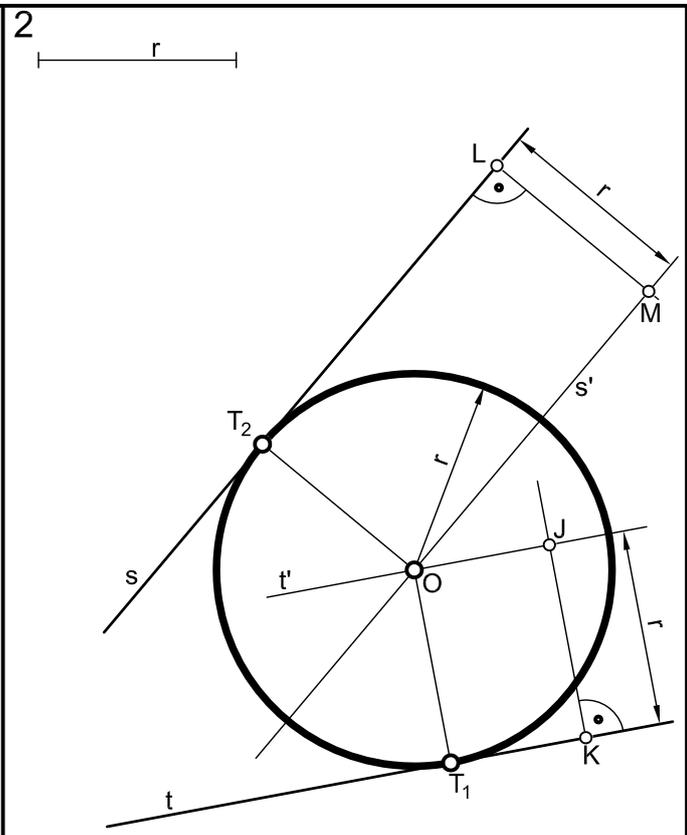
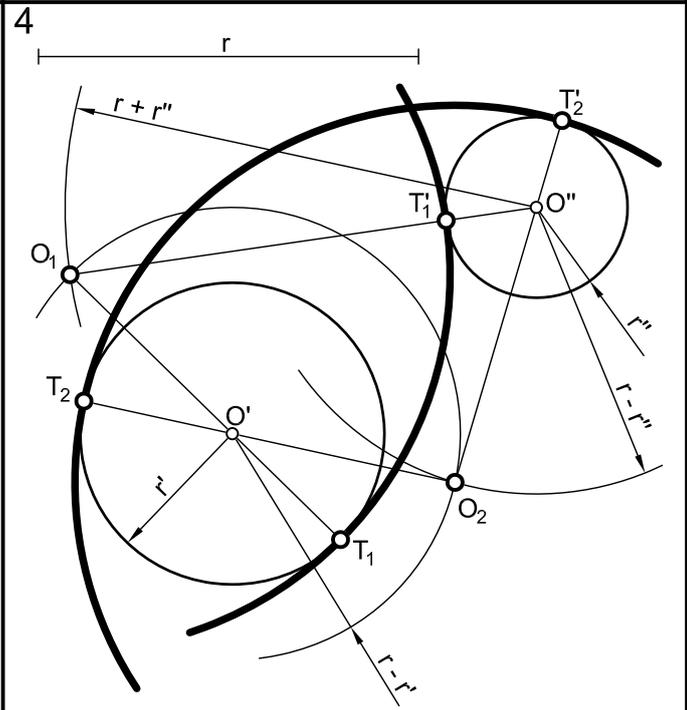
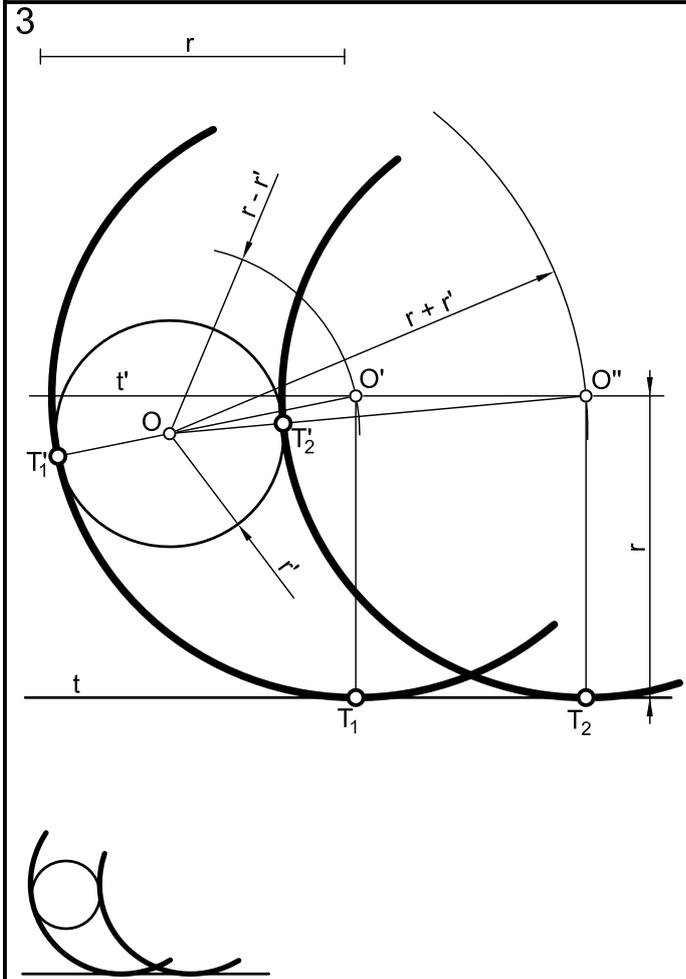


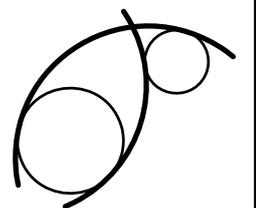
Dibujar las rectas tangentes a las circunferencias dadas.
De las posibles soluciones, dibujar aquellas que responden al esquema mostrado en la parte superior izquierda.



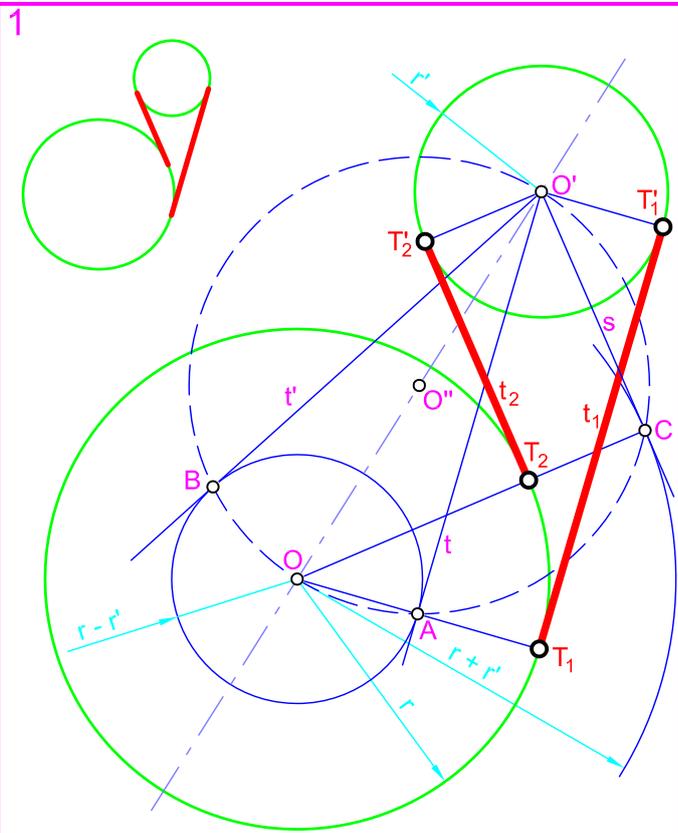
Dibujar la circunferencia tangente interior a las rectas dadas.



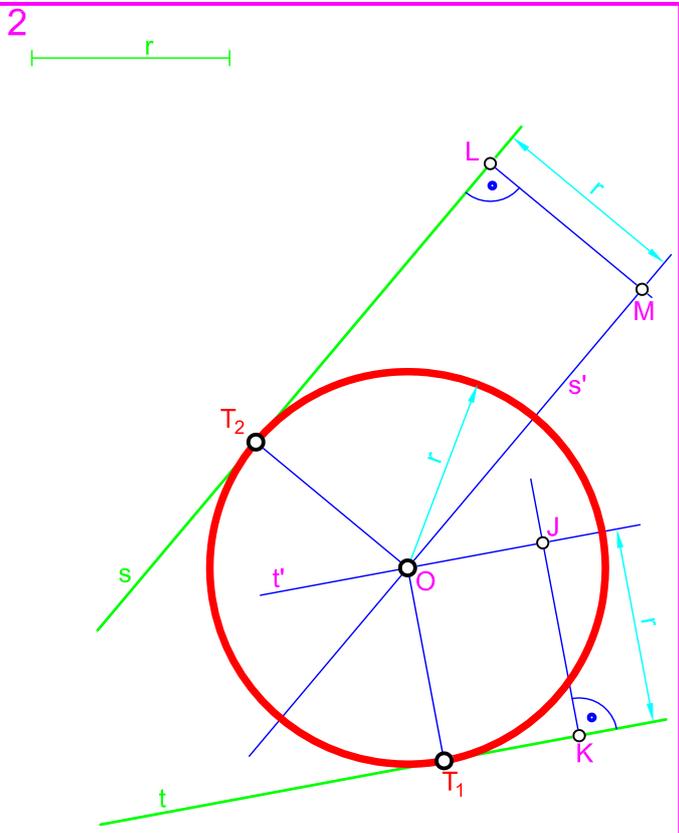
Dibujar las circunferencias de radio, r , que son tangentes a las circunferencias dadas y.
De las posibles soluciones, dibujar aquellas que responden al esquema mostrado a la derecha.



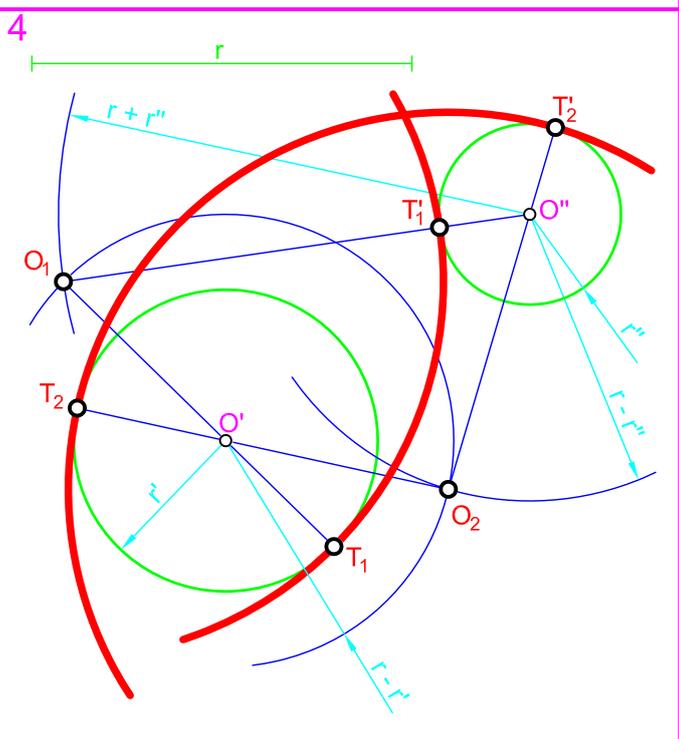
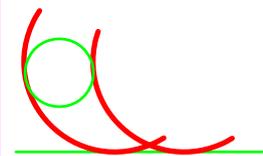
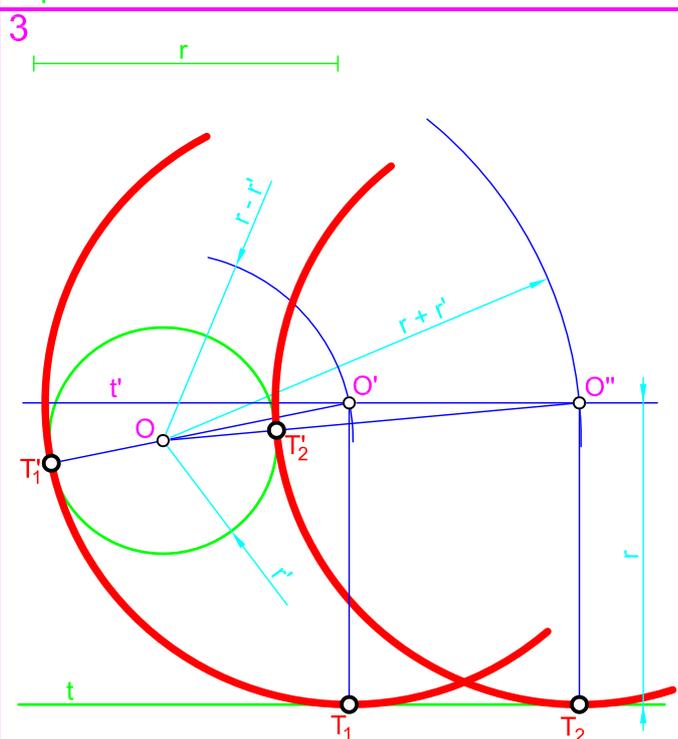
<p>1 El proceso que se va a utilizar es el de dilataciones. Veamos primero la <u>recta tangente exterior</u>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La circunferencia de centro O' se reduce a su centro, y la de centro, O, a otra, auxiliar, de radio la diferencia de radios, es decir, $r - r'$; se ha aplicado una dilatación negativa de valor, r. Ahora el problema lo hemos transformado en: <u>rectas tangentes a una circunferencia (de radio $r - r'$) de centro, O, y que pasen por el punto (centro), O'.</u> 2. Se dibuja la circunferencia de diámetro $\overline{OO'}$, que corta a la auxiliar, en los puntos A y B. 3. Se une el centro O con los puntos A y B (solo se ha hecho con él A), cortando a la circunferencia de radio, r, en el punto de tangencia T_1. 4. Por O' se dibuja la línea paralela al radio OA, que corta a la circunferencia de radio, r', en el punto de tangencia T'_1. La recta tangente, t_1, resulta de unir los dos puntos de tangencia obtenidos. <p><u>Recta tangente interior:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El proceso es similar, pero la circunferencia auxiliar es de radio, la suma de los radios, $r + r'$, que es cortada por la de diámetro $\overline{OO'}$, en el punto, C. Hay otro punto no dibujado. 6. Se dibuja la línea OC, cortando a la circunferencia de radio, r, en el punto de tangencia T_2. 7. Se dibuja por O' la línea paralela al radio OC, que corta a la circunferencia de radio, r', en el punto de tangencia T'_2. La recta tangente, t_2, resulta de unir los dos puntos de tangencia obtenidos. 	<p>2 En este proceso hay que utilizar el LG que dice: <i>el LG de todos los centros de las circunferencias de igual radio, que son tangentes a una recta, es otra recta paralela a esta a la distancia del radio.</i></p> <p>El proceso es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se dibujan dos líneas paralelas a las rectas, t y s, a la distancia, r, obteniendo las rectas, t' y s', que se cortan en el centro O buscado. 2. Desde el centro O se dibujan líneas perpendiculares a las rectas, t y s, cortandolas en los puntos de tangencia, T_1 y T_2. 3. Se dibuja la circunferencia de centro O y radio, r, que es la solución buscada. <p>NOTA: este ejercicio tiene cuatro soluciones, pero se ha dibujado solo la pedida en la zona en que se puede dibujar.</p> <p>NOTA ACLARATORIA DEL EJERCICIO 1: Las otras dos soluciones, no dibujadas, se obtienen de forma similar a las dibujadas, pues hay dos rectas tangentes exteriores y otras dos interiores.</p> <p>NOTA ACLARATORIA DEL EJERCICIO 3: Cuando se dice "circunferencias tangentes interiores", en algunos enunciados, como es el caso del LG, no se hace distinción de que circunferencia contiene a quien, simplemente se toma el valor absoluto (positivo), de la diferencia de los radios.</p>
<p>3 En este caso hay que utilizar dos LG, uno el indicado en el ejercicio 2, y el otro que dice: <i>el LG de todos los centros de las circunferencias de igual radio, r, que son tangentes a otra, de radio r', exteriormente (interiormente), es otra circunferencia concéntrica con la dada, de radio la suma de los radios, $r + r'$ (resta $r - r'$, en valor absoluto).</i></p> <p>El proceso es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se dibuja la recta, t', paralela a la t a la distancia r. Aplicación de LG de las paralelas. 2. Como una de las circunferencia solución es exterior a la dada, su centro distara del centro, O, la suma de radios, $r + r'$; luego se dibuja una circunferencia de centro O y radio el dicho, que corta a la recta t' en el centro O''. 3. Los puntos de tangencia, T_2 y T'_2, se obtienen dibujando por O'' la perpendicular la recta t, y uniendo los centros O'' y O, que cortan a la circunferencia dato en T'_2. 4. Como la otra circunferencia solución contiene a la dada, su centro dista del centro, O, la resta, $r - r'$, de radios; luego se dibuja una circunferencia de centro O y radio el dicho, que corta a la recta t' en el centro O'. 5. Los puntos de tangencia, T_1 y T'_1, se obtienen dibujando por O' la perpendicular la recta t, y uniendo los centros O' y O, que cortan a la circunferencia dato en T'_1. 	<p>4 En este caso hay que aplicar el LG de las circunferencias concéntricas, dicho en el ejercicio 3.</p> <p>El proceso es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Como una de las circunferencias solución contiene a las dadas, se dibujan con centro en O' y O'' los arcos de radios la suma es decir, $r + r'$ y $r + r''$, que se cortan en el centro solución O_2. Hay otro centro no dibujado. 2. Los puntos de tangencia se determinan al unir los centros, O' y O'', con el obtenido O_2, cortando a las circunferencias dadas, en los puntos de tangencia, T_2 y T'_2. Solo queda dibujar el arco, pues en este caso, la circunferencia no cabe. 3. Como la otra solución es exterior a la circunferencia menor, se dibuja una circunferencia de radio la suma, $r + r''$, que corta, a la circunferencia auxiliar de radio, $r - r'$, en el centro O_1. 4. Los puntos de tangencia se determinan al unir los centros, O' y O'', con el obtenido O_1, cortando a las circunferencias dadas, en los puntos de tangencia, T_1 y T'_1. Solo queda dibujar el arco, en este caso, de circunferencia. <p>NOTA: Este ejercicio tiene hasta ocho soluciones, dependiendo de los datos, pero en cualquier caso, la pregunta que hay que hacerse es: ¿la solución buscada es exterior a la circunferencia dada?, si la respuesta es SÍ, entonces se suman los radios, si es NO, se restan.</p>
<p> Tangencias 1</p>	<p></p>
<p>1.14 BT II</p>	<p>NOTA:</p>



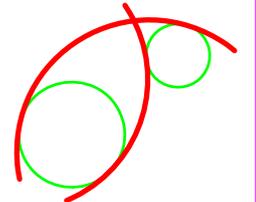
Dibujar las rectas tangentes a las circunferencias dadas.
 De las posibles soluciones, dibujar aquellas que responden al esquema mostrado en la parte superior izquierda.



Dibujar la circunferencia tangente interior a las rectas dadas.



Dibujar las circunferencias de radio, r , que son tangentes a las circunferencias dadas y.
 De las posibles soluciones, dibujar aquellas que responden al esquema mostrado a la derecha.



RG

Tangencias 1

©BFRSG

1.14 BT II

NOTA:

<p>1 El proceso que se va a utilizar es el de dilataciones. Veamos primero la <u>recta tangente exterior</u>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La circunferencia de centro O' se reduce a su centro, y la de centro, O, a otra, auxiliar, de radio la diferencia de radios, es decir, $r - r'$; se ha aplicado una dilatación negativa de valor, r. Ahora el problema lo hemos transformado en: <u>rectas tangentes a una circunferencia (de radio $r - r'$) de centro, O, y que pasen por el punto (centro), O'.</u> 2. Se dibuja la circunferencia de diámetro $\overline{OO'}$, que corta a la auxiliar, en los puntos A y B. 3. Se une el centro O con los puntos A y B (solo se ha hecho con él A), cortando a la circunferencia de radio, r, en el punto de tangencia T_1. 4. Por O' se dibuja la línea paralela al radio OA, que corta a la circunferencia de radio, r', en el punto de tangencia T'_1. La recta tangente, t_1, resulta de unir los dos puntos de tangencia obtenidos. <p><u>Recta tangente interior:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El proceso es similar, pero la circunferencia auxiliar es de radio, la suma de los radios, $r + r'$, que es cortada por la de diámetro $\overline{OO'}$, en el punto, C. Hay otro punto no dibujado. 6. Se dibuja la línea OC, cortando a la circunferencia de radio, r, en el punto de tangencia T_2. 7. Se dibuja por O' la línea paralela al radio OC, que corta a la circunferencia de radio, r', en el punto de tangencia T'_2. La recta tangente, t_2, resulta de unir los dos puntos de tangencia obtenidos. 	<p>2 En este proceso hay que utilizar el LG que dice: <i>el LG de todos los centros de las circunferencias de igual radio, que son tangentes a una recta, es otra recta paralela a esta a la distancia del radio.</i></p> <p>El proceso es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se dibujan dos líneas paralelas a las rectas, t y s, a la distancia, r, obteniendo las rectas, t' y s', que se cortan en el centro O buscado. 2. Desde el centro O se dibujan líneas perpendiculares a las rectas, t y s, cortandolas en los puntos de tangencia, T_1 y T_2. 3. Se dibuja la circunferencia de centro O y radio, r, que es la solución buscada. <p>NOTA: este ejercicio tiene cuatro soluciones, pero se ha dibujado solo la pedida en la zona en que se puede dibujar.</p> <p>NOTA ACLARATORIA DEL EJERCICIO 1: Las otras dos soluciones, no dibujadas, se obtienen de forma similar a las dibujadas, pues hay dos rectas tangentes exteriores y otras dos interiores.</p> <p>NOTA ACLARATORIA DEL EJERCICIO 3: Cuando se dice "circunferencias tangentes interiores", en algunos enunciados, como es el caso del LG, no se hace distinción de que circunferencia contiene a quien, simplemente se toma el valor absoluto (positivo), de la diferencia de los radios.</p>
<p>3 En este caso hay que utilizar dos LG, uno el indicado en el ejercicio 2, y el otro que dice: <i>el LG de todos los centros de las circunferencias de igual radio, r, que son tangentes a otra, de radio r', exteriormente (interiormente), es otra circunferencia concéntrica con la dada, de radio la suma de los radios, $r + r'$ (resta $r - r'$, en valor absoluto).</i></p> <p>El proceso es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se dibuja la recta, t', paralela a la t a la distancia r. Aplicación de LG de las paralelas. 2. Como una de las circunferencia solución es exterior a la dada, su centro distara del centro, O, la suma de radios, $r + r'$; luego se dibuja una circunferencia de centro O y radio el dicho, que corta a la recta t' en el centro O''. 3. Los puntos de tangencia, T_2 y T'_2, se obtienen dibujando por O'' la perpendicular la recta t, y uniendo los centros O'' y O, que cortan a la circunferencia dato en T'_2. 4. Como la otra circunferencia solución contiene a la dada, su centro dista del centro, O, la resta, $r - r'$, de radios; luego se dibuja una circunferencia de centro O y radio el dicho, que corta a la recta t' en el centro O'. 5. Los puntos de tangencia, T_1 y T'_1, se obtienen dibujando por O' la perpendicular la recta t, y uniendo los centros O' y O, que cortan a la circunferencia dato en T'_1. 	<p>4 En este caso hay que aplicar el LG de las circunferencias concéntricas, dicho en el ejercicio 3.</p> <p>El proceso es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Como una de las circunferencias solución contiene a las dadas, se dibujan con centro en O' y O'' los arcos de radios la suma es decir, $r + r'$ y $r + r''$, que se cortan en el centro solución O_2. Hay otro centro no dibujado. 2. Los puntos de tangencia se determinan al unir los centros, O' y O'', con el obtenido O_2, cortando a las circunferencias dadas, en los puntos de tangencia, T_2 y T'_2. Solo queda dibujar el arco, pues en este caso, la circunferencia no cabe. 3. Como la otra solución es exterior a la circunferencia menor, se dibuja una circunferencia de radio la suma, $r + r''$, que corta, a la circunferencia auxiliar de radio, $r - r'$, en el centro O_1. 4. Los puntos de tangencia se determinan al unir los centros, O' y O'', con el obtenido O_1, cortando a las circunferencias dadas, en los puntos de tangencia, T_1 y T'_1. Solo queda dibujar el arco, en este caso, de circunferencia. <p>NOTA: Este ejercicio tiene hasta ocho soluciones, dependiendo de los datos, pero en cualquier caso, la pregunta que hay que hacerse es: ¿la solución buscada es exterior a la circunferencia dada?, si la respuesta es SÍ, entonces se suman los radios, si es NO, se restan.</p>
<p> Tangencias 1</p>	<p></p>
<p>1.14 BT II</p>	<p>NOTA:</p>