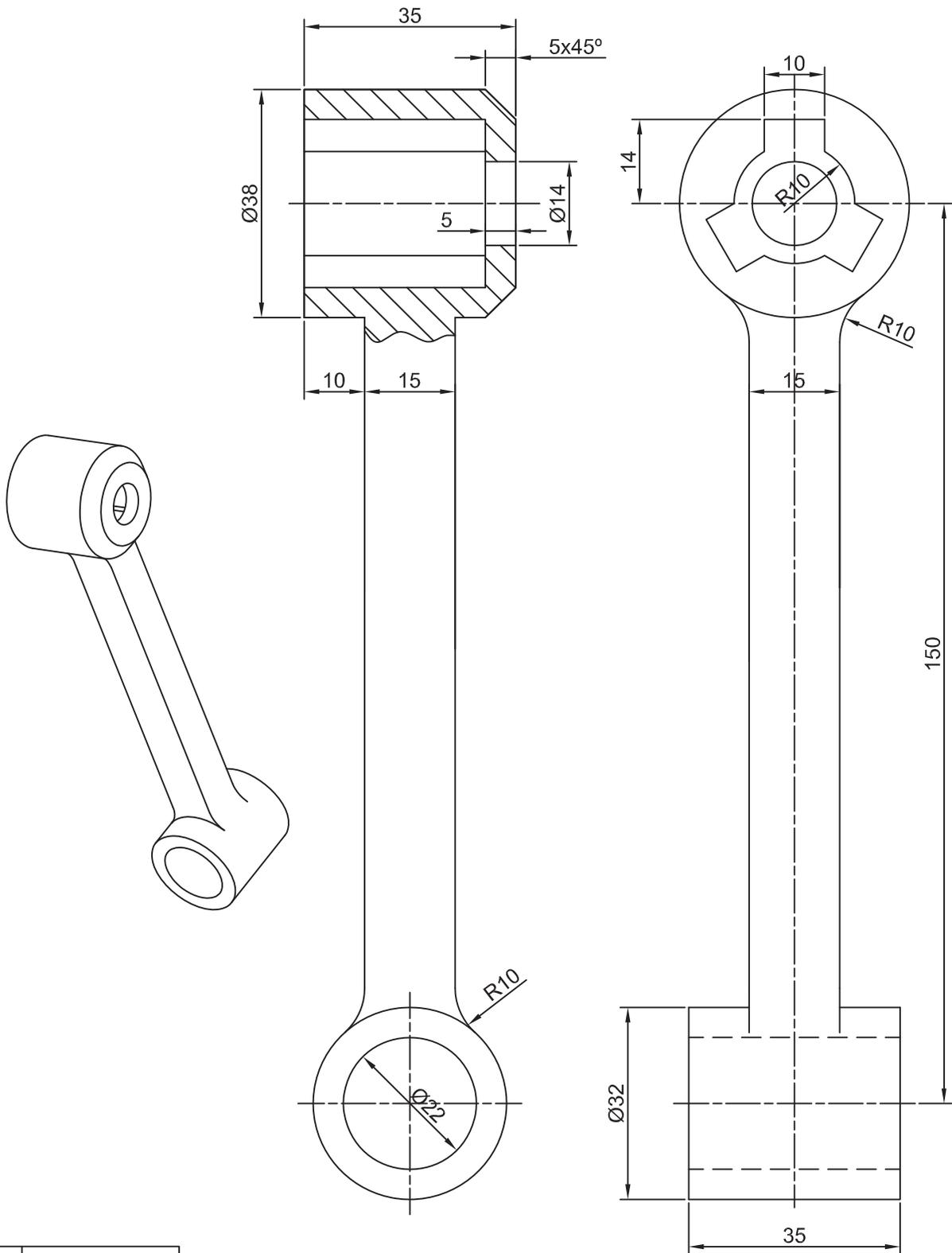
Fecha
4-Sept.-2013

Nº de Plano (Titulación)

Hoja
1/1

Dada la siguiente pieza se pide:

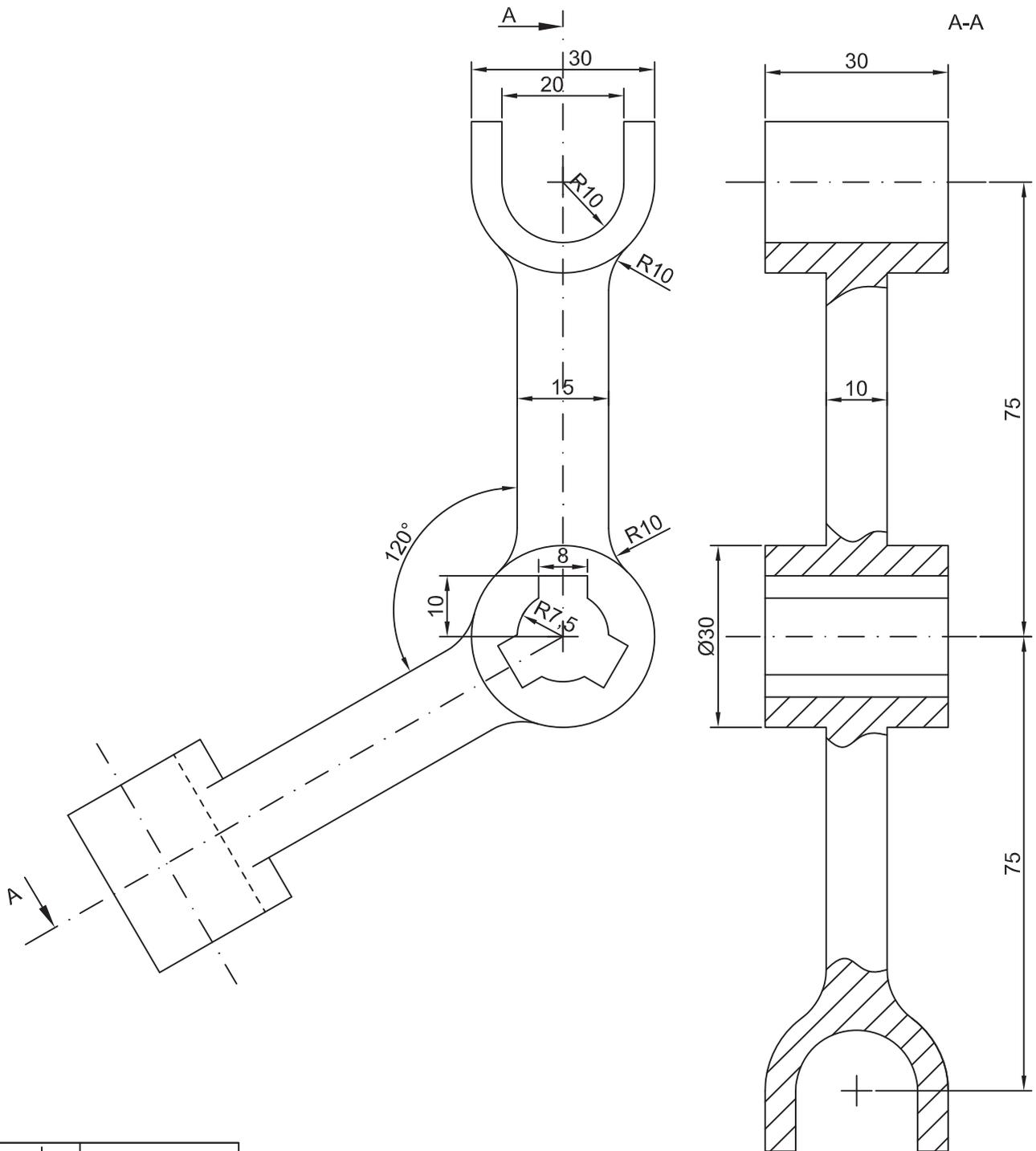
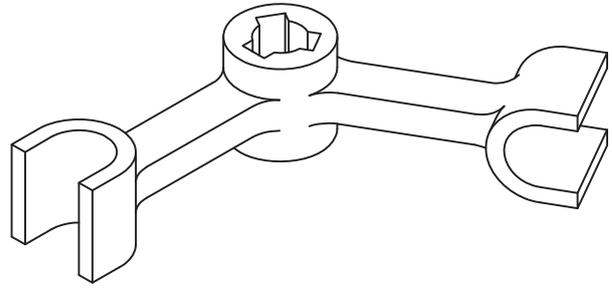
- Realizar el modelo 3D de la misma. (6p)
- Obtener sus vistas y acotar según normas. (4p)



	Escala 1:1				
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.		Creado por: (Alumno)	
E.T.S.I. Industriales y T.		Título. Título suplementario. CAD		Aprobado por	Rev.
				Referencia técnica	Idioma Es
				Fecha 30-Ene.-2014	N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1

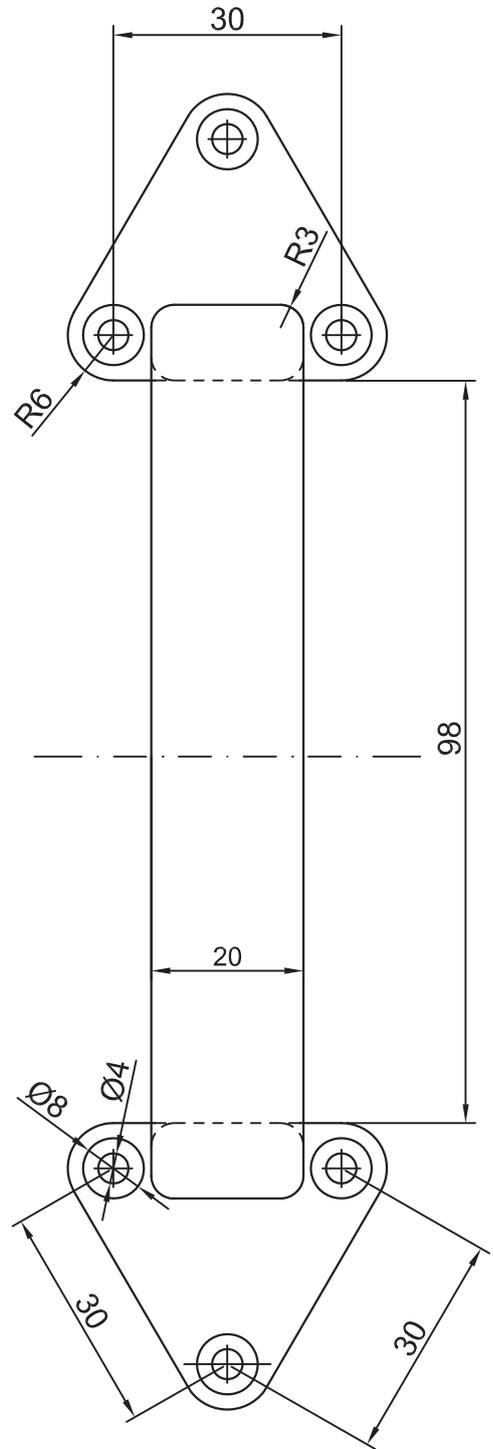
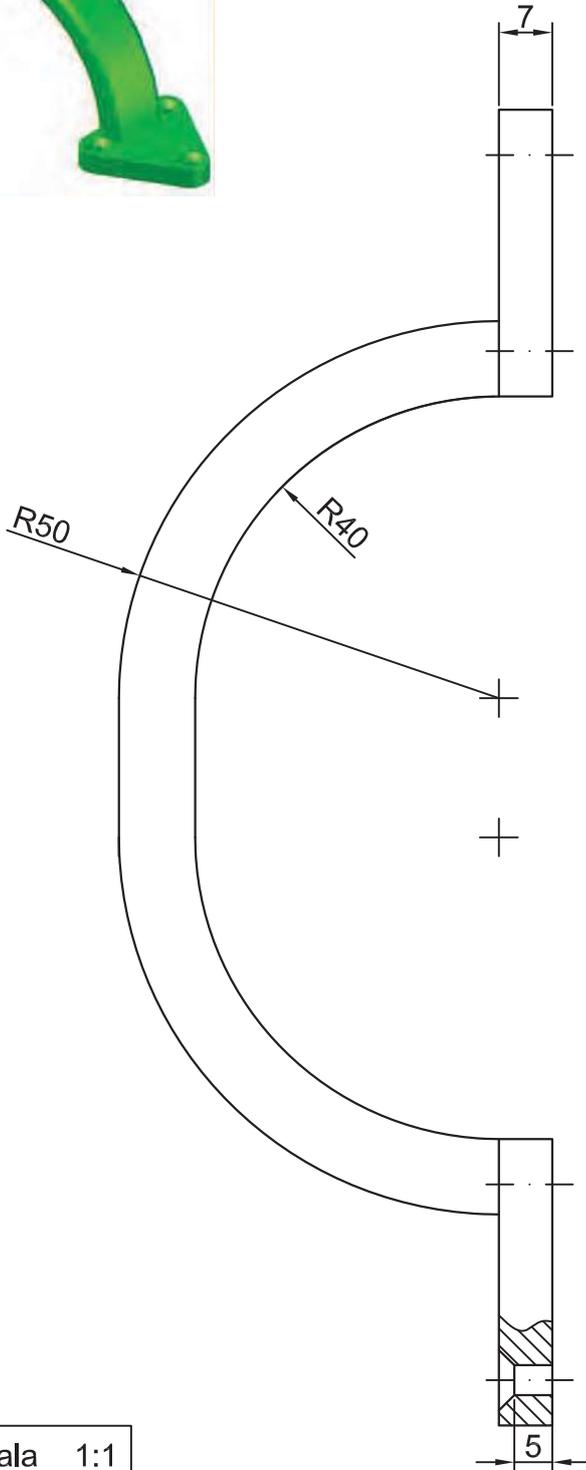
Dadas las vistas de la pieza, se pide:

- Realizar del modelo 3D de la misma (6p)
- Realizar los planos que la definan (4p)



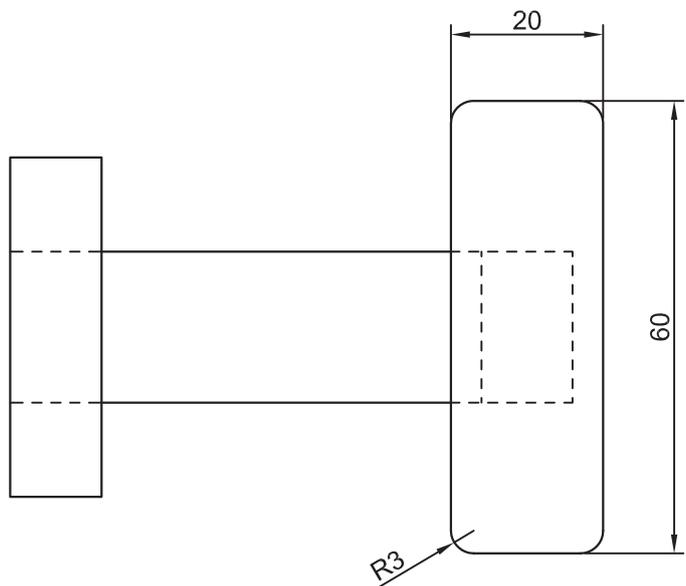
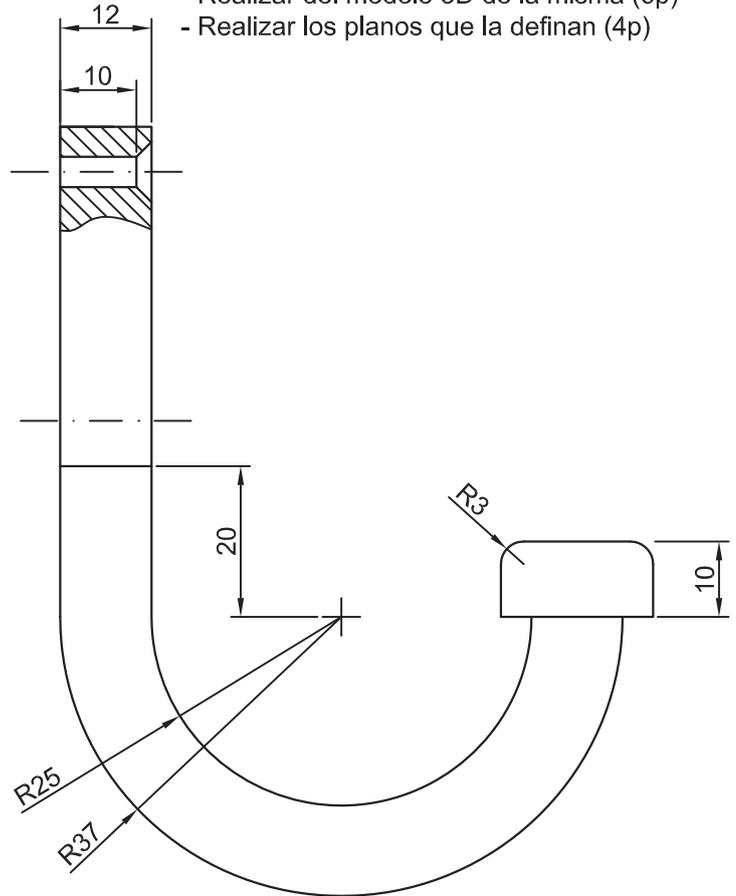
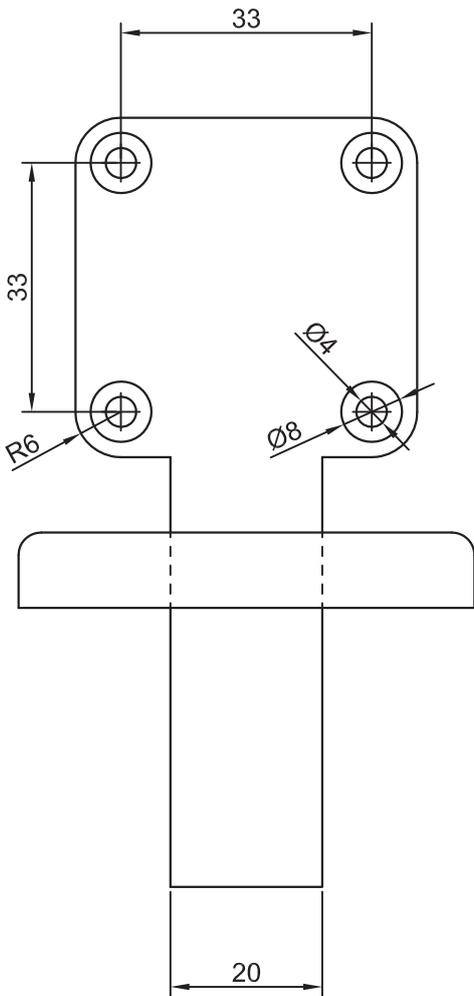
	Escala 1:1			Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.		Aprobado por	
E.T.S.I. Industriales y T.		Título, Título suplementario. CAD		Referencia técnica Idioma Es	
		Fecha 5-Feb.-2014		N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1	

- Dadas las vistas de la pieza, se pide:
- Realizar del modelo 3D de la misma (6p)
 - Realizar los planos que la definan (4p)



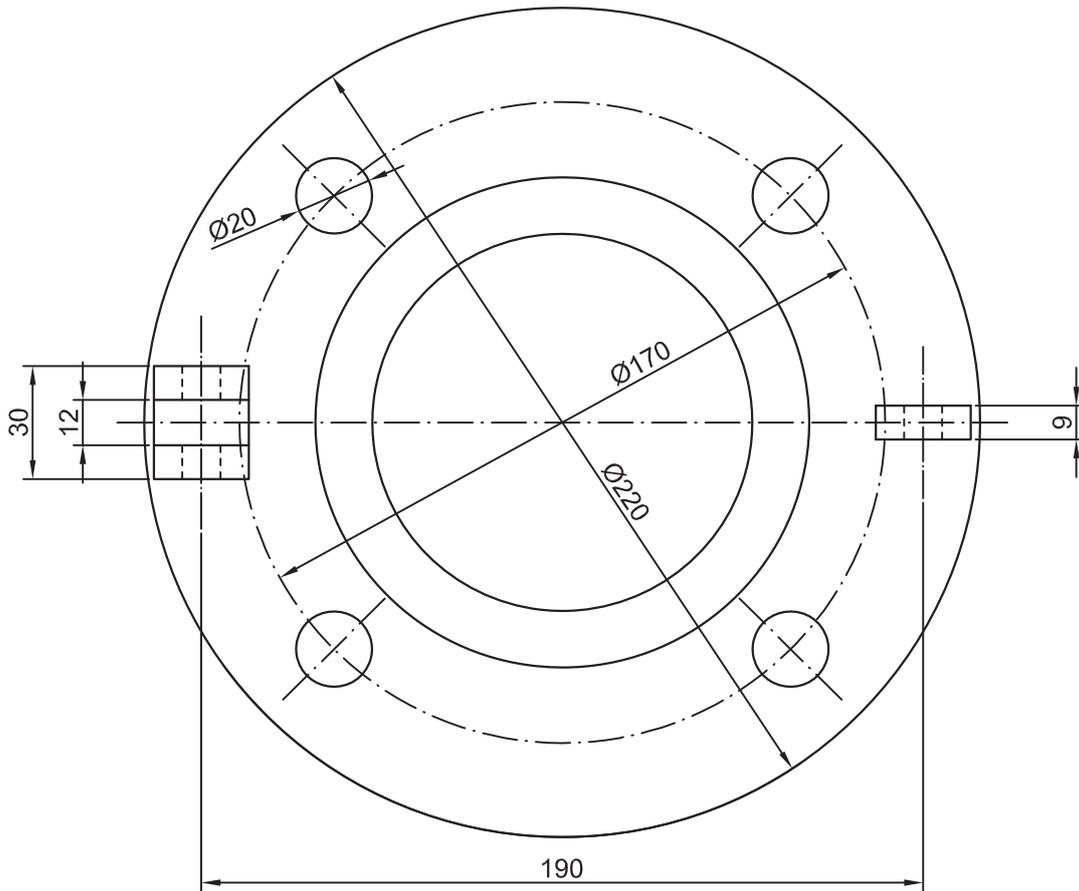
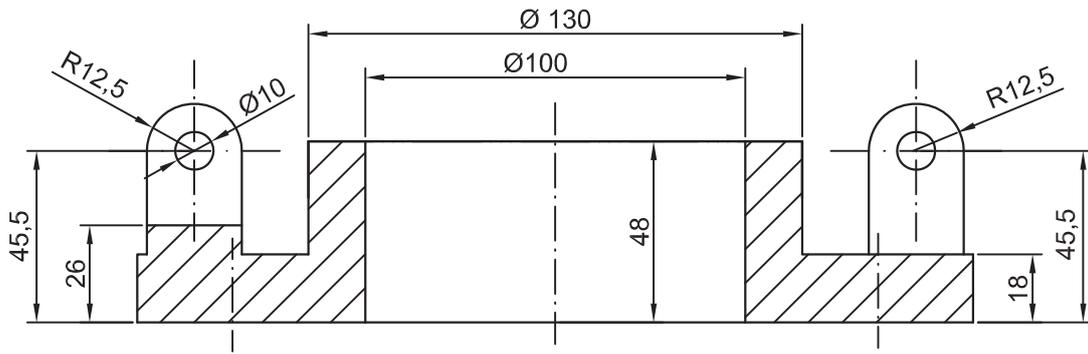
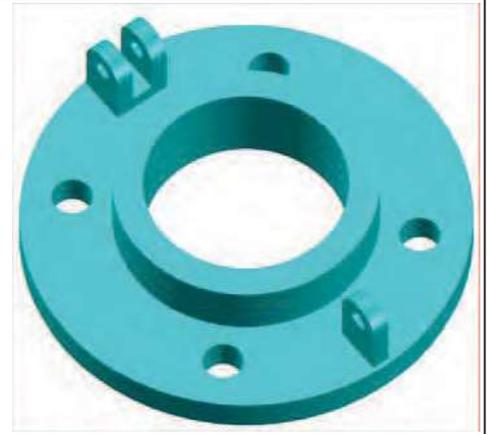
	Escala 1:1			Creado por: (Alumno)
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.		Aprobado por
E.T.S.I. Industriales y T.		Título. Título suplementario. CAD		Rev. Referencia técnica Idioma Es Fecha 21-Mayo-2014 Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1

Dadas las vistas de la pieza, se pide:
 - Realizar del modelo 3D de la misma (6p)
 - Realizar los planos que la definan (4p)



		Escala 1:1	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.	
E.T.S.I. Industriales y T.		Creado por: (Alumno)	
		Titulo. Título suplementario. CAD	
		Aprobado por	Rev.
		Referencia técnica	Idioma Es
		Fecha 21-Mayo-2014	N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1

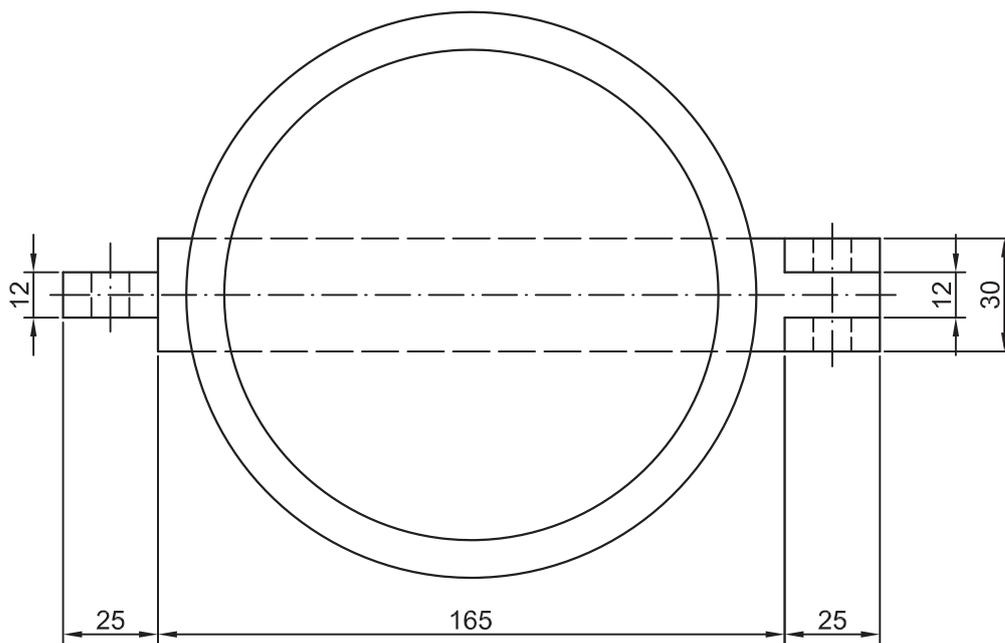
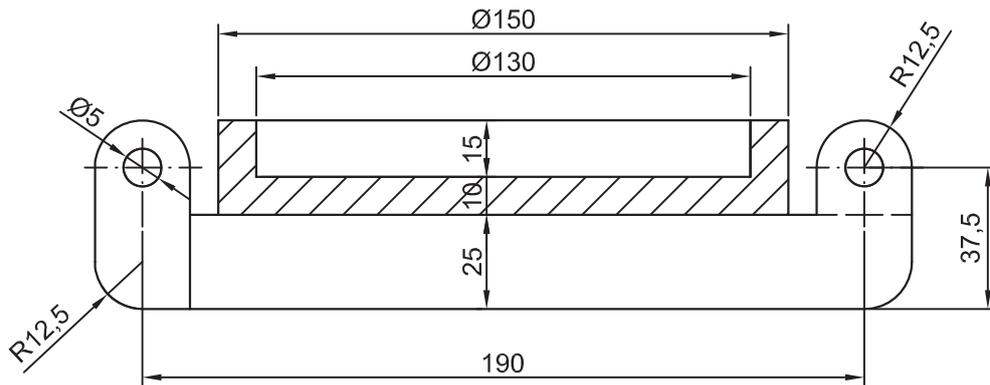
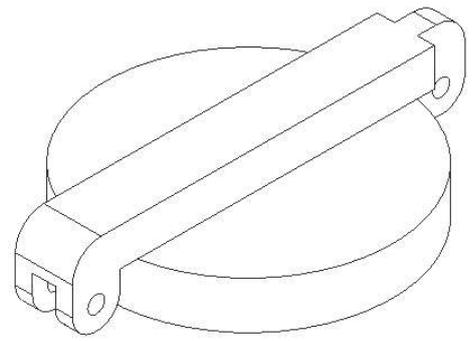
- Dadas las vistas de la pieza, se pide:
- Realizar del modelo 3D de la misma (6p)
 - Realizar los planos que la definan (4p)



	Escala 1:2			Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.		Aprobado por	
E.T.S.I. Industriales y T.		Título, Título suplementario. Sistemas de Representación CAD		Referencia técnica Idioma Es Fecha 5Junio-2014 N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1	

Realizar el modelo 3D de la pieza (6p)

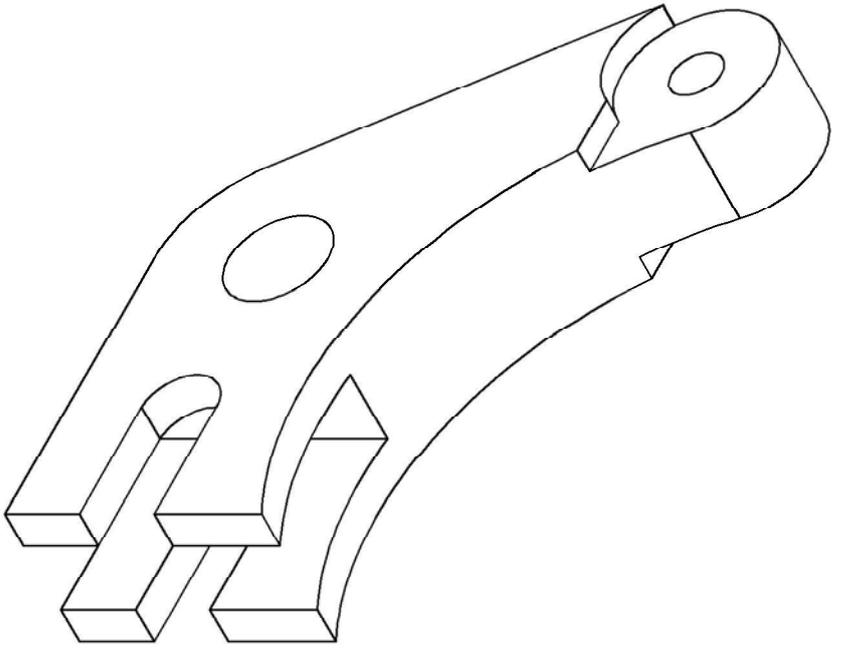
Realizar las vistas acotando según normas (4p)



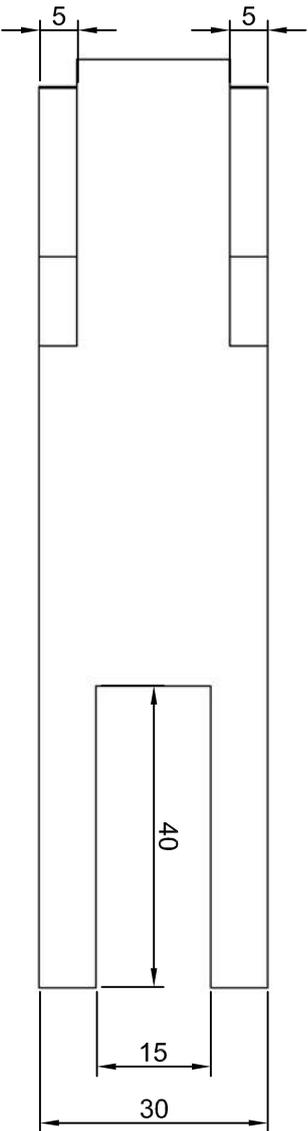
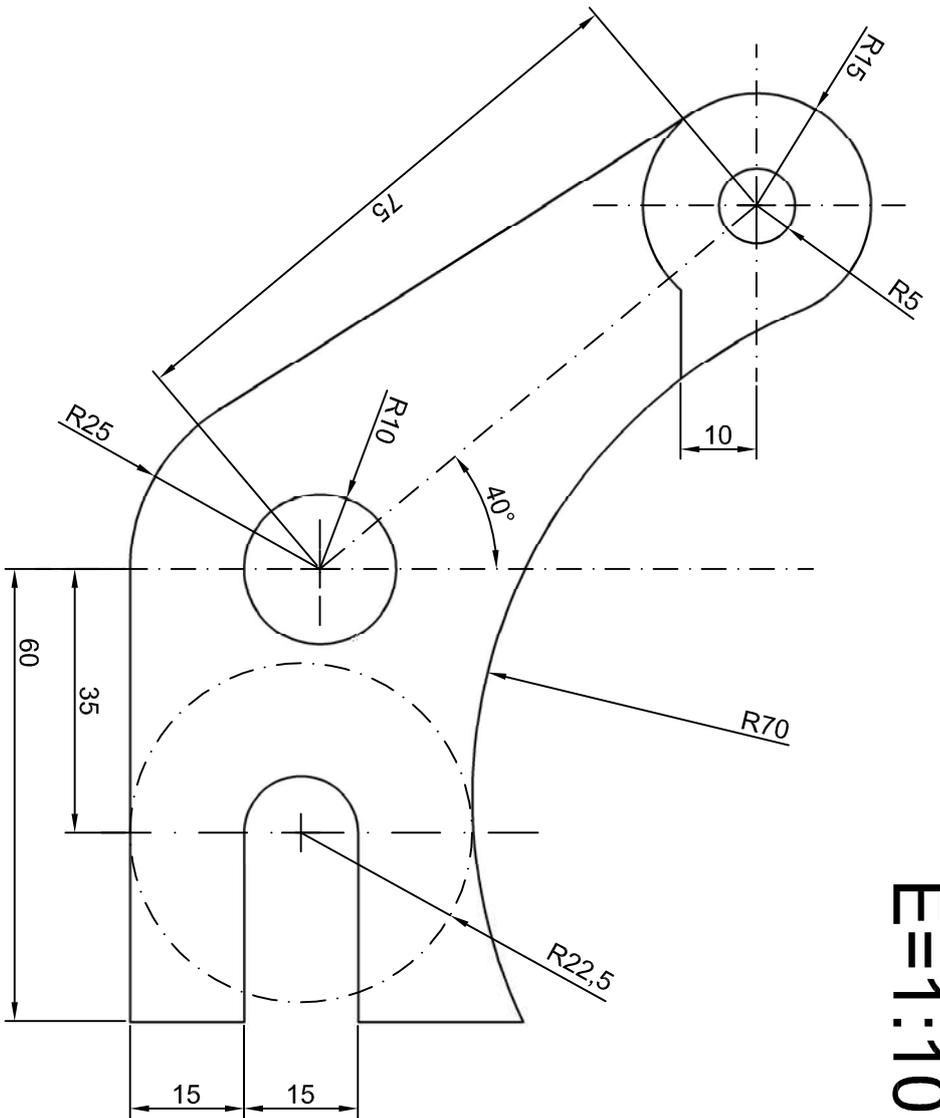
	Escala: 1/2
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica	
E.T.S.I. Industriales y T.	
	

Tipo de documento Ejercicio Examen 35 m.	Creado por: (Alumno)
Titulo, Titulo suplementario. CAD	Aprobado por
	Referencia técnica
	Fecha 3-Sept-2014
	N° de Plano (Titulación)

Rev.	Idioma Es
Hoja 1/1	Hoja



1. Medidas en cm
2. Tamaño del cajetín 287x200
3. Todos los taladros son pasantes

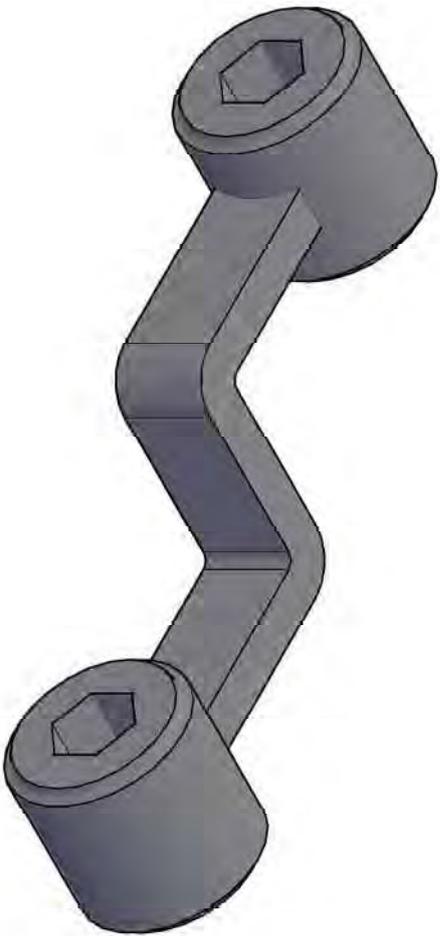


E=1:10

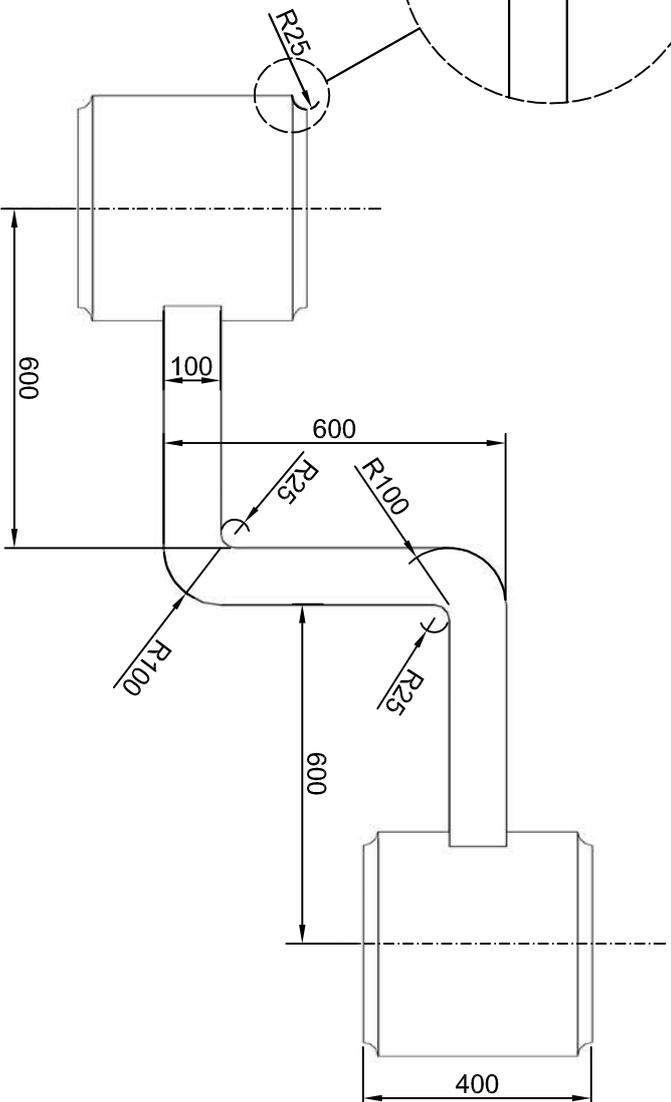
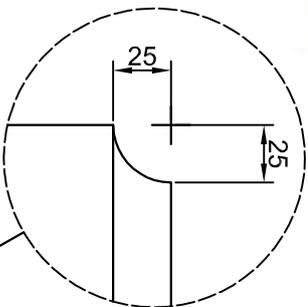
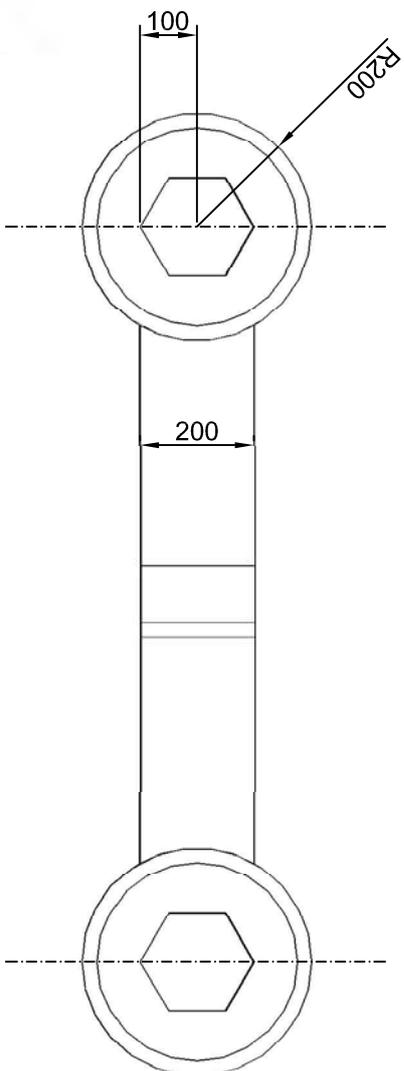
NOMBRE

FECHA

Escala= 3:4



- Cajetín: 287x200
- Medidas en décimas de mm
- Los ejes NO se dibujan
- El detalle NO se dibuja
- Todos los huecos son pasantes



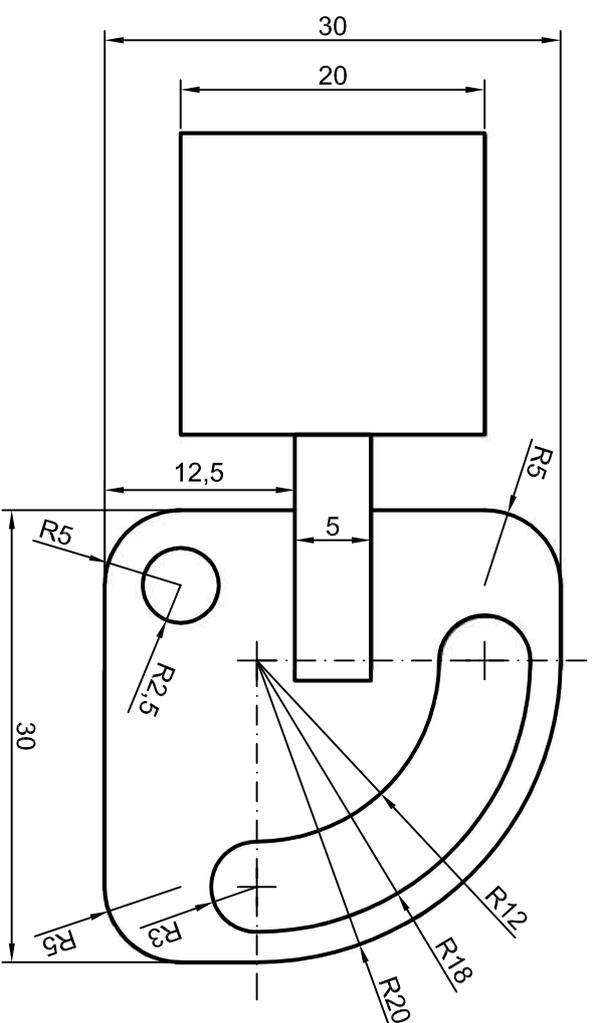
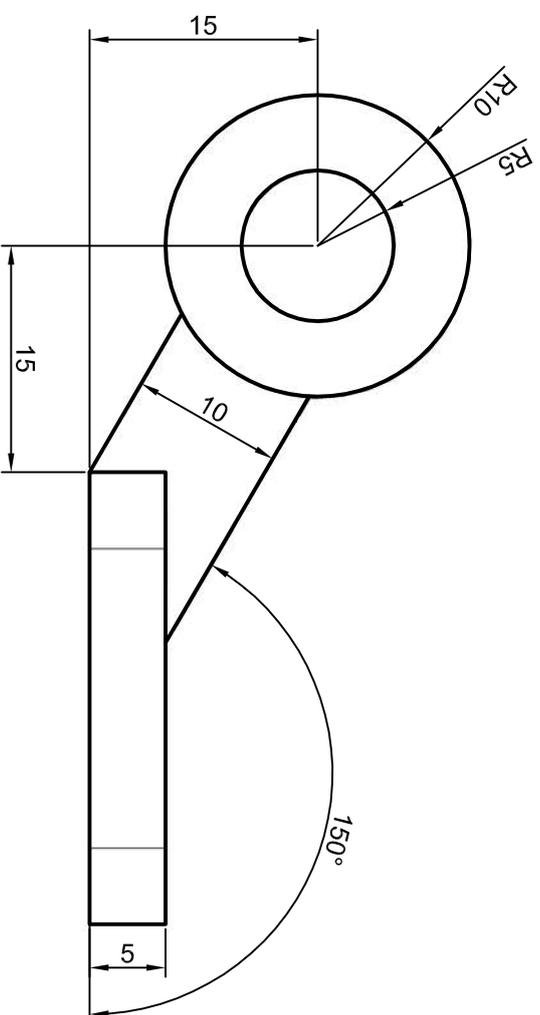
Nombre

Hora_Examen

E=1:5



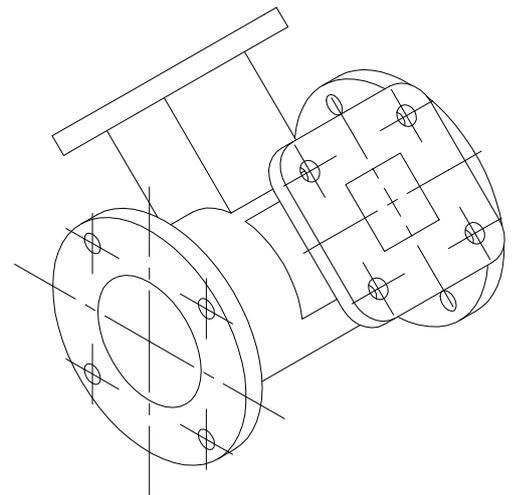
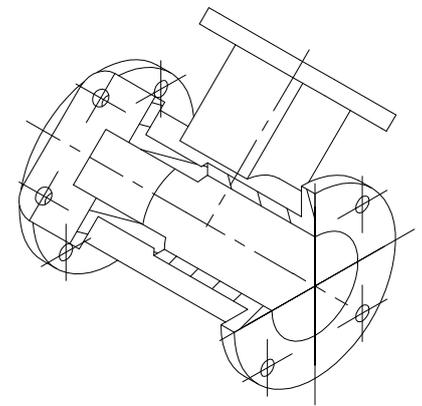
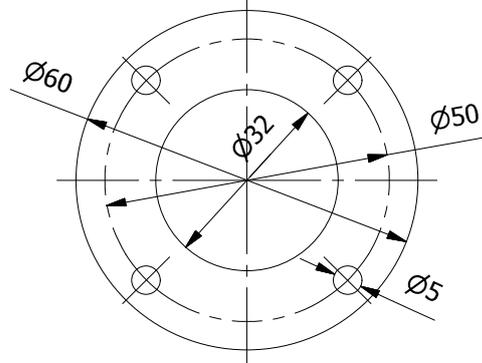
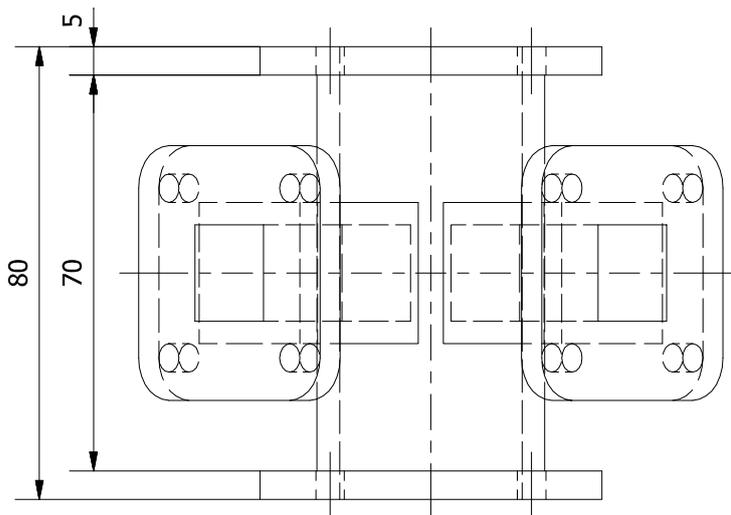
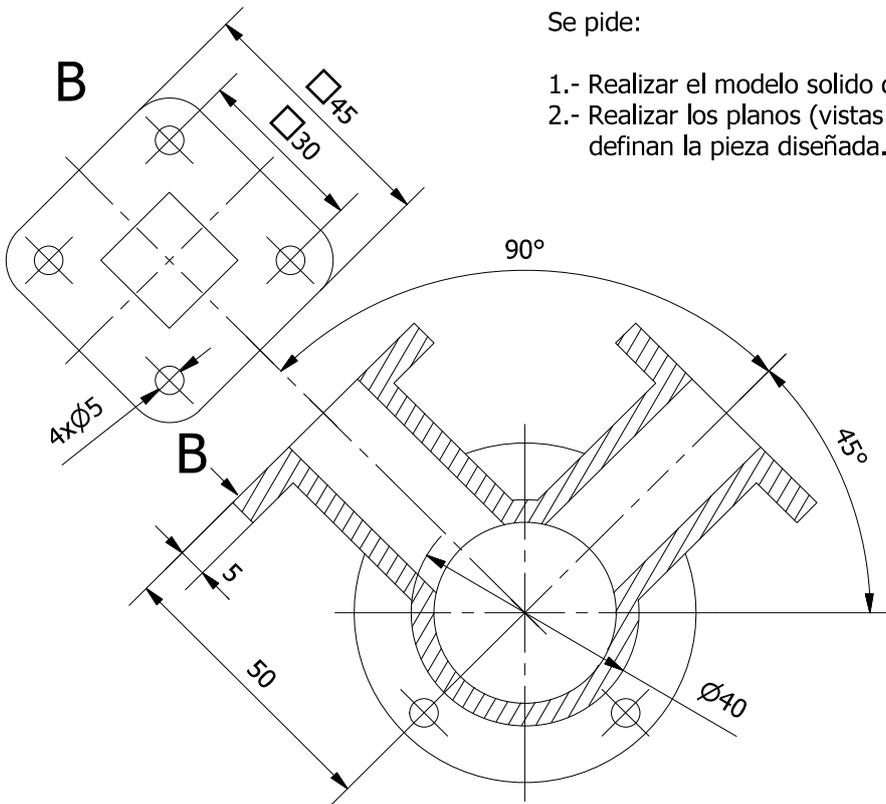
- Cotas del modelo en cm
- Todos los agujeros son pasantes
- Tamaño cajetín 287x200



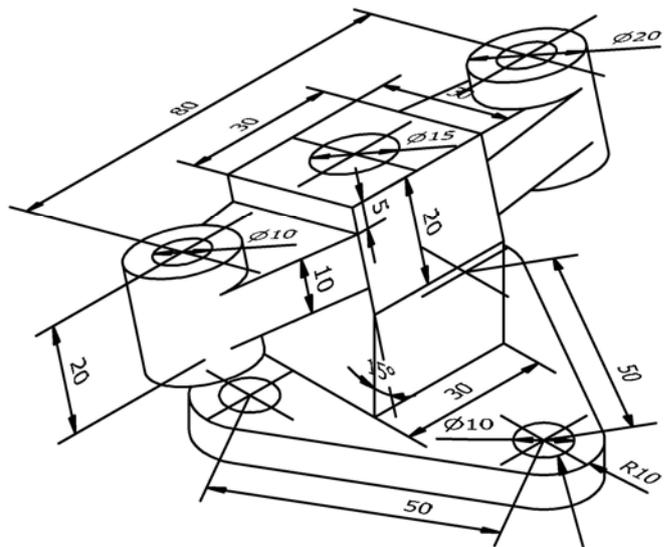
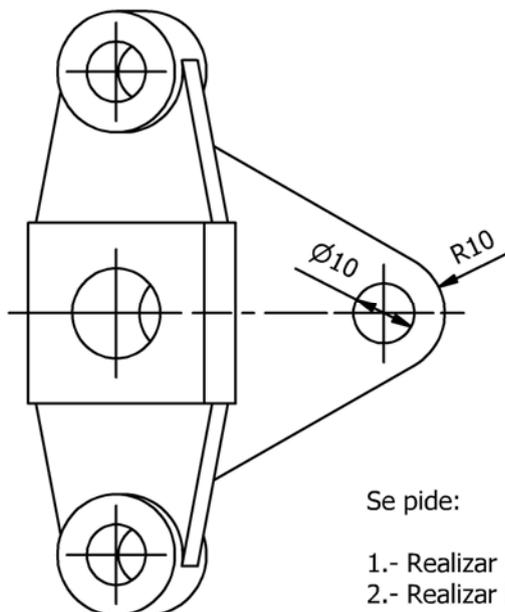
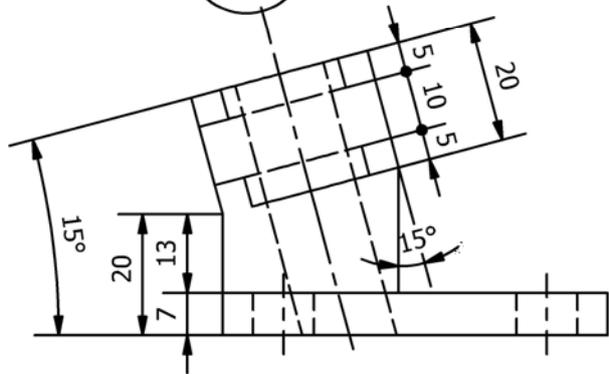
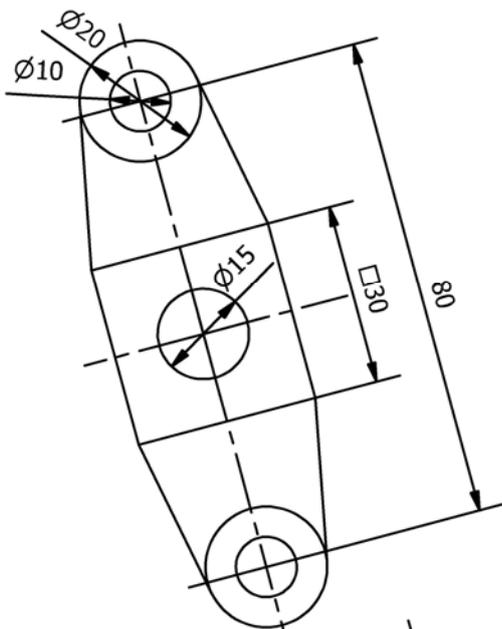
Nombre del Alumno

Se pide:

- 1.- Realizar el modelo solido de la pieza. (6p)
- 2.- Realizar los planos (vistas y acotación según normas) que mejor definan la pieza diseñada. (4p)

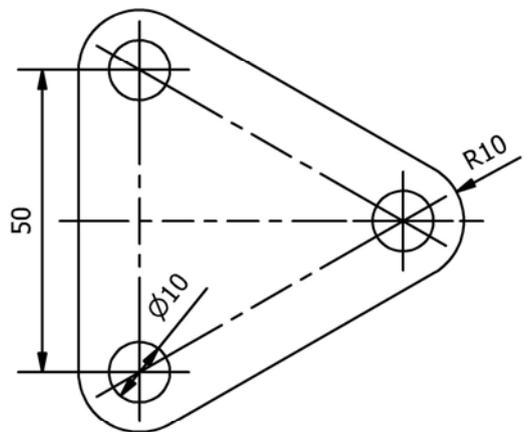


Departamento Dpto. Ing. Geográfica y Téc. de Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento Ejercicio de examen	Estado del documento	
Propietario 	Creado por	Título, Título suplementario Pieza CAD	Nº de identificación	
	Modificado por		Rev.	Fecha 20/12/2017
			Idioma	Hoja 1 / 1



Los tres agujeros de la base están situados en los vértices de un triángulo equilátero de lado 50 mm.

Nota: todos los agujeros son pasantes.



Representación de la base

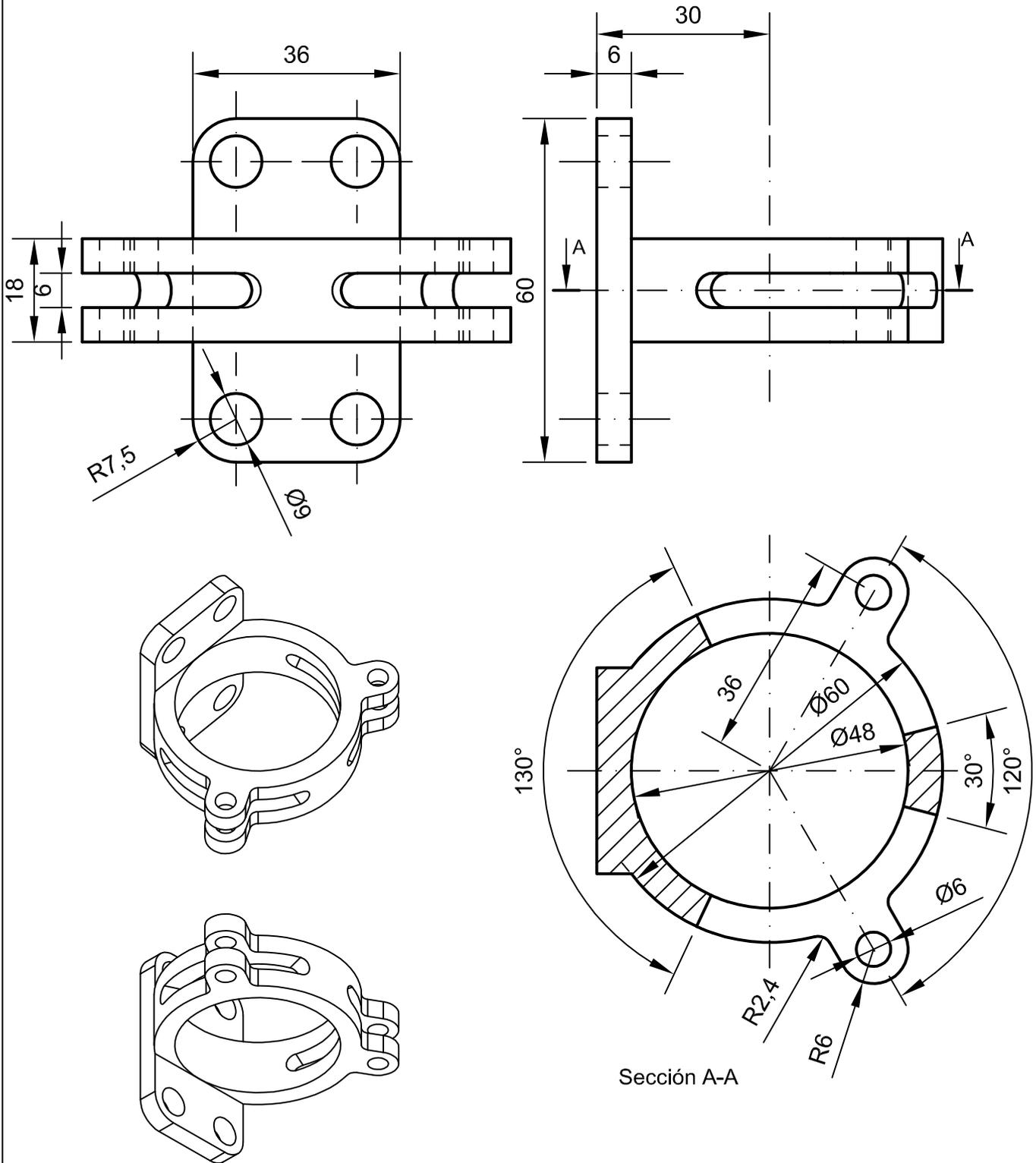
Se pide:

- 1.- Realizar el modelo sólido de la pieza. (6p)
- 2.- Realizar los planos (vistas y acotación según normas) que mejor definan la pieza diseñada. (4p)

Departamento Dpto. Ing. Geográfica y Téc. de Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento Ejercicio de examen	Estado del documento	
Propietario 	Creado por	Título, Título suplementario Pieza CAD	Nº de identificación	
	Modificado por		Rev.	Fecha 18/12/2017
			Idioma	Hoja 1 / 1

Dadas las vista de la pieza adjunta, se pide:

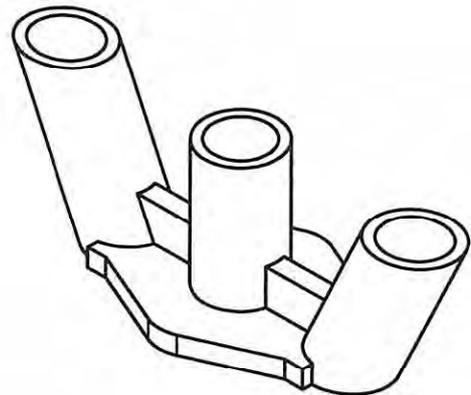
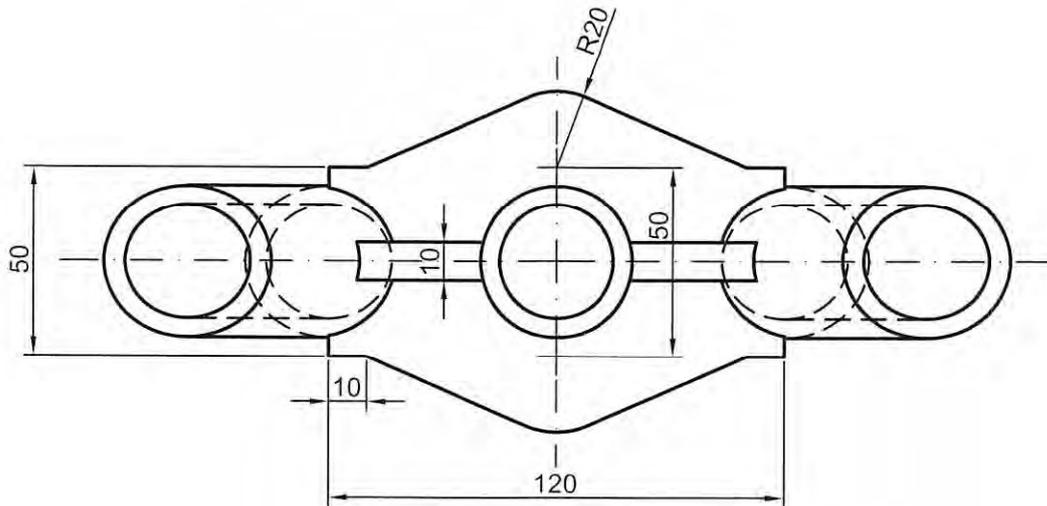
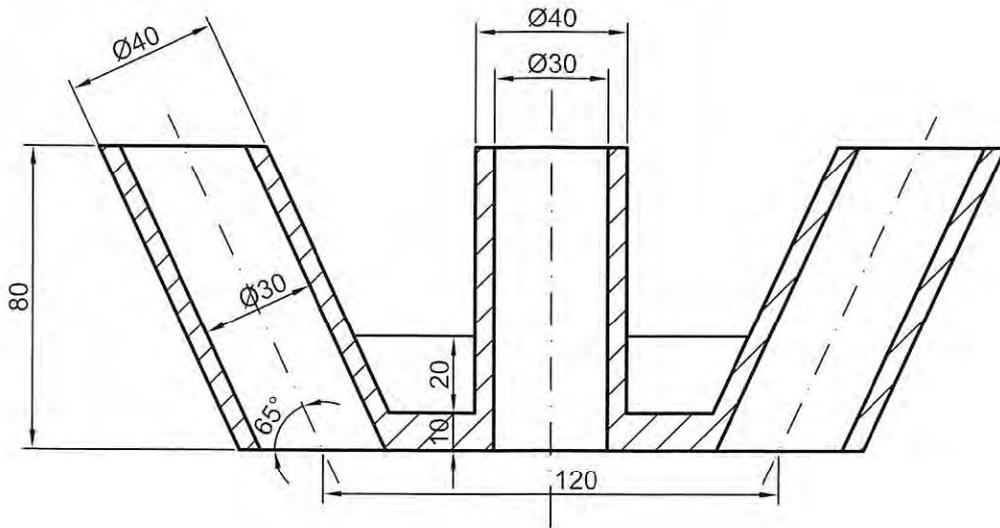
1. Trazar el modelo sólido 3d (6p)
2. Representar las vistas acotadas y una perspectiva en el espacio papel (4p)



Escala 1:3 (No normalizada)		Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 50 m.	
E.T.S.I. Industriales y T.		Aprobado por	Rev.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		Referencia técnica	Idioma Es
Sistemas de Representación		Fecha 17-Mayo-2017	N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1

Dadas las vistas de la siguiente pieza se pide:

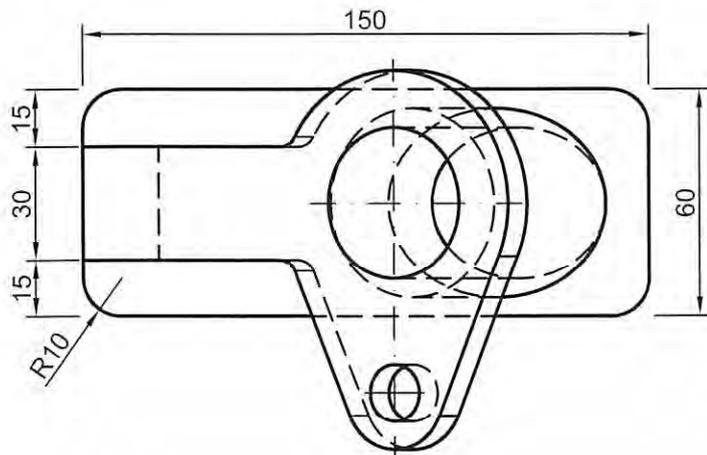
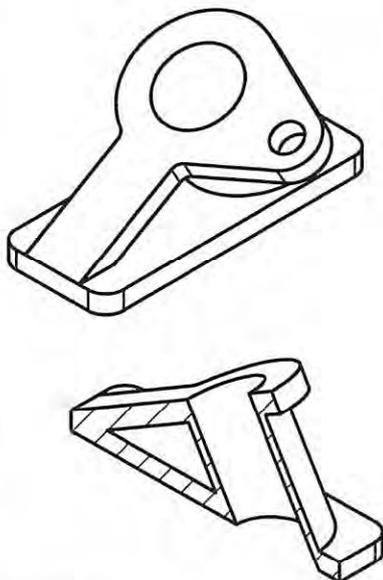
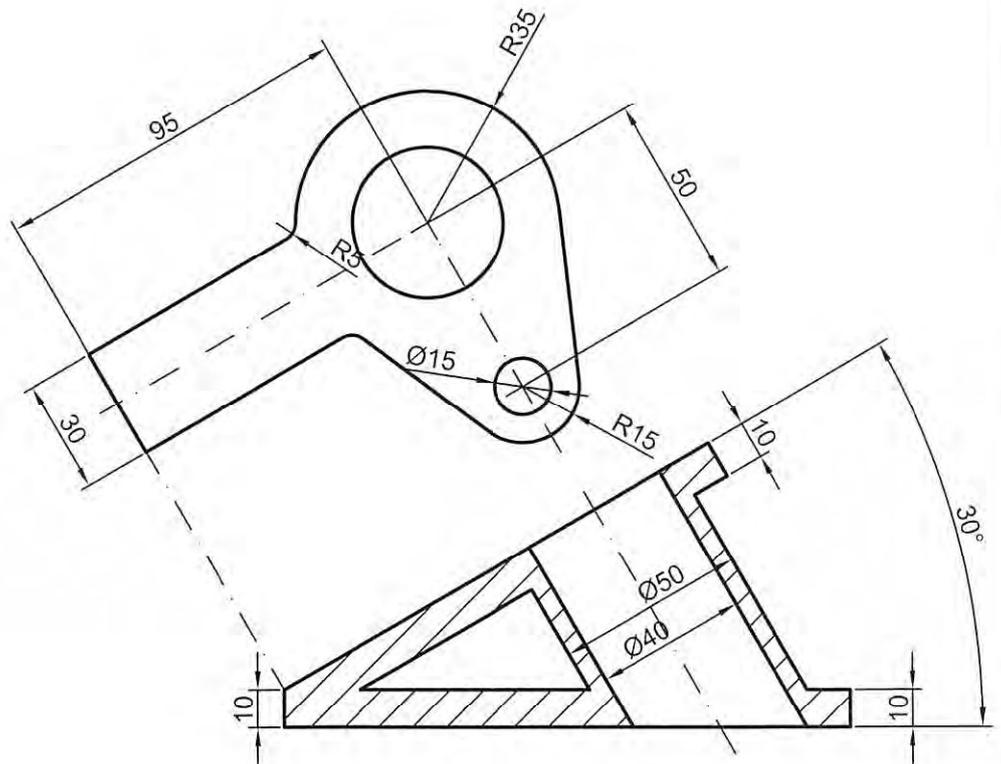
1. Realizar el modelo sólido 3D de la misma. (6 p)
2. Realizar las vistas y acotación de la misma. (4 p)



	Escala 1:2	Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.		Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		E.T.S.I. Industriales y T.		Aprobado por	
		Título. Título suplementario. Dibujo Técnico CAD 3D		Rev. Referencia técnica Idioma Es Fecha 22-Dic.-2015 N° de Plano (Titulación) Hoja 1/1	

Dadas las vistas de la siguiente pieza se pide:

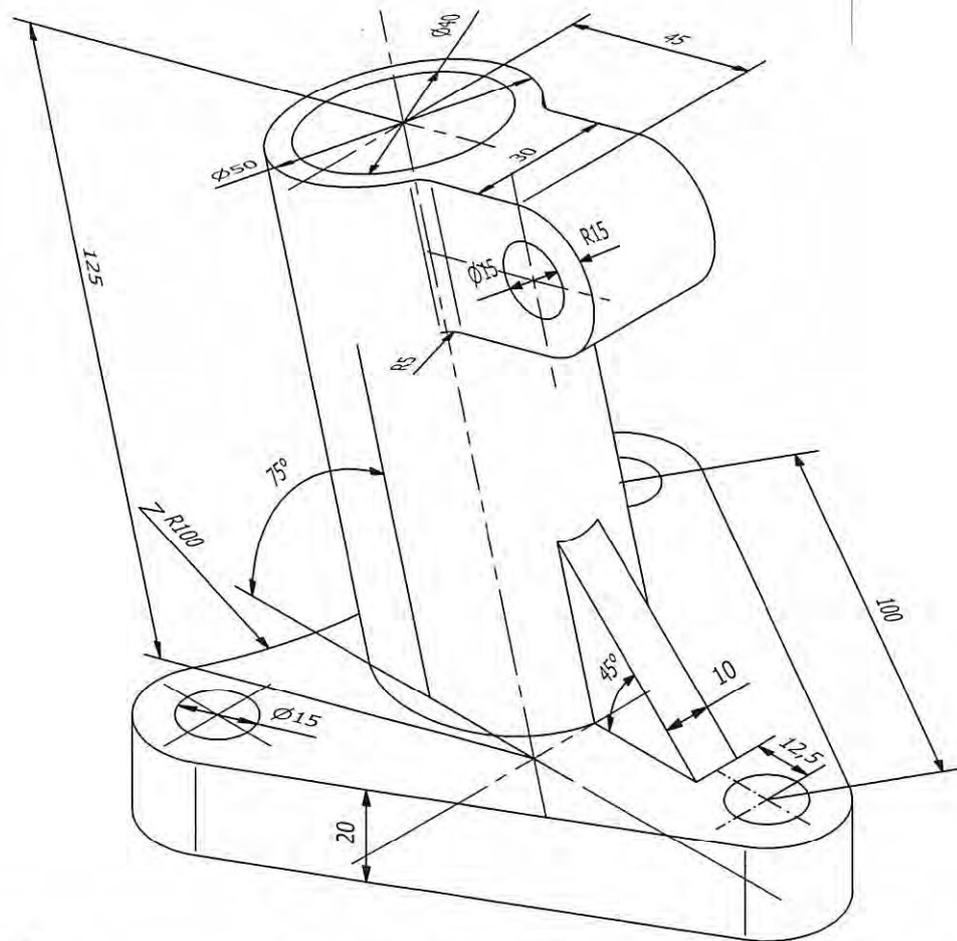
1. Realizar el modelo sólido 3D de la misma. (6 p)
2. Realizar las vistas y acotación de la misma. (4 p)



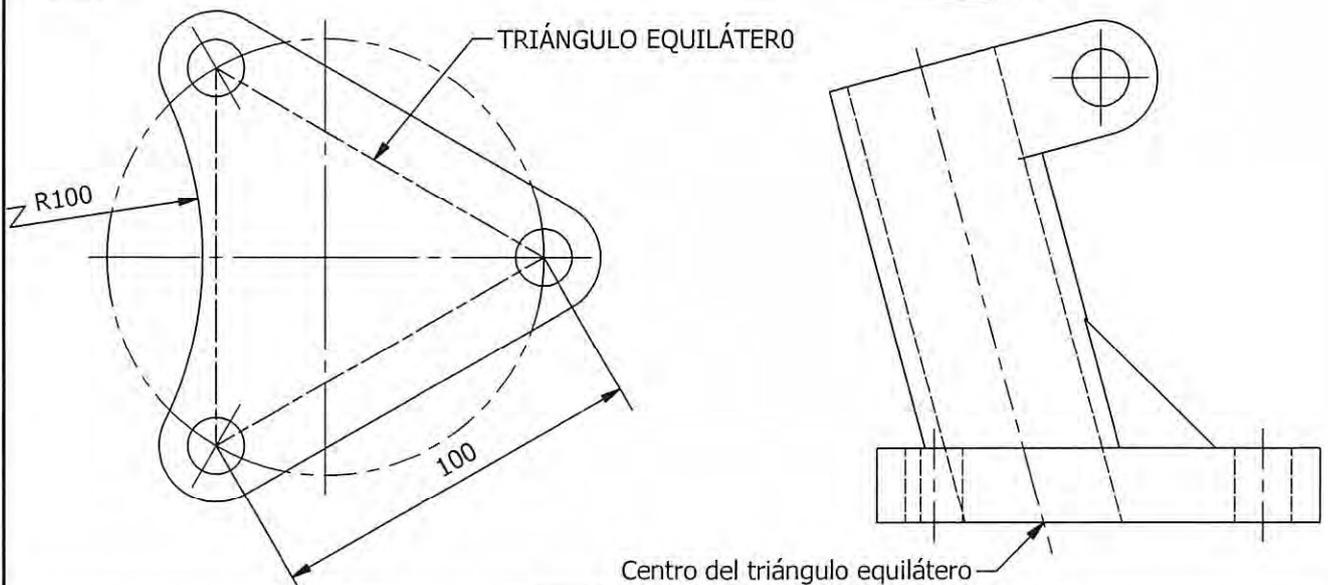
	Escala 1:2	Tipo de documento Ejercicio Examen 50 m.		Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Título, Título suplementario.		Aprobado por	
E.T.S.I. Industriales y T.		Dibujo Técnico CAD 3D		Referencia técnica	
		143		Idioma Es	
Fecha 22-Dic.-2015				Nº de Plano (Titulación) Hoja 1/1	

Se pide:

- 1.- Crear un proyecto cuyo nombre sea el del Alumno. El proyecto se crea en la carpeta D:\Examen 11-4-17\Alumno (cambiar el nombre de la carpeta "Alumno" por el nombre del alumno, "1º Apellido 2ºApellido Nombre"). Las piezas del centro de contenido se guardaran en la subcarpeta "Centro de Contenido" situada dentro de la carpeta principal.
- 2.- Realizar el modelo sólido de la pieza adjunta.
- 3.- Realizar el plano con las vistas necesarias para su correcta definición, correctamente acotado.

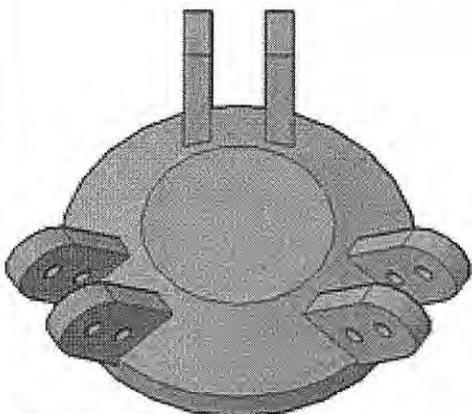
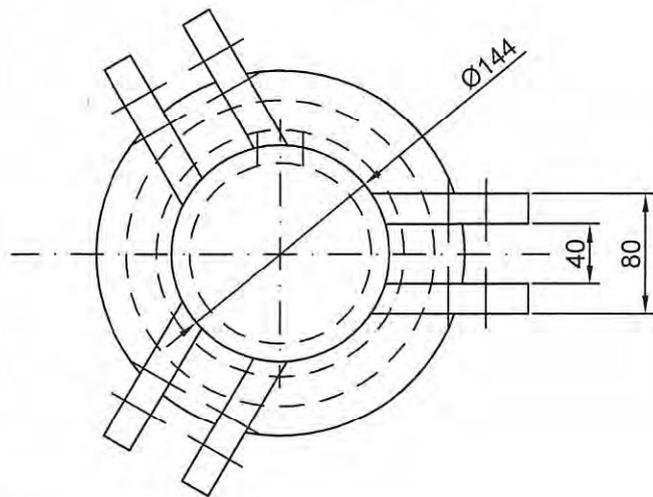
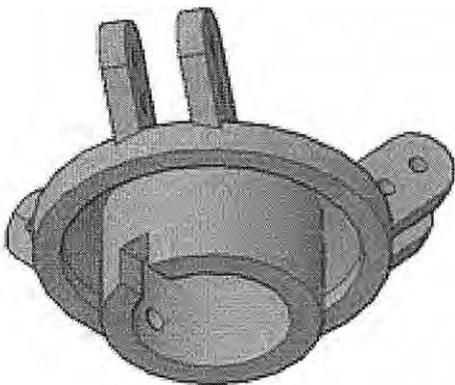
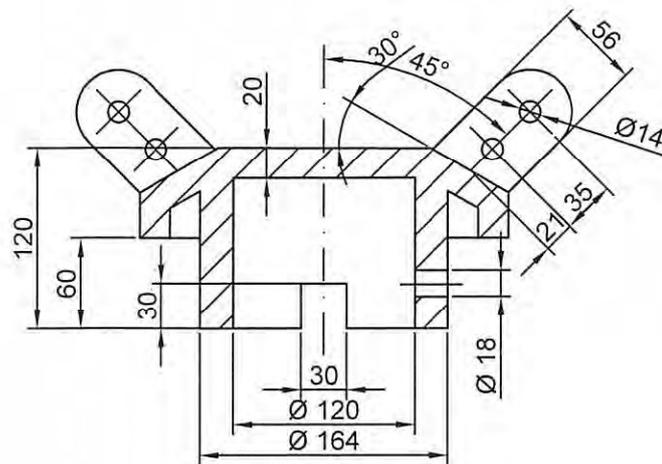
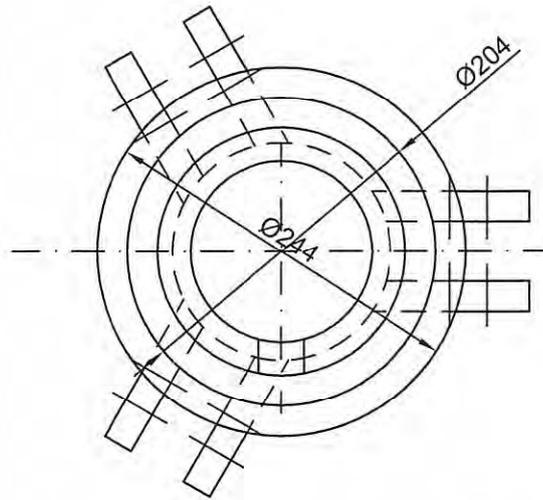


BASE

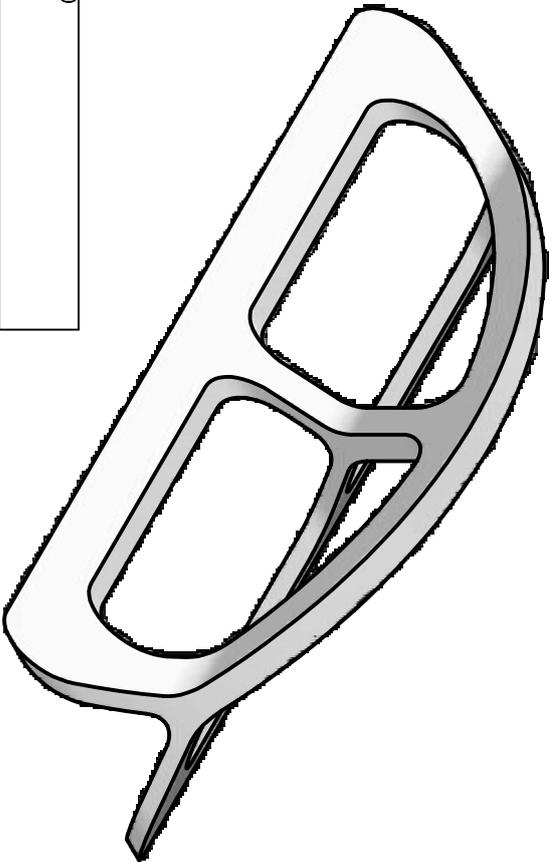
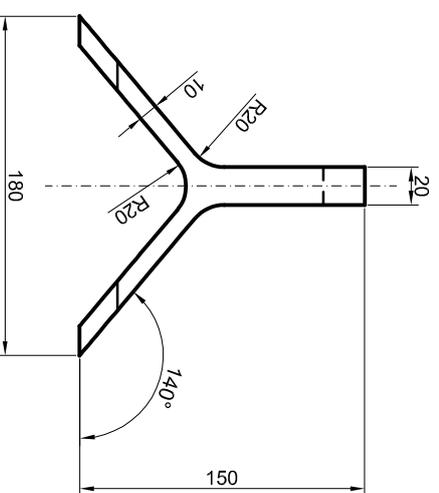
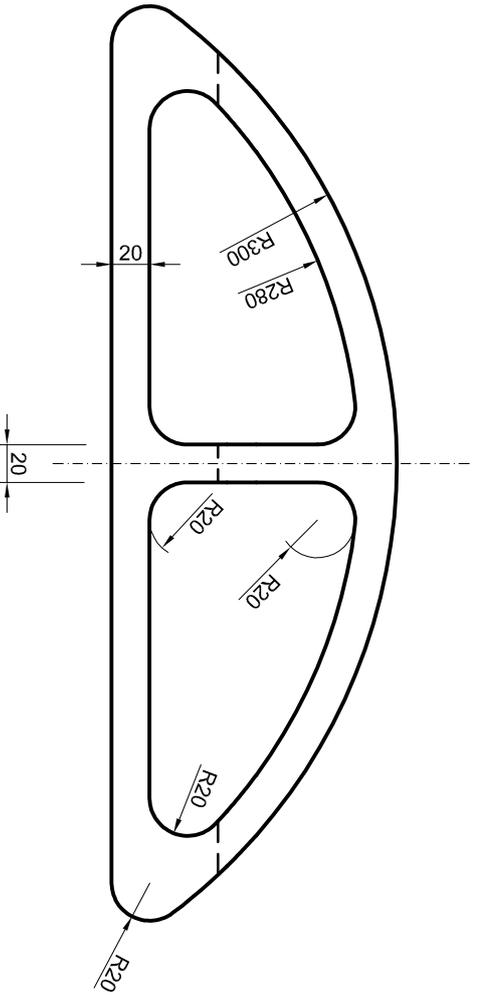


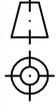
Departamento Dpto. Ing. Geográfica y Téc. de Expresión Gráfica	Referencia técnica	Tipo de documento Ejercicio de examen	Estado del documento		
Propietario 	Creado por	Título, Título suplementario EJERCICIO CAD	Nº de identificación		
	Modificado por	144	Rev.	Fecha 10/04/2017	Idioma Hoja 1 / 2

- Dadas las vistas de la pieza adjunta, se pide:
- 1º. Trazar el modelo sólido 3D (6p)
 - 2º. Representar las vistas acotadas y una perspectiva, en el espacio papel. (4p)



	Escala 1:5	Creado por: (Alumno)	
Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Tipo de documento Ejercicio Examen 50 m.	
E.T.S.I. Industriales y T.		Título. Título suplementario. Dibujo técnico	
		Aprobado por Referencia técnica Fecha 4-Febr-2016	Rev. Idioma Es Hoja 1/1



	Escala 1:4	Tipo de documento Ejercicio Examen 45 m.	Creado por: (Alumno)		
	Dpto. de I.G. y Téc. Expresión Gráfica		Título: Título suplementario.	Aprobado por	Referencia técnica
E.T.S.I. Industriales y T.		Sistemas de Representación	Fecha 11-Ene.-2018	Nº de Plano (Titulación)	Idioma ES
					Hoja 1/1