

CONSTRUCCIÓN DE ARCOS

GENERACIÓN DEL MOLDE DE LAS DOVELAS EN GEOGEBRA

Lo que sigue, describe el proceso en el programa GeoGebra Classic 5. Si se usa la versión online de GeoGebra, cambian algunas cosas. Por ejemplo, parte de las herramientas del menú “Opciones” se encuentran en el botón que aparece en la parte superior derecha, en la pestaña “Propiedades”.

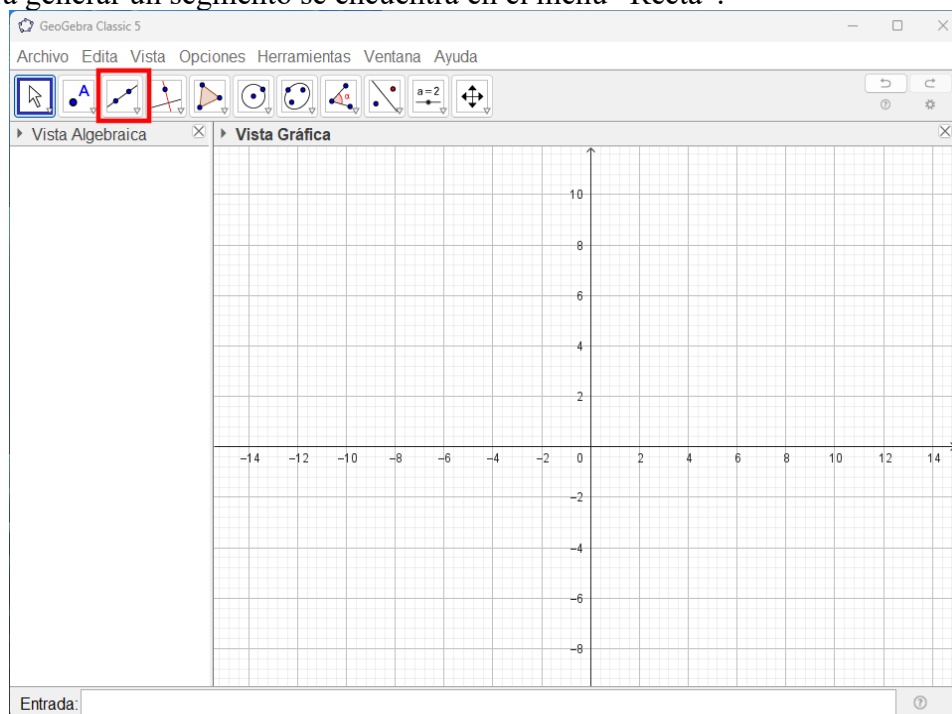


Primero hay que trazar un segmento.

Como el límite de impresión es de 20x20 cm, ese segmento no deberá tener una longitud mayor de 20 cm. En el ejemplo, se generará el molde de un arco de medio punto. La luz del arco será de 13 cm y el ancho de las dovelas de 3cm. Trazaremos un segmento de 20 cm.

Antes de comenzar, es conveniente seleccionar **Opciones-> Etiquetado-> Ningún objeto nuevo**. De esa forma evitaremos que asigne un nombre a cada elemento que generemos.

El botón para generar un segmento se encuentra en el menú “Recta”.



Desplegando ese menú, aparece el botón para trazar un segmento:



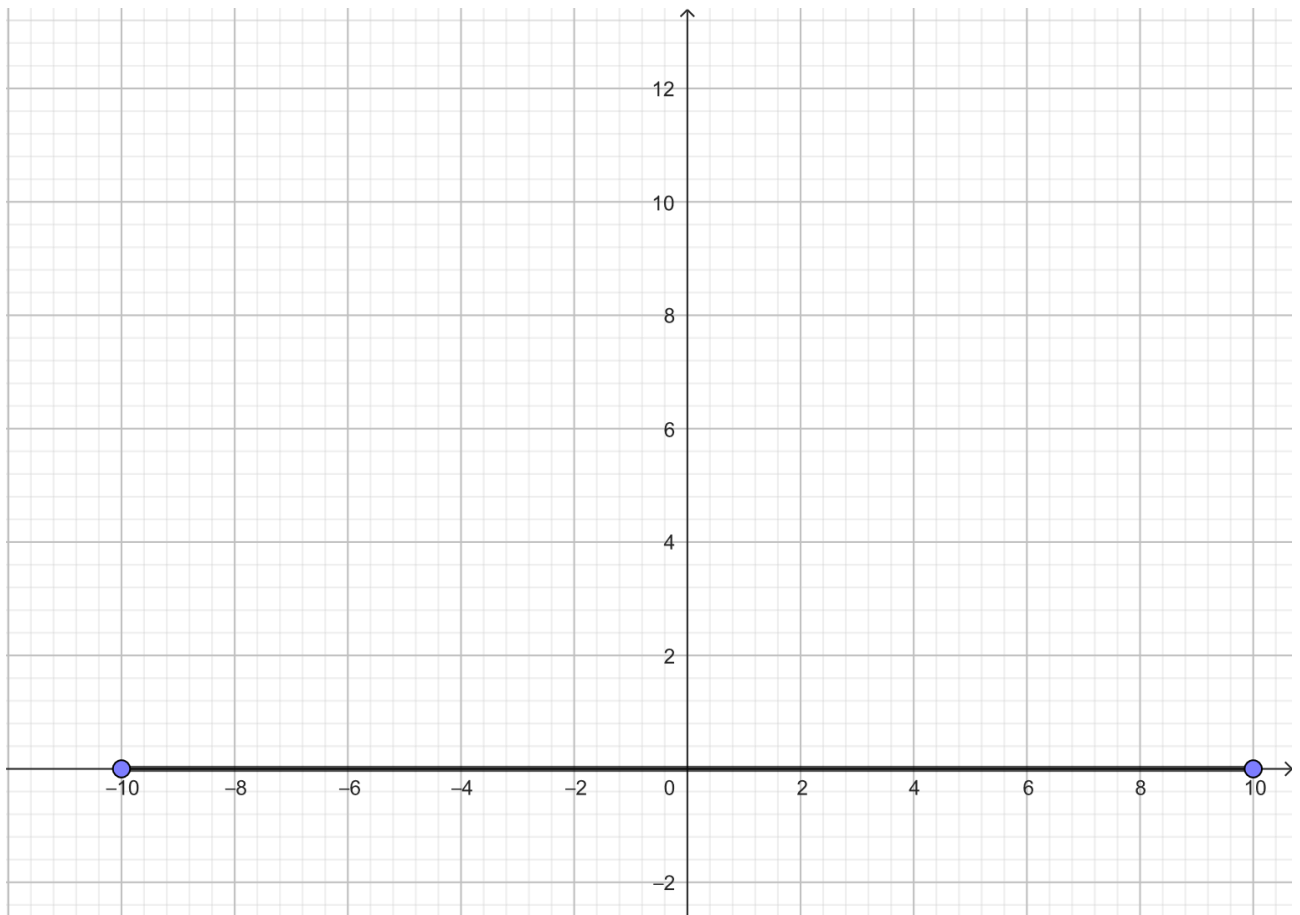
Los puntos o elementos de color azul en GeoGebra representan puntos o elementos que hay que suministrar al programa. Los puntos o elementos en color rojo, puntos o elementos que suministra el programa.

Habrás que seleccionar el botón “Segmento” y pulsar el botón izquierdo del botón para fijar cada uno de los puntos. Esos puntos se podrán modificar pulsando el botón izquierdo sobre el punto para seleccionarlo y desplazando el ratón. Para seleccionar, siempre tendrá que estar seleccionado el botón de selección:



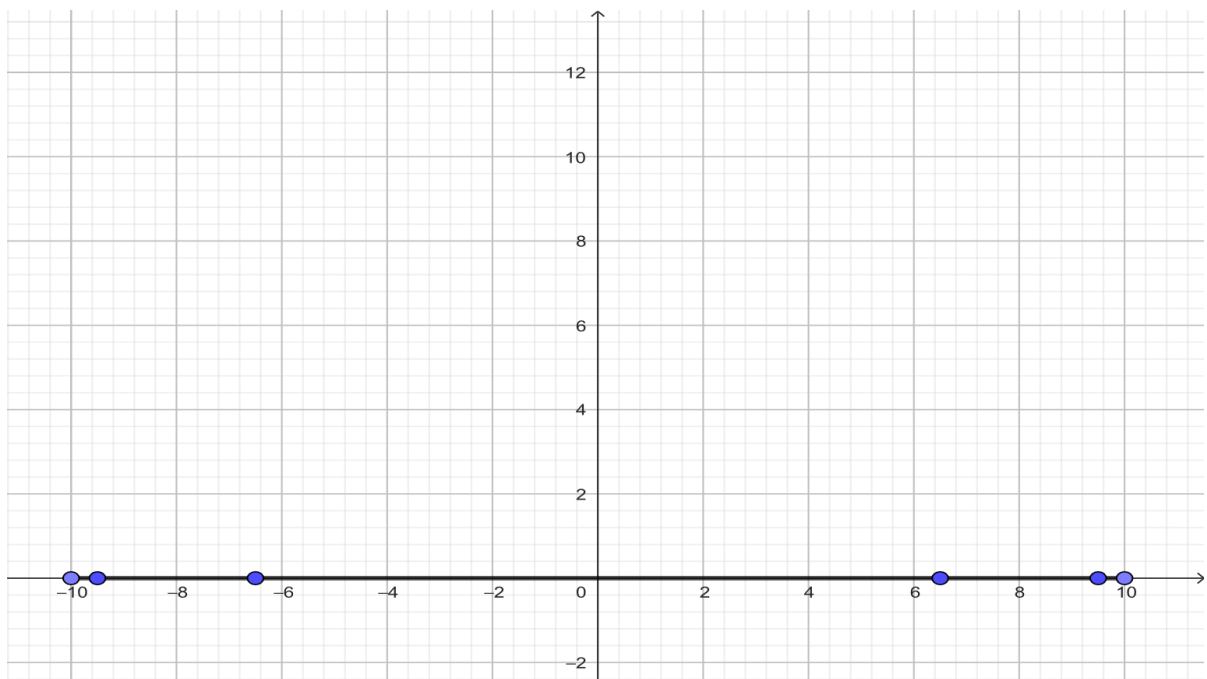
Los puntos que determinan el segmento también podemos fijarlos escribiendo el punto en coordenadas. Si escribimos $A=(-20,0)$ en la línea de “Entrada”, GeoGebra generará el punto de coordenadas $(-20,0)$.

Desplazaremos la pantalla seleccionando el botón de selección en un punto en el que no se haya generado ningún elemento u objeto, pulsando botón derecho y moviendo el ratón.

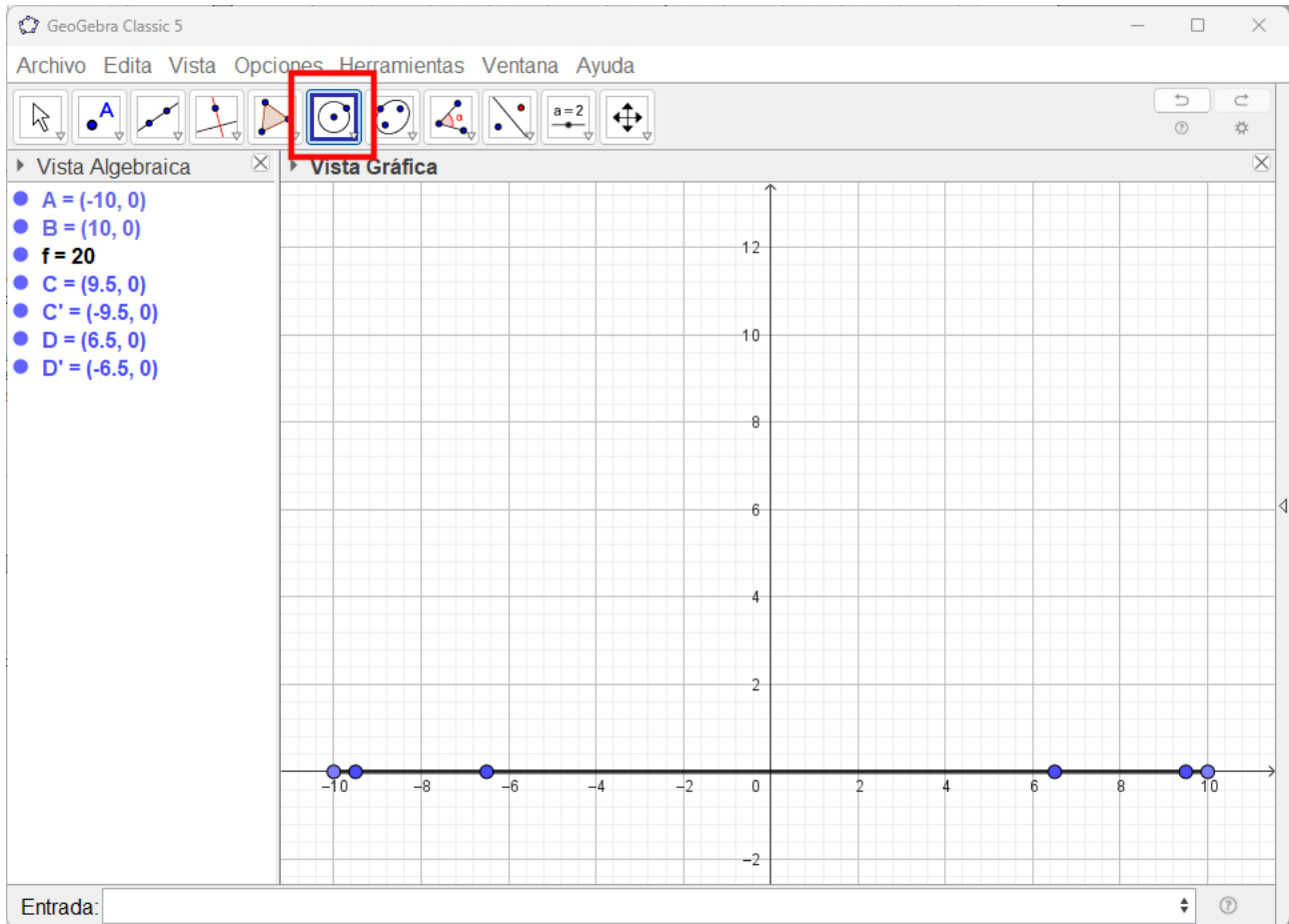


Generamos 4 puntos sobre ese segmento:

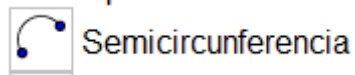
- 2 a una distancia entre ellos de 19 cm
- 2 a una distancia entre ellos de 13 cm



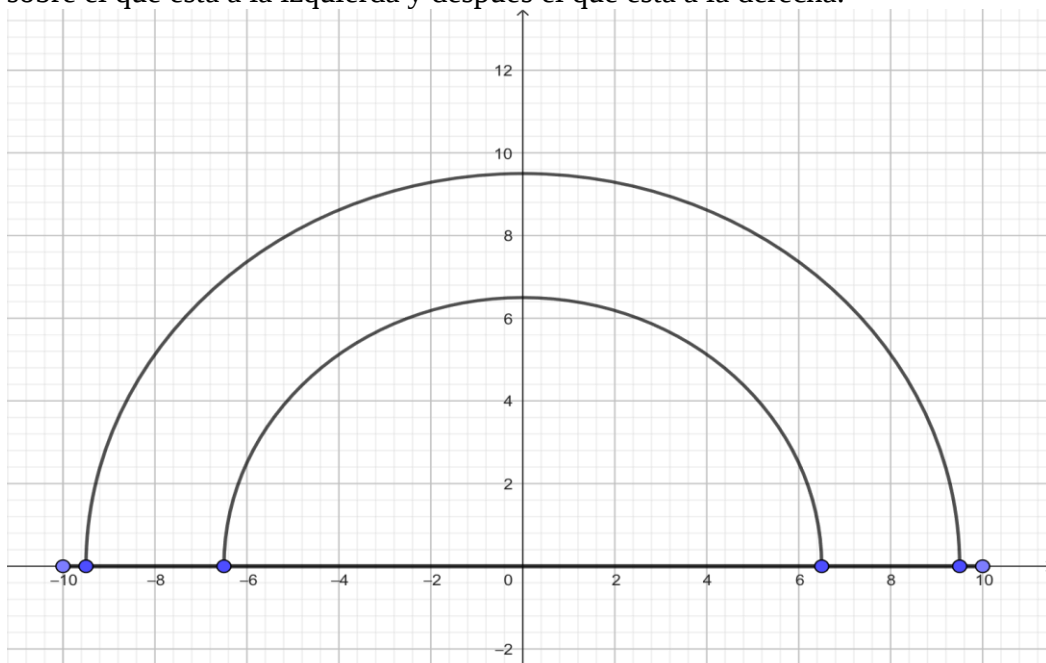
Como el arco de medio punto es una semicircunferencia, trazaremos dos semicircunferencias. Para ello debemos seleccionar el menú “Circunferencia”.



Desplegando ese menu, aparece una opción para trazar una semicircunferencia pasando por dos puntos.



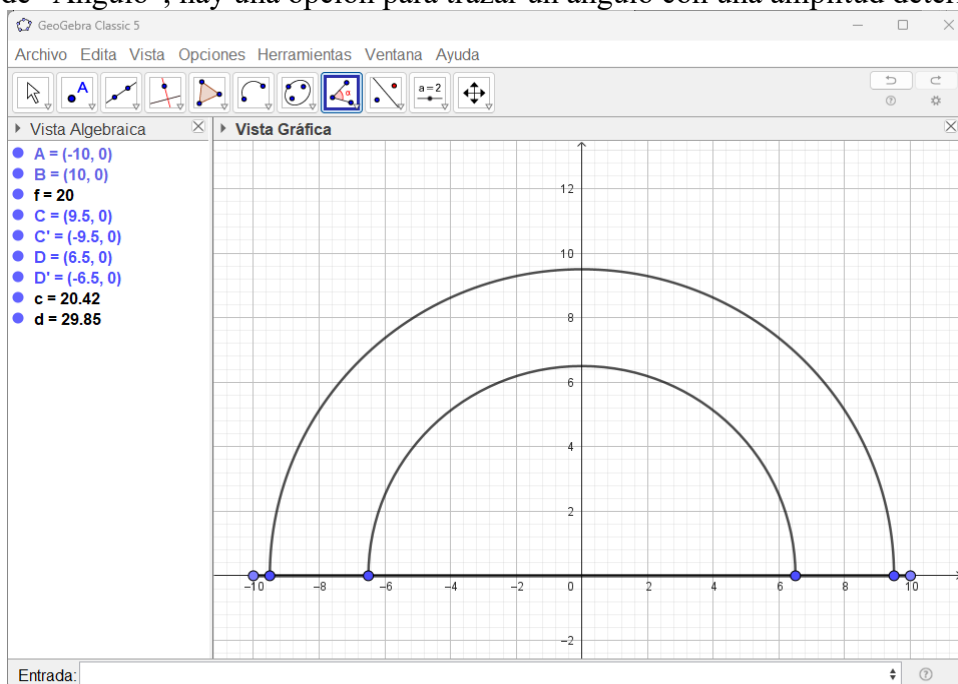
Seleccionamos ese botón y pulsamos el botón izquierdo del ratón en cada uno de los dos puntos (primero sobre el que está a la izquierda y después el que está a la derecha):



Ahora trazaremos las divisiones de las dovelas.

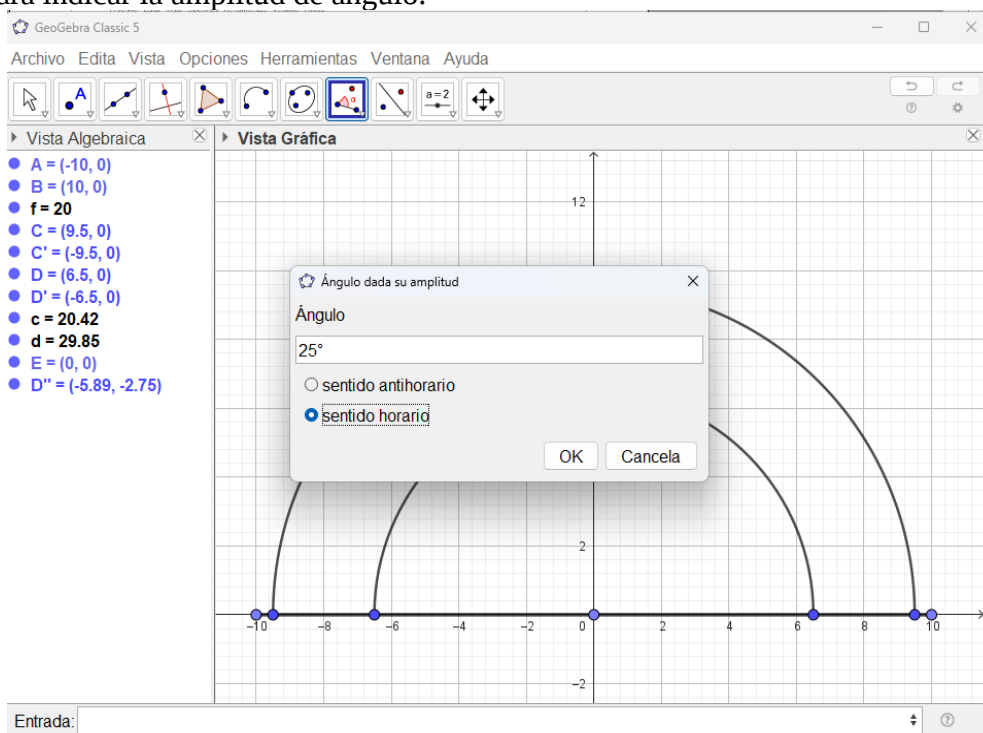
Trazaremos un arco de 7 dovelas (un número de dovelas típico para este tipo de arcos). El arco tiene 180° . Podríamos intentar hacer todas las dovelas iguales ($\frac{180}{7} = 25.71428571$). En vez de eso, trazaremos 2 dovelas con un ángulo de 25° y 5 dovelas con un ángulo de 26° .

En el menú de “Ángulo”, hay una opción para trazar un ángulo con una amplitud determinada.

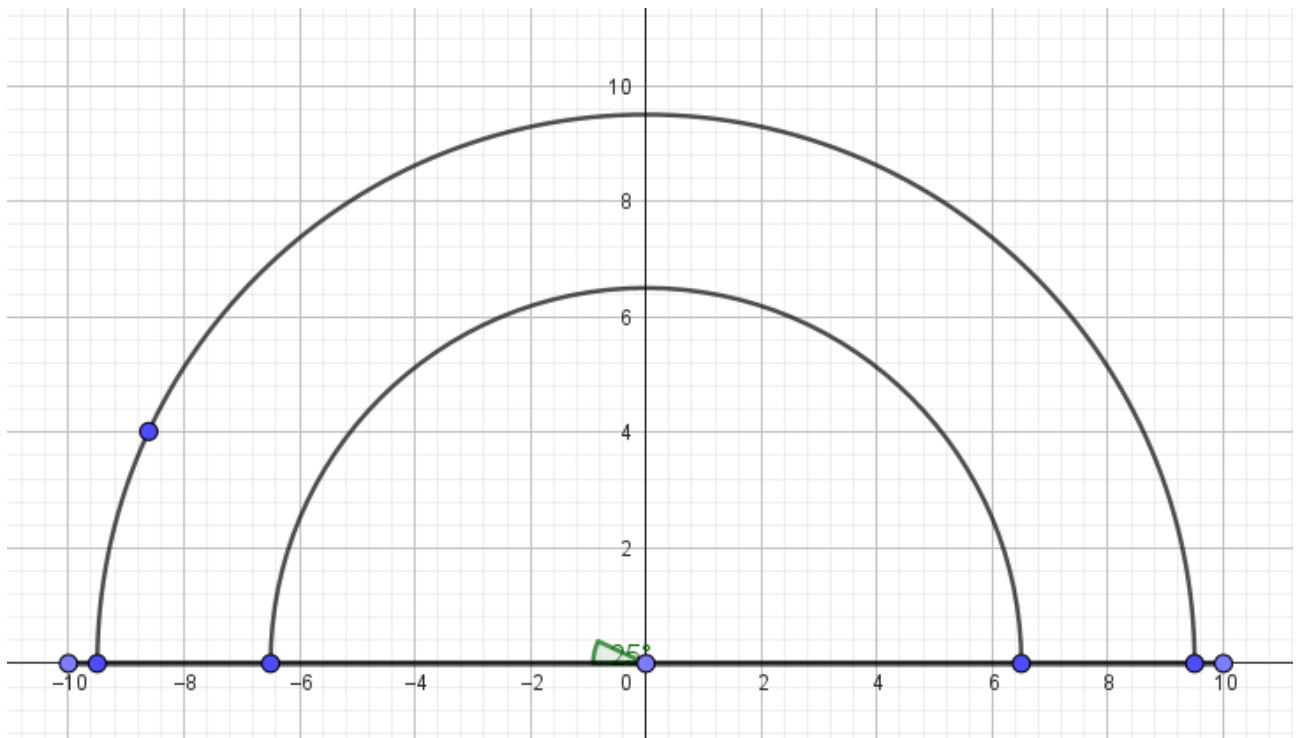


Ángulo dada su amplitud

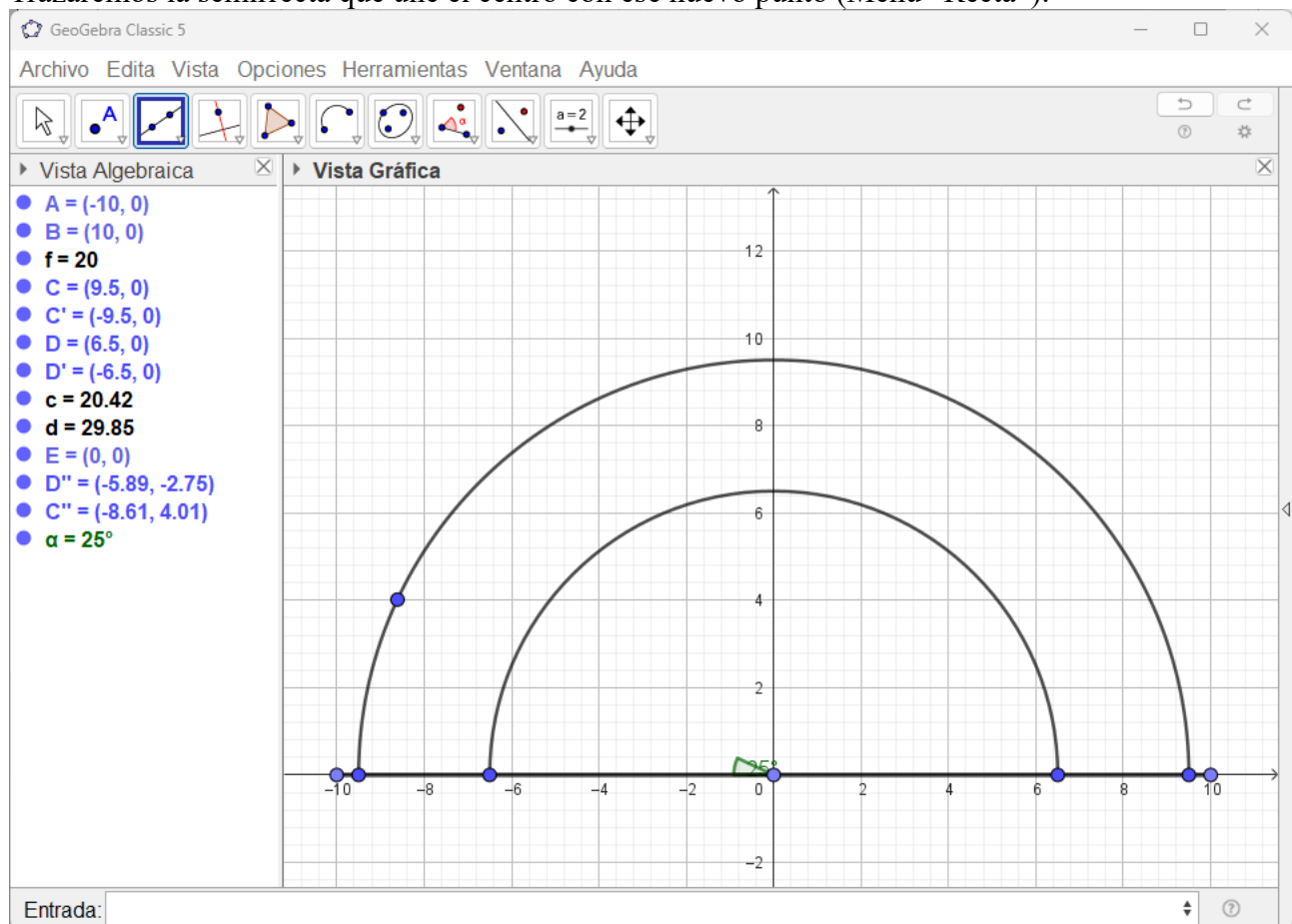
Fijamos el centro de las dos circunferencias (seleccionando el menú “Punto” y pulsamos el botón izquierdo en el punto (0,0) o bien escribiendo O=(0,0) en la línea de entrada). Seleccionamos el botón “Ángulo dada su amplitud” y, al seleccionar el punto de la izquierda y el centro, se desplegará un menú para indicar la amplitud de ángulo.

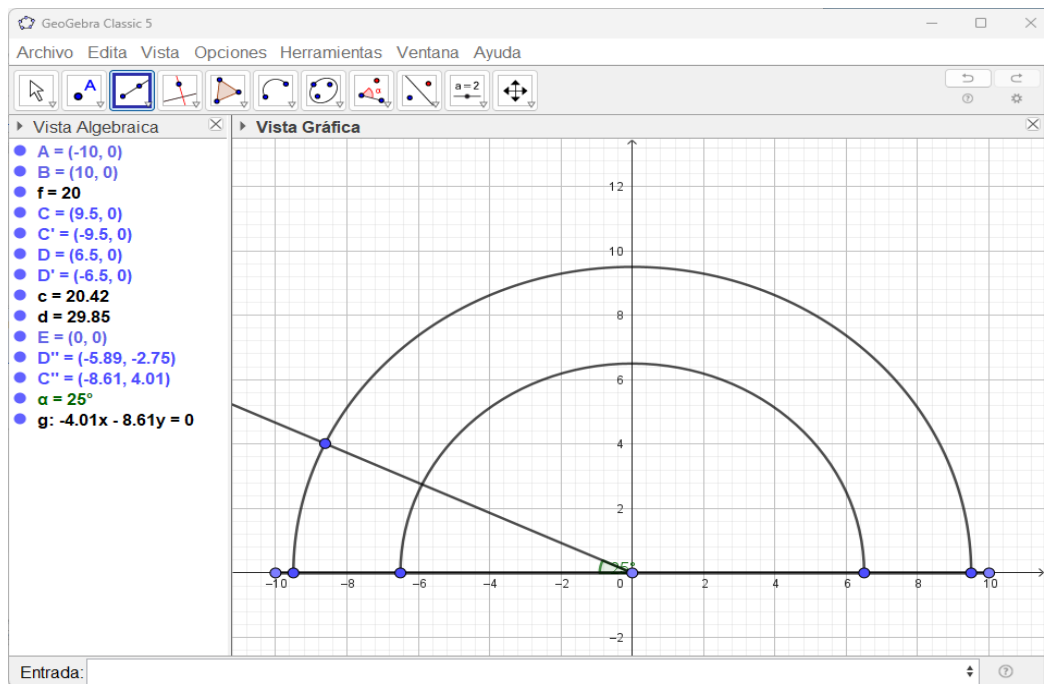


Aparecerá un punto nuevo.

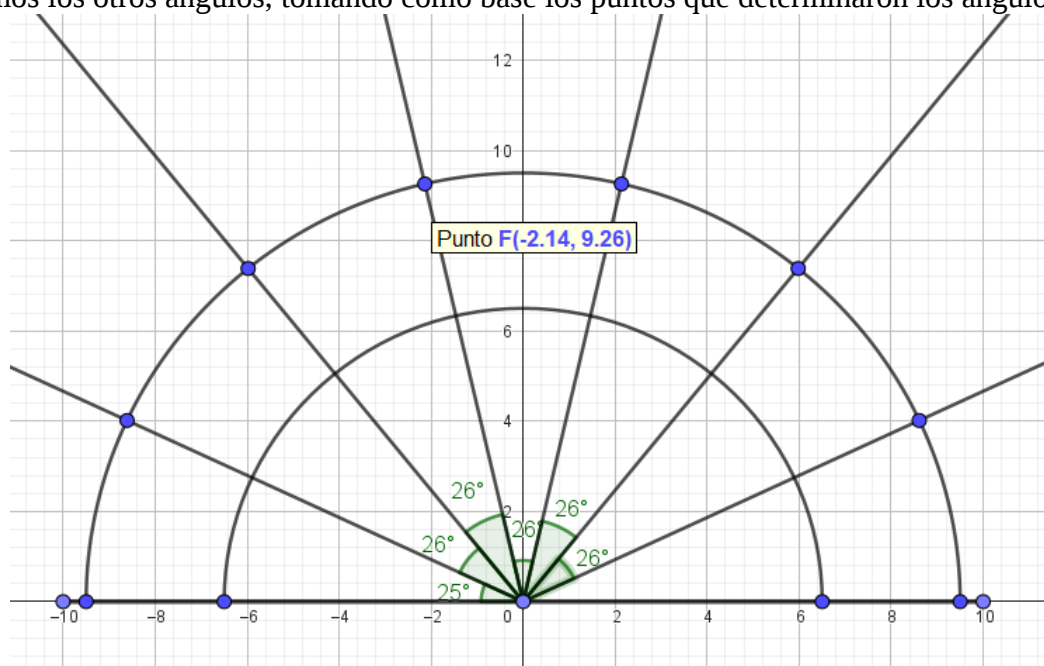


Trazaremos la semirrecta que une el centro con ese nuevo punto (Menú “Recta”):



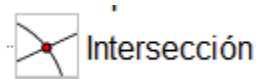


Trazaremos los otros ángulos, tomando como base los puntos que determinaron los ángulos previos.

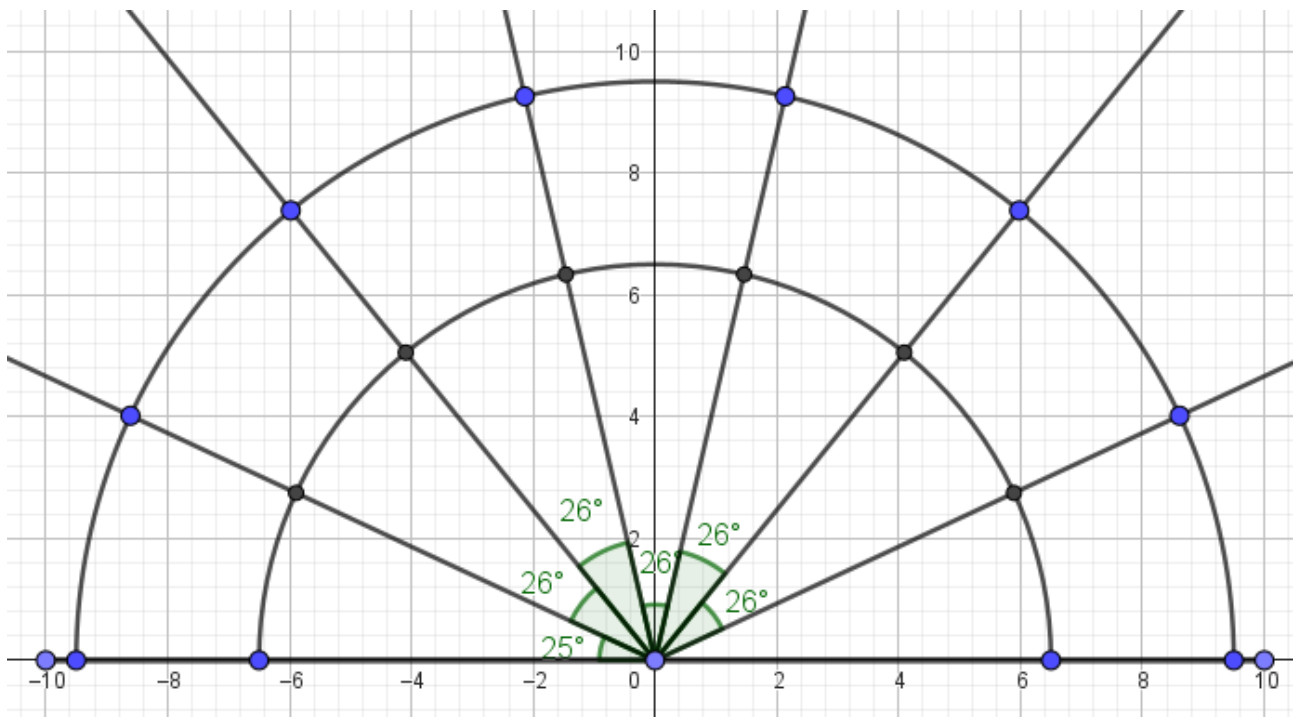


Ahora determinaremos los puntos de corte de las líneas con la semicircunferencia interior (y, si es el caso, también con la semicircunferencia exterior).

En el menú "Punto", hay una opción para determinar el punto de corte entre dos objetos ("Intersección"):

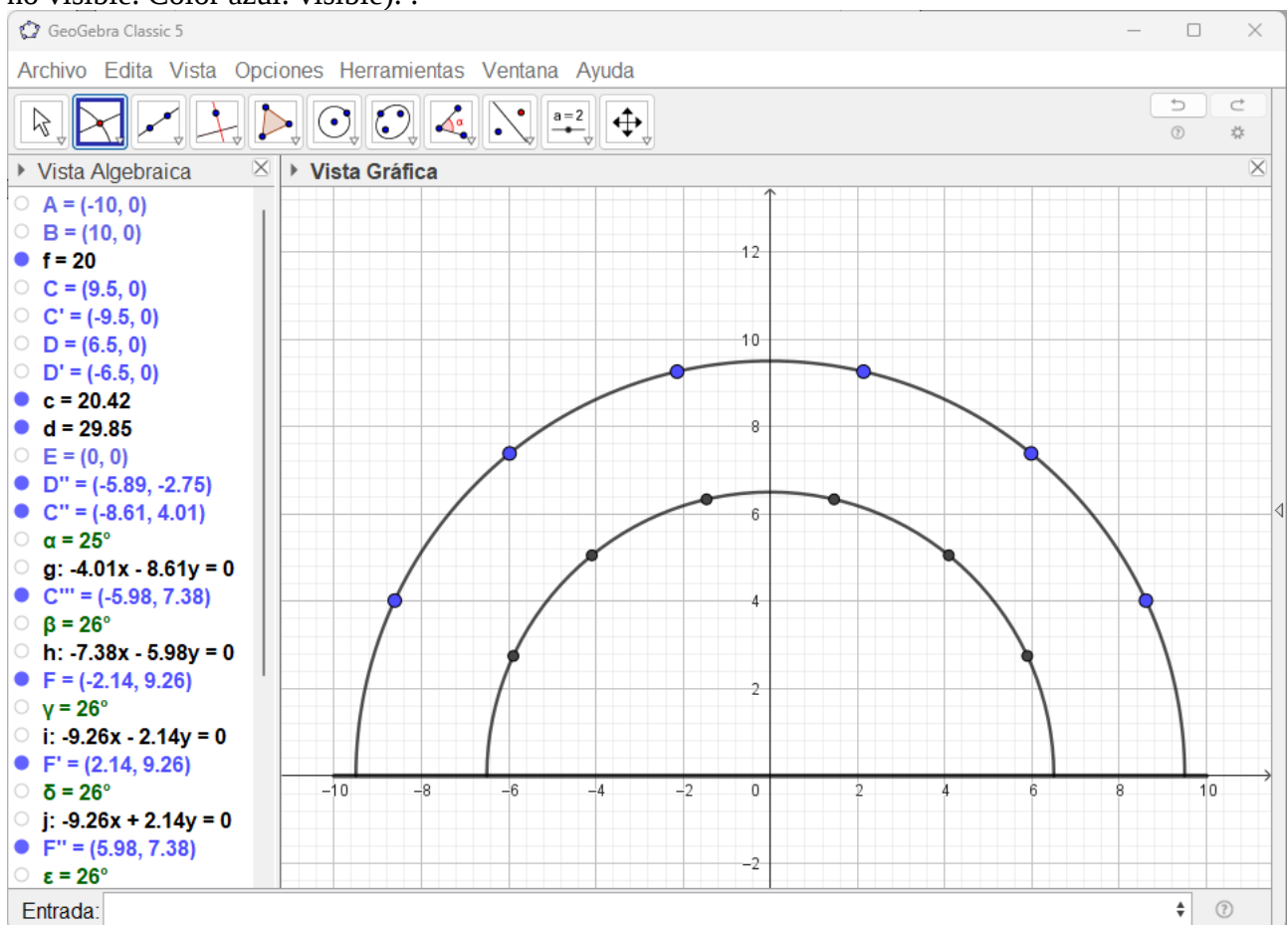


Seleccionando ese botón y pulsando el botón izquierdo del ratón sobre la semirrecta y la semicircunferencia, se determinarán los puntos de corte.



Solo queda ocultar los elementos innecesarios y trazar las divisiones de las dovelas.

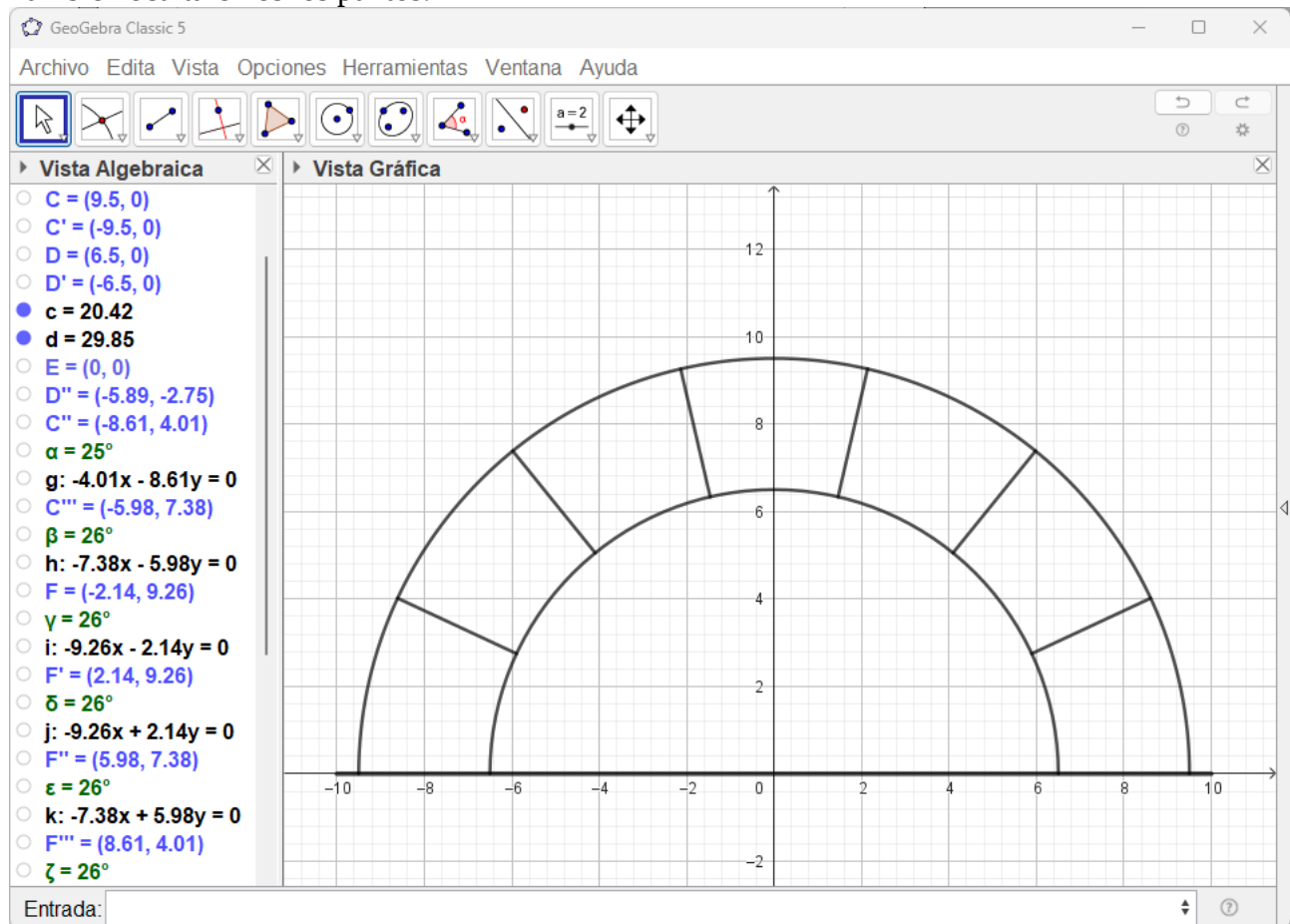
Para ocultar los elementos innecesarios, puede optarse por seleccionar con el botón derecho del ratón un elemento y seleccionar “Mostrar objeto”. También se puede pulsar sobre el círculo que aparece a la izquierda de cada elemento en la “Vista algebraica” para hacerlo no visible (color del círculo blanco: no visible. Color azul: visible): .



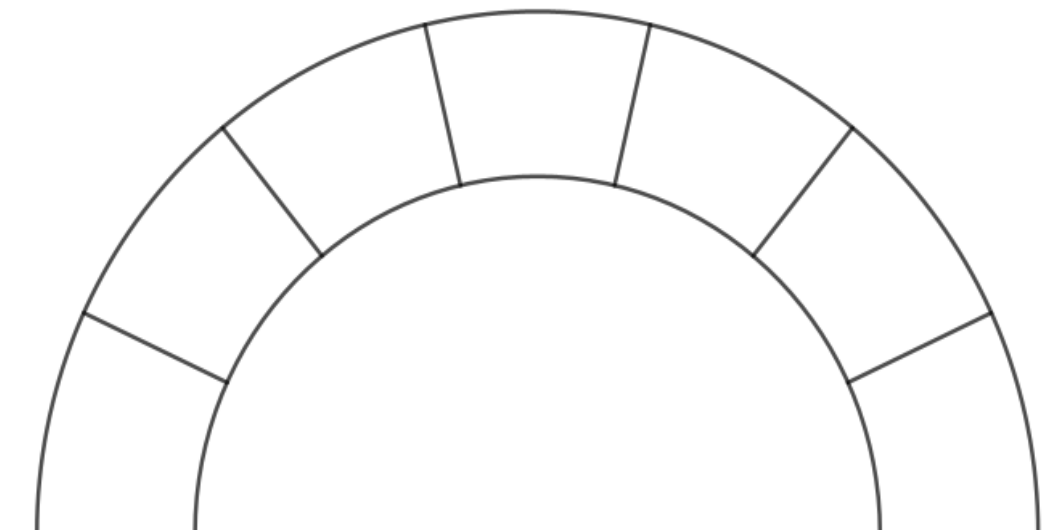
Ahora trazaremos los segmentos que representan las divisiones de las dovelas:

“Recta”->”Segmento”

También ocultaremos los puntos.



Haremos no visibles los ejes y la cuadrícula (botón derecho sobre una parte sin ningún elemento. Seleccionar “Ejes” y “Cuadrícula”).



Con el botón derecho sobre un elemento, seleccionamos “Propiedades”.

Si queremos modificar el ancho de línea, en la pestaña “Estilo”, seleccionaremos una medida en “Grosor de trazo”. Esa medida generará una pared en el molde. El espesor de la pared del molde se fijará en Ikscape, por lo que no es necesario asignar un valor concreto de grosor de trazo.

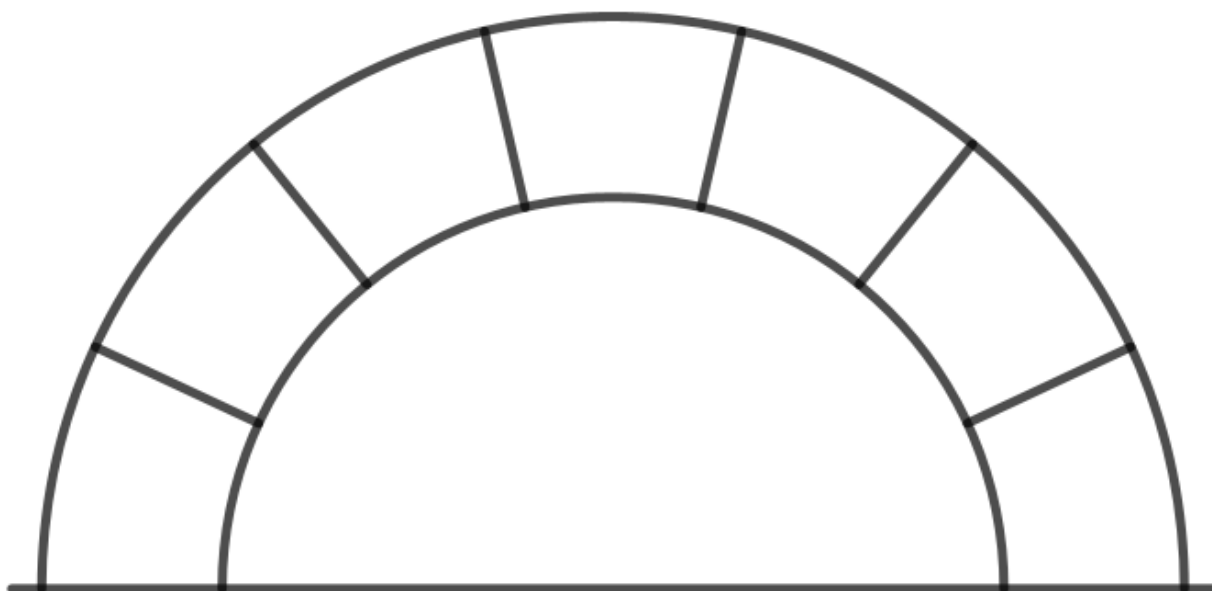
De todos modos, si se desea modificar ese valor de grosor de trazo para que todos los arcos y segmentos tengan el mismo aspecto, en el menú “Desplaza vista gráfica”, seleccionaremos “Copiar estilo visual”

Icono del menú “Desplaza vista gráfica”:



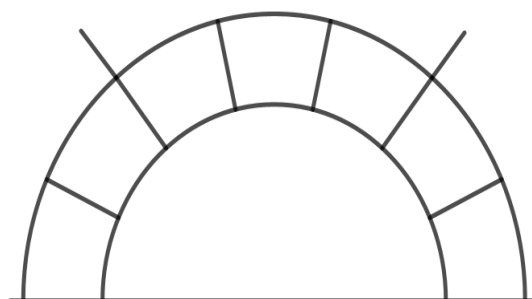
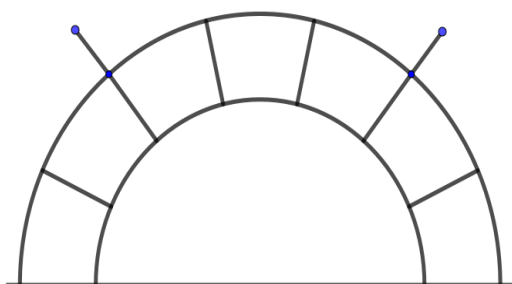
Copiar estilo visual

Una vez pulsado el botón de copiar estilo visual, seleccionando el elemento al que hemos cambiado el grosor de trazo y seleccionando uno a uno los otros elementos, éstos cambiarán a un mismo grosor de trazo.



Guardaremos el trabajo (de hecho, es conveniente guardar el trabajo conforme se produzcan avances).

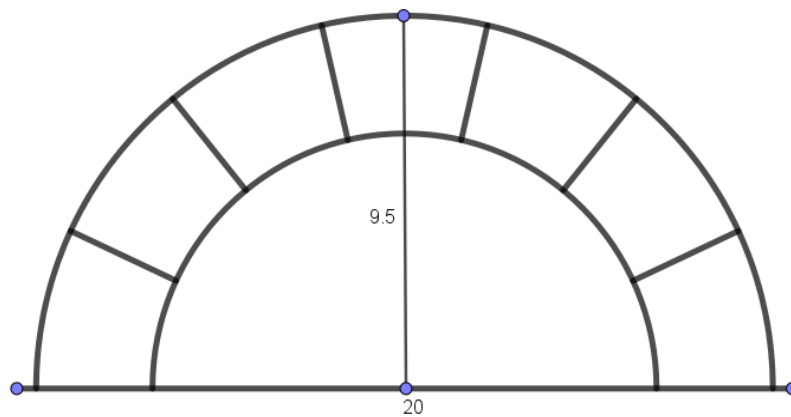
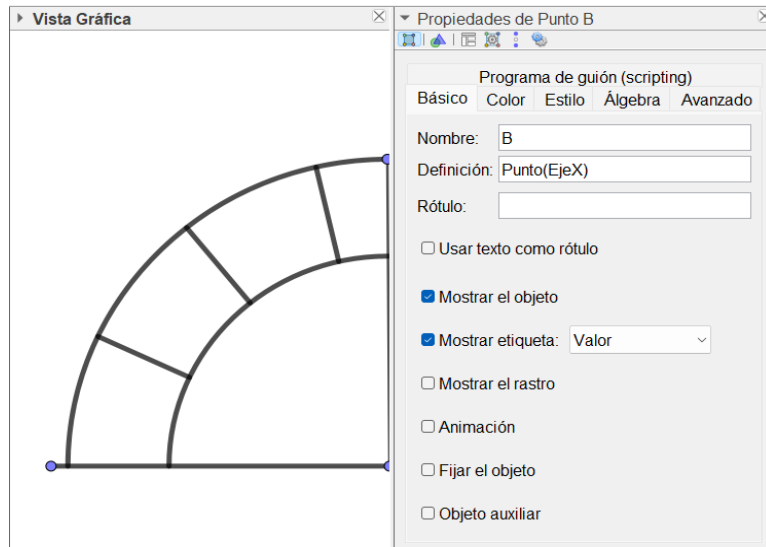
El molde se compone de dos piezas. Una es el círculo exterior y las divisiones de las dovelas. El otro es el círculo interior. Para separar ambas partes una vez que se haya usado el molde, puede resultar útil añadirle dos o más segmentos de 1.5 o 2 cm al círculo exterior.



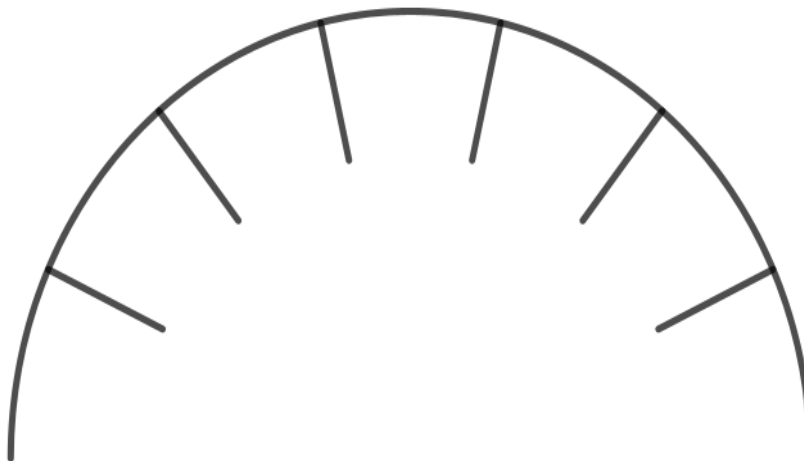
Para generar las dos piezas del molde, vamos a ocultar líneas. Pero antes, es **muy importante medir el ancho y el largo**. Para medirlo, podemos tener en cuenta cómo generamos puntos, segmentos, semicírculos, etc. También podemos usar la cuadrícula o trazar dos segmentos (uno para el ancho y el otro para el largo). Si se usan segmentos, para ver la medida de ambos segmentos, hay que pulsar el botón derecho sobre el segmento y seleccionar “Propiedades”. Se desplegará un menú. En ese menú hay que seleccionar “Básico” y, el menú que aparece, “Mostrar etiqueta->Valor”.

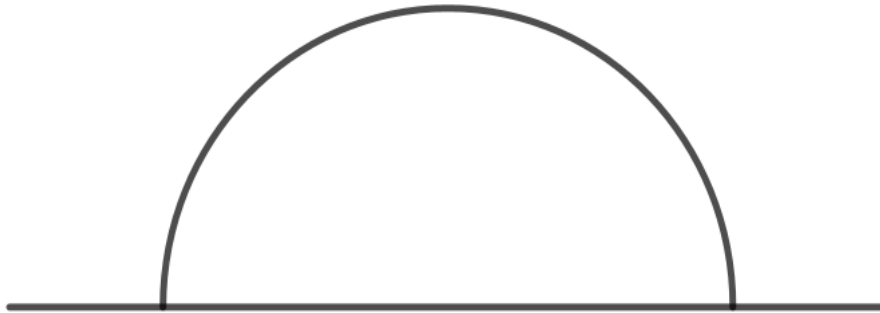
Una vez hecho esto, aparecerá el valor de longitud de los segmentos. Esos datos serán importantes, por lo que es necesario apuntarlos.

Una vez que hayamos **apuntado ambas longitudes**, podemos ocultar esos segmentos y puntos o eliminarlos.



Para generar las dos piezas, todo se reduce a ocultar líneas. Para ocultar líneas, podemos pulsar botón derecho sobre la línea y, en el menú que se despliega, seleccionar “Mostrar el objeto”. También podemos ocultarlo picando en el círculo que aparece en cada elemento u objeto en la vista algebraica (el círculo en color azul indica que es visible y en color blanco que está oculto). **Cuidado: no se pueden borrar**. Solo hay que ocultarlos.



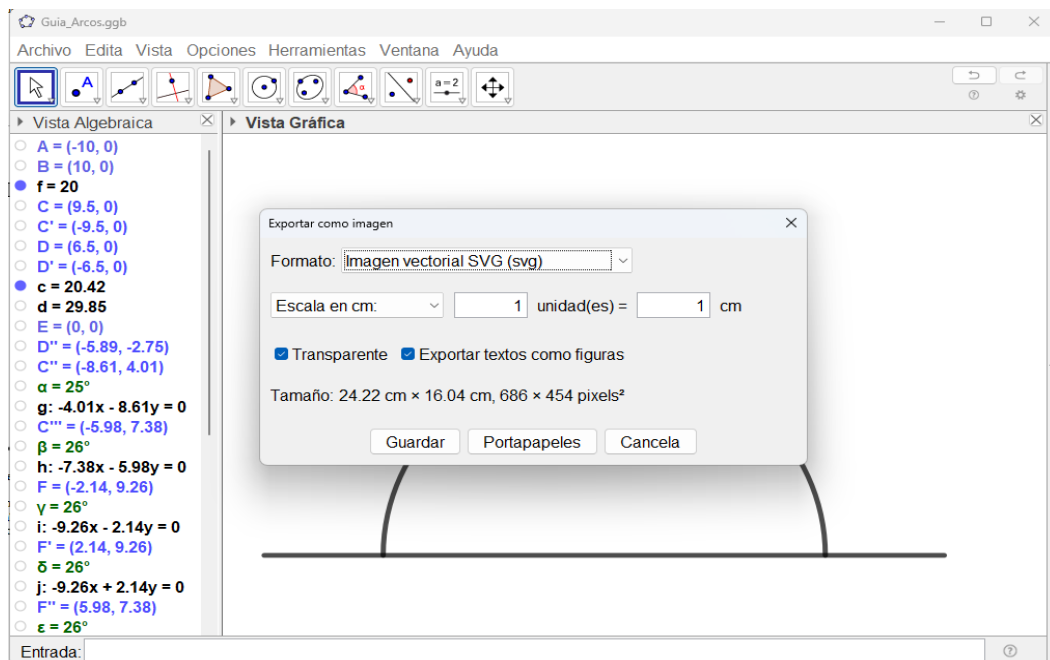


Si se opta por integrar las divisiones de las dovelas en el arco interior, será más fácil desmoldar las piezas una vez hechas pero el círculo interior dejará de servir como cimbra o soporte para montar el arco.

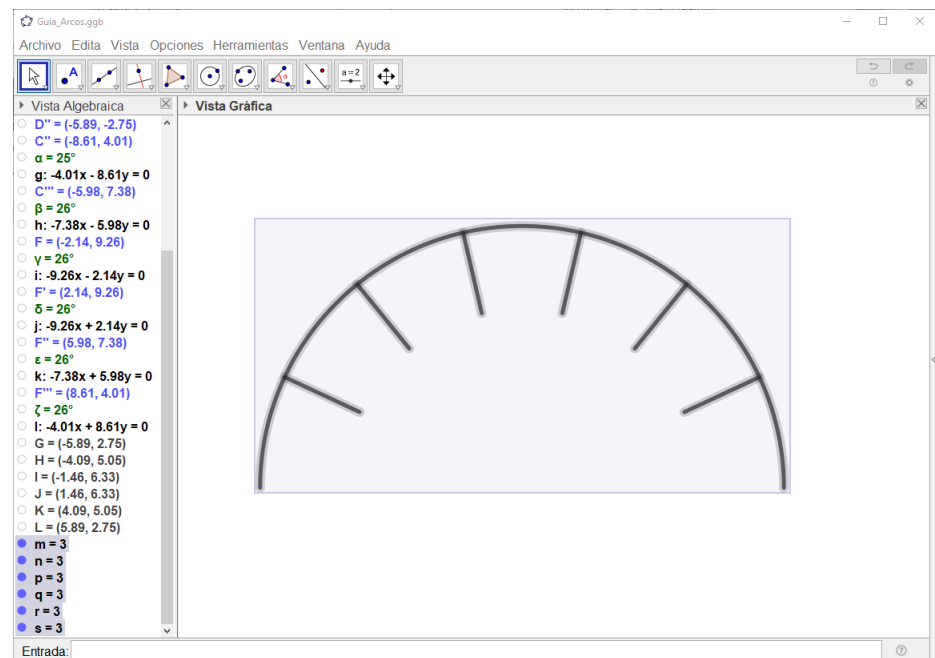
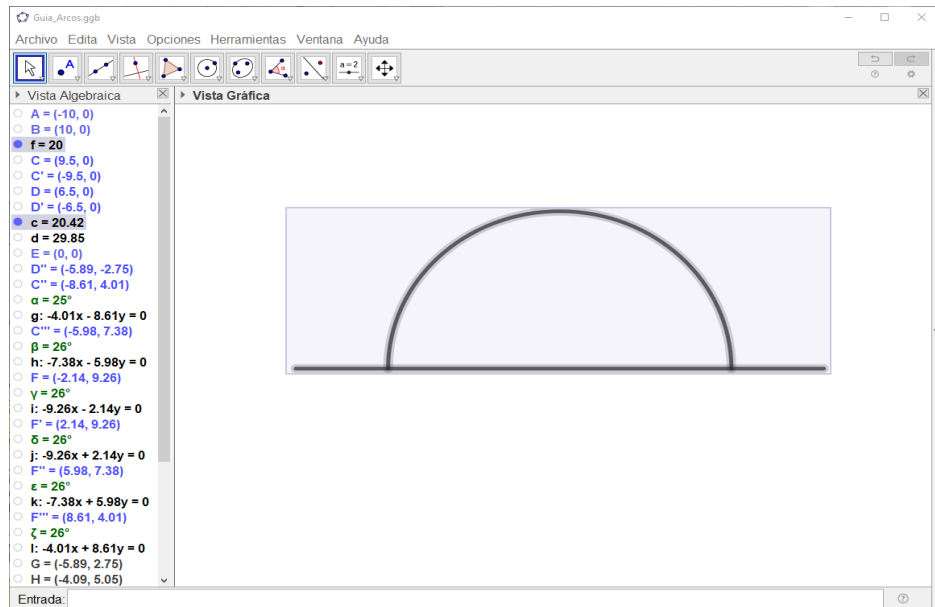
Cada uno de esos dos diseños hay que guardarlos con un nombre diferente y exportarlos en formato svg.

Para exportarlos, podemos ajustar el tamaño de la vista gráfica para que el gráfico que vayamos a exportar no incluya espacios en blanco innecesarios. Para exportar el gráfico, hay que seleccionar “Archivo->Exportar->Vista Gráfica a imagen (png, eps)...”

Se desplegará un menú. Hay que seleccionar como formato “Imagen vectorial svg (svg)”. La escala debe ser “1 unidad(es)=1 cm”. Dejar seleccionado “Transparente” y “Exportar textos como figuras”.



Pero es mejor opción exportar el gráfico de otra manera. Seleccionamos el gráfico pulsando el botón derecho y arrastrando el ratón. Es importante que la selección se ajuste bien al gráfico, procurando evitar zonas laterales en blanco.



Después, se exporta el gráfico. Como hay una zona seleccionada, solo exportará esa zona (“Archivo->Exportar->Vista Gráfica a imagen (png, eps)...” . Seleccionar como formato “Imagen vectorial svg (svg)”