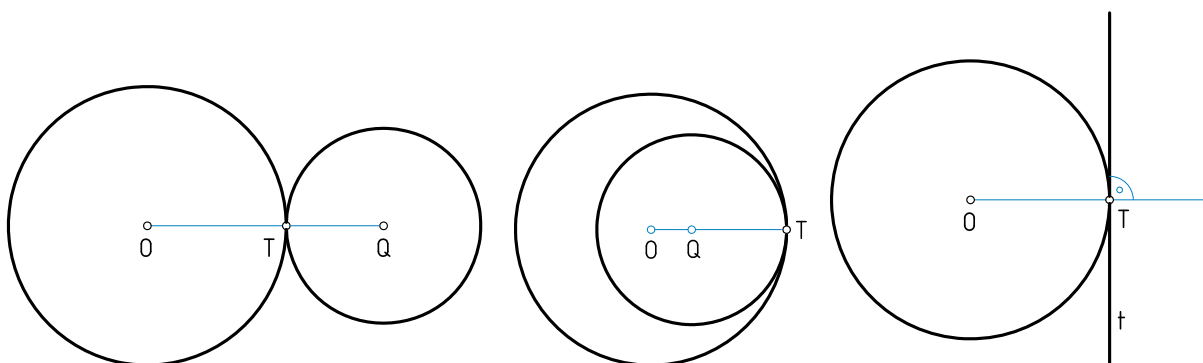


# B19 Tangencias

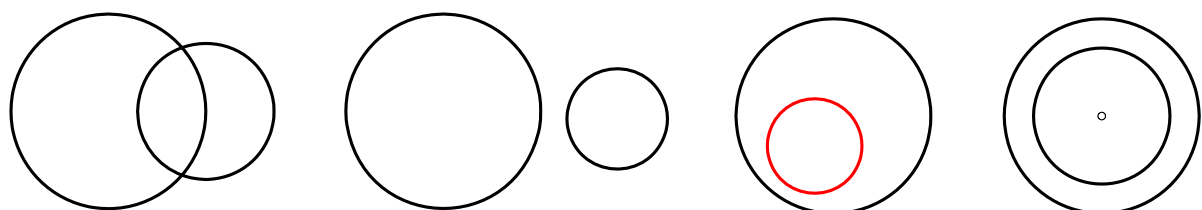
## Tangencias y enlaces

### Conceptos básicos

- Una recta y una circunferencia, o dos circunferencias, son tangentes entre sí, si tienen un único punto común, llamado punto de tangencia.
- Si dos circunferencias son tangentes, el punto de tangencia común está alineado con los centros de ambas circunferencias.
- Si una recta es tangente a una circunferencia, el punto de tangencia es el pie de la perpendicular trazada desde el centro de la circunferencia a la recta.



- Una recta y una circunferencia, o dos circunferencias, son exteriores si no tienen ningún punto común, y secantes si tienen dos puntos comunes.



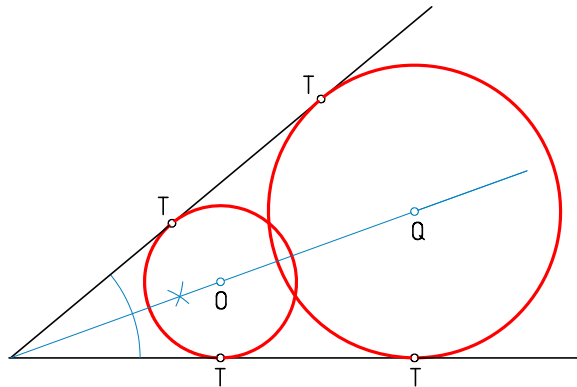
Secantes

Exteriores

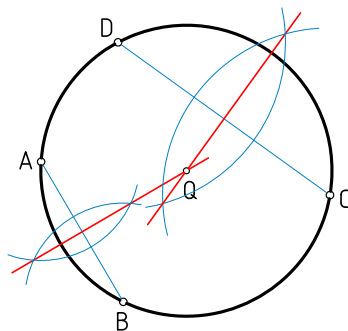
Interior

Concéntricas

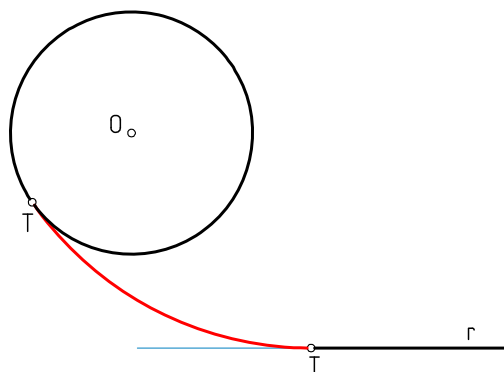
- El lugar geométrico de los centros de las circunferencias tangentes a dos rectas es la bisectriz de ambas.



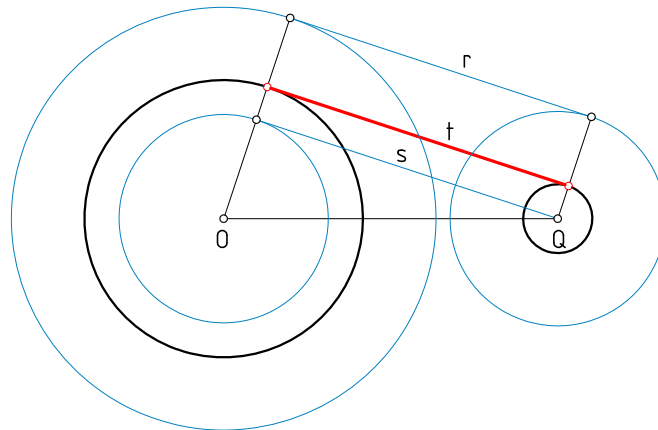
- En toda circunferencia las mediatrices de las cuerdas pasan por el centro.



- Un punto se puede considerar como una circunferencia de radio nulo y una recta como una circunferencia de radio infinito.
- Se llama recta normal a un arco o curva la recta perpendicular a la recta tangente a ese arco o curva en el punto de tangencia.
- Enlace es un arco de circunferencia que mediante tangencias une dos rectas, una recta y un arco o dos arcos.



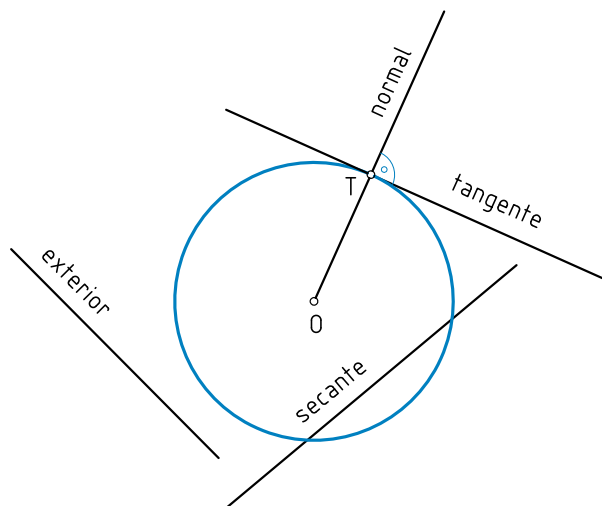
- Dilatar positiva o negativamente una circunferencia es aumentar o disminuir su radio. Si la recta  $t$  es tangente a dos circunferencias, la recta  $r$  paralela a  $t$  será igualmente tangente a las circunferencias concéntricas con las anteriores y de radio aumentado, o disminuido, en la distancia que separa a  $t$  de  $r$ .



### Posiciones relativas de una recta respecto de una circunferencia

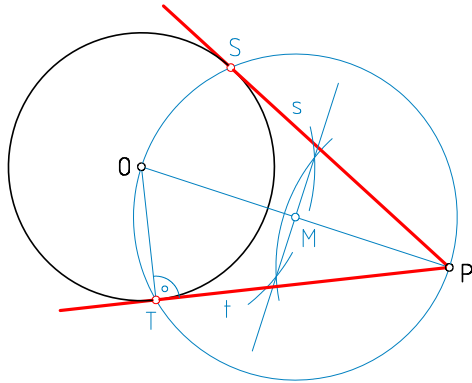
Una recta puede tener tres posiciones respecto de una circunferencia:

- Exterior, si no tiene ningún punto común.
- Tangente, si tiene un punto común y los demás exteriores.  
Su distancia al centro es igual al radio.  
El punto común es el **punto de tangencia**.
- Secante, si tiene dos puntos comunes con la circunferencia.  
Los dos puntos comunes son los puntos de intersección.



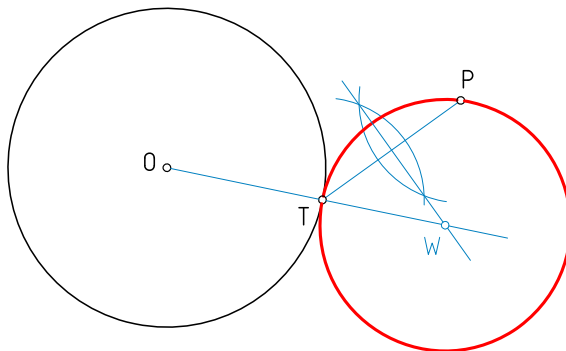
## Ejercicios de tangencias aplicando el concepto de lugar geométrico

Tangentes a una circunferencia desde un punto exterior

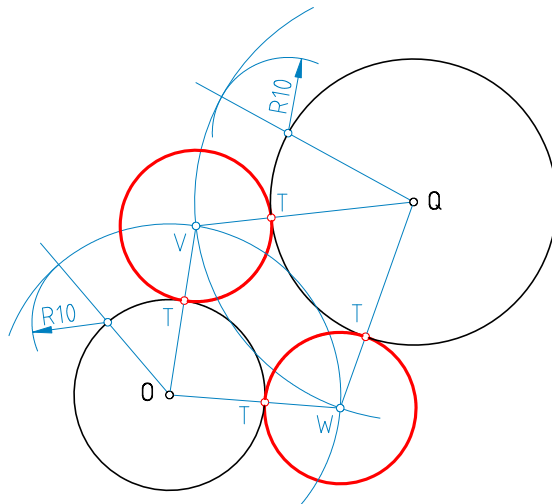


La circunferencia que tiene OP como diámetro determina los dos puntos de tangencia T y S. Las cuerdas OT (radio de O) y PT (tangente a O en T) son perpendiculares.

Trazar una circunferencia que pase por P y sea tangente a la dada en el punto T.

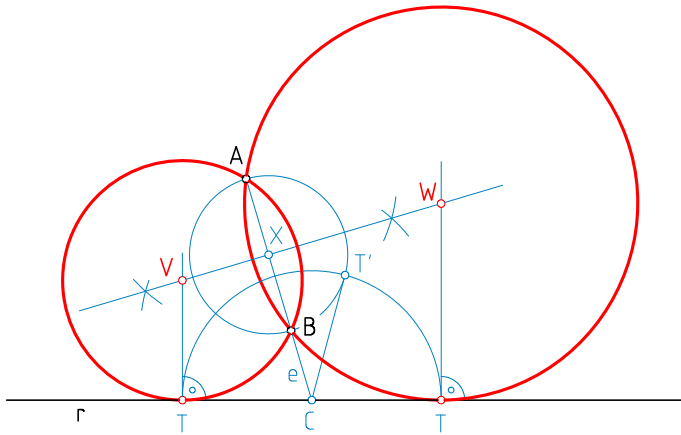


Trazar dos circunferencias de 10 mm de radio tangentes a las dadas.

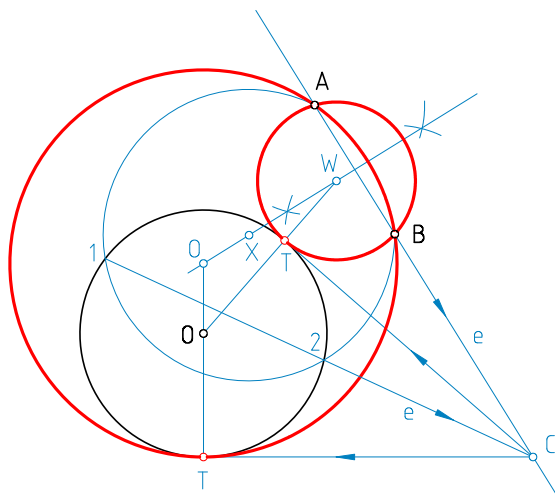


**Ejercicios de tangencias aplicando el concepto de potencia**

Circunferencias tangentes a la recta  $r$  y que pasan por los puntos  $A$  y  $B$ .

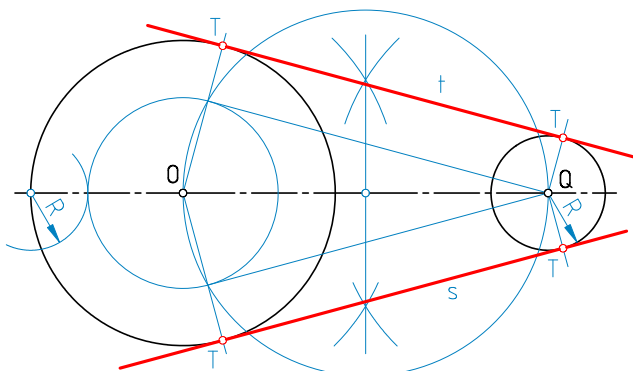


Circunferencias tangentes a la dada y que pasan por los puntos  $A$  y  $B$ .

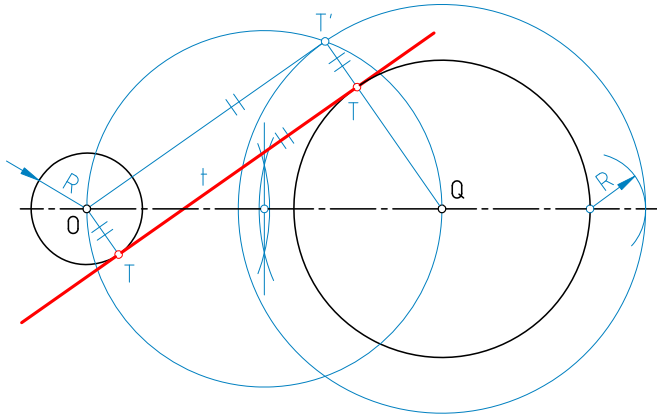


**Ejercicios de tangencias aplicando el concepto de dilatación**

Rectas tangentes exteriores comunes a dos circunferencias.

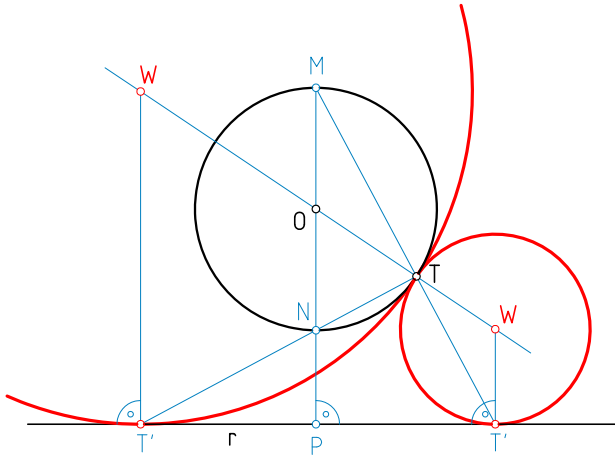


Rectas tangentes interiores comunes a dos circunferencias.



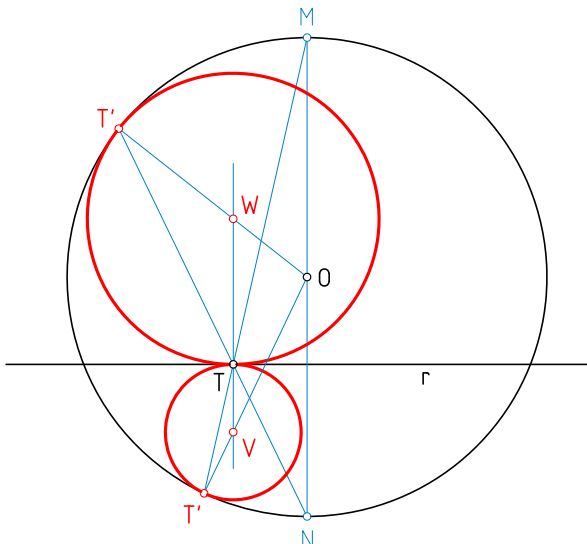
### Ejercicios de tangencias aplicando el concepto de inversión

Circunferencias tangentes a  $r$  y a la dada en el punto  $T$  de ella.

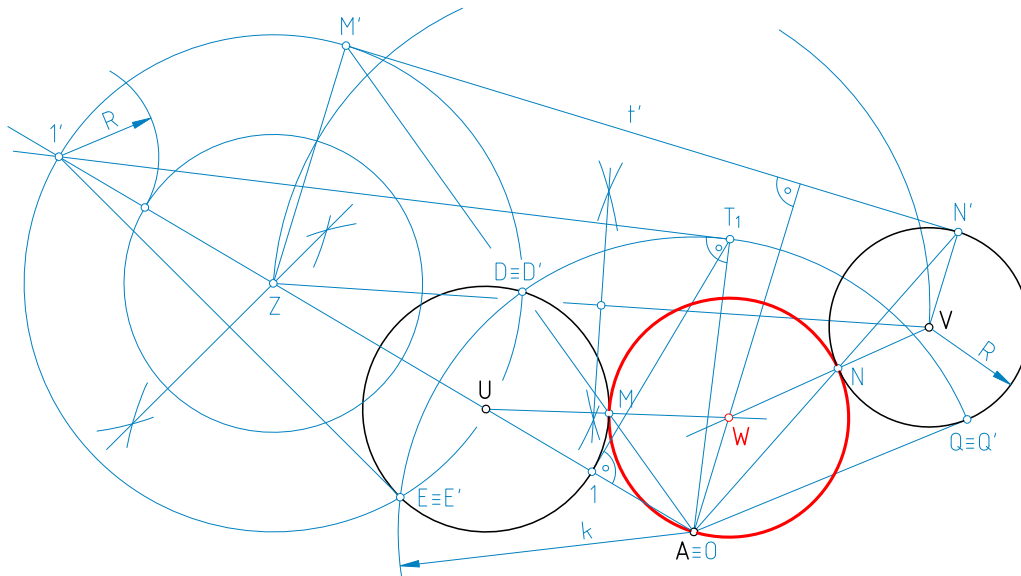


$T$  se invierte en  $T'$  según sea  $M$  o  $N$  polo de inversión.

Circunferencias tangentes a la dada y a la recta  $r$  en el punto  $T$ .



Dibujar alguna circunferencia tangente a las dadas y que pase por el punto A.



A es el polo de inversión:

V es inversa de sí misma.

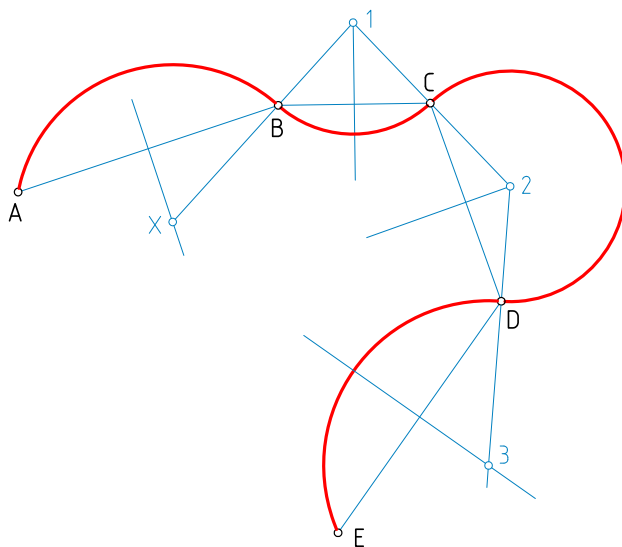
Z es inversa de U.

W es inversa de  $t'$ . El arco NM es inverso del segmento  $N'M'$ .

### Enlaces

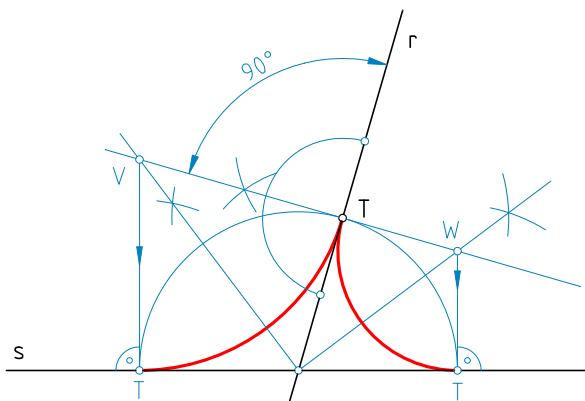
Enlace es un arco de circunferencia que mediante tangencias une dos rectas, una recta y un arco o dos arcos.

Enlazar puntos mediante arcos de circunferencia tangentes entre sí.

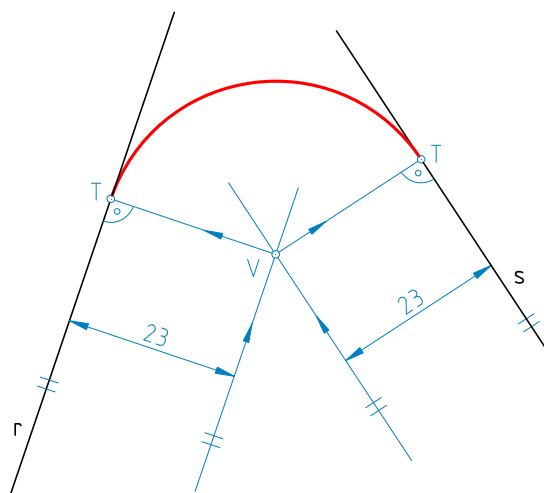


X es un punto cualquiera de la mediatriz de AB. Hay infinitas soluciones según el punto X elegido.

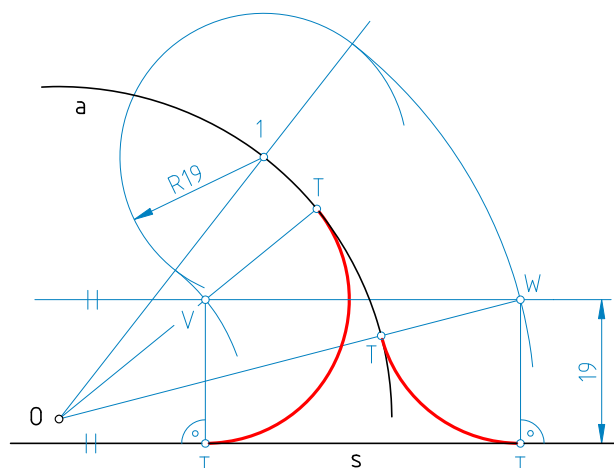
Enlazar las dos rectas con arcos. Se conoce el punto de tangencia T en una de ellas.



Enlazar las dos rectas con un arco de radio 23 mm.

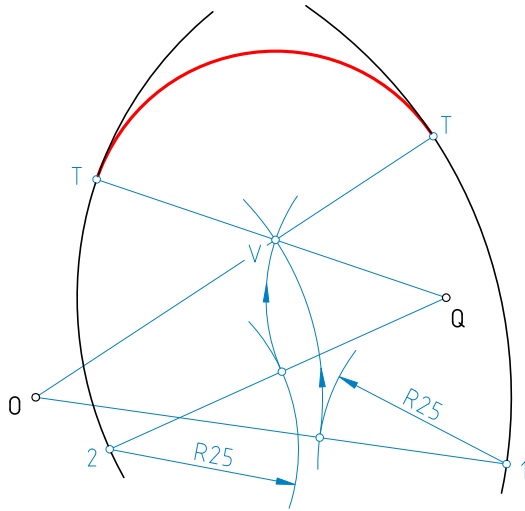


Enlazar la recta S con el arco A con dos arcos de radio 19 mm, uno de ellos interior, el otro exterior al arco.





Enlazar los dos arcos dados con otro de radio 25 mm.



Enlazar los dos arcos dados con otro de radio 11 mm.

