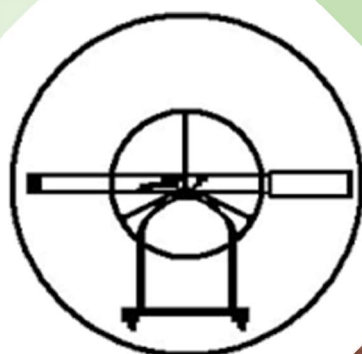




PIRAMIDES Y CONOS

Técnicas de Representación Gráfica

GRADO DE INGENIERÍA



Tabla de contenido

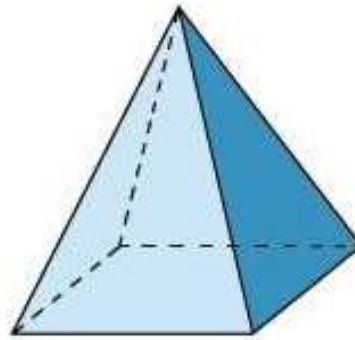
1 PIRÁMIDES	1
1.1 Pirámides regulares.....	1
1.1.1 Dada una cara lateral y número de lados de la base.....	1
1.1.2 Dado número de lados de la base y ángulo entre arista y base.....	2
1.1.3 Dado número de lados de la base y ángulo diedro entre cara y base	3
1.2 Pirámides irregulares	4
1.2.1 Método genérico	5
1.3 Pirámides oblicuas	5
1.3.1 Pirámides oblicuas con base regular	6
1.3.2 Pirámides oblicuas con base irregular.....	6
2 CONOS	7
2.1 Cono recto.....	7
2.2 Cono oblicuo	7



1 Pirámides

1.1 Pirámides 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.



Pirámide recta

1.1.1 Dada una cara lateral y número de lados de la base

AutoCAD ©

Seguimos los siguientes pasos:

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):



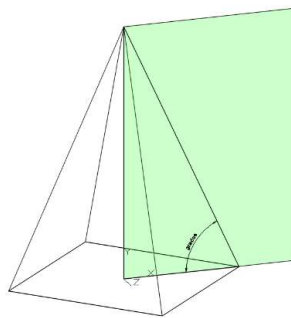
- a. Cambiar el SCP con el comando **VECTOR Z** . Para introducir los dos puntos que nos piden, usaremos los vértices de uno de los lados del polígono regular que hemos creado previamente.
- b. Dibujar un **CIRCULO**  con la opción **CENTRO/RADIO**. Para el centro usaremos el modo de referencia **PUNTO 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**.

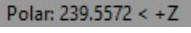
1.1.2 Dado número de lados de la base y ángulo entre arista y base

AutoCAD ©

Seguimos los siguientes pasos:

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**).

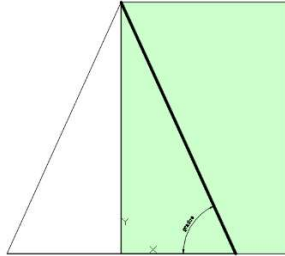


2. Dibujar un polígono regular con el número de **NLADOS** indicado, usando el comando **POLIGONO**  y opción **LADO**.
3. Dibujar una altura auxiliar (deberá ser superior a la altura estimada de la pirámide que estamos modelando). Esto se podrá realizar de dos formas distintas:
 - b. En la **VISTA ISOMETRICA** 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 90º introducir la cota.

4. Cambiar el SCP por **3PUNTOS** , marcando el **CENTRO GEOMETRICO** de la base como origen de coordenadas (**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.



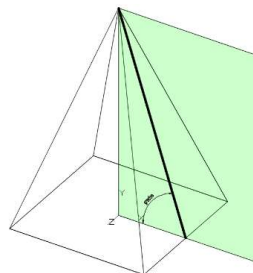
6. Por cualquier método conocido, dibujaremos la recta resaltada, partiendo del vértice de la base introducido en el punto (4) y con el ángulo que nos indiquen. Dicha recta deberá cortar con la altura. Si no corta usaremos el comando **ALARGAR**  para que cumpla esta condición.
7. Hacer coincidir el 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.

1.1.3 Dado número de lados de la base y ángulo diedro entre cara y base

AutoCAD ©

Seguimos los siguientes pasos:

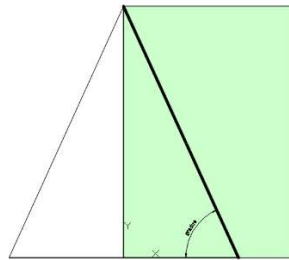
1. En el ejercicio nos indicarán las dimensiones del lado de la base de la pirámide (**LBASE**) y el número de lados del polígono regular de la base (**NLADOS**).



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**)
 - 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 90º 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.

1.2 Pirámides irregulares

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



1.2.1 Método genérico

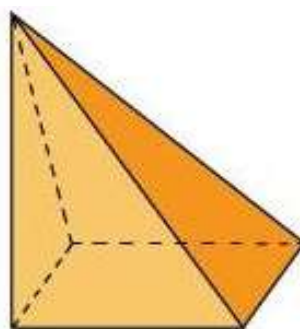
AutoCAD ©

Seguimos los siguientes pasos:

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.

1.3 Pirámides oblicuas

Una pirámide oblicua es una pirámide en la que el vértice no está alineado directamente sobre el centro de su base, lo que provoca que al menos una de sus caras laterales no sea un triángulo isósceles.



Pirámide oblicua



1.3.1 Pirámides oblicuas con base regular

AutoCAD ©

Seguimos los siguientes pasos:

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**). A su vez, también deberán indicar la posición del vértice superior de la pirámide.
2. Dibujar un polígono regular con el número de **NLADOS** indicado, usando el comando **POLIGONO**  y opción **LADO**.
3. Dibujar un punto  en el vértice superior de la pirámide.
4. 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**.
5. **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.

1.3.2 Pirámides oblicuas con base irregular

AutoCAD ©

Seguimos los siguientes pasos:

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. 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.
3. Dibujar un punto  en el vértice superior de la pirámide.
4. 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**.

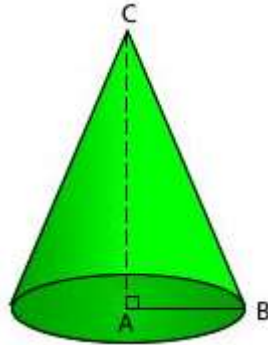


5. **IMPORTANTE:** El comando **SOLEVAR** borra las secciones usadas para generar el sólido (en nuestro caso el punto y la base), por lo que, si queremos conservarlas, tendremos que hacer una copia previamente.

2 Conos

2.1 Cono recto

El eje que une el vértice con el centro de la base es perpendicular a la base. El vértice se encuentra justo encima del centro de la base.



AutoCAD ©

Seguimos los siguientes pasos:

1. Accedemos a la pestaña **INICIO**, panel **MODELADO** y desplegamos el primer icono.
2. Se utilizará el comando **CONO** , el cual nos pedirá el centro, el radio y la altura.

2.2 Cono oblicuo

El eje que une el vértice con el centro de la base **NO** es perpendicular a la base.

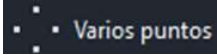


AutoCAD ©

Seguimos los siguientes pasos:

1. En el ejercicio nos indicarán la posición del círculo 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. Dibujamos el **CIRCULO**  de la base.
3. Dibujar un punto  en el vértice superior del cono.
4. 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**.
5. **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.