

## Ejemplo Nº 7. Tangencias

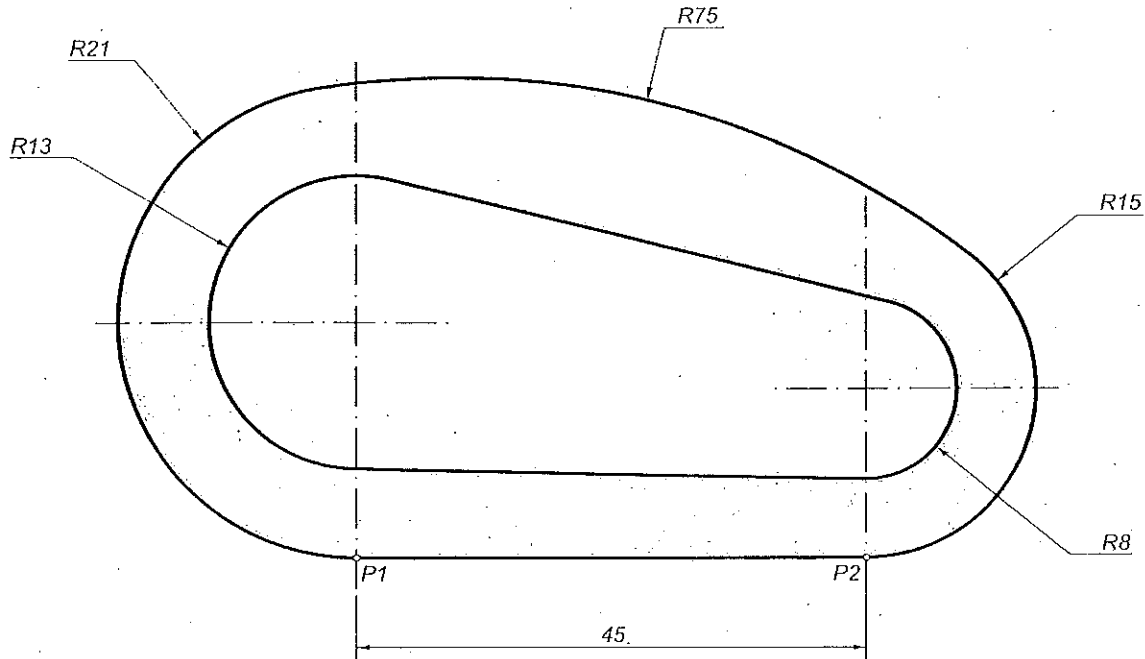


Fig. 36 - Tangencias.

Este ejemplo guiado tiene como objetivo resolver algunas cuestiones sencillas sobre tangencias entre rectas y arcos, entre rectas y círculos y, también, hallar circunferencias tangentes a otras dos conocido el radio, con las herramientas que el CAD ofrece para ello.

En primer lugar, se va a dibujar la recta de la base de la figura de 45 unidades de longitud.

Comando: Línea  (Abreviado L)

Precise primer punto: (Pulsar en un punto cercano a la esquina inferior izquierda de la pantalla, punto P1).

Precise punto siguiente: @45<0  (@45,0 en cartesianas) P2

Ahora, se dibujará la circunferencia de radio 21, en cualquier lugar de la pantalla, para posteriormente colocarla en su posición exacta, es decir, tangente a la recta de 45 en su extremo izquierdo.

Comando: Círculo  (Abreviado C)

Precise punto central para círculo o [3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]: (Indicar cualquier punto).

Precise radio de círculo o [Diámetro]: 21

Comando: Desplaza  (Abreviado D)

Designe objetos: (Tocar al círculo).

Designe objetos:

Precise punto base o de desplazamiento: CUA

Cuadrante de: (Apuntar cerca de la parte inferior de la circunferencia).

Precise segundo punto del desplazamiento o <usar primer punto como desplazamiento>: FIN

Final de: (Apuntar al punto P1).

Ahora se dibujará la circunferencia de radio 15, también en cualquier lugar de la pantalla y, una vez dibujada, se desplazará hasta ser tangente con la recta base.

Comando: Círculo  (Abreviado C)

Precise punto central para círculo o [3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]: (Indicar cualquier punto).

Precise radio de círculo o [Diámetro]: 15

Comando: Desplaza  (Abreviado D)

Designe objetos: LT  (último objeto dibujado).

Designe objetos:

Precise punto base o de desplazamiento: CUA


Cuadrante de: (Apuntar cerca de la parte inferior de la circunferencia).

Precise segundo punto del desplazamiento o <usar primer punto como desplazamiento>: FIN

Final de: (Apuntar al punto P2).


A continuación, se trazará el arco de la parte superior de la figura, el de radio 75. Para ello, se dibujará una circunferencia por el método TTR (Tangente, Tangente y Radio). Por este método, se resuelve, de forma automática, el problema de dibujar circunferencias tangentes a dos objetos.

Comando: **Círculo**  (Abreviado **C**)

Precise punto central para círculo o [3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]: **TTR** 

Precise punto en objeto para la primera tangente del círculo: (Apuntar a la parte superior de la circunferencia de la izquierda).

Precise punto en objeto para la segunda tangente del círculo: (Apuntar a la parte superior de la circunferencia de la derecha).


Precise radio del círculo <15.00>: **75** 


Llegados a este punto se eliminan los trozos de circunferencia que no interesan, para lo cual se utilizará el comando "RECORTA". Habrá que escoger adecuadamente las aristas cortantes, tal como se indica a continuación:

Comando: **Recorta**  (Abreviado **RR**)


Parámetros actuales: Proyección=SCP, Arista=Ninguna

Designe aristas de corte ...

Designe objetos: **T**  (Designa todos los objetos).

Designe objetos: 

Designe objeto a recortar o use la tecla Mayús para alargar o [Borde/Captura/Proyección/Arista/bOrrar/desHacer]: (Apuntar a las circunferencias en los puntos A, B y C de la Fig. 37).

Designe objeto a recortar o use la tecla Mayús para alargar o [Borde/Captura/Proyección/Arista/bOrrar/desHacer]: 

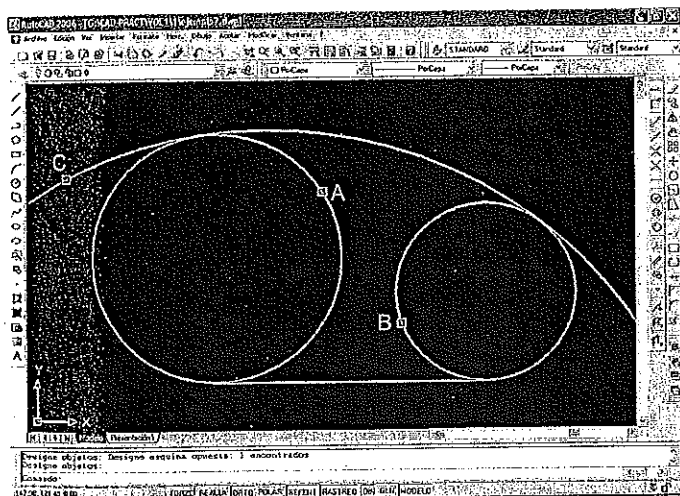





Fig. 37 - Aristas a recortar.

A continuación, se dibujará la circunferencia de radio 13, que es concéntrica con la de radio 21.


Comando: **Círculo** 


Precise punto central para círculo o [3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]: **CEN** 

Centro de: (Apuntar a la circunferencia de radio 21).


Precise radio de círculo o [Diámetro]: **13** 

De la misma forma, se va a dibujar la circunferencia situada en la parte derecha del contorno interior, de radio 8, que es concéntrica con la de radio 15.

Comando: **Círculo**  (Abreviado **C**)


Precise punto central para círculo o [3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]: **CEN** 

Centro de: (Apuntar a la circunferencia de radio 15).


Precise radio de círculo o [Diámetro]: **8** 

Ahora, se van a trazar dos rectas tangentes a las dos circunferencias dibujadas, utilizando la referencia a entidades "TAN" (TANGente). El proceso a seguir será el siguiente:


Comando: **Línea**  (Abreviado **L**)

Precise primer punto: **TAN** 

Tangente a: (Apuntar a la circunferencia de la izquierda, cerca de su parte superior).

Precise punto siguiente o [desHacer]: **TAN** 

Tangente a: (Apuntar a la circunferencia de la derecha, cerca de su parte superior).

Precise punto siguiente o [desHacer]:  (Para abandonar el comando línea).

De forma análoga, se dibujará la tangente inferior.


En este momento, y para terminar la figura, de forma similar a como se hizo para el contorno exterior, hay que recortar los tramos de circunferencia que no interesan, eligiendo adecuadamente las aristas cortantes para obtener el resultado que muestra la Fig. 38.

Comando: **Recorta**  (Abreviado **RR**)


Parámetros actuales: Proyección=SCP, Arista=Ninguna

Designe aristas de corte ...

Designe objetos: (Apuntar a las rectas tangentes a las circunferencias).

Designe objetos: 

Designe objeto a recortar o use la tecla Mayús para alargar o [Borde/Captura/Proyección/Arista/bOrrar/desHacer]: (Apuntar a las circunferencias por su parte interior).

Designe objeto a recortar o use la tecla Mayús para alargar o [Borde/Captura/Proyección/Arista/bOrrar/desHacer]: 

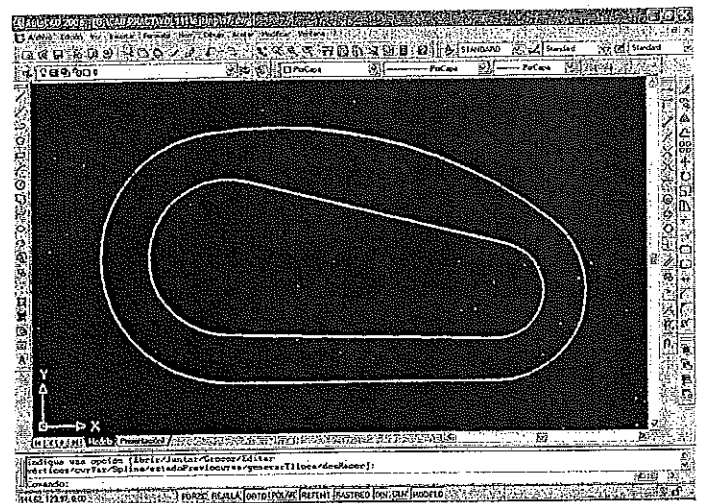


Fig. 38 - Después de eliminar los arcos sobrantes.

Con esto, la figura estaría terminada, aunque aún se puede hacer algo más para mejorar su presentación. Se va a cambiar el grosor de todas las líneas y arcos de la figura. Para ello, se va a transformar cada uno de los dos contornos cerrados de la figura en una entidad que AutoCAD denomina "polilínea", y a cada una de estas entidades se le adjudicará un grosor determinado, por ejemplo 0.8mm.

Comando: Editpol (Abreviado PE)

Designe polilínea o [Múltiple]: (Tocar a un elemento del contorno exterior de la figura).

El objeto designado no es una polilínea.

¿Lo quiere transformar en una? <S>

Indique una opción [Cerrar/Juntar/Grosor/Editar vértices/curVar/Spline/estadoPreviocurva/generarTlínea/desHacer]: J

Designe objetos: T (Para seleccionar todos).

Designe objetos:

Indique una opción [Abrir/Juntar/Grosor/Editar vértices/curVar/Spline/estadoPreviocurva/generarTlínea/desHacer]: G

Precise nuevo grosor para todos los segmentos: 0.8

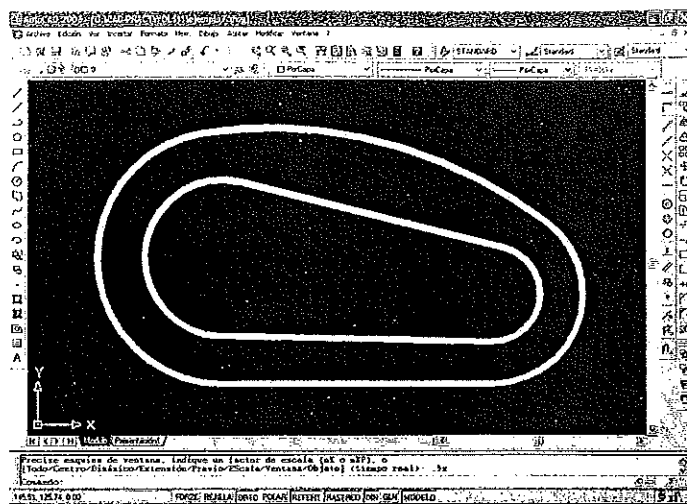


Fig. 39 - Resultado obtenido en la pantalla.

Esta operación se repetirá para cambiar el grosor del contorno inferior de la figura y conseguir el resultado que se muestra en la Fig. 39.

## Notas de interés

**REDIBUJAR:** Es conveniente, cuando se han realizado una serie de operaciones sobre el dibujo, hacer una limpieza de las marcas y puntos auxiliares que quedan sobre la pantalla. Para ello, se utiliza el comando "REdibuja" (abreviadamente "RE").

**REGENERAR:** En ciertos momentos de una sesión de dibujo, puede ocurrir que las curvas en pantalla aparezcan segmentadas y con una calidad muy baja (por ejemplo, una circunferencia parece un polígono de 6 u 8 lados). Para visualizar las curvas de forma correcta es preciso recurrir al comando "Regen".

: Al pulsar la tecla **ESCAPE**, se consigue que AutoCAD abandone el comando en curso. En algunos casos es suficiente con pulsar la tecla , pero en la mayoría de los casos es más efectiva la utilización de . En las versiones antiguas de AutoCAD, en su lugar, se utiliza la combinación de teclas + .

**GROSORES:** En las últimas versiones de AutoCAD ya es posible dibujar líneas, arcos, círculos, etc. con grosores sin necesidad de convertir los objetos en polilíneas. Para ello se puede seleccionar en la parte superior de la pantalla el grosor deseado, o bien, utilizando el comando **GROSORLIN**, que muestra un letrero de diálogo similar, donde además, conviene activar la casilla "Mostrar grosor de línea" para que se visualicen en pantalla, o pulsar sobre el botón "GLN" de la parte inferior de la pantalla.

