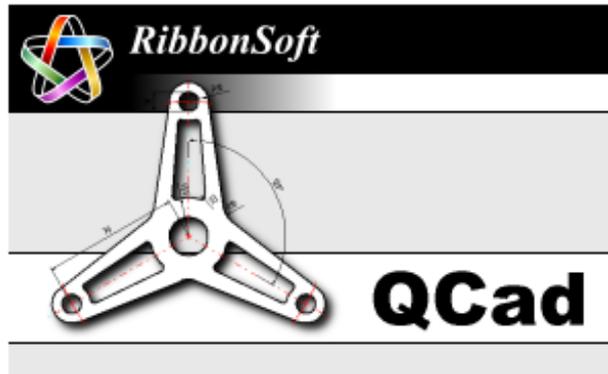


PRÁCTICAS con QCAD.



1. INTRODUCCIÓN.

Todos los profesionales que se dedican al diseño (arquitectos, ingenieros, delineantes, etc.) utilizan el ordenador para diseñar y dibujar los planos del objeto a construir. Existen dos tipos de programas de dibujo:

- Los programas de bitmap (mapas de bits) representan la imagen punto por punto repartidos en filas y columnas. A cada punto de la pantalla (píxel) se le asigna un color. La cantidad máxima de tonos de colores distintos que puede tener cada uno de los puntos que forman la imagen se denomina profundidad de color. Cuando se amplía o se reduce el original, aumenta o disminuye el tamaño del píxel, por lo que empeora la calidad de la imagen. Los programas que utilizan este sistema son, entre otros: Paint, Photoshop, Picture Publisher, etc.
- Los programas vectoriales, como QCAD, dibujan objetos basándose en ecuaciones matemáticas. Las imágenes se pueden manipular (ampliar, reducir, distorsionar, etc.) sin perder calidad. Son más difíciles de usar pero admiten dibujos más precisos y complejos.

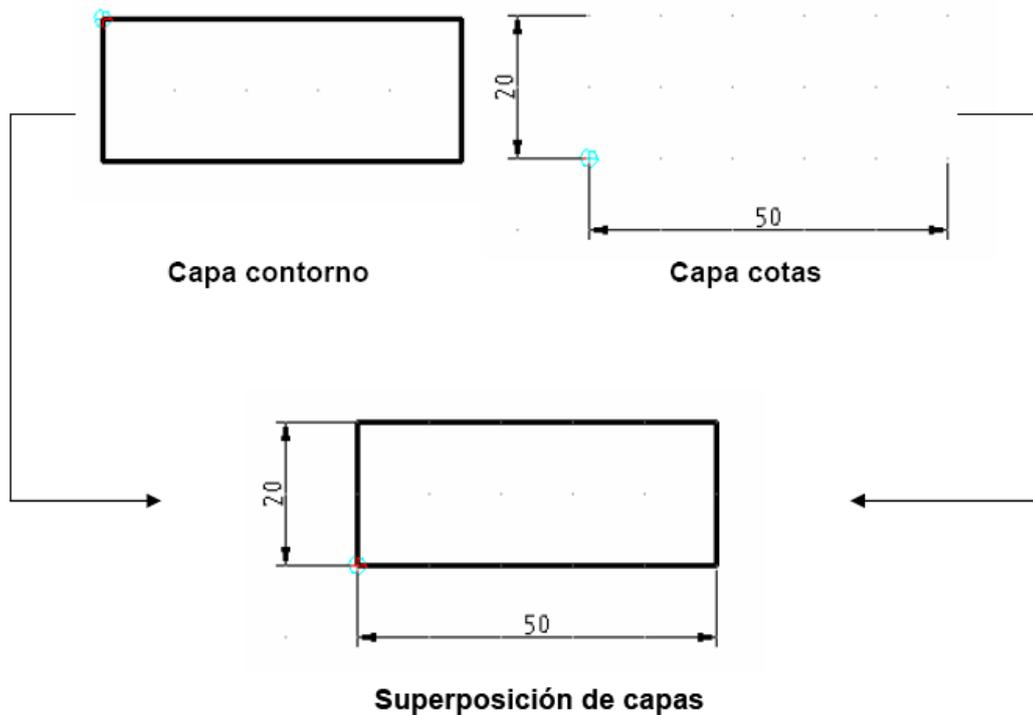
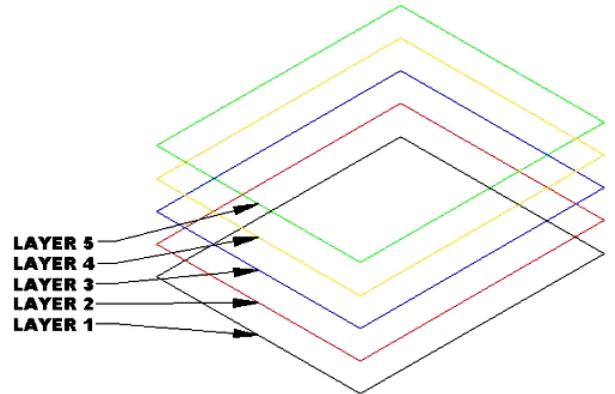
Para el diseño y representación de objetos, los profesionales emplean programas vectoriales (también llamados programas CAD –Diseño Asistido por Computador–). El programa QCAD es un programa de CAD muy sencillo de utilizar y que se puede obtener en Internet de manera gratuita. Existen otros programas CAD más sofisticados como AutoCAD.

2. CONCEPTOS BÁSICOS DE LAS HERRAMIENTAS CAD.

Aunque existen en el mercado muchos programas de diseño asistido por ordenador (QCAD, CadStd, AutoCad, etc.) todos ellos manejan una serie de conceptos comunes:

- Herramientas de dibujo: permiten dibujar las distintas **entidades** que conforman un dibujo: puntos, líneas, círculos, arcos, poli-líneas, etc. También permiten crear otros elementos como texto y sombreados.
- Herramientas de propiedades: permiten modificar los **atributos** o propiedades de las distintas entidades: color, grosor y tipo de línea.
- Herramientas para modificar: permiten realizar desplazamientos, rotaciones y transformaciones de las distintas entidades.
- Herramientas para cotas: permite introducir las cotas de un objeto.
- Bloques: un bloque es la unión de varias entidades (círculos, líneas, arcos), que se pegan unas a otras para formar una sola entidad nueva. Una vez creado el bloque, éste se puede insertar y modificar como si fuese una entidad primitiva.

- Capas: A la hora de hacer un dibujo en papel, éste se realiza en una sola superficie (el folio de papel). En cambio, los dibujos hechos con programas CAD están organizados en capas. En vez de disponer de una única superficie de trabajo como ubicación de todas las entidades, es posible crear un gran número de capas que, a modo de planos transparentes superpuestos, permiten agrupar las entidades con algo en común y aislarlas del resto: un ejemplo clásico es aquel que utiliza una capa para el recuadro y cajetín, otra para los contornos de los objetos, otra para las cotas, otra para los ejes, etc. Otro ejemplo sería emplear una capa para la representación de las paredes y tabiques de una vivienda, otra capa para representar los muebles, otra para representar la fontanería, otra para la instalación eléctrica, otra para la instalación de aire acondicionado, etc. y en el momento de imprimir se seleccionan las capas que interesen. Las capas se pueden visualizar e imprimir todas, o bien sólo las que nos interesen en cada momento.



3. PRIMEROS PASOS CON QCAD.

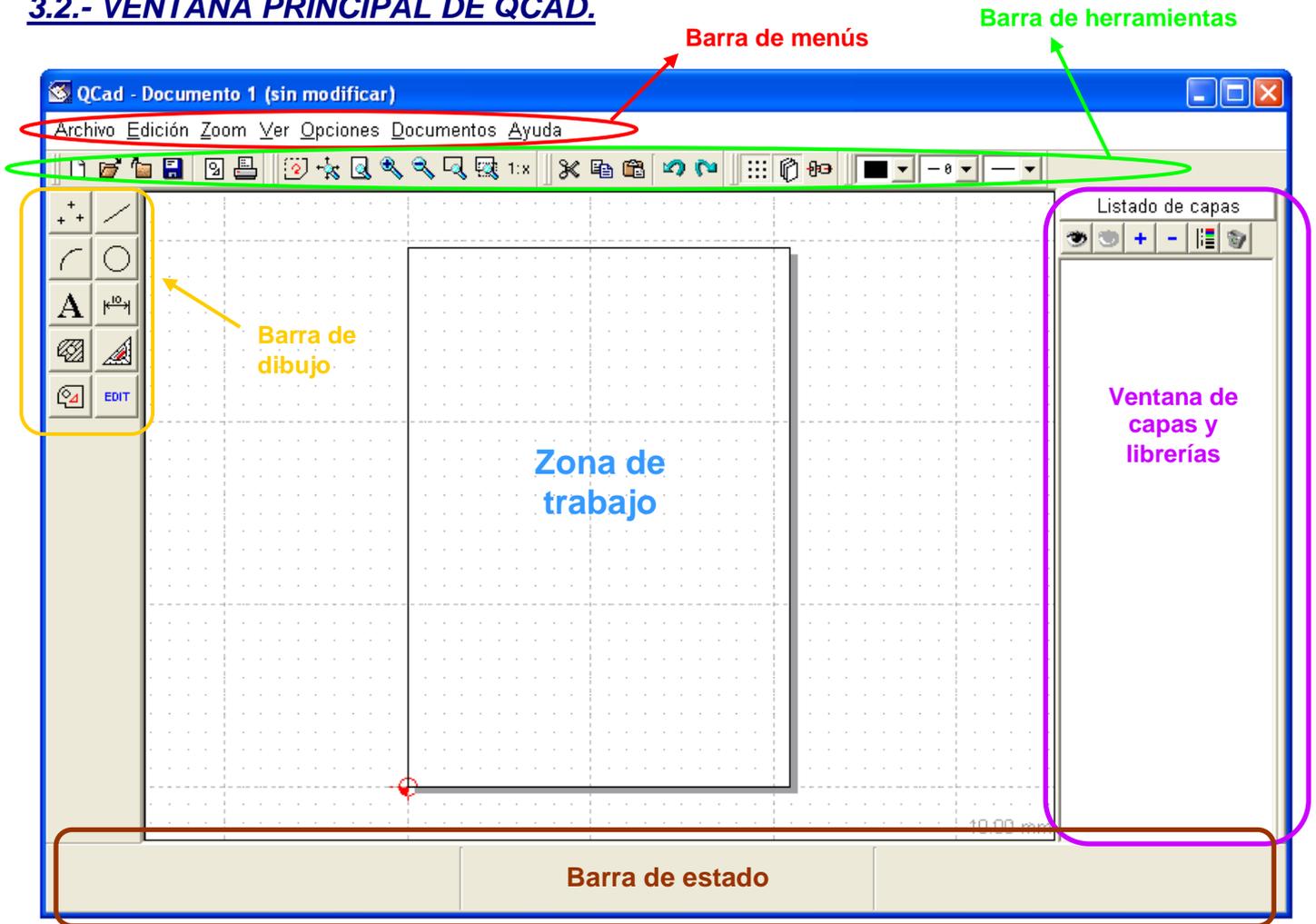
3.1.- ARRANCAR EL PROGRAMA.

Nada más iniciar el programa, QCAD pide seleccionar el idioma (Spanish) y las unidades de medida (millimeter).



Se trabajará con el idioma **español** y la unidad de referencia será el **milímetro**.

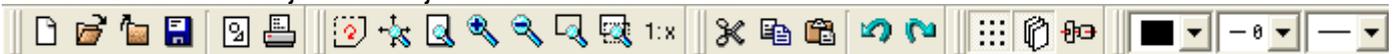
3.2.- VENTANA PRINCIPAL DE QCAD.



- **Barra de menús:** contiene todos los comandos de dibujo así como las opciones del programa. Se encuentra en la parte superior de la ventana.

Archivo Edición Zoom Ver Opciones Documentos Ayuda

- **Barra de Herramientas:** contiene las funciones más frecuentes para no tener que ir a la barra de menús. Se encuentra justo debajo de la barra de menús.



- **Barra de dibujo:** contiene iconos a las órdenes del programa para dibujar las distintas entidades: puntos, líneas, círculos, cotas, etc. Se encuentra en la parte izquierda de la ventana.



- **Barra de estado:** contiene información sobre la orden en ese momento se está usando. Se encuentra en la parte inferior de la ventana. **Conviene mirar continuamente esta barra para saber qué se está haciendo y qué datos te pide el programa**

Abs: X: 20mm / Y: 270mm
Rel: X: 20mm / Y: 270mm

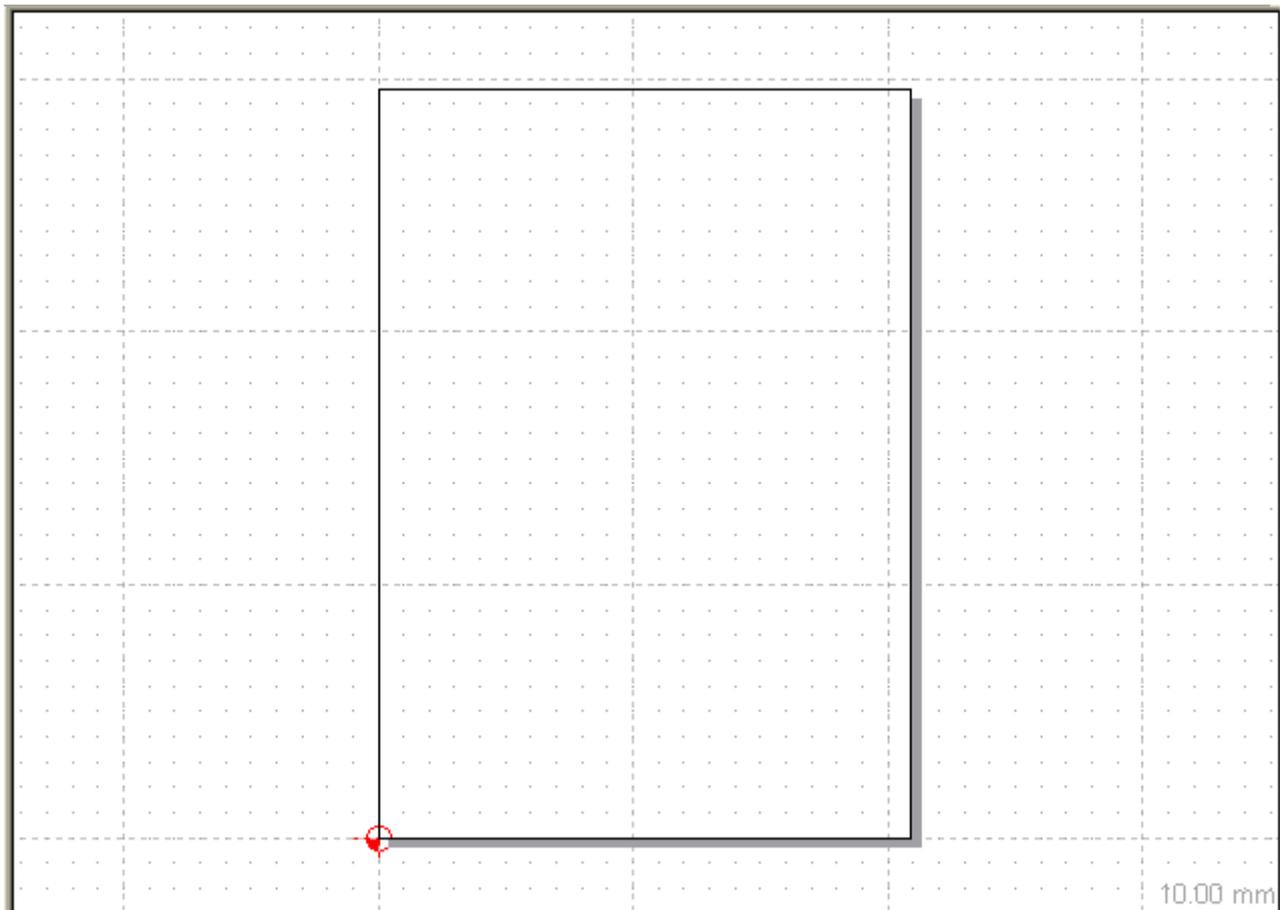
zq: Punto inicial de la línea
Dcha: Atras

Crear líneas

- **Ventana de capas y librerías:** situada en la parte derecha, muestra información de las capas del dibujo y de los símbolos disponibles en las librerías.



- **Zona de trabajo:** ocupa la parte central de la ventana y es el lugar donde se realizan los dibujos.



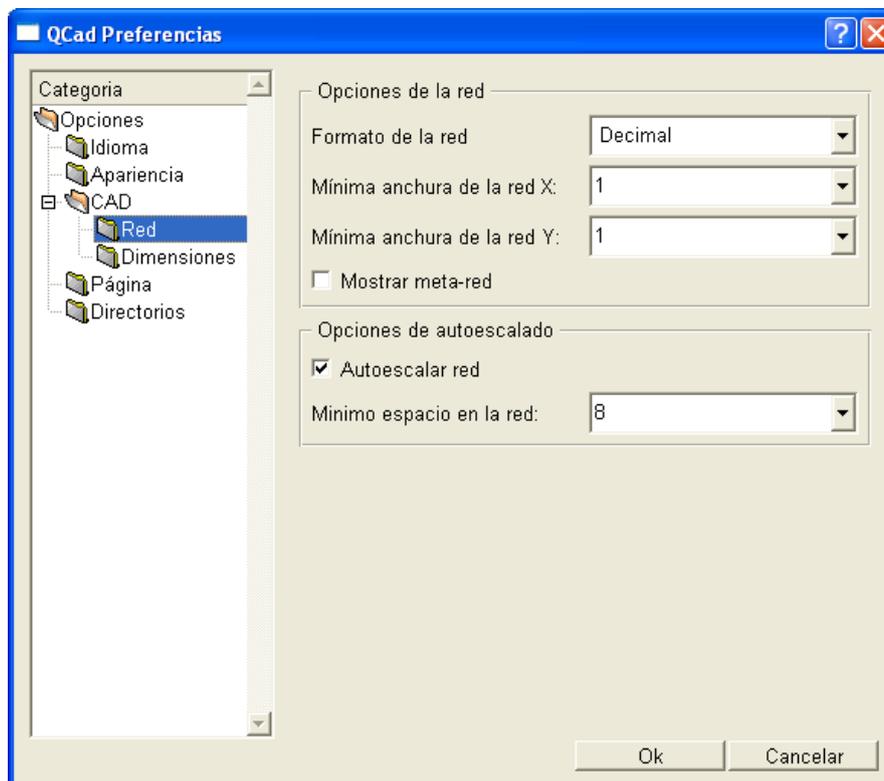
3.3.- CONFIGURACIÓN INICIAL.

Antes de empezar a dibujar, se ha de configurar el programa para adaptarlo a nuestras necesidades de trabajo. Para ello, QCAD proporciona una serie de opciones que es conveniente ajustarlas desde el principio (aunque se puedan reajustar posteriormente si se desean cambios en las mismas).

Menú **Opciones** → **Preferencias**:

- Opciones: configura el sistema métrico del papel. Seleccionar "Absolute", e indicar que 1 espacio en el papel equivalga a 1mm.
- Idioma: para modificar el idioma del programa.
- Apariencia: para modificar el tipo y tamaño de las fuentes (letras) que usa el programa.

- CAD:
 - Elementos a previsualizar: define cuántos elementos se pueden ver al mover un objeto por la zona de trabajo, o al pegarlo (100)
 - Rango de selección: distancia con respecto al ratón a la cual encuentra puntos especiales (32).
 - Tamaño de las marcas: tamaño del círculo rojo que marca el punto seleccionado (8)
 - Auto Redraw: redibujar el dibujo cada vez que se borra alguna instancia, para limpiarlo.
- Red: aquí se configura la rejilla del área de dibujo. Se ha de indicar la separación mínima, sus unidades, si se muestra la metarejilla (líneas cada cierto número de puntos) y el autoescalado (variar la rejilla con el zoom)
Ajusta los siguientes valores: Formato de red: Decimal, Min. Anchura de la red X: 1, Min. Anchura de la red Y: 1, Mostrar meta-red: No, Auto escalar red: Si, Mínimo espacio de la red: 8.
- Dimensiones: aquí se configura todo lo relativo a las cotas (altura de las cifras, de las flechas, número de decimales de la cifra en los ángulos, etc.).
- Página: configuración del tamaño de la página de dibujo. Seleccionaremos tamaño A4 (folio), vertical, origen de la página en (X,Y) = (0, 0), y mostrar el borde de página.
- Directorios: aquí se especifica la carpeta donde se localizan las librerías de símbolos (no tocar).

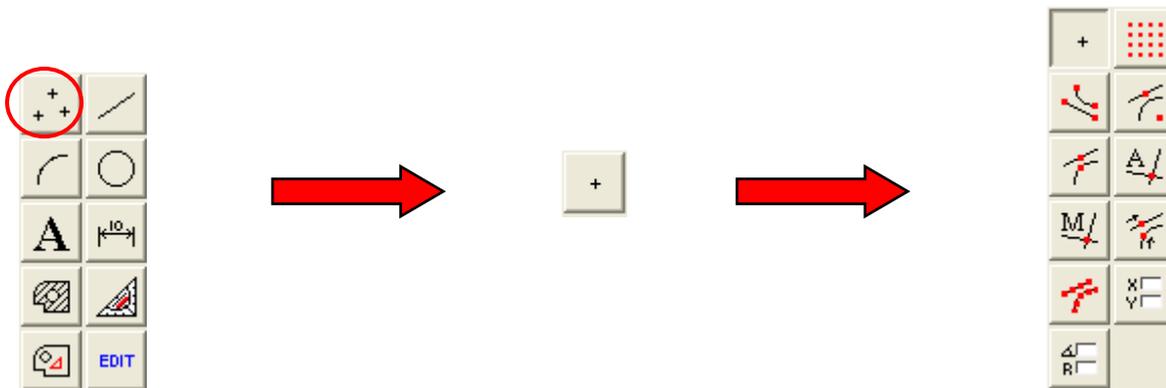


4. DIBUJAR PUNTOS CON QCAD.

Para dibujar un punto, hay que indicarle al programa dónde se desea situarlo. En función de cómo se le indique al programa dónde colocar el punto, existen diferentes posibilidades.

Para poner un punto, accedemos a la barra de dibujo, y seleccionamos el botón de “submenú de puntos”. Después se clic en el botón de “crear puntos” (el único posible). Tras ello, aparece el menú de creación de puntos, en base a distintas posibilidades.

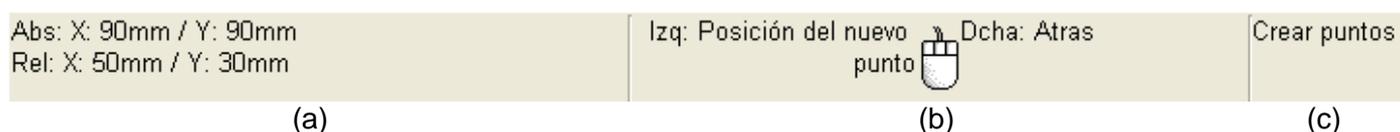
IMPORTANTE: Para volver atrás en los menús, hay que clicar en el botón derecho del ratón consecutivamente.



Veamos las distintas posibilidades a la hora de crear un punto:

- | | | | | | |
|------|--|------|--|-----|--|
| (1) | | (2) | | (1) | Crear puntos con libre elección: se puede situar el punto en cualquier zona del área de trabajo. |
| (3) | | (4) | | (2) | Elegir puntos de la rejilla: el programa sólo deja crear puntos sobre las marcas de la rejilla. |
| (5) | | (6) | | (3) | Elegir puntos finales: el programa localiza automáticamente los puntos finales de una recta o un arco. |
| (7) | | (8) | | (4) | Elegir centros: el programa localiza automáticamente el centro de una recta o una circunferencia. |
| (9) | | (10) | | (5) | Elegir puntos medios: el programa selecciona el punto medio de una línea o un arco. |
| (11) | | | | (6) | Elección (A)utomática de intersecciones: el programa selecciona automáticamente el punto de corte de dos líneas. |
- (7) Elección (M)anual de intersecciones: El programa selecciona el punto de intersección de dos líneas indicadas por el usuario.
- (8) Elección de puntos a una distancia definida desde el punto final: fija un punto a la distancia indicada del punto final de una recta, un arco, etc.
- (9) Elección de puntos de elementos: el programa permite seleccionar puntos pertenecientes a líneas, arcos, circunferencias, etc.
- (10) Creación de puntos introduciendo coordenadas cartesianas o rectangulares: (X, Y).
- (11) Creación de puntos introduciendo coordenadas polares: (ángulo, radio).

Al seleccionar una de las posibilidades de creación de puntos, la barra de estado ofrece la siguiente información:



- (a) Coordenadas del nuevo punto que se va a crear: conforme se mueve el ratón sobre el área de trabajo, este espacio muestra las coordenadas de dicha posición. Se muestran dos coordenadas:
- Absolutas (Abs): posición del nuevo punto respecto el origen (0, 0), situado en la esquina inferior izquierda.
 - Relativas (Rel): posición del nuevo punto respecto del último punto creado.
- (b) La zona central indica las posibilidades de esta orden: con el botón izquierdo del ratón se crea el nuevo punto en la posición indicada, con el botón derecho se cancela la orden (volver atrás).
- (c) La zona derecha indica el menú en el que nos encontramos (crear puntos)

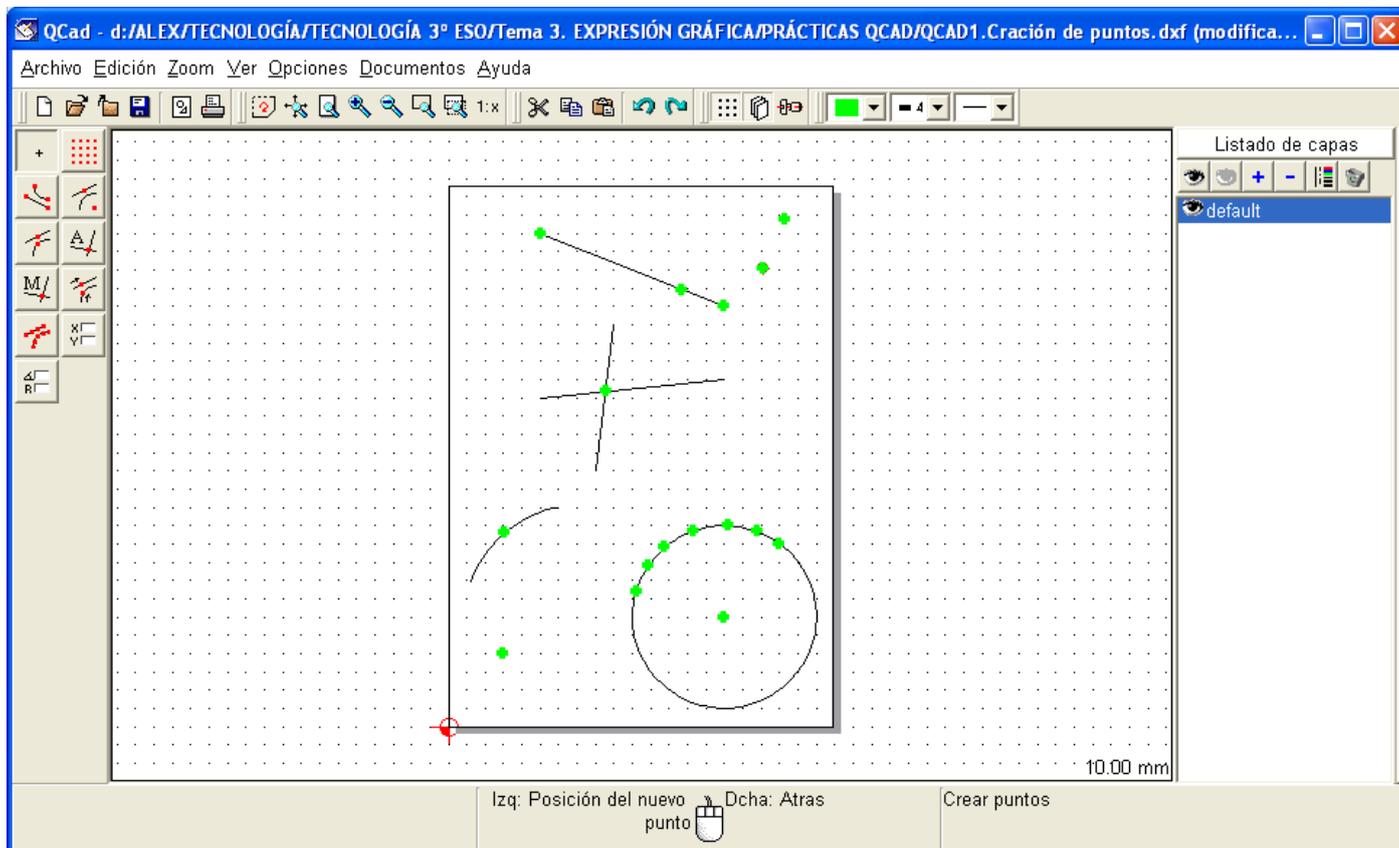
ACTIVIDADES DE “DIBUJAR PUNTOS”.

- 1) Abre el archivo **QCAD1.Creación de puntos.dxf** y realiza las siguientes actividades:
- a) Fija los atributos de los puntos que vas a crear: color verde claro, grosor 4



- b) Crea un punto en la posición $(X, Y) = (30\text{mm}, 40\text{mm})$ ajustándote a la rejilla.
- c) Crea dos puntos en los puntos finales de la recta de la zona superior.
- d) Crea un punto justo en el centro de la circunferencia.
- e) Crea un punto en la zona media del arco.
- f) Crea un punto en la intersección de las dos rectas que se cortan.
- g) Crea un punto a 25 mm del punto final derecho de la recta superior.
- h) Inserta 7 puntos sobre la circunferencia.
- i) Empleando la opción de insertar puntos introduciendo las coordenadas, crea un punto en la posición $(X, Y) = (183\text{mm}, 278\text{mm})$ en coordenadas absolutas.
- j) A continuación, y empleando la opción de insertar puntos introduciendo las coordenadas, crea un punto sobre $(X, Y) = (-12\text{mm}, -27\text{mm})$ en coordenadas relativas respecto al último punto creado.

Guarda el archivo **QCAD1.Cración de puntos.dxf** en tu carpeta de trabajo.



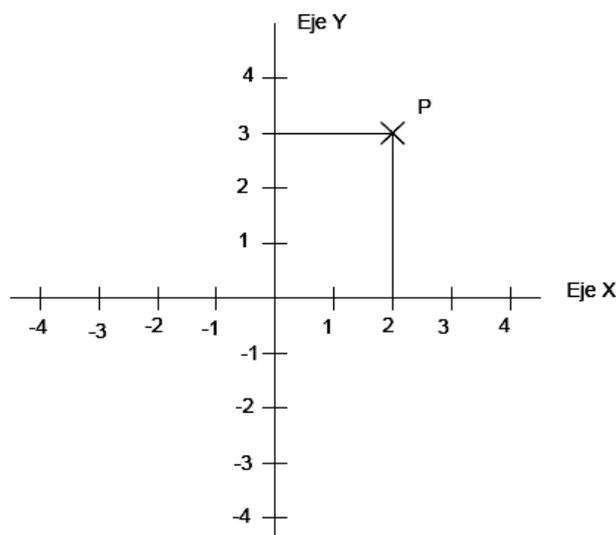
Aspecto final del ejercicio 1 tras hacer las actividades propuestas.

4.1.- CREAR PUNTOS CON COORDENADAS CARTESIANAS Y POLARES.

Coordenadas cartesianas o rectangulares:

Es un sistema de coordenadas donde existen dos ejes, uno horizontal llamado eje de abscisas (eje X) y otro vertical llamado eje de ordenadas (eje Y). Ambos ejes son perpendiculares y se cortan en un punto, llamado origen de coordenadas (0,0).

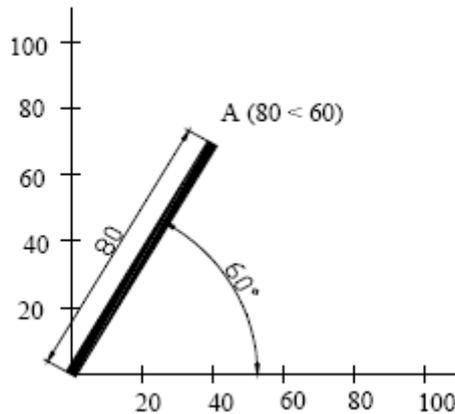
Ejemplo: punto P $\rightarrow (X, Y) = (2, 3)$



Coordenadas polares:

En coordenadas polares, en lugar de indicar puntos mediante las coordenada en X e Y, los puntos se indican mediante el ángulo respecto del eje X y la distancia del punto respecto al origen (radio), y el ángulo que forma dicho radio respecto del eje X.

Ejemplo: punto A \rightarrow (ángulo, radio) = (60°, 80 mm).



2) Realiza las siguientes actividades:

- Abre un archivo QCAD y guárdalo como **QCAD2.puntos en cartesianas y polares.dxf**.
- Fija los atributos de los puntos que vas a crear: color azul claro, grosor 4
- Crea los siguientes puntos en coordenadas cartesianas:

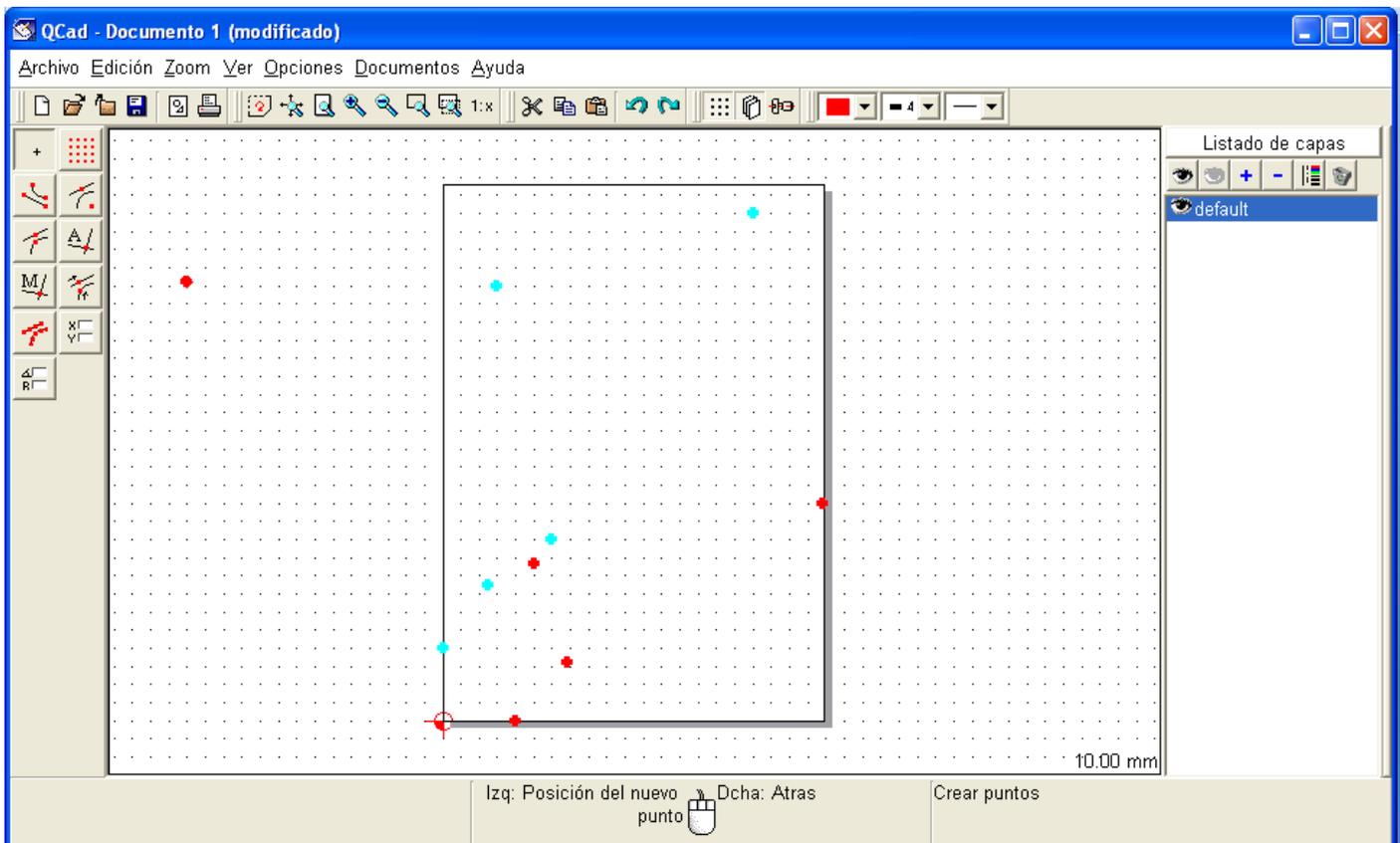
PUNTO	Coordenada X	Coordenada Y
A	0	40
B	60	100
C	25	75
D	30	240
E	170	280

- Fija los atributos de los nuevos puntos que vas a crear: color rojo, grosor 4
- Crea los siguientes puntos en coordenadas polares:

PUNTO	Ángulo	Radio
F	0	40
G	60	100
H	25	75
I	30	240
J	120	280

NOTA: Para fijar punto con las herramientas de introducir coordenadas, hay que proceder como se indica:

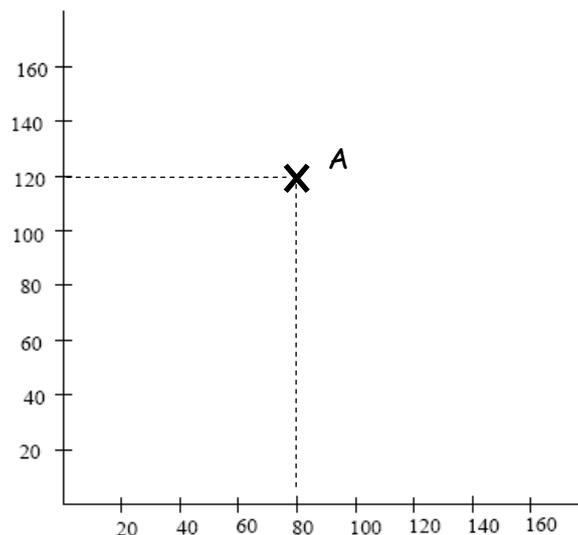
- Pulsar el botón de introducir puntos con coordenadas rectangulares o polares.
- En la ventana que aparece, se indican las coordenadas (X, Y) ó (ángulo, radio), según el sistema de coordenadas elegido.
- En la ventana, se elige modo absoluto.
- Una vez introducidas las coordenadas, pasar el ratón por la zona de trabajo y automáticamente se verá un circulito rojo en el punto exacto que se ha indicado por coordenadas. Pulsar con el ratón (botón izquierdo) en cualquier parte de la zona de trabajo (no hace falta que esté cerca del punto, ni si quiera dentro de los límites del papel), y se habrá dibujado el punto en las coordenadas especificadas.



Aspecto final del ejercicio 2 tras hacer las actividades propuestas.

4.2.- PUNTOS CON COORDENADAS CARTESIANAS O POLARES RELATIVAS.

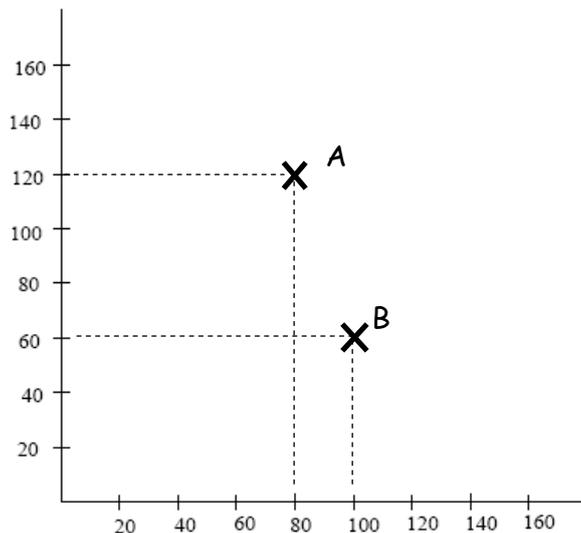
Hasta ahora, las coordenadas que se han usado son las coordenadas que tienen los puntos respecto del origen de coordenadas, y se llaman coordenadas absolutas.



Punto A: coordenadas absolutas $(X, Y) = (80, 120)$

En ocasiones conviene tomar como origen de coordenadas las coordenadas del último punto que se ha dibujado. A este tipo de coordenadas que no se refieren al origen de coordenadas absoluto [punto $(0, 0)$], sino a las coordenadas del último punto dibujado, se llaman coordenadas relativas. Las coordenadas relativas permiten indicar la posición del nuevo punto en función de la distancia respecto del punto anterior.

NOTA: En QCAD, el último punto dibujado respecto del cual se toman las coordenadas relativas, siempre aparece dibujado en rojo. Si se desea cambiar el último punto para fijar una nueva referencia de coordenadas relativas, hay que crear un nuevo punto.



Punto A: coordenadas absolutas $\rightarrow (X, Y) = (80, 120)$

Punto B: coordenadas absolutas $\rightarrow (X, Y) = (100, 60)$

Punto B: coordenadas relativas respecto al punto A $\rightarrow (X, Y) = @ (20, -60)$

NOTA: Para indicar que se utilizan coordenadas relativas y no absolutas, las coordenadas se deben anteceder del símbolo @.

Para introducir coordenadas relativas, se realiza de igual manera que como lo visto hasta ahora solo que en lugar de elegir en Modo la opción 'abs' (absolutas) hay que elegir la opción 'rel' (relativas).

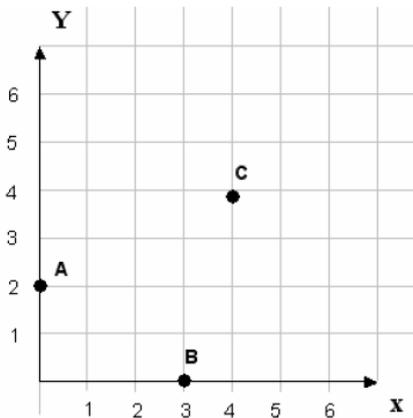
X pos.:

Y pos.:

Modo: abs rel

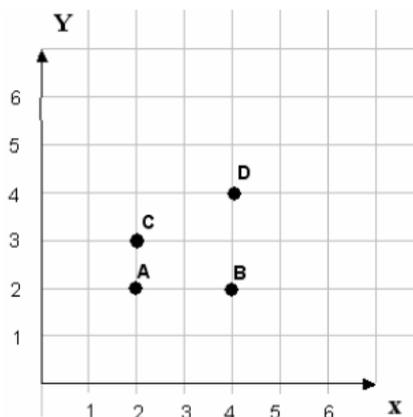
3) Realiza las siguientes actividades:

a) Indica las coordenadas cartesianas **absolutas** de estos puntos:



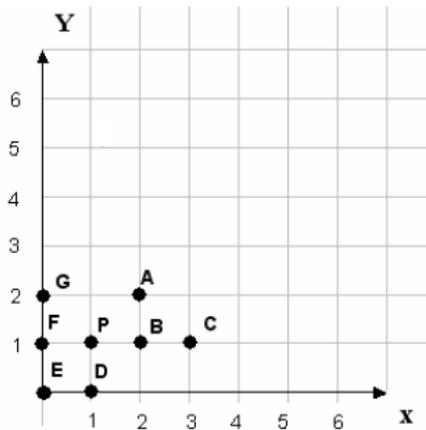
Puntos	Coordenadas absolutas (X, Y)
A	
B	
C	

b) Indica las coordenadas cartesianas relativas de los siguientes puntos, siendo el primer punto el A, luego el B, luego el C y el último el D (recuerda anteceder las coordenadas relativas del símbolo @):



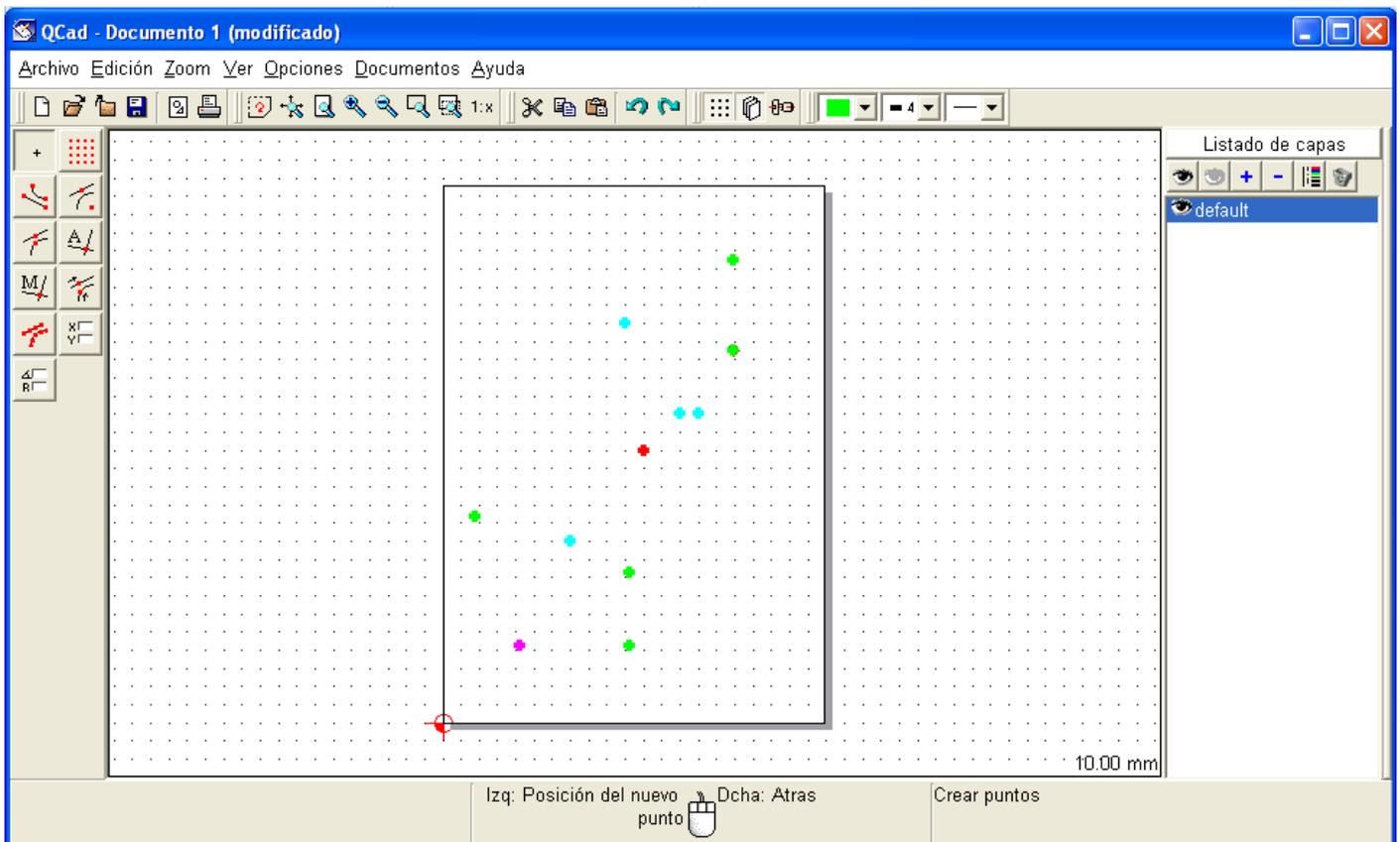
Puntos	Coordenadas relativas (X, Y)
B	
C	@ (-2, 1)
D	

- c) Dado el punto P como punto inicial, indica las coordenadas relativas del resto de puntos (recuerda anteceder las coordenadas del símbolo @):



Puntos	Coordenadas relativas (X, Y)
A	
B	
C	@ (1, 0)
D	
E	
F	
G	

- d) Abre un archivo QCAD y guárdalo como **QCAD3.puntos en coordenadas relativas.dxf**.
e) Fija los atributos del primer punto en cartesianas que vas a crear: color rojo, grosor 4
f) Dibuja el primer punto con coordenadas cartesianas absolutas en $(X, Y) = (110, 150)$.
g) Fija los atributos de los puntos relativos que vas a crear: color azul claro, grosor 4
h) Dibuja los siguientes puntos con coordenadas relativas:
➤ @ (20, 20).
➤ @ (-30, 50).
➤ @ (40, -50).
➤ @ (-70, -70).
i) Fija los atributos del primer punto en polares que vas a crear: color violeta, grosor 4
j) Dibuja el primer punto con coordenadas polares absolutas en $(\text{ángulo}, \text{radio}) = (45, 60)$.
k) Fija los atributos de los puntos relativos que vas a crear: color verde claro, grosor 4
l) Dibuja los siguientes puntos con coordenadas relativas:
➤ @ (0, 60).
➤ @ (90, 40).
➤ @ (160, 90).
➤ @ (45, 200).
➤ @ (270, 50).

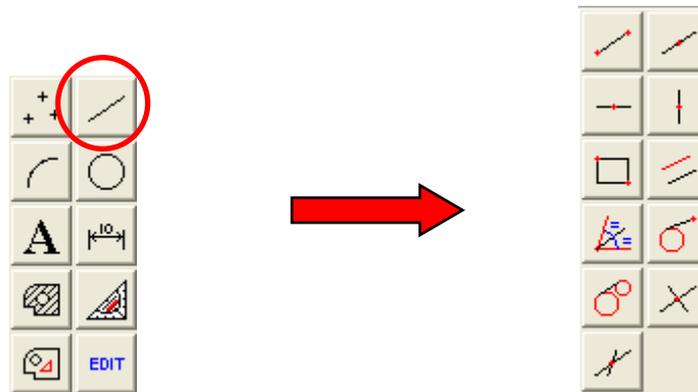


5. DIBUJAR LÍNEAS CON QCAD.

Tras estudiar cómo dibujar puntos, a continuación se estudiará como dibujar líneas. Dibujar líneas será una tarea muy importante, ya que la mayoría de dibujos técnicos que se realizarán estarán compuestos por líneas.

Para crear una línea, se accede a la barra de dibujo, y se selecciona el botón de “submenú de puntos”. Tras ello, aparece el menú de creación de líneas, en base a distintas posibilidades.

IMPORTANTE: Para volver atrás en los menús, hay que clicar en el botón derecho del ratón consecutivamente.

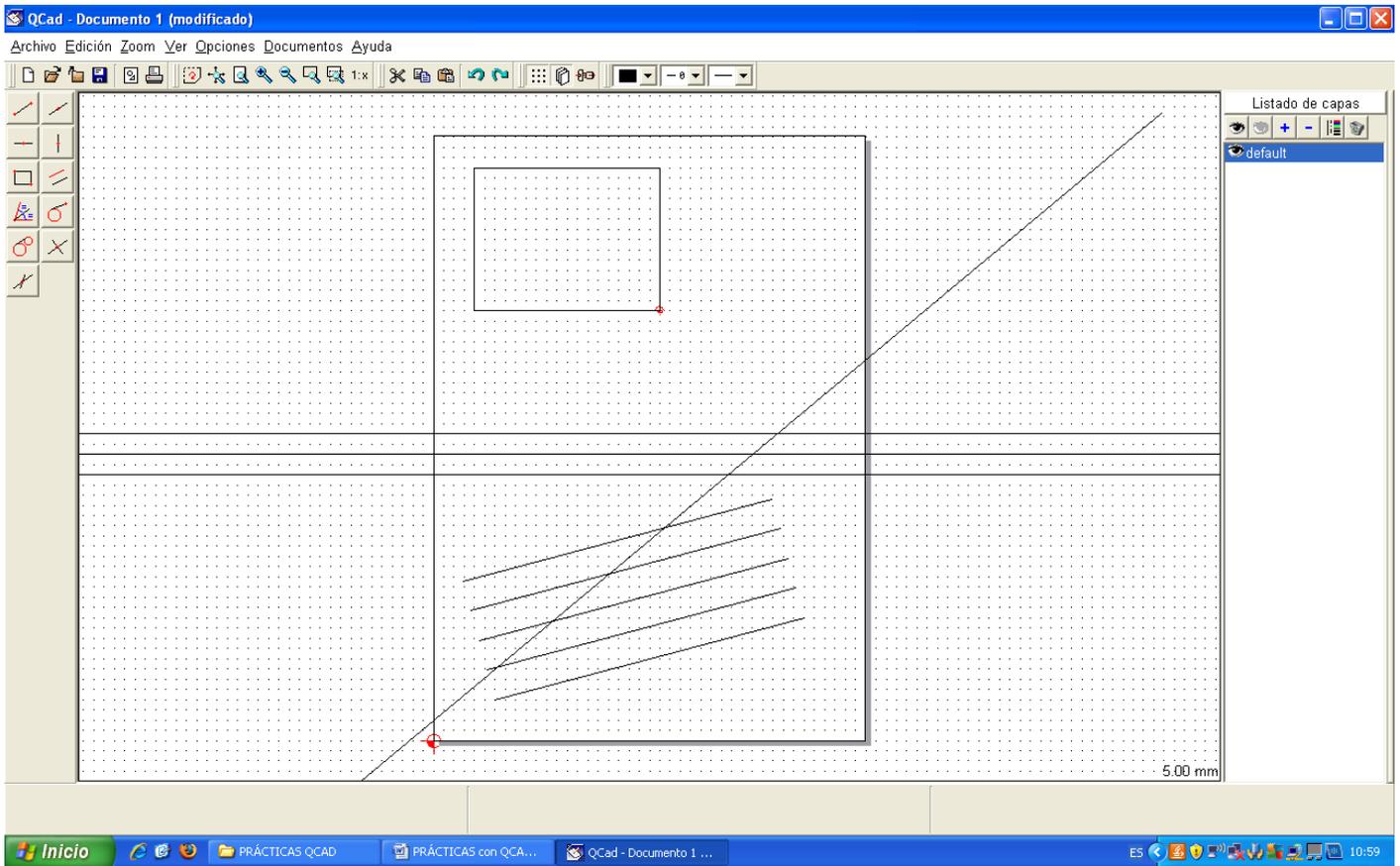


Veamos las distintas posibilidades a la hora de dibujar una línea:

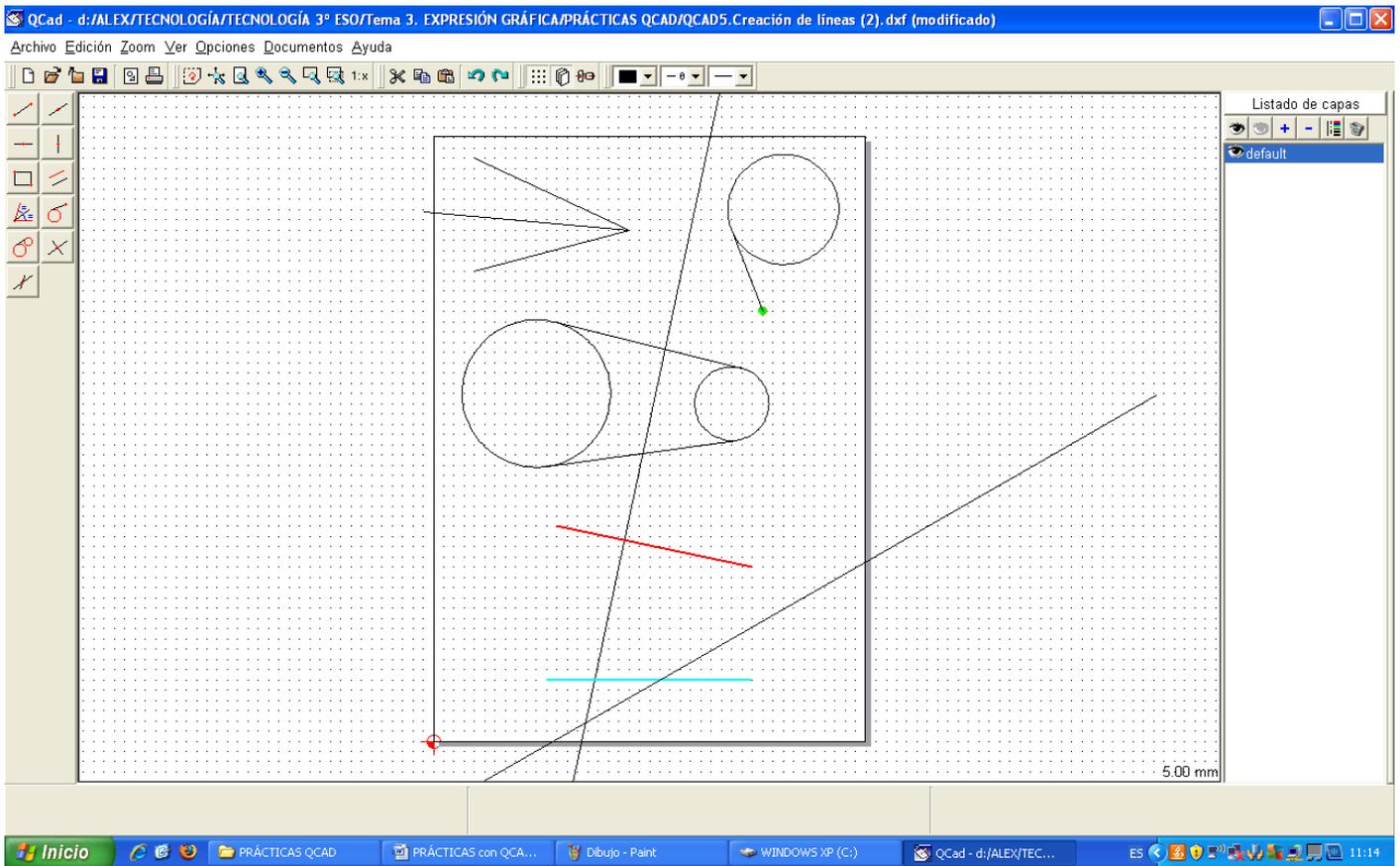
- | | | | |
|------|--|------|--|
| (1) | | (2) | (1) Dibujar una línea indicando el punto inicial y el punto final. |
| (3) | | (4) | (2) Dibujar una línea indicando un punto de paso y un ángulo de inclinación. |
| (5) | | (6) | (3) Dibujar líneas paralelas horizontales indicando un punto de paso. |
| (7) | | (8) | (4) Dibujar líneas paralelas verticales indicando un punto de paso. |
| (9) | | (10) | (5) Dibujar un rectángulo indicando el vértice inicial y el vértice final. |
| (11) | | (11) | (6) Dibujar rectas paralelas a la recta más próxima al cursor, a una distancia indicada. |
| | | | (7) Dibujar la bisectriz a dos rectas que se cruzan formando un ángulo. |
| | | | (8) Dibujar una línea tangente a una determinada circunferencia, desde un punto dado. |
| | | | (9) Dibujar una recta tangente a las dos circunferencias seleccionadas. |
| | | | (10) Dibujar una línea perpendicular a la recta seleccionada, pasando por un el punto indicado. |
| | | | (11) Dibujar una línea que forma el ángulo indicado con otra línea, pasando por el punto especificado. |

ACTIVIDADES DE “DIBUJAR LÍNEAS”.

- 4) Crea el archivo **QCAD4.Creación de líneas (1).dxf** y realiza las siguientes actividades:
- Crea una línea desde el punto $(X,Y) = (30,20)$ al punto $(X,Y) = (180,60)$.
 - Crea una línea con inclinación 40° que pase por el punto $(X,Y) = (60, 60)$.
 - Dibuja 3 líneas paralelas horizontales, donde la primera de ellas pase por el punto $(X,Y) = (30, 130)$ y estén separadas entre sí 10 mm.
 - Dibuja un rectángulo con vértice inicial $(X,Y) = (20, 280)$ y vértice final $(X,Y) = (110, 210)$.
 - Dibuja 4 líneas paralelas a la línea del ejercicio a, que disten entre sí 15 mm.
- 5) Abre el archivo **QCAD5.Creación de líneas (2).dxf** y realiza las siguientes actividades:
- Crea la recta bisectriz al ángulo situado en la parte superior izquierda.
 - Crea una recta tangente a la circunferencia situada en la parte superior derecha, que parta del punto verde.
 - Crea dos rectas tangentes entre las dos circunferencias de la parte central.
 - Crea una recta perpendicular a la recta de color rojo.
 - Crea una recta que forme un ángulo de 30° con la recta verde.

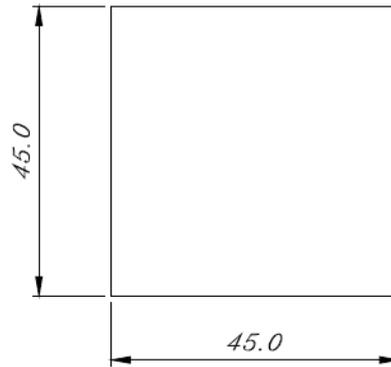


Solución al ejercicio QCAD4



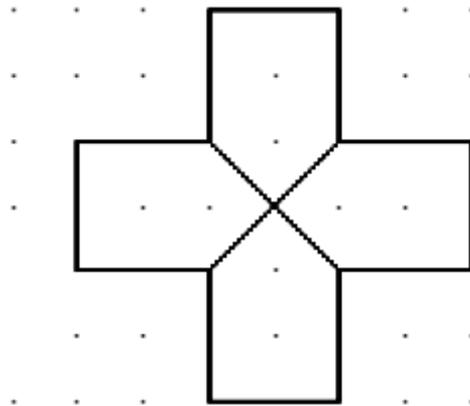
Solución al ejercicio QCAD5.

6) Abre un nuevo documento QCAD. Guárdalo con el nombre **QCAD6. Creación de líneas (cuadrado).dxf**. Dibuja un cuadrado de 45 mm de lado.



7) Crea el siguiente dibujo en QCAD. La distancia entre dos puntos consecutivos de la rejilla es de 10mm. Guarda el archivo como **QCAD7.Creación de líneas (cruz).dxf**.

NOTA: Realiza el dibujo mediante rectas sucesivas, mediante la opción “crear líneas con punto inicial y final”. Selecciona los puntos iniciales y finales con la opción “elegir puntos de la rejilla”.

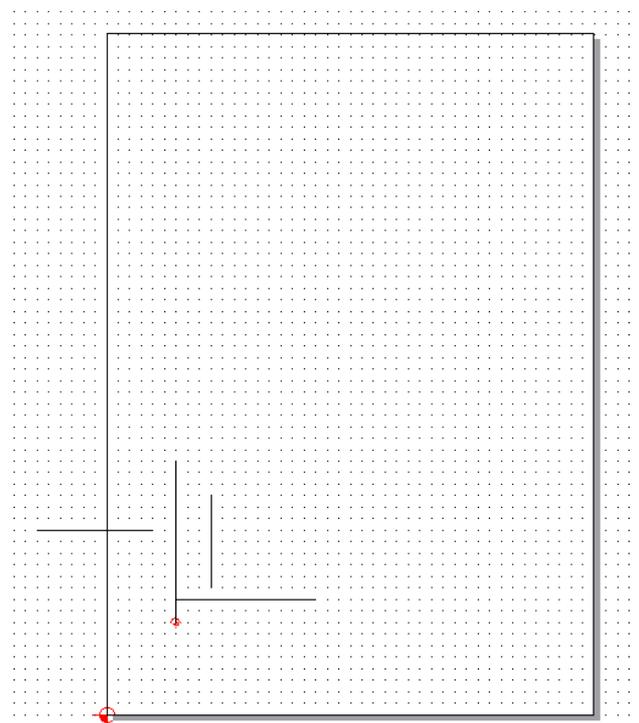


8) Creación de líneas usando coordenadas relativas:

Abre un nuevo documento QCAD. Guárdalo con el nombre **QCAD8. Creación de líneas (relativas1).dxf**.

Empleando coordenadas relativas realiza las actividades que se te indican:

- a) Recta horizontal con origen (30, 50) y 60 mm hacia la derecha
- b) Recta vertical con origen (45, 55) y 40 mm hacia arriba
- c) Recta horizontal con origen (20, 80) y 50 mm hacia la izquierda
- d) Recta vertical con origen (30, 110) y 70 mm hacia abajo

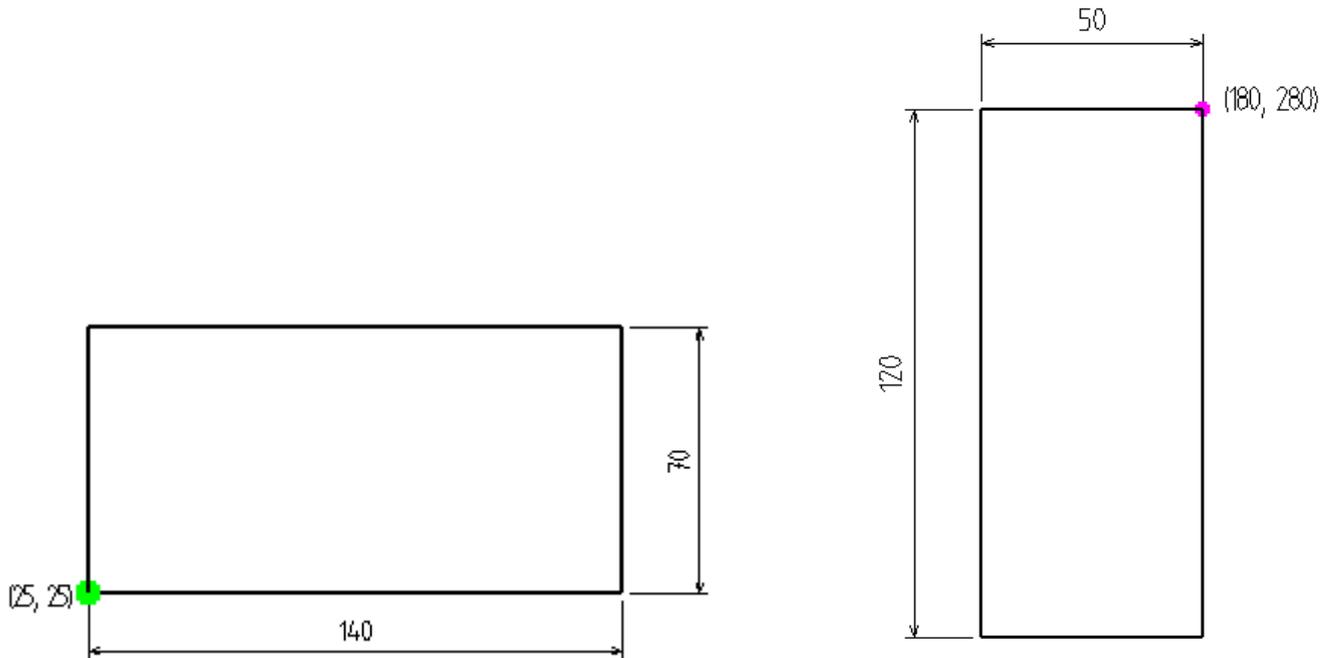


9) Creación de líneas **usando coordenadas relativas**:

Abre un nuevo documento QCAD. Guárdalo con el nombre **QCAD9. Creación de líneas (relativas2).dxf**.

Empleando coordenadas relativas realiza las actividades que se te indican:

- Dibuja un rectángulo, cuyo primer punto está localizado en $(X,Y) = (25, 25)$, y cuyas dimensiones son 140 x 70 mm.
- Dibuja un rectángulo, cuyo primer punto está localizado en $(X,Y) = (180, 280)$, y cuyas dimensiones son 50 x 120 mm.

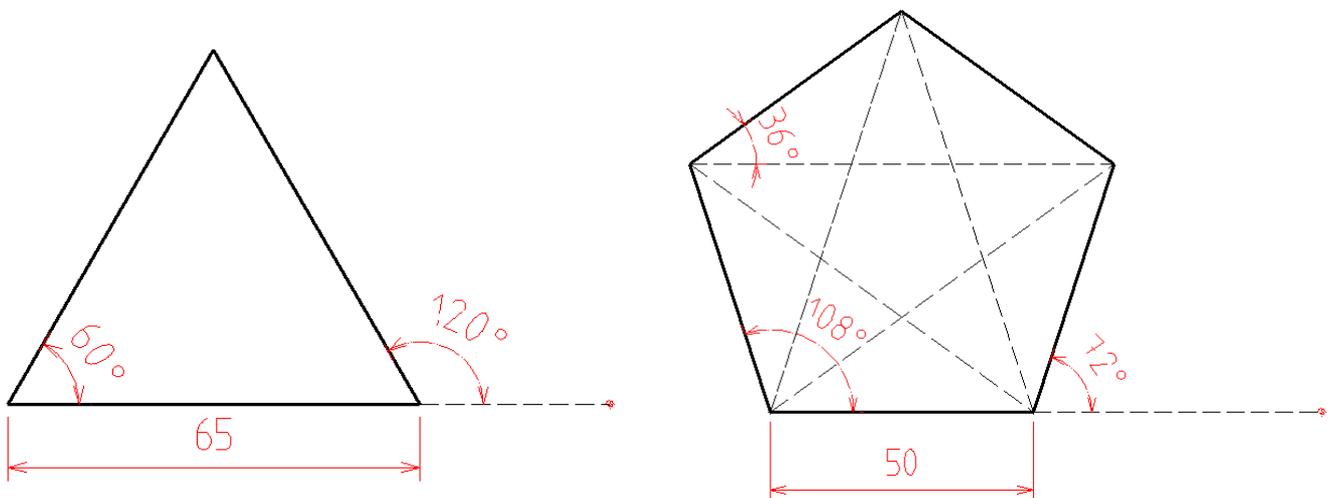


10) Creación de líneas **usando coordenadas relativas**:

Abre un nuevo documento QCAD. Guárdalo con el nombre **QCAD10. Creación de líneas (relativas3).dxf**.

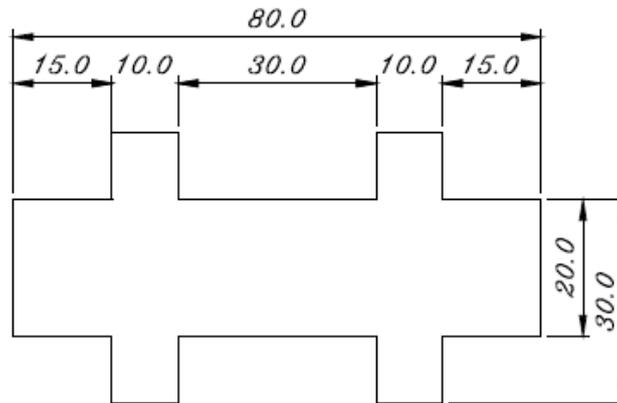
Empleando coordenadas polares y coordenadas relativas, realiza las actividades que se te indican:

- Recta de 3 cm con origen en $(80,20)$ y ángulo de 60° (emplea coordenadas polares relativas para marcar el punto final de la recta).
- Recta de 7cm con origen en $(120,60)$ y ángulo de -105° (emplea coordenadas polares relativas para marcar el punto final de la recta).
- Dibujar un triángulo equilátero de 65 mm de lado (será más fácil si empleas coordenadas polares relativas).
- Dibujar un pentágono de 50 mm de lado (será más fácil si empleas coordenadas polares relativas).



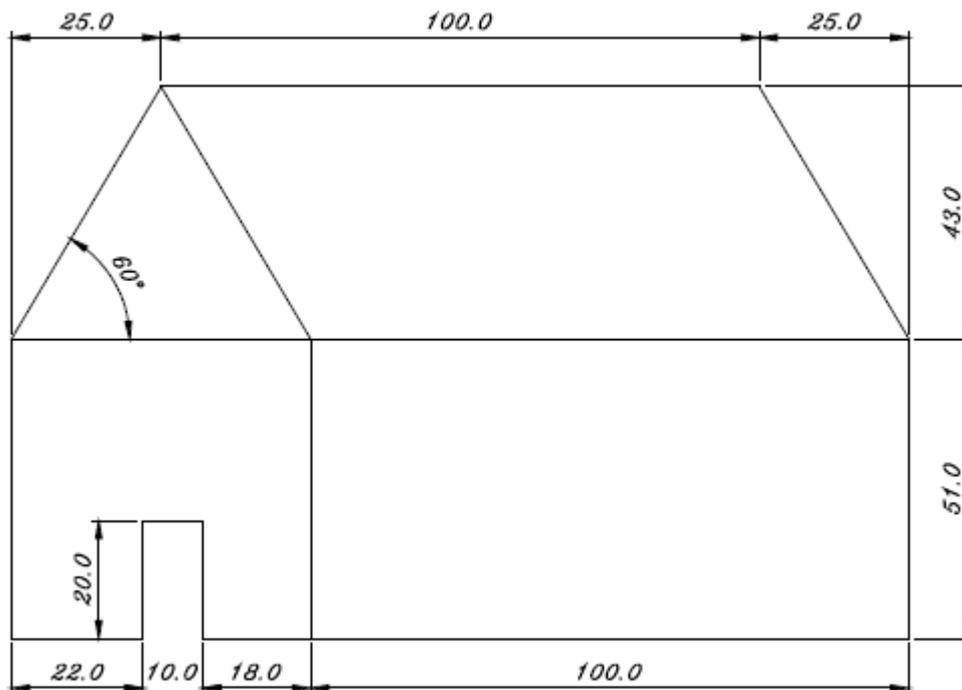
11) Abre un nuevo documento QCAD. Guárdalo con el nombre **QCAD11. Creación de líneas (relativas4).dxf**. Realiza el siguiente dibujo:

NOTA: Será más fácil hacer el dibujo si seleccionas un punto inicial, y realizas cada línea empleando coordenadas relativas.



12) Abre un nuevo documento QCAD. Guárdalo con el nombre **QCAD12. Creación de líneas (relativas5).dxf**. Realiza el siguiente dibujo:

NOTA: Será más fácil hacer el dibujo si seleccionas un punto inicial, y realizas cada línea empleando coordenadas relativas.



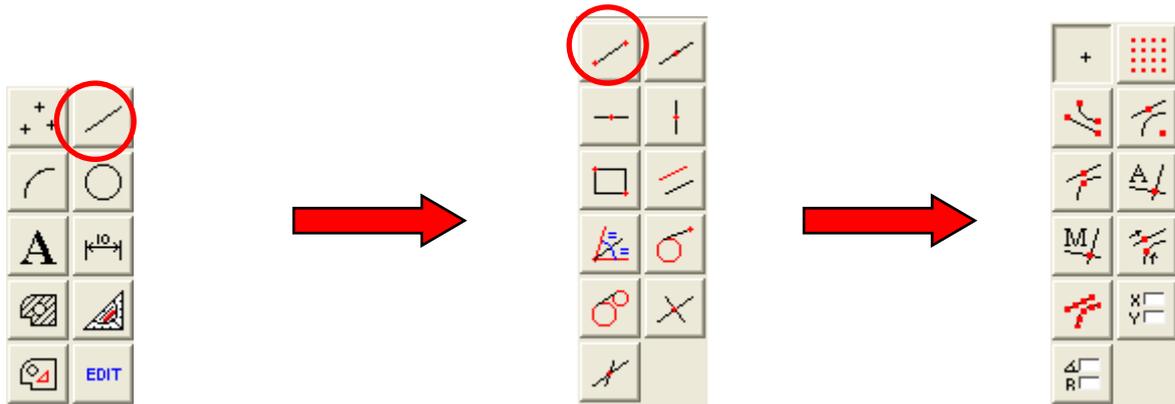
6. REFERENCIAS A OBJETOS.

Cuando se realiza un dibujo, muchas veces necesitamos dibujar líneas que parten o terminan en lugares especiales de otros objetos, como por ejemplo el final de una recta, el punto medio de una recta, el centro de una circunferencia, una intersección de dos rectas, etc.

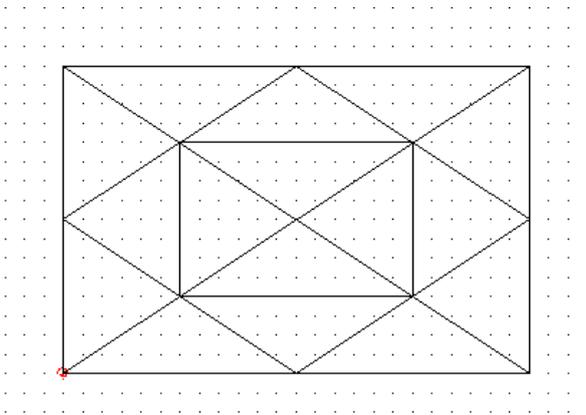
Por ello, cuando seleccionamos dibujar una recta, y elegimos una de las opciones de dibujo de rectas (por ejemplo, dibujar una recta entre dos puntos dados), se abre el menú de selección de tales puntos especiales:

- Seleccionar puntos libremente.
- Seleccionar puntos de la rejilla.

- Seleccionar puntos finales de rectas, arcos, etc.
- Seleccionar centros.
- Seleccionar puntos intermedios.
- Seleccionar puntos de intersección de objetos.
- Seleccionar puntos pertenecientes a objetos.
- Etc.



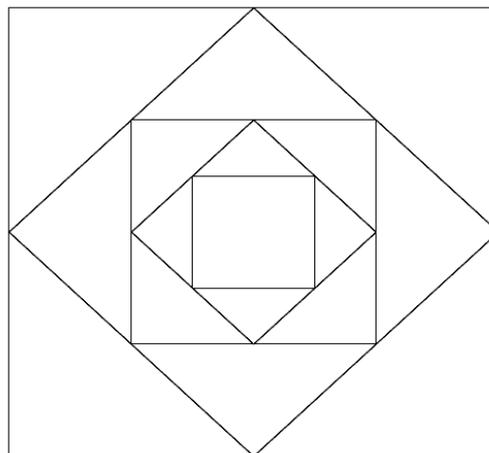
13) Realiza el siguiente dibujo en QCAD. Para ello sigue las instrucciones que se te indican:



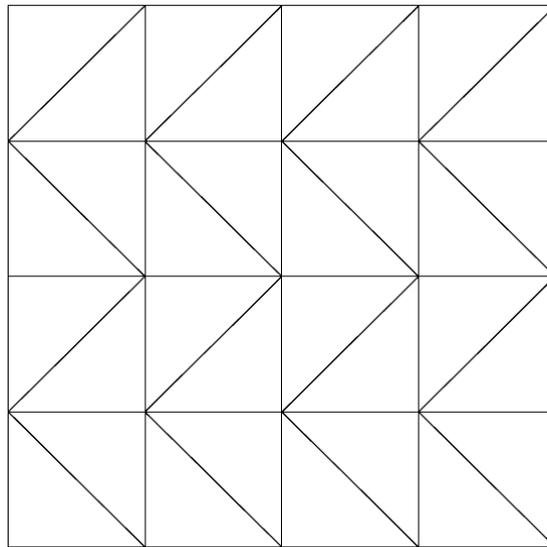
- Realizar un rectángulo de 120x 80 mm mediante “crear líneas” y “elegir puntos de rejilla”.
- Hacer las diagonales al rectángulo con “puntos finales”.
- Hacer el rombo con los “puntos medios”.
- Hacer el cuadro utilizando “intersecciones”

Guarda el dibujo con el nombre **QCAD13.Referencias a objetos (guiado).dxf**

14) Dibujar un cuadrado de 120 x 120 mm, y dibujar otro en su interior partiendo de los puntos medios de cada lado. Hacer sucesivas figuras hasta conseguir un efecto similar al mostrado. Guarda el dibujo con el nombre **QCAD14.Referencias a objetos (1).dxf**



15) Dibujar un cuadrado de 56 x 56 mm. Después trazar paralelas horizontales y verticales a sus lados a una distancia de 14 mm. Finalmente, unir las diagonales de los cuadrados pequeños usando la opción de forzar a intersección. Guarda el dibujo con el nombre **QCAD15.Referencias a objetos (2).dxf**



7. BORRAR OBJETOS.

Para borrar una entidad u objeto, se siguen los siguientes pasos:

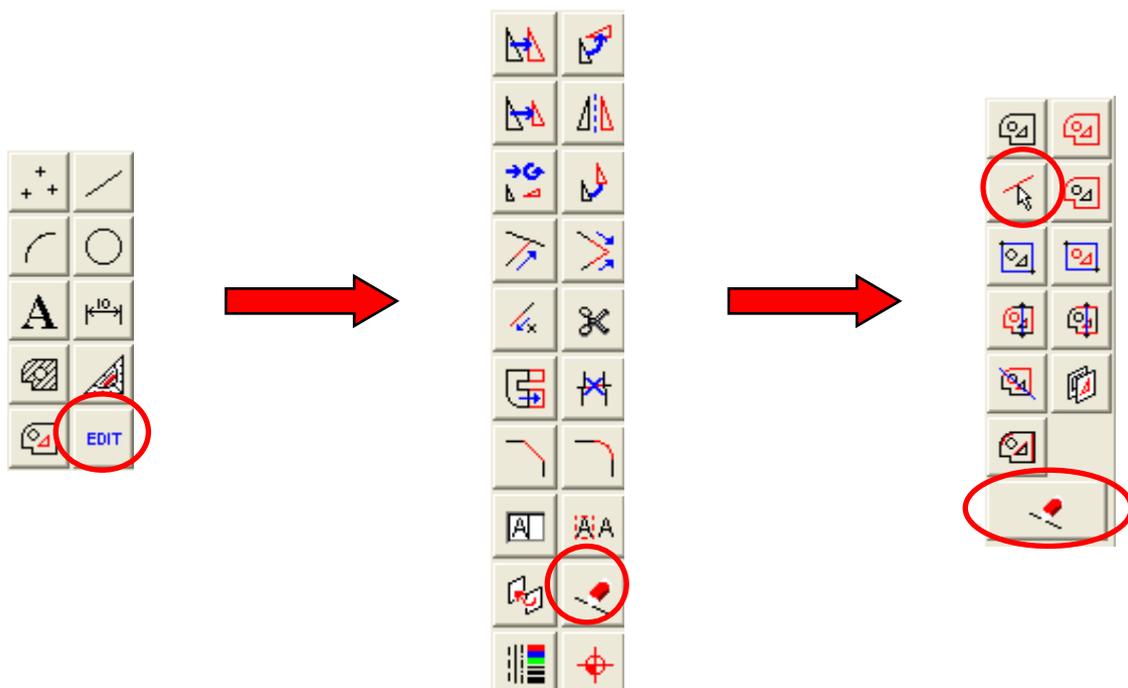
a) En la barra de dibujo, presionar el botón EDIT. 

b) Dentro del menú EDIT, seleccionar el botón de “borrar” (botón con el icono de una goma borrando una línea). 

c) Se abrirá el menú de borrar objetos. Ahora hay que hacer dos operaciones:

c1) Seleccionar el objeto a borrar mediante una de las varias posibilidades de selección. Se recomienda emplear el botón de selección “Seleccionar un elemento”.  Al seleccionar el objeto a borrar, dicho objeto se vuelve de color rojo para indicar que ya está seleccionado (para deseleccionar, volver a pulsar sobre el objeto, que volverá a su color original). Se puede seguir pulsando sobre más objetos para ir aumentando la selección y así borrar varios objetos a la vez.

c2) Tras seleccionar todos los objetos que se desean borrar, se pulsa en el botón ancho de la goma de borrar. 

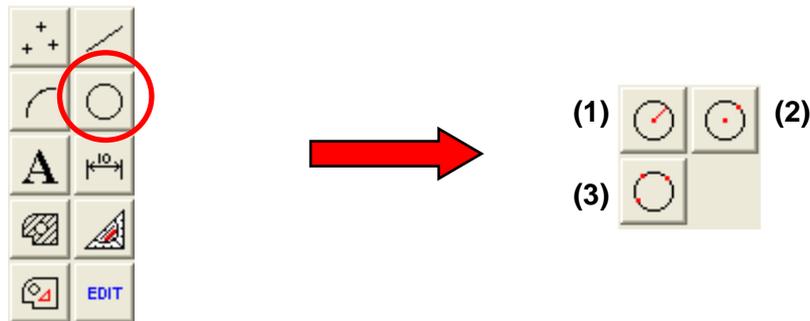


8. DIBUJAR CIRCUNFERENCIAS Y ARCOS EN QCAD.

La mayoría de dibujos en dibujo técnico se pueden realizar con trazado de líneas, algo que ya se ha estudiado en puntos anteriores. Sin embargo, y para completar las posibilidades de creación de objetos de QCAD, se estudiará como dibujar circunferencias y arcos.

8.1.- DIBUJAR CIRCUNFERENCIAS.

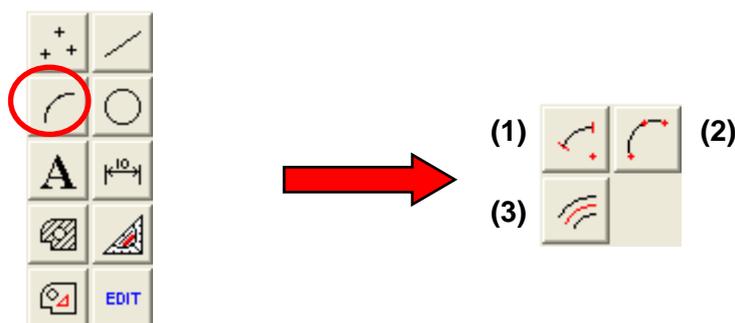
Para crear una circunferencia se accede a la barra de dibujo, y se selecciona el botón de “submenú de círculos”. Tras ello, aparece el menú de creación de circunferencias, en base a distintas posibilidades.



- (1) Dibujo de circunferencias conocidos el radio y el centro. Al seleccionar esta opción aparecerá una ventana que pide el tamaño del radio, y después se indica el punto donde se localiza el centro.
- (2) Dibujo de circunferencias conocidos el centro y un punto por donde pase la circunferencia. Primero se marca el centro y a continuación el punto por donde debe pasar la circunferencia.
- (3) Dibujo de circunferencias conocidos 3 puntos por los que pasará dicha circunferencia. Se marcan los tres puntos uno tras otro, y se obtiene la circunferencia dibujada.

8.2.- DIBUJAR ARCOS DE CIRCUNFERENCIAS.

Además de circunferencias completas, QCAD permite crear segmentos parciales de circunferencias (arcos de circunferencias). Para crear un arco se accede a la barra de dibujo, y se selecciona el botón de “submenú de arcos”. Entonces, aparece el menú de creación de arcos, en base a distintas posibilidades.

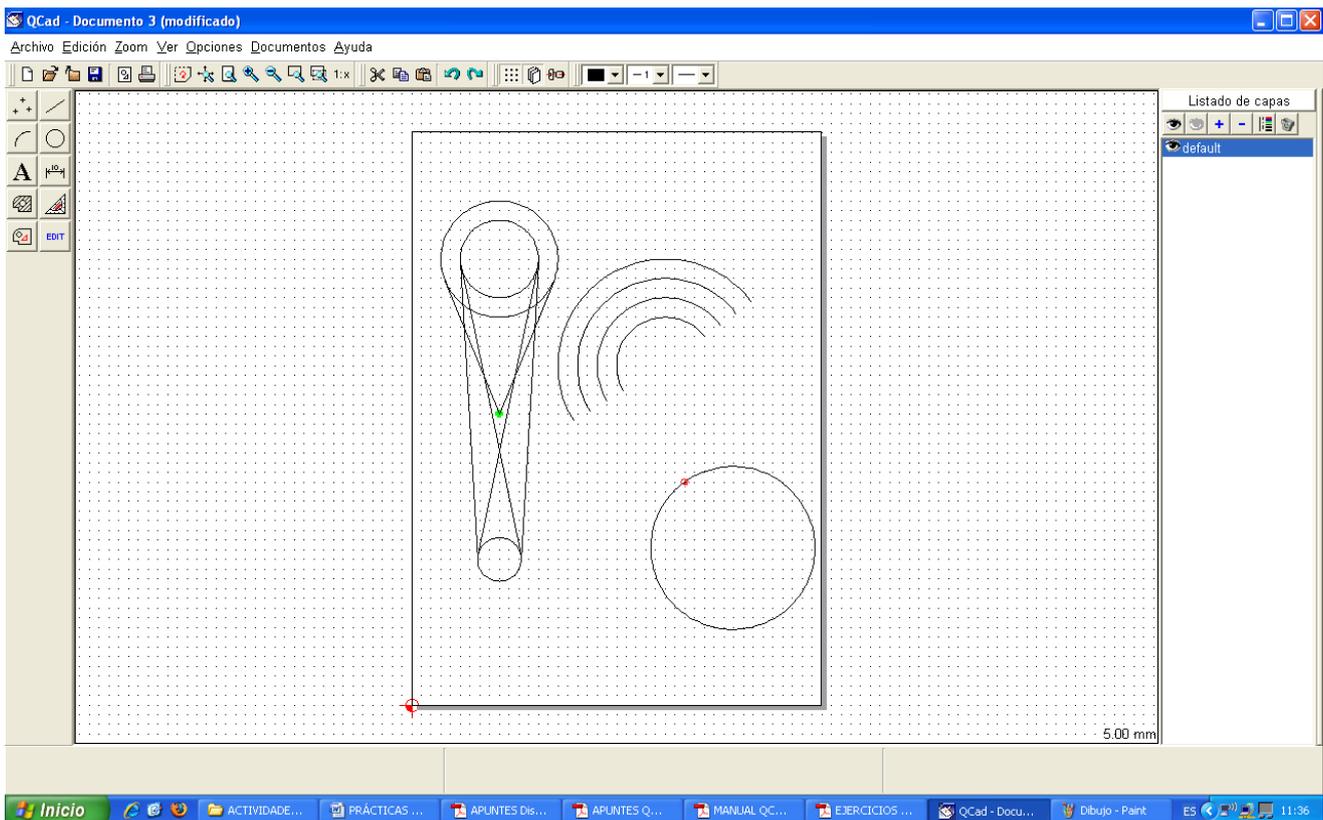


- (1) Creación de arcos conocidos el centro, el radio, el punto inicial y el punto final. En primer lugar se elige el sentido de giro del arco (horario o anti-horario). Luego se marca el centro. A continuación se marca el radio con el ratón (el radio no se puede dar con el teclado, así que si se desea que el radio tenga una medida exacta se debe usar la rejilla, una referencia a otro objeto, etc.). Después de marcar el radio se elige el punto de inicio del arco y luego el punto final.
- (2) Dibujar arcos conocidos el punto inicial, un punto por donde debe pasar, y el punto final.
- (3) Dibujar arcos paralelos a un arco ya existente. Primero se debe introducir por teclado la distancia de separación al arco original, y después se debe seleccionar el arco original. Tras ello, se pueden dibujar arcos paralelos interiores o exteriores al original. Si el arco de origen es una circunferencia, este botón permite dibujar circunferencias concéntricas de forma rápida y fácil.

ACTIVIDADES DE “DIBUJAR CIRCUNFERENCIAS Y ARCOS”.

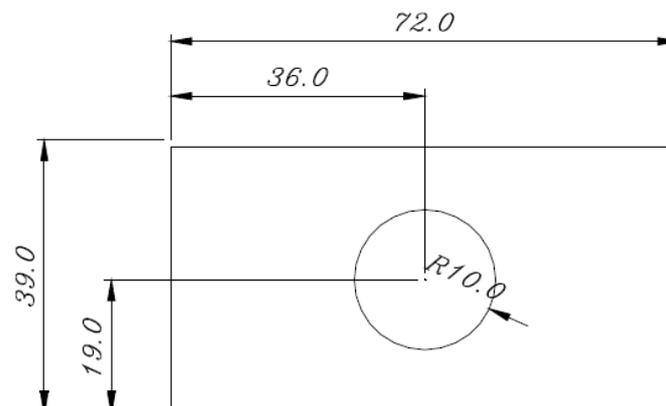
16) Abre un nuevo documento QCAD. Guárdalo con el nombre **QCAD16.Circunferencias y arcos (intro).dxf** y realiza las actividades que se te indican:

- Dibuja una circunferencia de centro en el punto (45, 230) y radio 30 mm.
- Dibuja las dos rectas tangentes a la circunferencia anterior que partan del punto (45, 150)
- Dibuja una circunferencia concéntrica con la del ejercicio a) usando el botón de arco, con una separación hacia el interior de 10 mm.
- Dibuja una circunferencia con centro en (45, 75) y que pase por el punto (50, 85)
- Dibuja una circunferencia que pase por los puntos (180, 120), (155, 40) y (140, 115).
- Dibuja las 4 rectas tangentes a las circunferencias de los ejercicios c) y d).
- Dibuja un arco con centro en (130, 175), radio de 25 mm (usa la rejilla para contar), punto inicial pulsando en (150, 190), punto final pulsando en (105, 160) y sentido anti-horario.
- Dibuja tres arcos concéntricos con el anterior, con una separación de 10 mm unos de otros, hacia el exterior.



Solución del ejercicio QCAD10

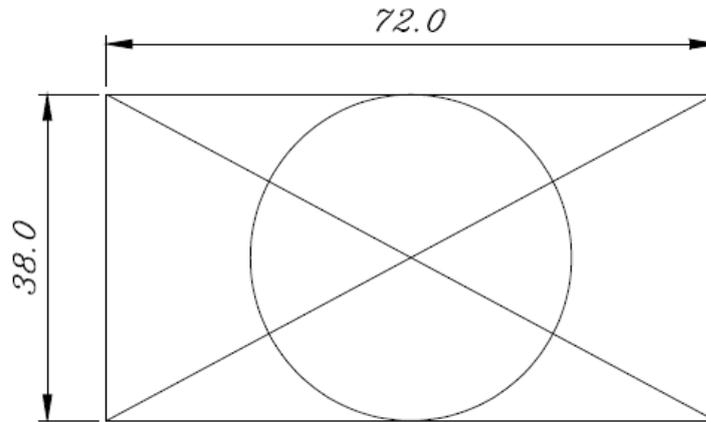
17) Abre un nuevo documento QCAD y realiza en siguiente dibujo (las cotas son sólo para tu información sobre las medidas del objeto, no tienes que dibujarlas). Guarda el archivo con el nombre **QCAD17.Circunferencias y arcos (1).dxf**



NOTAS:

- a) Empieza por el rectángulo exterior, y créalo seleccionando un punto inicial cualquiera, y el punto final en base a coordenadas relativas respecto dicho punto inicial: @(72,39).
- b) Crea un nuevo punto en el punto inicial del rectángulo.
- c) Dibuja la circunferencia empleando la opción "radio y centro". Como centro emplea coordenadas relativas al punto inicial del rectángulo: @(36,19)

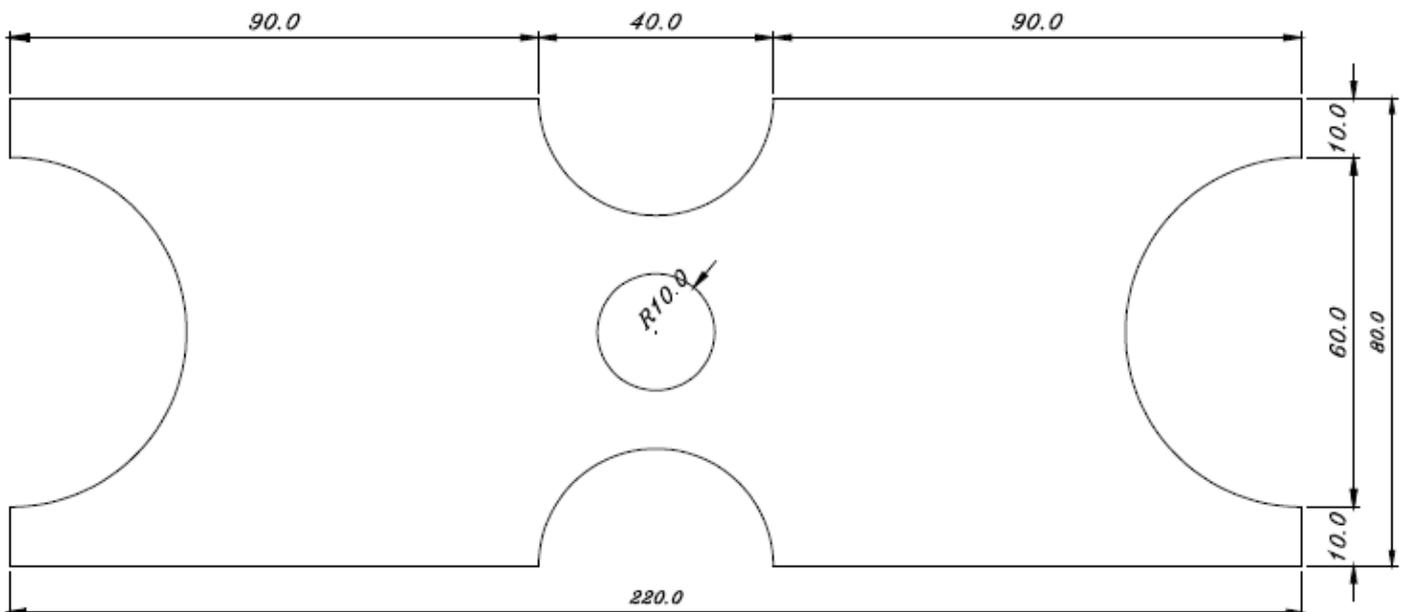
18) Abre un nuevo documento QCAD y realiza en siguiente dibujo (las cotas son sólo para tu información sobre las medidas del objeto, no tienes que dibujarlas). Guarda el archivo con el nombre **QCAD18.Circunferencias y arcos (2).dxf**



NOTAS:

- a) Primero, crear el rectángulo exterior empleando en el punto final coordenadas relativas respecto del punto inicial.
- b) Crear las líneas diagonales seleccionado como puntos iniciales y finales la opción de "intersecciones".
- c) Crear la circunferencia mediante la opción "círculo con centro y punto", seleccionando como centro la opción "intersección" y como punto por el que debe pasar el círculo la opción "punto intermedio".

19) Abre un nuevo documento QCAD y realiza en siguiente dibujo (las cotas son sólo para tu información sobre las medidas del objeto, no tienes que dibujarlas). Guarda el archivo con el nombre **QCAD19.Circunferencias y arcos (3).dxf**

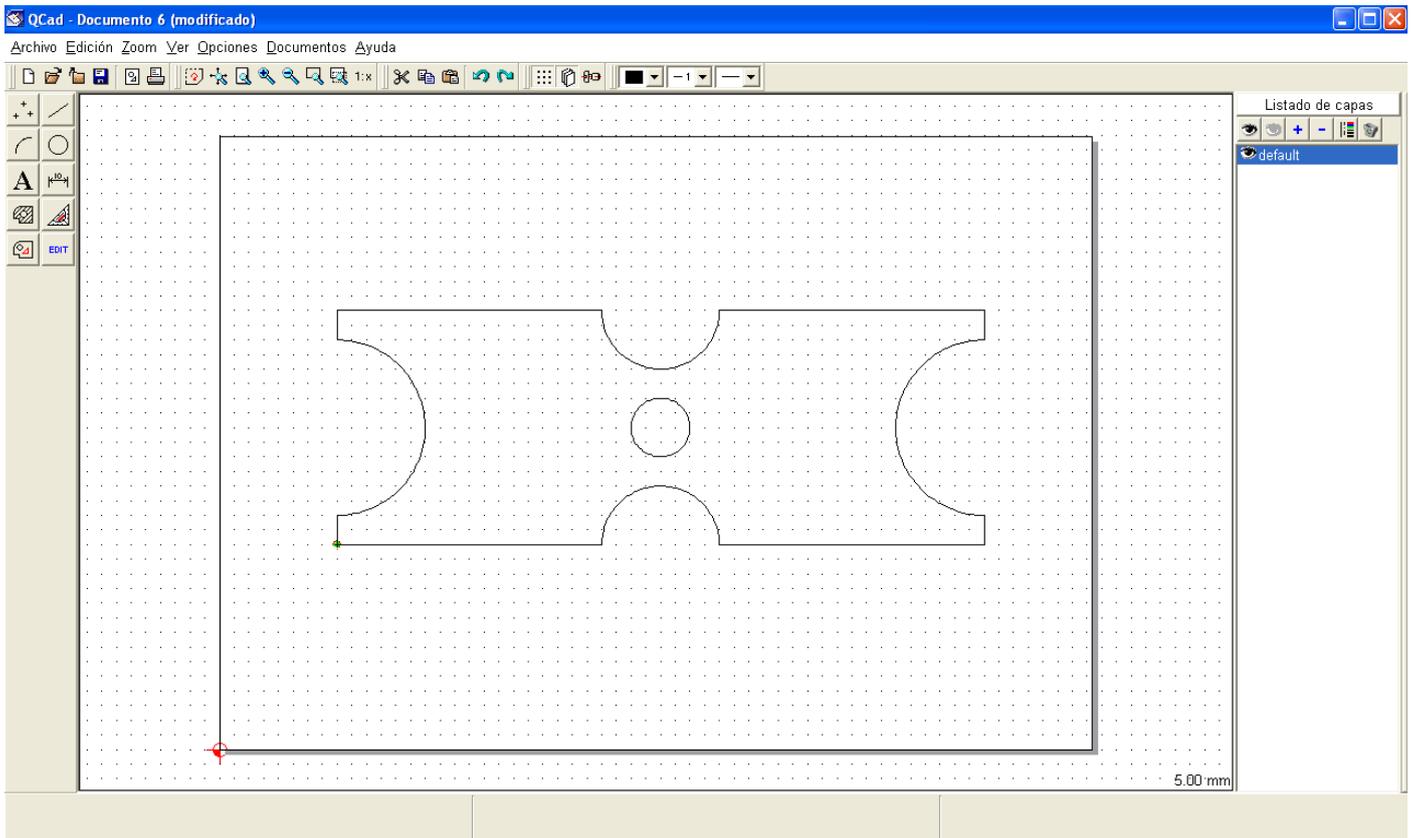


NOTAS:

- a) Primero, pon la página en horizontal.
- b) Crea un punto origen de las coordenadas (por ejemplo, en (X, Y) = (40,70)).

- c) Crea los arcos y la circunferencia empleando coordenadas relativas a este punto inicial (X, Y) = (40,70).
- d) Crea las rectas que unen los puntos finales de los arcos.

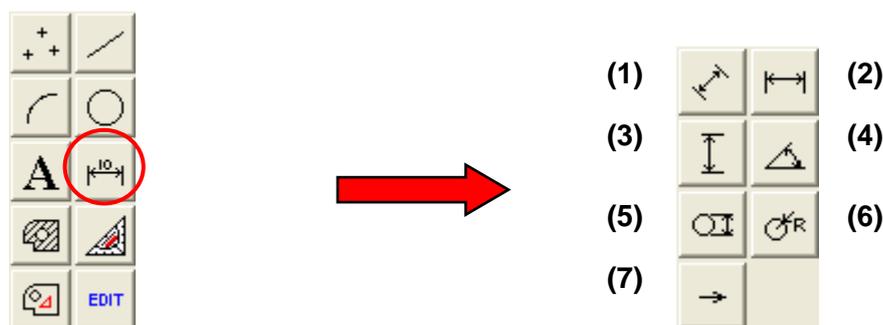
NOTA: En QCAD, el último punto dibujado respecto del cual se tomarán las coordenadas relativas, siempre aparece dibujado en rojo. Si se desea cambiar el último punto dibujado para fijar una nueva referencia de coordenadas relativas, hay que crear un nuevo punto allí donde se desee.



9. ACOTAR OBJETOS.

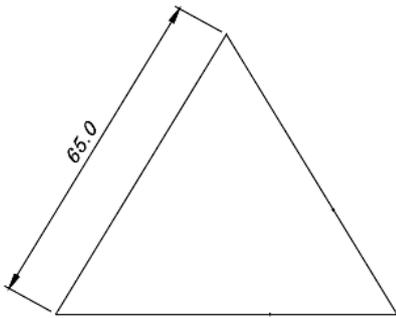
Acotar objetos en QCAD es mucho más sencillo que hacerlo a mano en papel, como se ha practicado en clase. QCAD realiza automáticamente la acotación del objeto, incluyendo las líneas auxiliares, las líneas de cota con las flechas de cota, y la cifra de cota en las unidades adecuadas.

Para añadir las cotas a un dibujo se accede a la barra de dibujo, y se selecciona el botón de “submenú acotar”. Con ello aparecerán las distintas posibilidades de acotación que ofrece el programa:

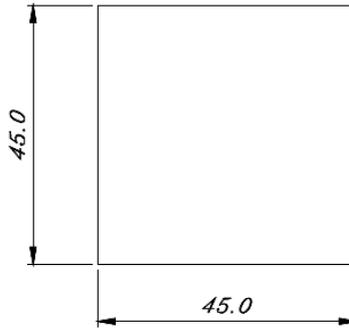


- (1) Acotar elementos con paralelas: crea una cota paralela a una línea que se desea acotar.
- (2) Acotar horizontalmente: crea una cota horizontal. Se usa para acotar líneas horizontales.
- (3) Acotar verticalmente: crea una cota vertical. Se usa para acotar líneas verticales.
- (4) Acotar ángulos: se utiliza para acotar ángulos (en grados).
- (5) Acotar diámetro: se usa para poner cotas a los diámetros de las circunferencias.

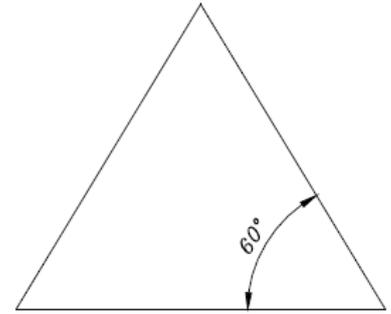
- (6) Acotar radio: se usa para poner cotas a los radios de las circunferencias o arcos.
- (7) Crear flechas: dibujar flechas de cota seleccionando el punto inicial y el punto final.



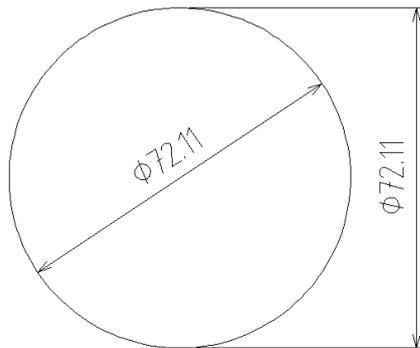
(1)



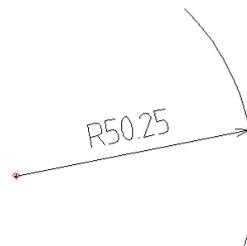
(2) y (3)



(4)



(5)



(6)

Procedimiento para fijar las cotas alineadas, horizontales y verticales: elegir el punto de inicio de la cota, el punto final, y luego la posición donde debe ir la línea de cota.

Procedimiento para fijar las cotas de ángulos: elegir la primera línea y luego la segunda línea que forman el ángulo. Dependiendo del orden de selección de líneas se acotará un ángulo o el ángulo complementario. Luego se introduce la posición de la cota, y por último la longitud de las dos líneas auxiliares.

Procedimiento para fijar las cotas de diámetros y radios: seleccionar el arco o circunferencia a acotar, la inclinación de la cota, y en el caso de circunferencias, la posición de la cota (dentro o fuera de la circunferencia).

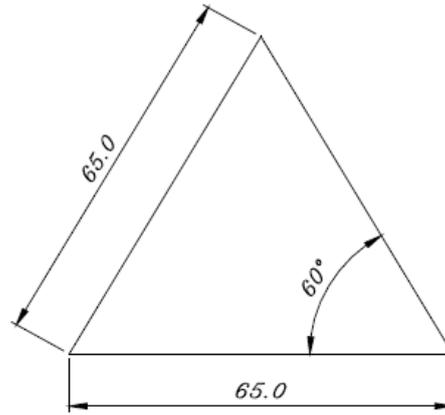
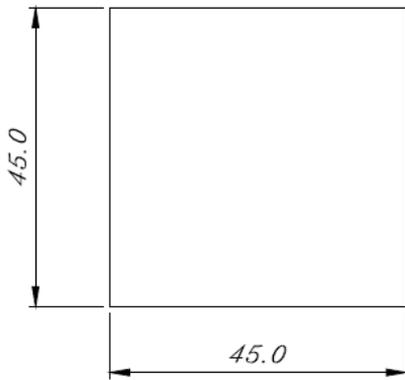
NOTA: Al pulsar sobre alguno de los botones de cota aparecerá la ventana que se muestra abajo. Si se deja en blanco, el programa introduce como cota la medida real de la línea acotada. Si se pone la marca en la casilla de la izquierda, en la cota aparecerá el símbolo de diámetro. Si se pone un texto (o número) en la casilla central, éste reemplazará a la cifra de la medida. Y las dos casillas de la derecha, se utilizan para introducir las tolerancias.



ACTIVIDADES DE “ACOTAR OBJETOS”.

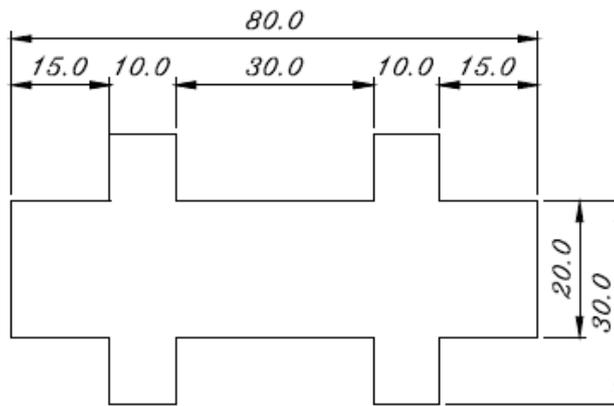
20) Abre un nuevo archivo QCAD y realiza los siguientes dos dibujos, añadiendo las cotas que se indican. Guarda el archivo con el nombre **QCAD20.Acotación (intro).dxf**.

NOTA: Las medidas indicadas en las cotas son las medidas reales de los objetos a dibujar.

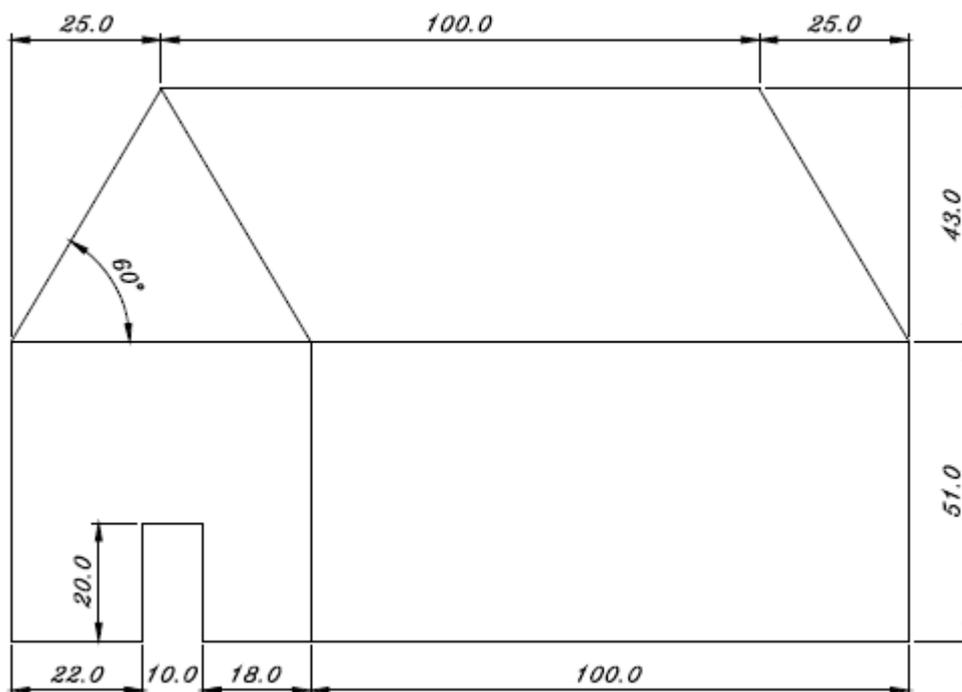


21) Abre un nuevo archivo QCAD y realiza el siguiente dibujo, añadiendo las cotas que se indican. Guarda el archivo con el nombre **QCAD21.Acotación (1).dxf**.

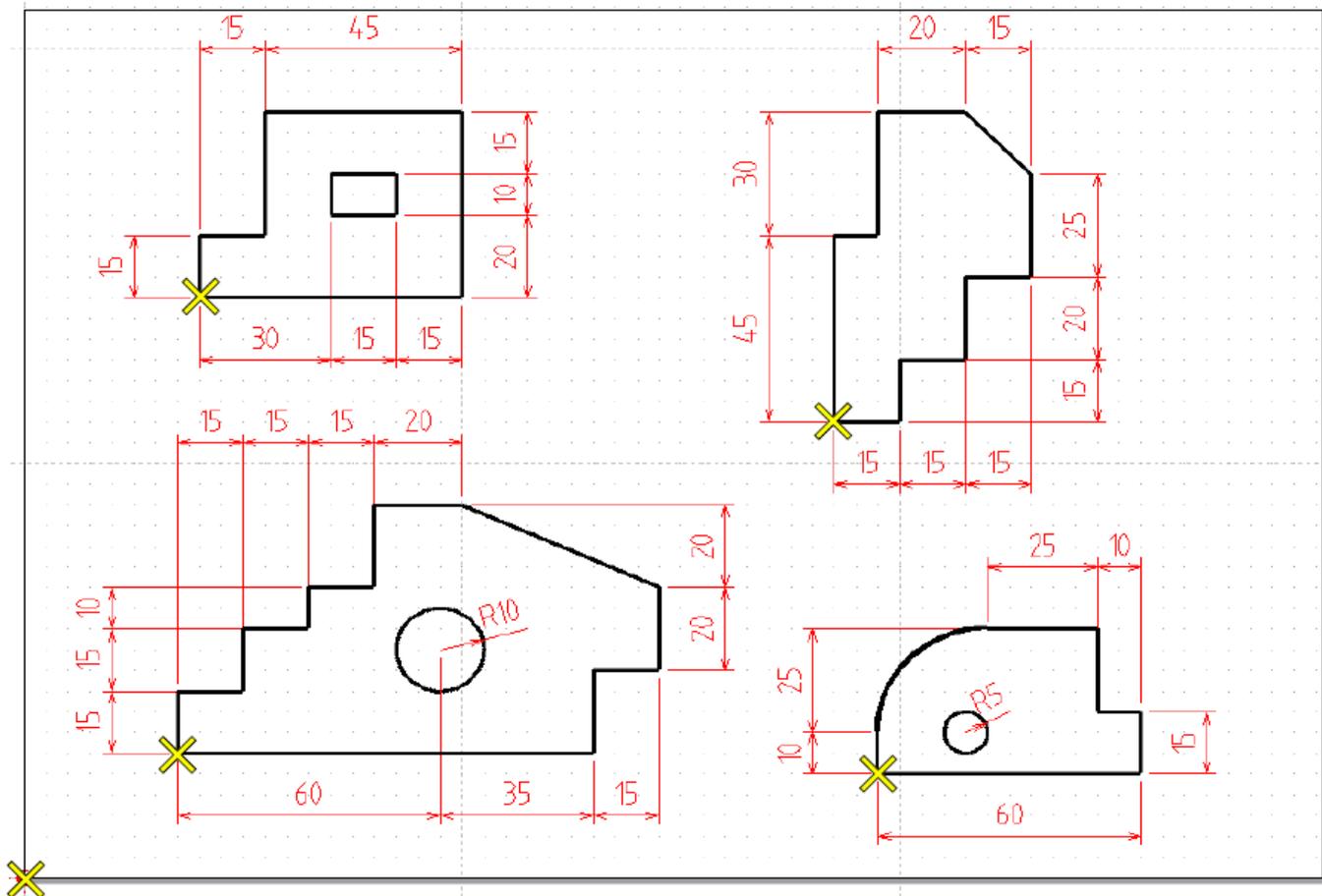
NOTA: Las medidas indicadas en las cotas son las medidas reales del objeto a dibujar.



22) Abre un nuevo archivo QCAD y realiza el siguiente dibujo, añadiendo las cotas que se indican. Guarda el archivo con el nombre **QCAD22.Acotación (2).dxf**.



23) Abre un nuevo archivo QCAD y realiza el siguiente dibujo, añadiendo las cotas que se indican. Guarda el archivo con el nombre **QCAD29.Acotación (piezas1).dxf**.



NOTAS:

- Fija la orientación del folio a horizontal (apaisada).
- Para situar las piezas se proporcionan las coordenadas absolutas, medidas desde el punto (0,0) de la esquina inferior izquierda de cada una de las piezas (marcada con una cruz amarilla). De esta forma las 4 piezas quedarán dentro de los límites del papel.

PIEZA	Coordenada X	Coordenada Y
1	40	140
2	185	110
3	35	30
4	195	25

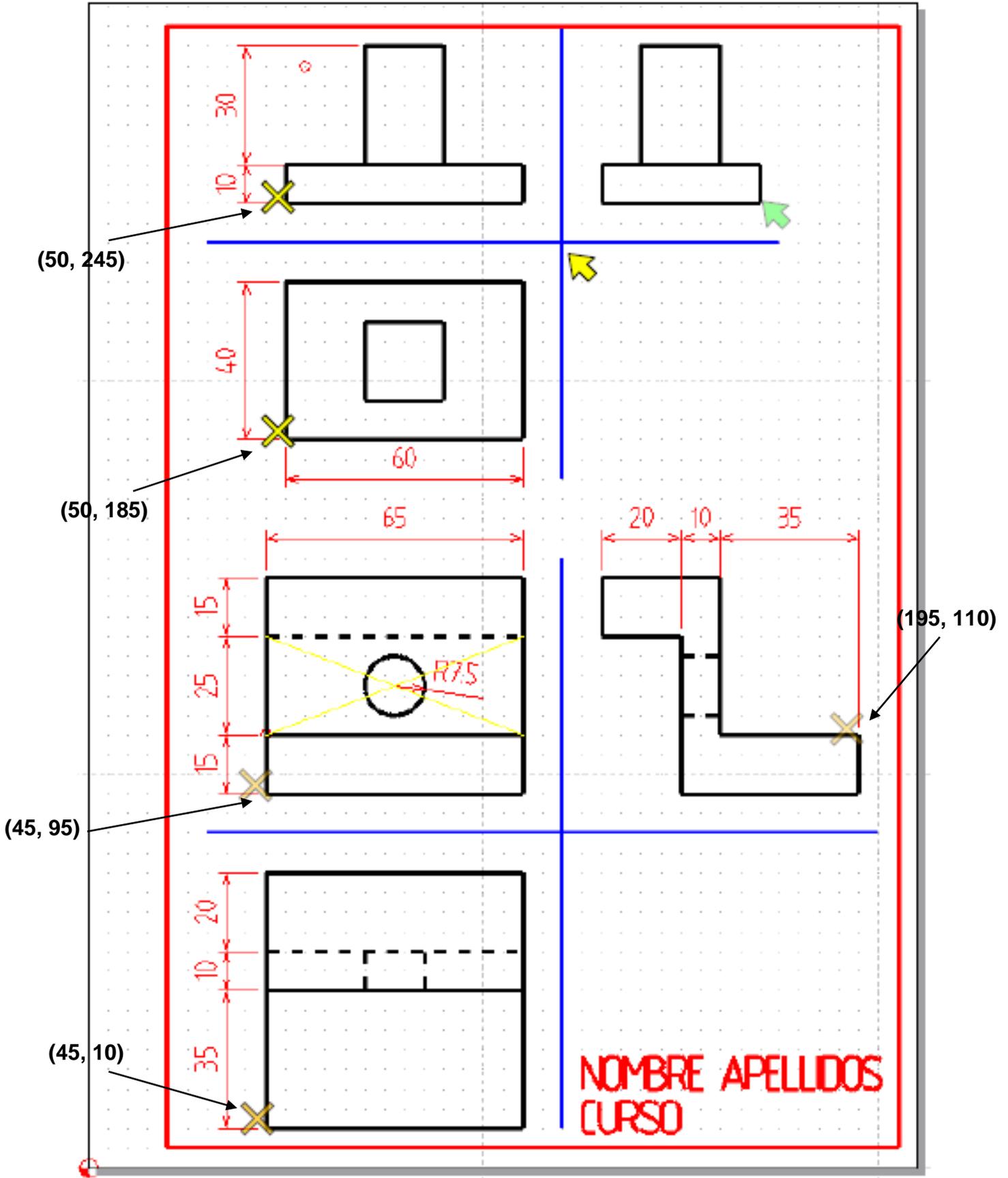
- Añadir las cotas necesarias, y respetar las dimensiones indicadas al dibujar cada pieza.

24) Abre un nuevo archivo QCAD y realiza el siguiente dibujo, añadiendo las cotas que se indican. Guarda el archivo con el nombre **QCAD30.Acotación (piezas2).dxf**.

NOTAS:

- Utiliza distintos tipos de grosor de línea y color para dibujar objetos.
 - Grosor 3. Color Rojo. Márgenes.
 - Grosor 3. Color negro. Trazado de piezas.
 - Grosor 2. Color negro. Aristas y líneas ocultas.
 - Grosor 2. Color azul. Trazado de los ejes.
 - Grosor 1. Color rojo. Acotación de las piezas.
- Si te equivocas, lo más sencillo es utilizar la opción DESHACER.
- Dibuja primero las vistas de la pieza de arriba. Fíjate que están separadas 2 cuadritos de los ejes.
- Cuando hayas dibujado las 3 vistas, dibuja los ejes.
- Utiliza las diversas opciones que tienes de hacer zoom, para poder trabajar más a gusto.

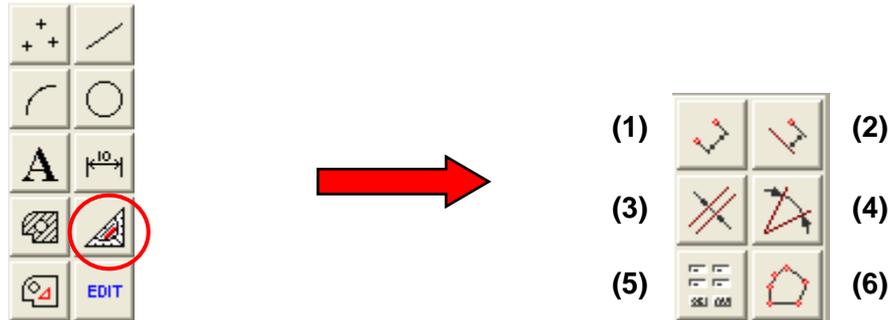
- En QCAD se muestran las coordenadas del punto de trabajo de dos formas:
 - Coordenadas absolutas. Indica la localización del punto con respecto al origen 0,0 (punto rojo situado abajo a la izquierda)
 - Coordenadas relativas. Indica la posición del punto actual con respecto al último punto utilizado. Esto nos puede servir para medir.
- Dibuja rectángulos siempre que sea posible, puesto que se tarda menos que en dibujar 4 líneas.
- Utiliza puntos de la rejilla siempre que sea posible.
- En el alzado de la pieza anterior observa que para marcar el centro del taladro se ha trazado previamente (en color amarillo) las diagonales para encontrar el centro de esa cara.



10. REALIZAR MEDIDAS SOBRE OBJETOS.

Si se desea saber la medida de una recta o un ángulo durante el trazado de un dibujo para saber si se ha dibujado bien, una posibilidad es poner una cota, leer su cifra y luego borrarla. Sin embargo en QCAD hay una función específica para ello que resulta de mayor utilidad. Se trata de la función de “Medidas”.

Para realizar medidas en un dibujo se accede a la barra de dibujo, y se selecciona el botón de “Medida”. Con ello aparecerán las distintas posibilidades para realizar medidas que ofrece el programa:



- (1) Distancia entre dos puntos: Indicamos dos puntos y nos informa en la parte derecha de la barra de estado de su distancia de separación total (dist), así como de su separación desglosada en su parte horizontal (dx) y vertical (dy). dx y dy serían las coordenadas relativas del segundo punto con respecto al primero. El comando sigue en ejecución solicitando un nuevo segundo punto, tomando como primero el último que se marcó.
- (2) Distancia entre una línea y un punto: seleccionamos un punto y una línea recta y nos indica la distancia que los separa. Si en lugar de una recta elegimos cualquier otro elemento nos dará un resultado nulo. El comando sigue en ejecución solicitando nuevas líneas calculando la distancia al punto que se marcó al inicio.
- (3) Distancia entre dos líneas paralelas: seleccionamos las dos líneas y el programa calcula la separación entre ambas.
- (4) Ángulo entre dos líneas: seleccionando las dos líneas, la barra de estado presenta el valor del ángulo que forman. Dependiendo del orden a la hora de elegir las rectas nos aparecerá el ángulo agudo o el obtuso. El sentido del ángulo es anti-horario.
- (5) Editar la geometría de un elemento por coordenadas. Seleccionamos el elemento y nos aparece una ventana con la información de los puntos que definen el objeto. En el caso de las líneas aparece la coordenada rectangular en 'x' y en 'y' del punto de inicio y del punto final. En el caso de una circunferencia aparecen las coordenadas del centro y el radio, además de informarnos de la longitud de la circunferencia. En el caso de un arco además aparece el ángulo de inicio y el ángulo final y el sentido de giro. En esa ventana podemos cambiar los valores de las coordenadas, radio o ángulo, y cambiaremos la posición y longitud del elemento automáticamente.
- (6) Cálculo del área y perímetro de un polígono: seleccionamos varios puntos, que el programa va entendiendo como vértices de un polígono cerrado, y al pulsar el botón derecho del ratón para terminar el comando, la barra de estado nos muestra el área de dicho polígono y la longitud de su perímetro. Si el último punto introducido no coincide con el primero (el polígono no estaría cerrado) el programa automáticamente cierra el polígono para efectuar los cálculos. Hay que tener claro que para introducir los puntos no es necesario que exista el polígono (puede ser imaginario), ni el programa dibujará el polígono.

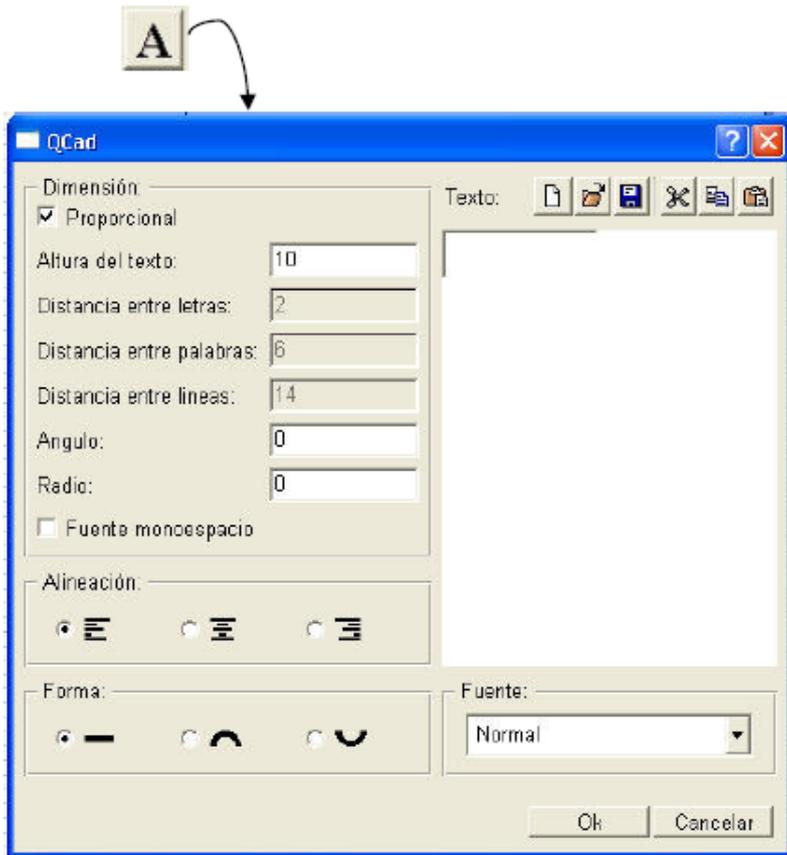
11. AÑADIR TEXTOS.

Para añadir textos a un dibujo se accede a la barra de dibujo, y se selecciona el botón de “Crear texto”.

Tras esto aparecerá la ventana para añadir textos, donde se especifica:

- El texto a mostrar.
- Altura del texto.
- Alineación del texto.
- Forma del texto.
- Fuente a utilizar (tipo de letra).

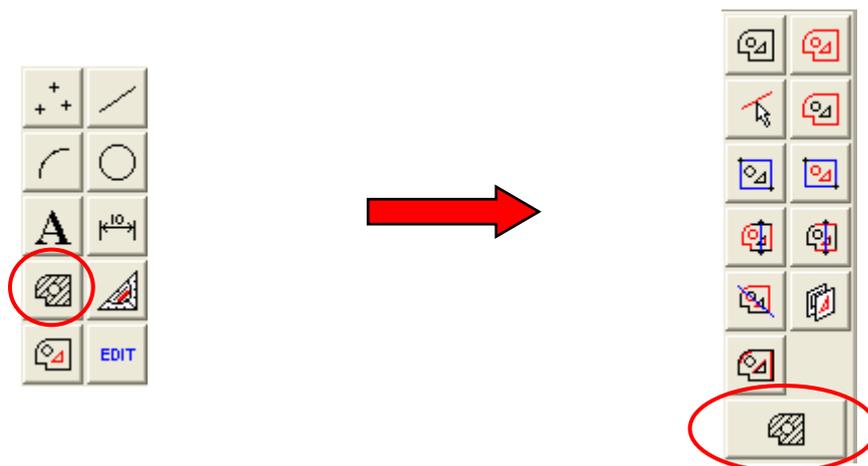
Entonces, aparece el texto en un recuadro rojo, que podemos posicionar en cualquier punto del dibujo para colocar el texto escrito con las características antes especificadas.



12. SOMBREAR OBJETOS.

Con QCAD se pueden sombrear un recinto cerrado con un dibujo (llamado patrón). Esto se utiliza en dibujo para indicar secciones.

Para añadir sombreados a un dibujo se accede a la barra de dibujo, y se selecciona el botón de “Crear sombreado”. Con ello aparecerá el menú de selección de objetos, para indicar qué objetos se desea sombrear. Tras seleccionar los objetos que se quieren sombrear, se presiona el botón inferior para acceder a la ventana de selección de las opciones de sombreado (tipo de patrón, y distancia entre las líneas de sombreado):

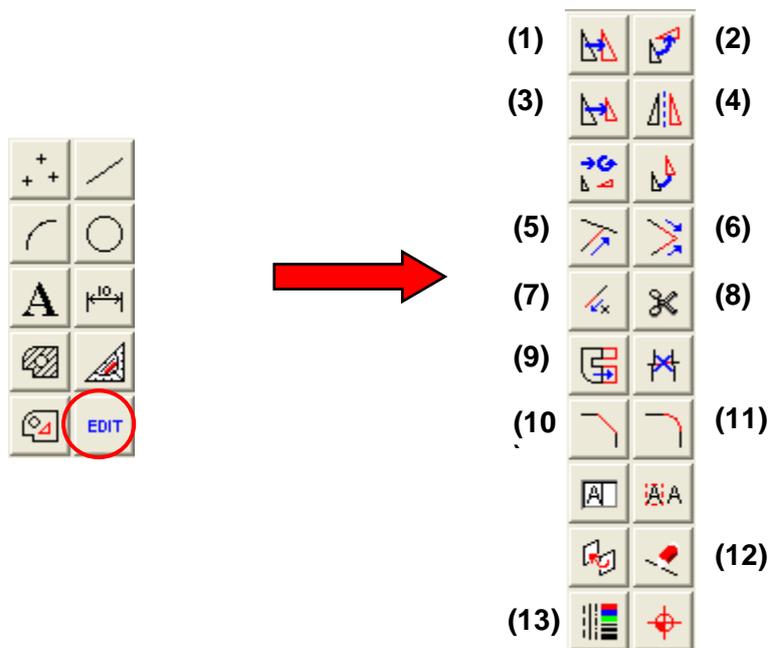




13. EDITAR OBJETOS: CÓMO TRANSFORMAR LOS OBJETOS.

El último botón de la barra de herramientas (EDIT) permite borrar objetos, como ya se estudió en apartados anteriores. Pero además ofrece una gran cantidad de opciones de edición, modificación y transformación de objetos, como copiar, mover, girar, recortar, alargar, etc.

Para modificar o transformar un objeto dibujado, basta con clicar el botón EDIT. Se abrirá todo el conjunto de opciones de edición y modificación de objetos:

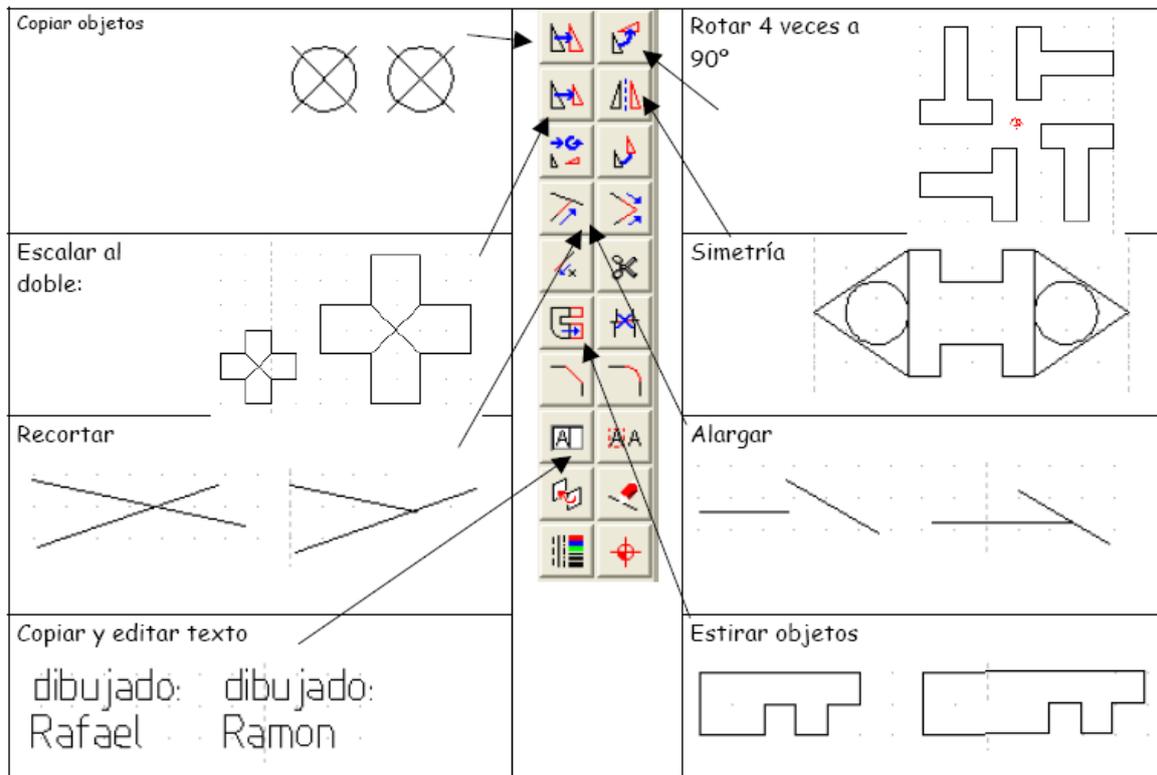


Existe un gran cantidad de posibles operaciones. En nuestro caso, sólo trabajaremos unas cuantas de ellas:

- (1) **MOVER (O COPIAR) OBJETOS:** Pulsar el botón de Mover Objetos, seleccionar el objeto a mover o copiar, clicar en el botón de "Suficiente" (seguir con la función de edición), seleccionar un punto de destino a donde se desea copiar o mover el objeto original, seleccionar el ángulo de rotación en la copia o movimiento del objeto (normalmente 0°), seleccionar el número de copias a realizar (0 copias significará mover el objeto original, 1 o más copias significará copiar el objeto original tantas veces como se indique), y finalizar. El objeto ha sido movido o copiado.
- (2) **ROTAR OBJETOS:** Se utiliza para girar un determinado objeto un cierto número de grados, respecto un centro de rotación seleccionado. Además permite obtener varias copias del objeto girado.
- (3) **ESCALAR OBJETOS:** Permite modificar el tamaño de un determinado objeto seleccionado, respecto de un punto de escalado. El programa solicitará un factor de escala (>1 significa agrandar el objeto, <1 significa empequeñecer el objeto) y número de copias del objeto resultante.
- (4) **SIMETRÍA DE OBJETOS:** Este botón permite realizar una copia simétrica de un objeto, como si se tratase de una imagen reflejada en un espejo. Se selecciona el objeto a crear su copia simétrica, y el programa pedirá dos puntos para el eje de simetría (punto de origen y punto final). El eje de simetría

es una recta (imaginaria) sobre la que se realiza la simetría. A continuación aparece una ventana que nos pide el número de copias.

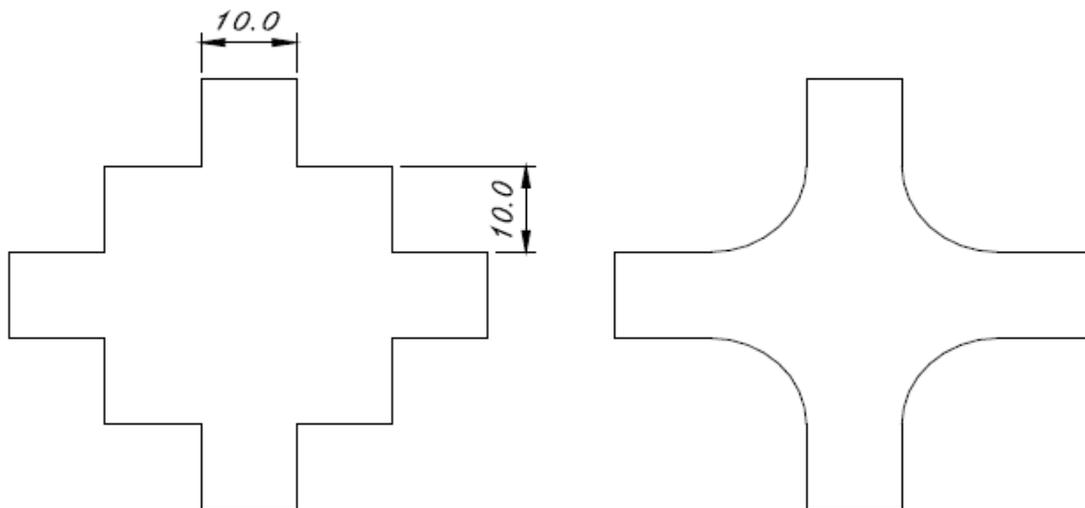
- (5) **RECORTAR OBJETOS:** Permite recortar un objeto que se corta con un segundo objeto, por el punto de intersección de ambos. En primer lugar seleccionamos el objeto que se desea recortar. Es importante el lugar por el que se selecciona el objeto a cortar, pues ésa será la parte que se conservará, eliminándose la que hay al otro lado del punto de intersección. Luego se selecciona el objeto que recorta (el que hace las veces de tijera), es decir, aquel que interseca con el primero. Y el programa eliminará la parte del primer objeto que se encuentra al otro lado del segundo objeto.
- (6) **RECORTAR DOS OBJETOS:** Este botón, parecido al anterior, permite cortar no uno sino dos objetos a la vez, mutuamente. Primero se elige el primer objeto y luego el segundo. Los objetos se cortan mutuamente perdiendo parte de cada uno. Se conservan las partes donde se pulsó para seleccionarlos, por lo tanto dependiendo de donde pulsemos se obtienen distintas posibilidades.
- (7) **RECORTAR OBJETOS UNA CANTIDAD:** Este comando permite cortar un objeto una cantidad determinada. Al pulsar el botón aparece una ventana junto a la barra de dibujo en la que se introduce la cantidad a recortar. Luego se pulsa sobre el objeto y se recorta esa cantidad por el extremo más cercano a donde se pulsó. Si la cantidad es negativa, el objeto se recorta, y si es positiva, se alarga.
- (8) **CORTAR:** La herramienta cortar permite segmentar una entidad (una línea, un arco, o una circunferencia) en dos trozos, que pasan a convertirse en dos segmentos independientes (y por tanto, se pueden manipular, editar o borrar de forma independiente).
- (9) **ESTIRAR OBJETOS:** Este botón permite estirar objetos. El comando funciona trazando un rectángulo, de forma que los objetos que queden dentro del rectángulo modifican su longitud hasta un determinado punto final. Este comando viene bien para alargar dibujos compuestos por varias líneas (por ejemplo un tornillo) de forma rápida.
En primer lugar se introducen dos puntos que serán los que formen el rectángulo (ventana) que encierra los extremos a alargar del objeto. A continuación se elige un punto de origen y luego uno de destino para el alargamiento.
- (10) **CHAFLÁN:** Este botón permite unir dos elementos (dos rectas, una recta con un arco, o dos arcos), usando una línea recta. Para ello se introduce los valores Dist 1 y Dist 2 (distancias a partir del punto de intersección de los dos elementos hacia los puntos donde terminará la recta de unión), y luego se elige si el chaflán eliminará la parte sobrante de los objetos o no. Se seleccionan los dos objetos y se obtiene el chaflán. Se utiliza para dejar las esquinas de los objetos formando picos menos pronunciados.
- (11) **EMPALME:** Este botón es similar al anterior, solo que el elemento de unión ya no es una recta sino un arco de circunferencia. También se distingue del anterior en que se puede usar con circunferencias (no sólo con arcos). Se utiliza para redondear las esquinas de los objetos o dibujar arcos de circunferencia tangentes a otras dos. Este comando solicita como datos el radio del arco a crear y si la parte sobrante de la unión se debe borrar o no.
- (12) **BORRAR OBJETOS.**
- (13) **CAMBIAR ATRIBUTOS:** Se usa para cambiar el color, grosor y tipo de línea del objeto seleccionado.



ACTIVIDADES DE “MODIFICAR OBJETOS”.

25) Chiflones y redondeos.

Abre un nuevo archivo QCAD. Se trata de dibujar la Figura 1, para posteriormente aplicar un redondeo de 10 mm. Guarda el archivo con el nombre **QCAD31.Modificar objetos (1).dxf**.



26) Abre un nuevo archivo QCAD. Se trata de dibujar la Figura 1, para posteriormente, mediante chiflones y redondeos, obtener la figura 2. Guarda el archivo con el nombre **QCAD32.Modificar objetos (2).dxf**.

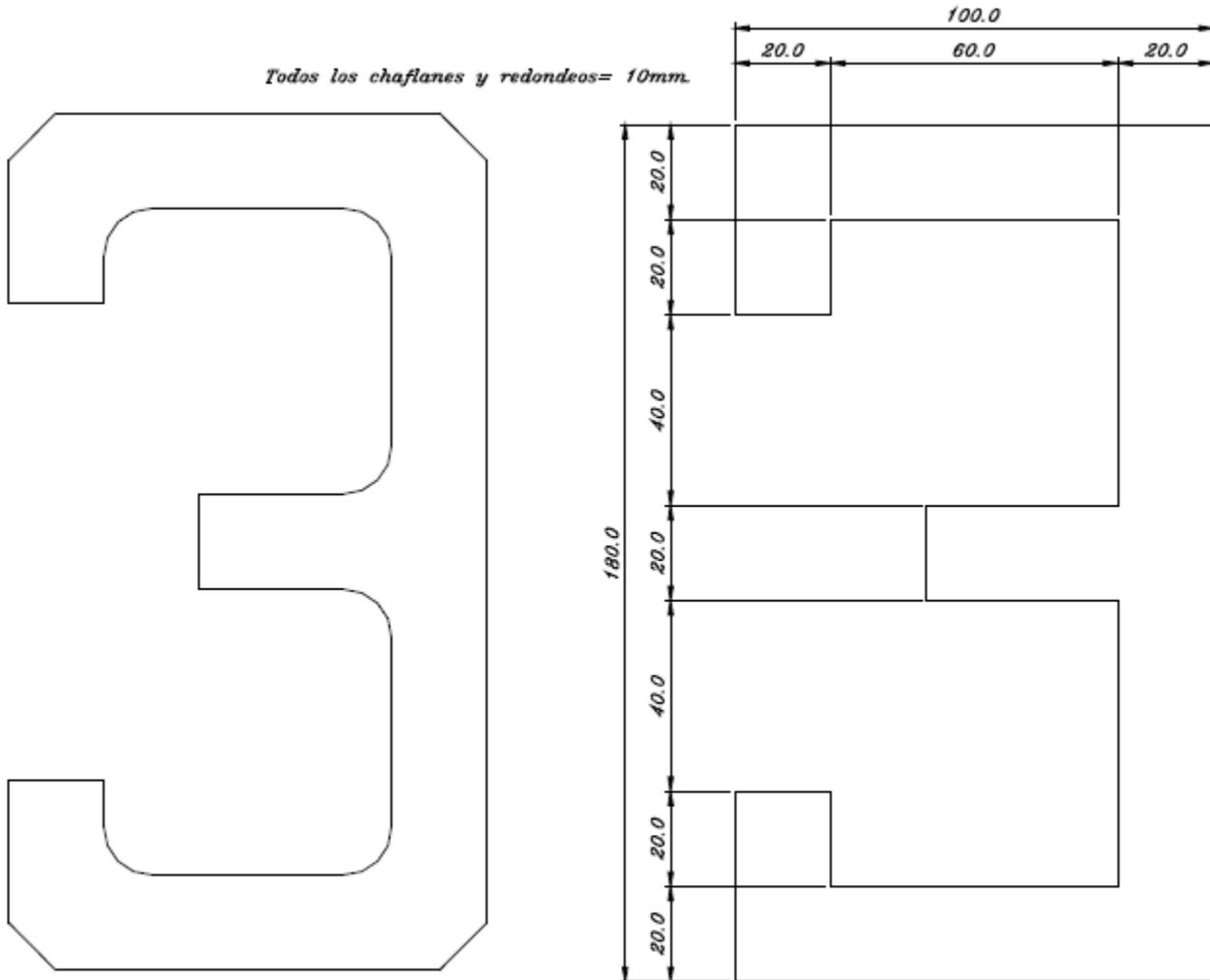
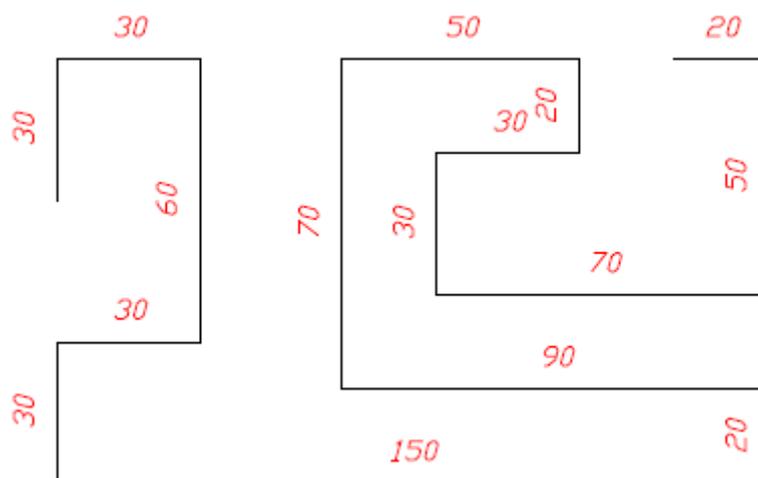


Fig. 2

Fig. 1

27) Dibujar la primera figura y aplicar, posteriormente, los chaflanes y redondeos que se indican. Guarda el archivo con el nombre **QCAD33.Modificar objetos (3).dxf**.



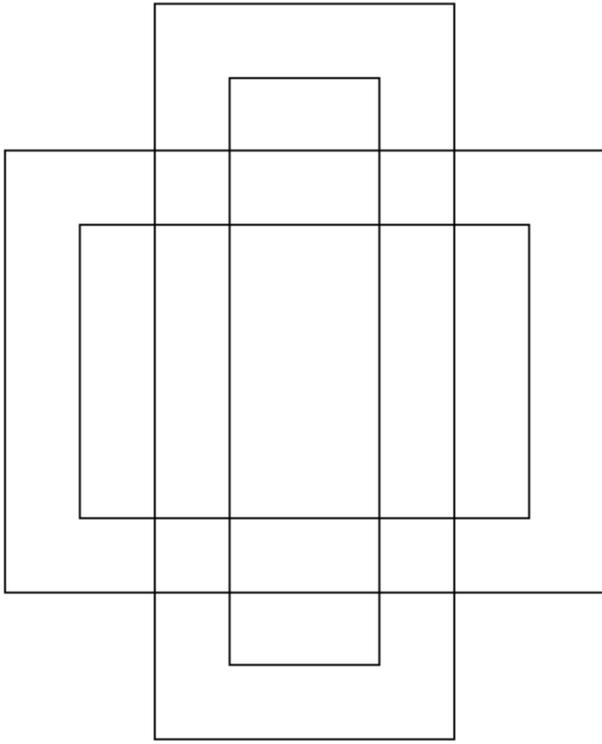


Fig.1

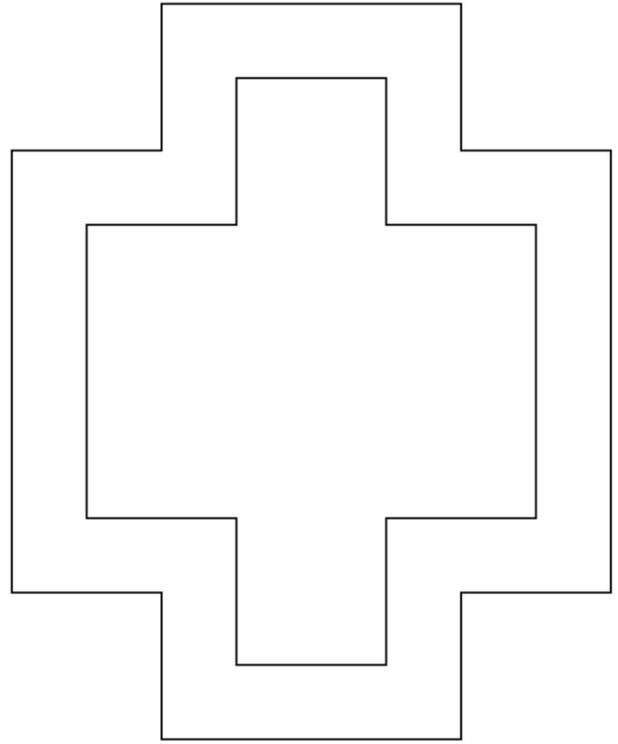
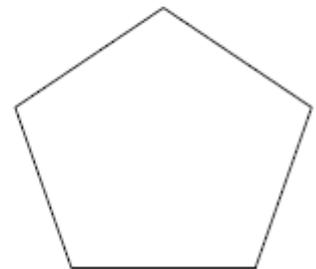
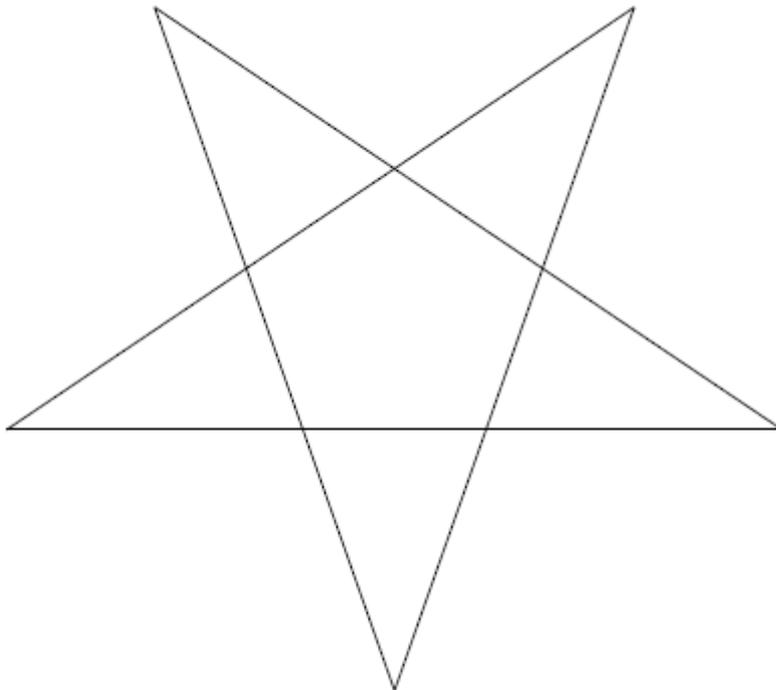


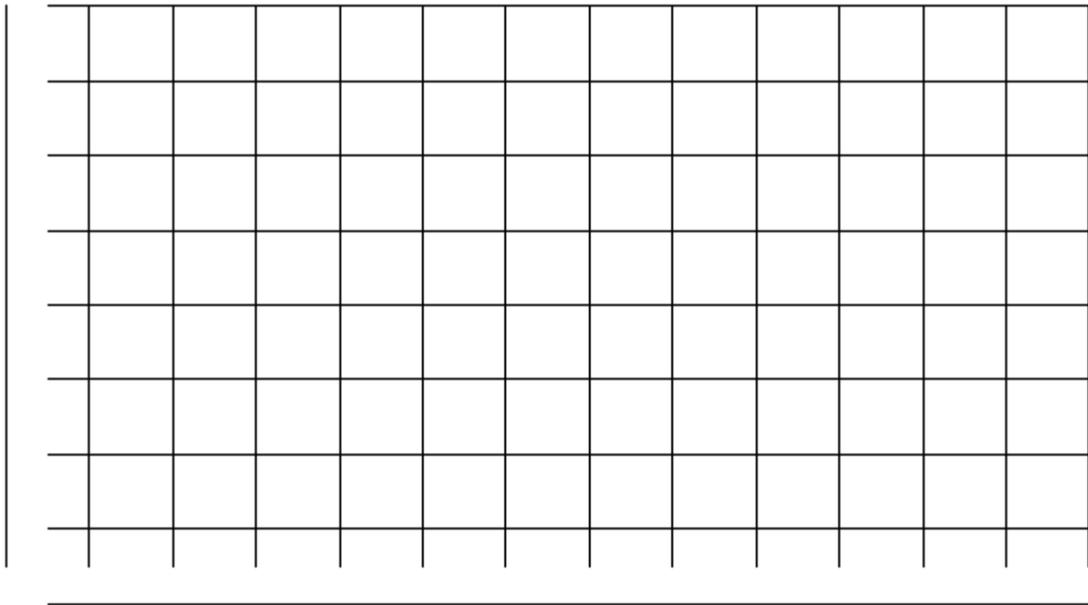
Fig.2

30) En primer lugar, dibujar la estrella, posteriormente, recortar las líneas que sobran hasta conseguir un pentágono. Guarda el archivo con el nombre **QCAD36.Modificar objetos (6).dxf**.

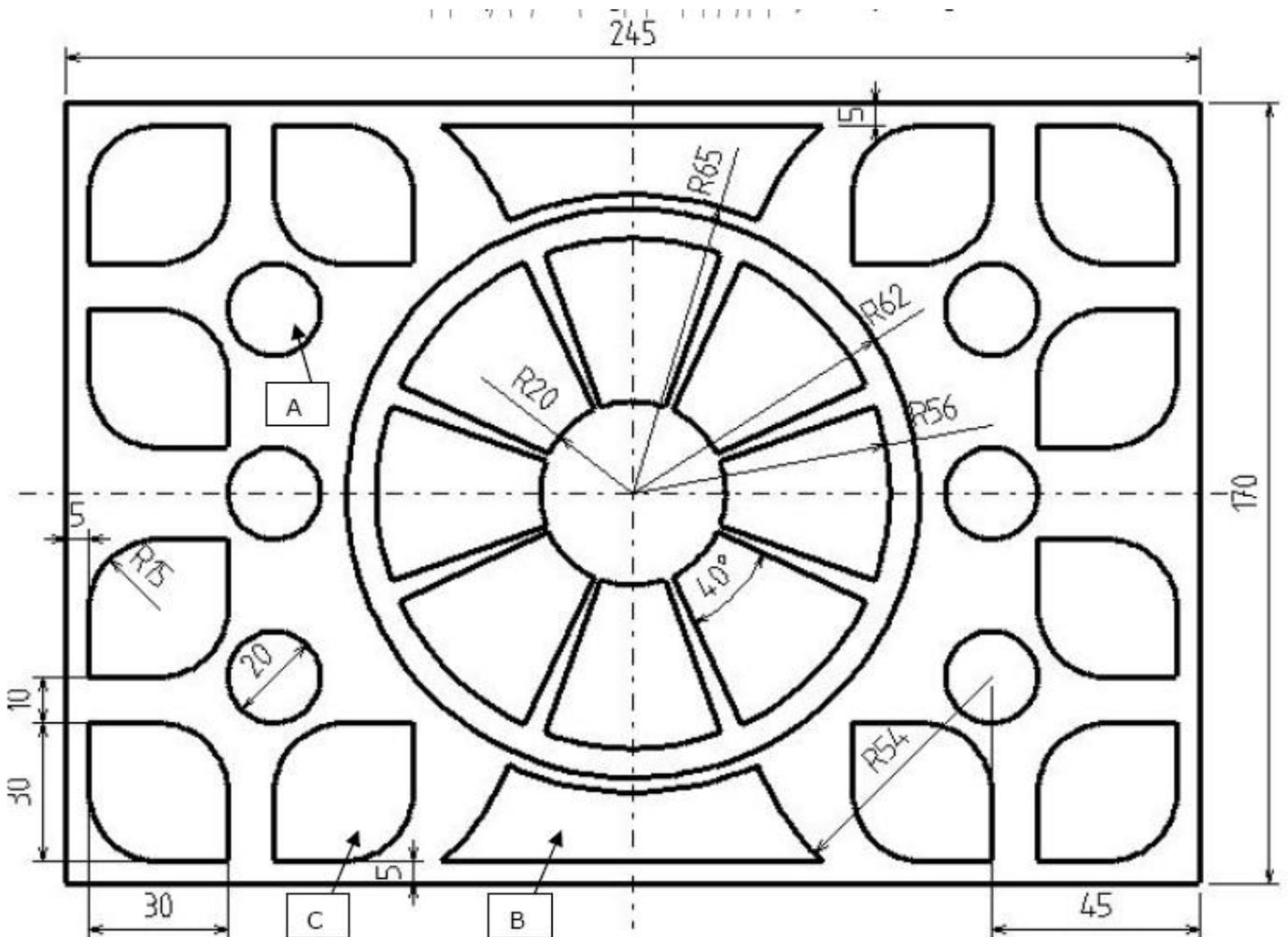


31) Dibujar una línea horizontal de 74,88 mm de longitud y una segunda línea que parta del extremo de la anterior y que mida 43,24 mm hacia abajo. Después, trazar 8 paralelas a la horizontal de 5,76mm y otras 13 paralelas a la vertical a la misma distancia, quedando una figura similar a la de abajo. Finalizamos alargando los extremos de las líneas que sean necesarios para completar la retícula.

Guarda el archivo con el nombre **QCAD37.Modificar objetos (7).dxf**.



32) Realiza el siguiente dibujo, siguiendo las instrucciones que se te indican y aplicado todas las modificaciones y transformaciones que creas necesarias. Guarda el archivo con el nombre **QCAD38.Modificar objetos (8).dxf**.



INSTRUCCIONES:

- Dibujar el rectángulo exterior.
- Dibujar cuatro círculos concéntricos en su posición adecuada con R 65 mm , R 62 mm, R 56 mm y R 20 mm.
- Dibujar con respecto a la horizontal dos líneas, una con ángulo +20° y otra - 20°.

- Unir con los arcos de R 56 mm y R 20 mm para formar uno de los sectores centrales.
- Girar con 8 copias en total.
- Dibujar en el interior del rectángulo un círculo a 45 en horizontal y en vertical desde uno de sus vértices.
- “Figuras A”:
 - Hacer simetría horizontal con respecto al eje central del rectángulo y luego la simetría vertical de los dos círculos así generados.
- “Figuras B”:
 - Equidistar 5 mm uno de los lados mayores del rectángulo.
 - Desde dos de los círculos A cercanos a dicho lado largo del rectángulo trazar dos circunferencias de R 54 mm.
 - Unir estos dos círculos con la línea que equidista 5 mm del borde del rectángulo y con la circunferencia de R 65 mm que trazamos al principio.
 - Hacer simetría de la “Figura B” creada con el eje mayor del rectángulo.
- “Figuras C”:
 - Dibujar un cuadrado de 30 x 30 mm a 5 mm del vértice del rectángulo:
 - Unir con R 15 mm en dos de los vértices del cuadrado.
- Equidistar una línea a 5 mm de los lados interiores de dicha “Figura C”.
- Hacer simetría de la “Figura C” sobre las dos líneas equidistadas.
- Hacer simetría de las tres “Figuras C” sobre los 2 ejes del rectángulo para completar el conjunto.

14. TRABAJAR CON CAPAS.

Hasta ahora, al realizar dibujos con QCAD se han colocado todos los objetos del dibujo en una sola superficie (la zona de trabajo). Es decir, tanto los contornos del objeto, como las cotas, los textos, etc. se han añadido en una sola área de dibujo (una sola capa). En dibujo técnico es muy habitual trabajar con varias capas. Se pueden imaginar las distintas capas de un dibujo como diferentes papeles transparentes, que se superponen entre sí para formar el dibujo global. En cada capa se dibuja una parte del dibujo, de forma que se tendrá una capa de contornos, una capa de cotas, una capa de comentarios (textos), una capa de ejes, etc. Esto nos permite dibujar en cada capa cosas distintas, para tener el dibujo ordenado de forma más clara, ya que las distintas capas se pueden mostrar o pueden permanecer ocultas a nuestra elección. Cualquier dibujo consta, al menos, de una capa (la capa “default”).

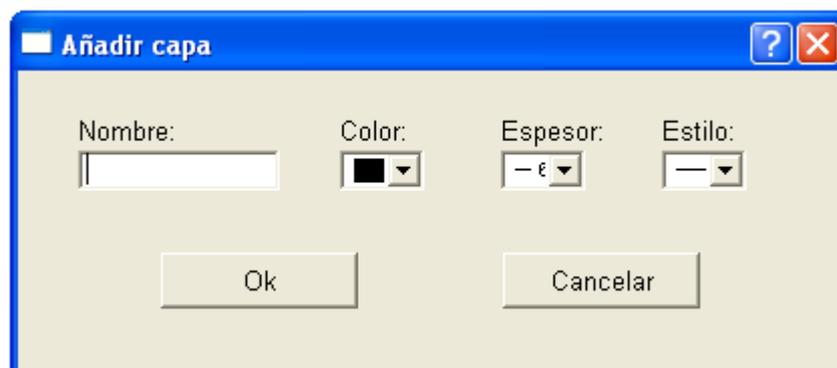
A continuación estudiará cómo emplear capas en QCAD. Para ello, abre el archivo **Cotas en QCAD.dxf**.



Cotas en QCAD.dxf

14.1.- CREAR CAPAS.

La gestión de capas se realiza en la ventana de **Listado de capas**, a la derecha de la ventana principal de QCAD. Por defecto, siempre hay creada una capa (default), donde hasta ahora se han realizado todos los dibujos. Para crear una nueva capa, presionar “+”. Se abre la ventana “Añadir capa”, donde se indica el nombre de la nueva capa y las características de las figuras dibujadas sobre esta nueva capa (color, grosor, tipo de línea). Conviene seleccionar distinto color para poder diferenciar los elementos pertenecientes a capas distintas.

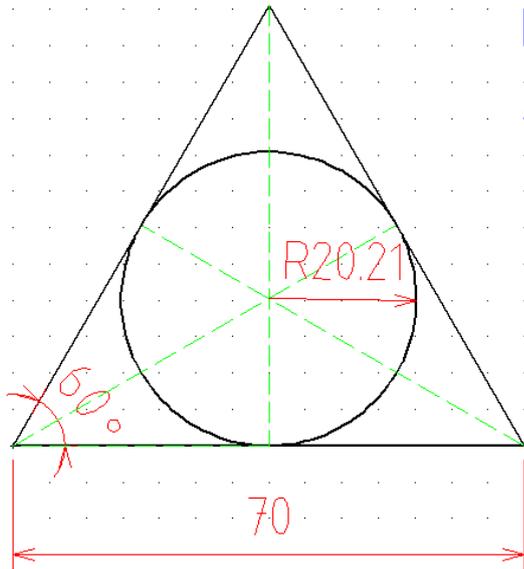


14.2.- SELECCIONAR CAPAS.

Para seleccionar una capa del listado de capas basta con hacer clic sobre ella. Con ello se activa dicha capa, y los objetos que se dibujen a continuación se presentarán sobre esa capa, con las características definidas para dicha capa.

14.3.- VER Y OCULTAR CAPAS.

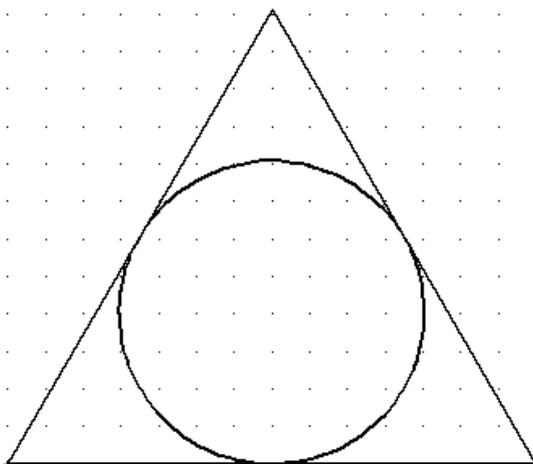
Para visualizar u ocultar una capa, basta con hacer doble clic sobre ella. Las capas que están visibles son aquellas que presentan el icono del ojo en color negro, y cuyos objetos son mostrados por pantalla. Las capas ocultas son aquellas que presentan el icono del ojo en color gris, y cuyos objetos no aparecen por pantalla.



Dibujo realizado por:
Alejandro (profesor)



Dibujo con todas sus capas activas



Dibujo realizado por:
Alejandro (profesor)



Dibujo donde se han ocultado las capas de cotas (rojo) y ejes (verde)

Además, se tienen los botones de mostrar todas las capas, y ocultar todas las capas. 

El botón del cubo de basura elimina las capas vacías, sin elementos asociados (y, por tanto, inútiles). 

14.4.- ELIMINAR CAPAS.

Para eliminar una capa basta con seleccionar la capa a eliminar, y presionar el botón “-”.

14.5.- MODIFICAR LAS PROPIEDADES DE UNA CAPA EXISTENTE.

Si se desea cambiar el nombre de una capa, o bien el color, grosor y tipo de línea de sus elementos asociados, basta con seleccionar la capa a modificar y presionar el botón “Cambiar atributos de la capa seleccionada”.



ACTIVIDADES DE “TRABAJAR CON CAPAS” (EJERCICIOS FINALES OBLIGATORIOS).

33) Dibujar y acotar la siguiente figura. Utilizar dos capas, con los siguientes atributos:

Capa 1: CONTORNOS: color negro, ancho 0,50mm (ISO) y tipo de línea continua.

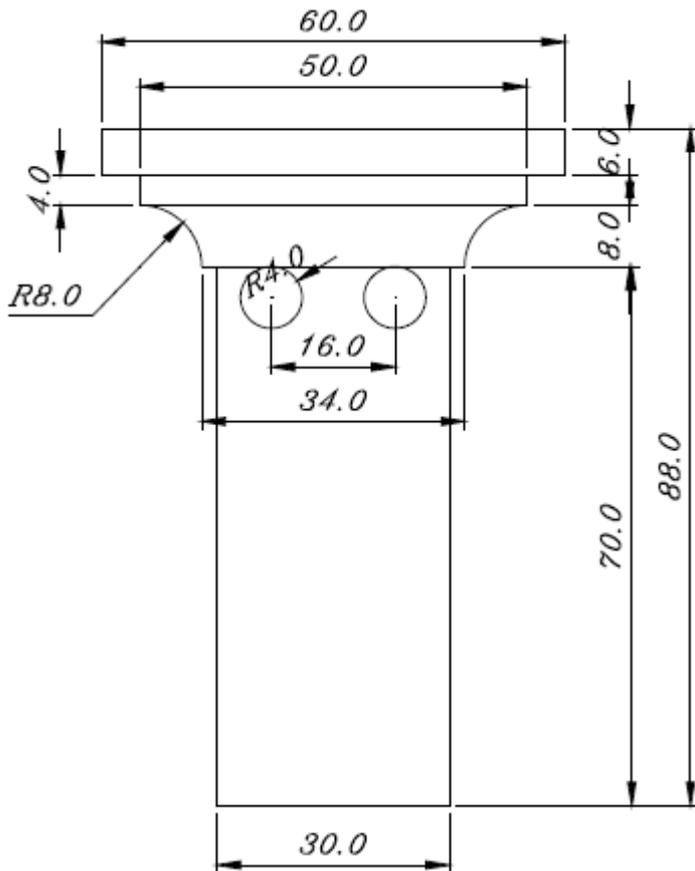
Capa 2. COTAS: color cian, ancho: 0,18mm (ISO) y tipo de línea continua.

34) Dibujar y acotar la siguiente figura. Utilizar dos capas, con los siguientes atributos:

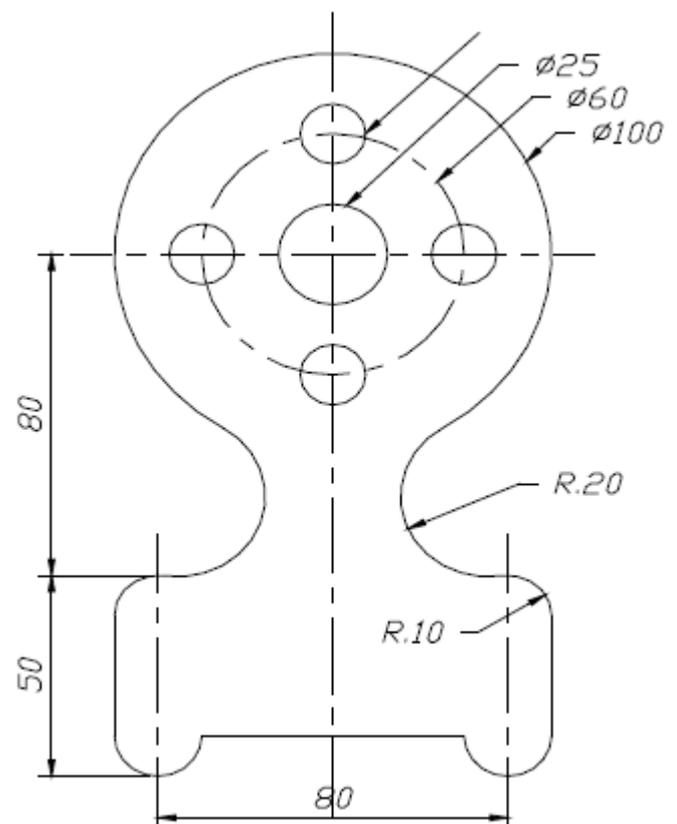
Capa 1. CONTORNO: color negro, ancho 0,50mm (ISO) y línea continua.

Capa 2. COTAS: color cian, ancho 0,18mm (ISO) y línea continua.

Capa 3. EJES: color amarillo, ancho 0,18mm (ISO) y línea punto-rama grande.



Ejercicio 39



Ejercicio 40

34 EJERCICIOS, 0.3 PUNTOS CADA UNO → 10 PUNTOS EN TOTAL