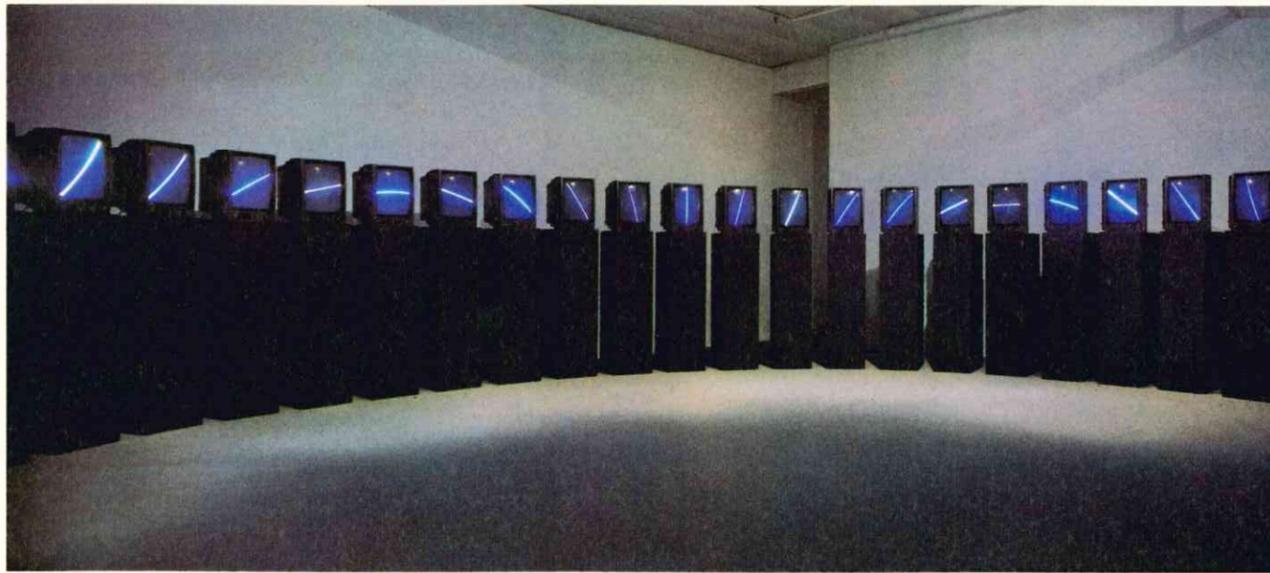


# 6

## FORMAS POLIGONALES

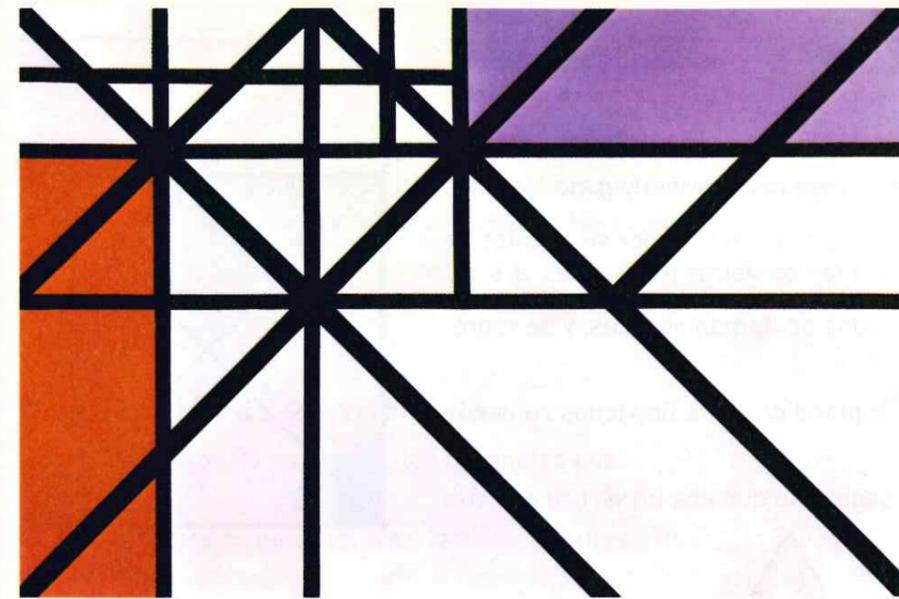
Las formas poligonales (triángulos, cuadriláteros, hexágonos, etc.), se utilizan desde hace siglos en todo tipo de manifestaciones, tanto creadas por la propia naturaleza como por las personas. Así, los polígonos estructuran las plantas y fachadas de edificios, y forman parte del diseño de gran cantidad de objetos.



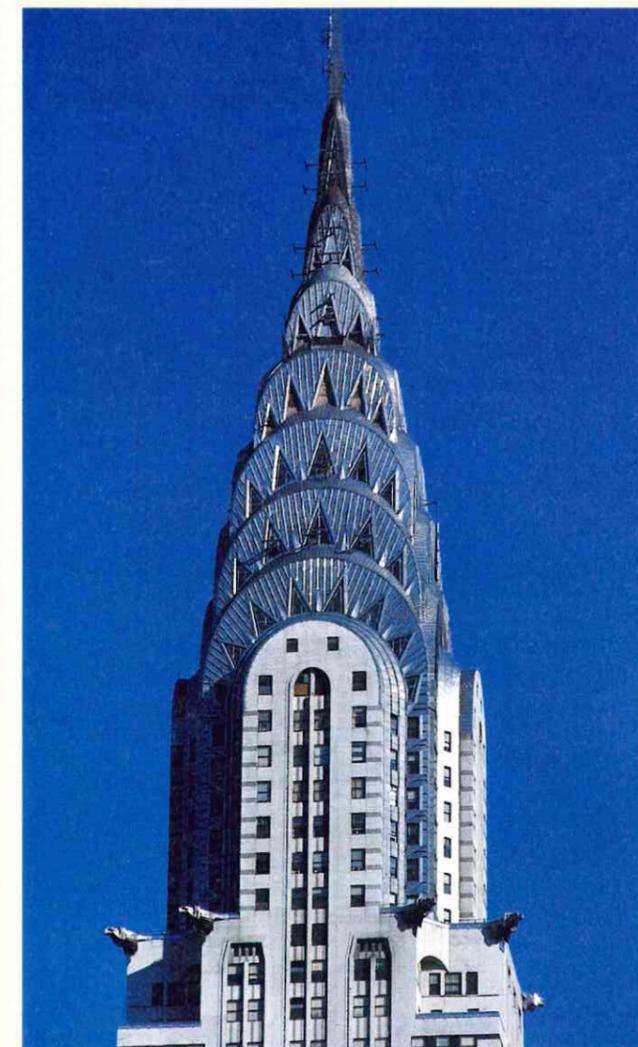
Nam June Paik: *Reloj TV*, 1963.  
Versión exhibida en el Museo Whitney de Arte Americano, Nueva York, 1982.



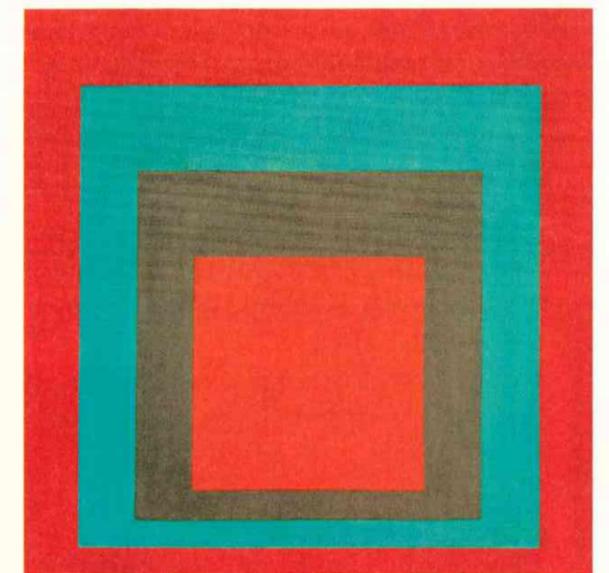
Formas poligonales en la naturaleza.



Max Bill: *Ritmo horizontal, vertical, diagonal*, 1943.  
50 x 73 cm. Colección particular.



William van Alen: Edificio Chrysler, 1928-1930.  
Rascacielos de 318 m, Nueva York.



Josef Albers: *Homenaje al cuadrado*, 1954.  
Óleo sobre tela, 76,5 x 76,5 cm.  
Colección particular.

### ANTES DE EMPEZAR

- ◆ ¿Qué sensación visual te produce contemplar las formas poligonales de la obra de Nam June Paik? ¿Y las de Max Bill?
- ◆ ¿Qué polígonos reconoces en estas ilustraciones?
- ◆ De esos polígonos, ¿cuáles son regulares y cuáles irregulares?
- ◆ Al mirar estas imágenes, ¿serías capaz de recordar otros espacios en los que se puedan apreciar formas poligonales?

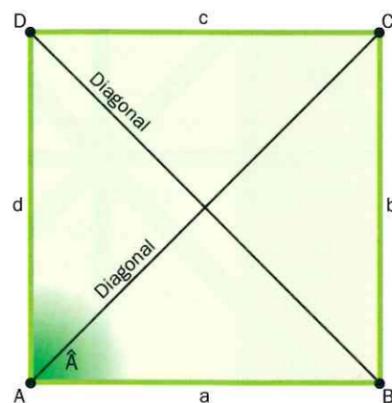
La palabra **polígono** proviene del griego *poli* (varios) y *gono* (ángulo).

El polígono es una figura geométrica plana limitada por segmentos de recta llamados **lados**, que se representan con letras minúsculas: a, b, c...

Los puntos donde se cortan dos lados se llaman **vértices**, y se representan con letras mayúsculas: A, B, C...

El **ángulo** es la zona del plano comprendido entre dos lados consecutivos, y se representa:  $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$ ,  $\hat{C}$ ...

La **diagonal** de un polígono es el segmento que une un vértice con otro no consecutivo.

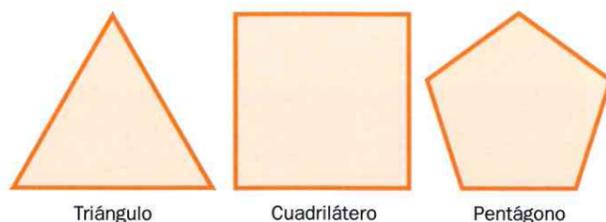


**Clasificación de los polígonos**

Según la medida de sus lados y ángulos, los polígonos pueden ser:

- ◆ **Regulares:** tienen sus lados iguales (equiláteros) y sus ángulos iguales (equiángulos).
- ◆ **Irregulares:** tienen sus lados y ángulos diferentes.

**POLÍGONOS REGULARES**



**POLÍGONOS IRREGULARES**



Según el número de lados, los polígonos pueden clasificarse en triángulos (tres lados), cuadriláteros (cuatro lados), pentágonos (cinco lados), hexágonos (seis lados), etc.

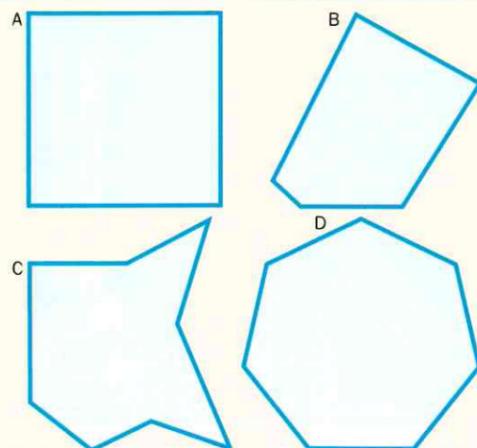
**VAS A NECESITAR**

- Cartulinas de colores
- Tijeras y pegamento
- Lápices de colores

*Actividades*

**1. IDENTIFICAR POLÍGONOS REGULARES E IRREGULARES**

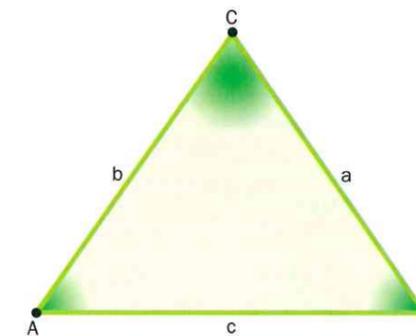
Observa los polígonos de la derecha e indica cuáles son regulares y cuáles irregulares.



**2. COMPOSICIÓN CON POLÍGONOS**

Dibuja varios polígonos irregulares sobre cartulinas de colores. Recórtalos y realiza sobre una cartulina blanca una composición libre con ellos. Después puedes colorear el fondo.

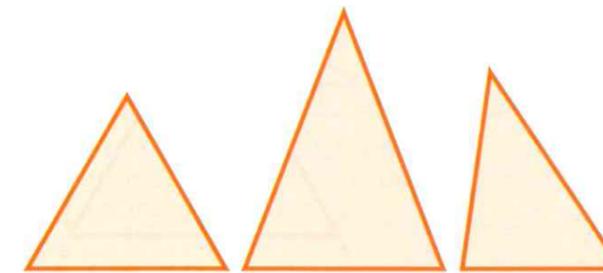
El triángulo es un polígono de tres lados y, por tanto, tres vértices. En todos los triángulos, la suma de sus ángulos es igual a  $180^\circ$ .



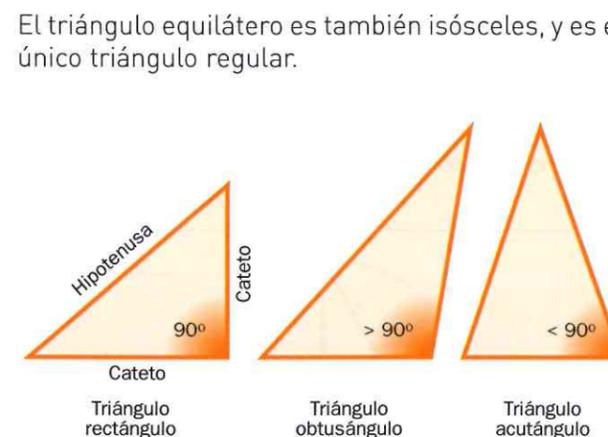
**Clasificación de los triángulos**

Según la medida de sus lados, los triángulos pueden ser:

- ◆ **Equiláteros:** tienen sus tres lados y ángulos iguales.
- ◆ **Isósceles:** tienen al menos dos lados iguales.
- ◆ **Escalenos:** tienen sus tres lados distintos.



Triángulo equilátero      Triángulo isósceles      Triángulo escaleno



Triángulo rectángulo      Triángulo obtusángulo      Triángulo acutángulo

El triángulo equilátero es también isósceles, y es el único triángulo regular.

Según la medida de sus ángulos, los triángulos pueden ser:

- ◆ **Rectángulos:** tienen un ángulo recto ( $90^\circ$ ). El lado opuesto al ángulo recto es la **hipotenusa**, y los otros dos lados son los **catetos**.
- ◆ **Obtusángulos:** tienen un ángulo obtuso ( $>90^\circ$ ).
- ◆ **Acutángulos:** tienen sus tres ángulos agudos ( $<90^\circ$ ).

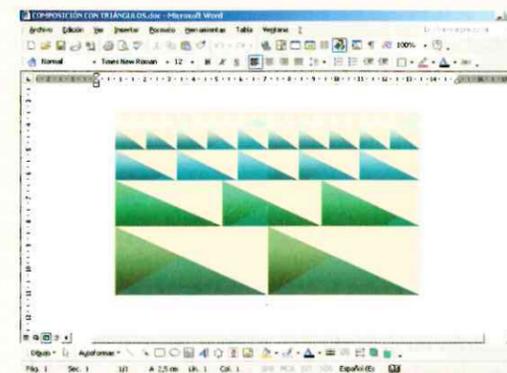
**VAS A NECESITAR**

- Papel de dibujo
- Regla
- Rotuladores o lápices de colores
- Procesador de textos

*Actividades*

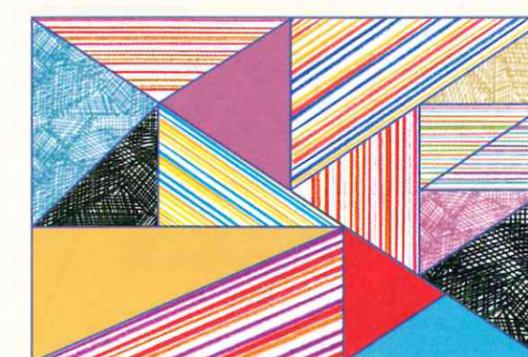
**3. COMPOSICIÓN CON TRIÁNGULOS**

Utiliza un procesador de textos para realizar una composición con triángulos rectángulos, creando un ritmo creciente de tamaños y colores.



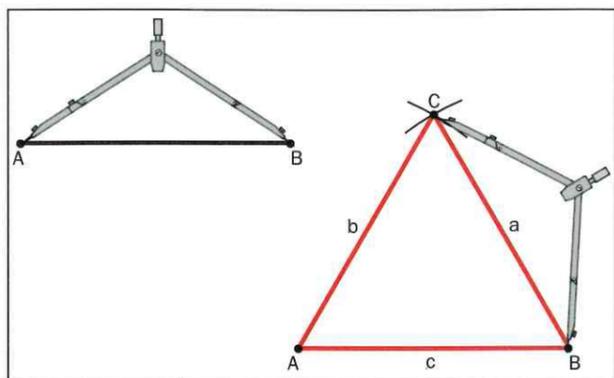
**4. CREAR CON TRIÁNGULOS IRREGULARES**

Realiza una composición de triángulos irregulares. Decórala libremente buscando obtener diferentes texturas.



Existen distintos procedimientos para construir triángulos según los datos que conozcamos.

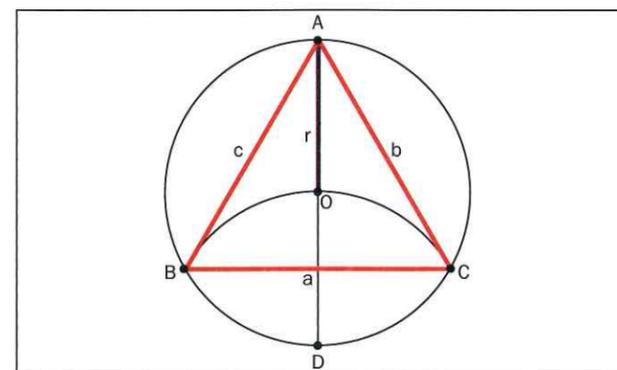
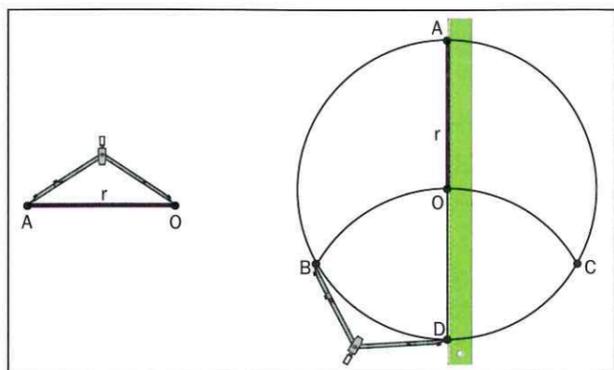
**Construcción de un triángulo equilátero conocido el lado**



Se traza un segmento con la medida del lado. Con centro en sus extremos A y B, se dibujan dos arcos de radio igual al lado. Los arcos se cortan en el vértice C, opuesto al lado  $\overline{AB}$ . Uniendo  $\overline{AC}$  y  $\overline{BC}$  se obtiene el triángulo buscado.

**Construcción de un triángulo equilátero inscrito en una circunferencia conocido el radio**

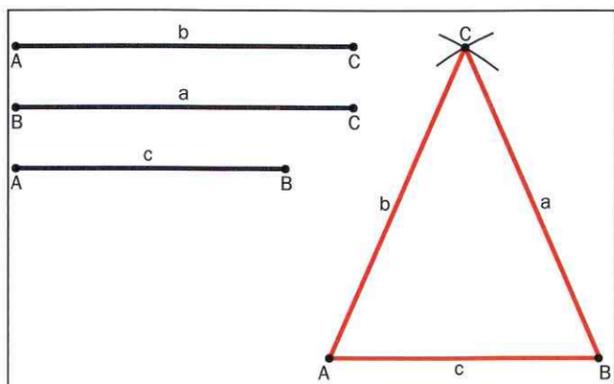
Un polígono inscrito en una circunferencia es aquel que tiene sus vértices en la circunferencia.



1. Dibuja la circunferencia con la medida del radio  $r$ . Dibuja el diámetro  $\overline{AD}$ , y con centro en D y el radio  $r$ , traza un arco que corte a la circunferencia en B y C.

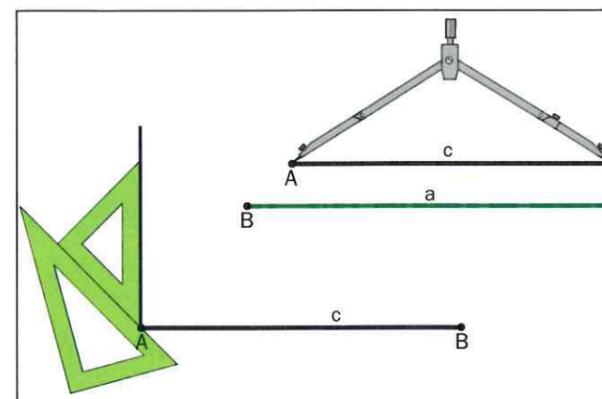
2. Los puntos A, B y C son los vértices del triángulo buscado. Uniéndolos obtienes el triángulo inscrito en la circunferencia.

**Construcción de un triángulo isósceles conocidos los lados desiguales**

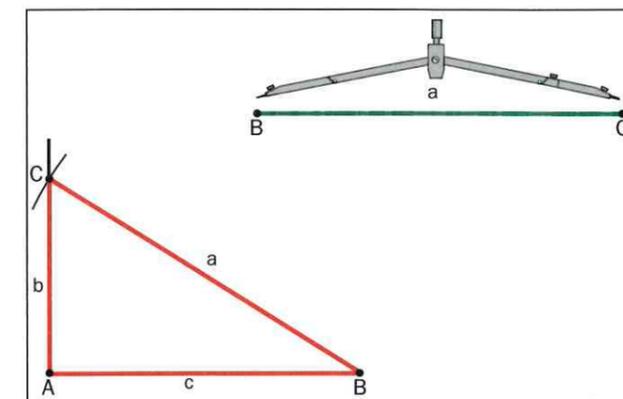


Se traza un segmento con la medida del lado desigual  $c$ . Con centro en sus extremos y radio la medida del lado igual, traza dos arcos que se cortarán en el vértice C. Al unir  $\overline{AC}$  y  $\overline{BC}$  se completarán los lados del triángulo isósceles buscado.

**Construcción de un triángulo rectángulo conocidos su hipotenusa y un cateto**

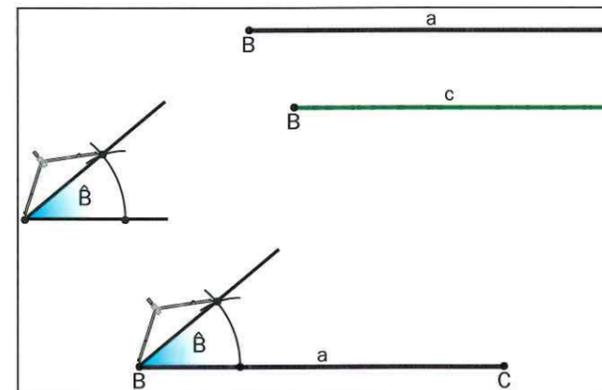


1. Con ayuda del compás dibuja el segmento  $\overline{AB}$ . Y con la escuadra y el cartabón traza la perpendicular sobre el punto A.

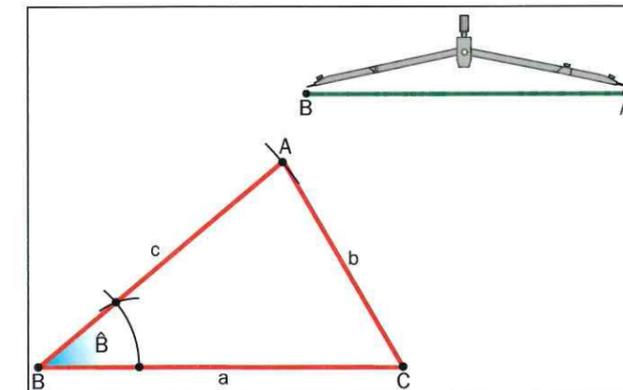


2. Con centro en B y radio  $a$ , traza un arco que corte a la perpendicular en el vértice C. Uniendo B con C, obtienes el triángulo rectángulo.

**Construcción de un triángulo escaleno dados dos lados y el ángulo comprendido**



1. Traza uno de los lados conocidos, por ejemplo el lado mayor  $\overline{BC}$ . En el vértice B construye un ángulo igual al ángulo conocido  $\hat{B}$ .



2. Sobre el lado obtenido construye un segmento igual al otro lado conocido,  $\overline{BA}$ . Al unir A con C se completa el triángulo.

**VAS A NECESITAR**

- Lápices de grafito
- Papel de dibujo
- Escuadra y cartabón
- Compás y regla
- Lápices de colores
- Rotuladores

*Actividades*

**5. TRAZADO DE TRIÁNGULOS**

- a) Traza un triángulo rectángulo de hipotenusa 6 centímetros y un cateto de 4 centímetros.
- b) Traza un triángulo escaleno con dos lados de 6 y 4 centímetros, y el ángulo comprendido entre ambos de  $75^\circ$ .

En ambos trazados diferencia los datos del proceso y del resultado.

**6. CREACIÓN CON TRIÁNGULOS EQUILÁTEROS**

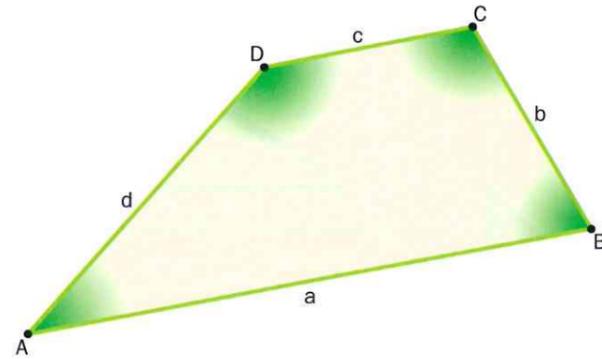
Realiza una composición artística con triángulos equiláteros, utilizando lápices de colores y rotuladores.



El cuadrilátero es un polígono de cuatro lados y, por tanto, cuatro vértices.

Según el paralelismo de los lados de un cuadrilátero, se distinguen tres tipos: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

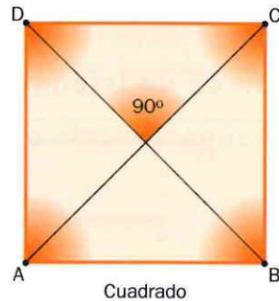
En todos los casos la suma de los ángulos es  $360^\circ$ .



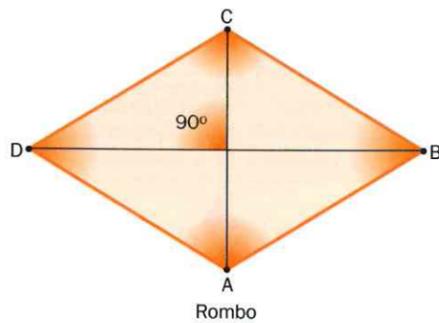
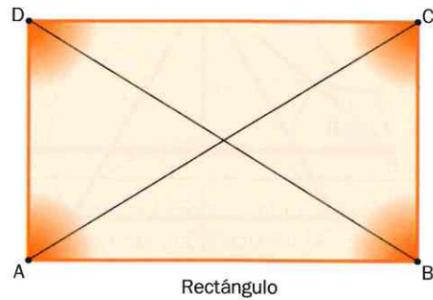
**Paralelogramos**

Son los cuadriláteros que tienen los lados opuestos paralelos dos a dos. Se clasifican en cuadrados, rectángulos, rombos y romboides.

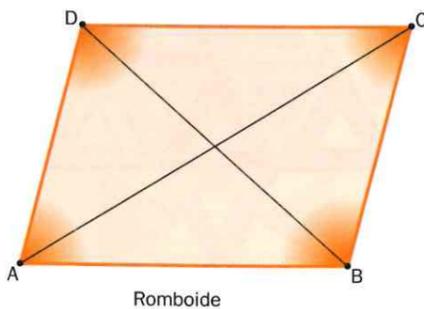
◆ El cuadrado es un cuadrilátero regular, con sus cuatro lados y cuatro ángulos iguales (rectos). Las diagonales son perpendiculares e iguales y se bisecan, es decir, se cortan en el punto medio.



◆ El rectángulo es un paralelogramo que tiene los lados iguales dos a dos y los ángulos rectos. Las diagonales son iguales y se bisecan, pero no forman ángulo recto, sino que son oblicuas.



◆ El rombo es un paralelogramo que tiene los cuatro lados iguales, pero los lados consecutivos son oblicuos. Las diagonales son desiguales, se bisecan y son perpendiculares.

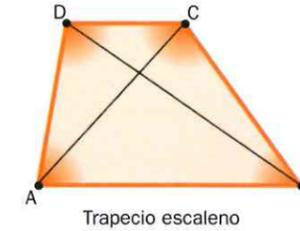
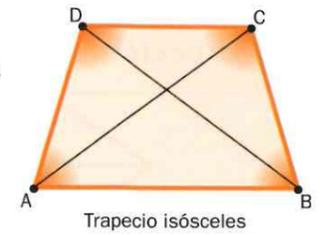
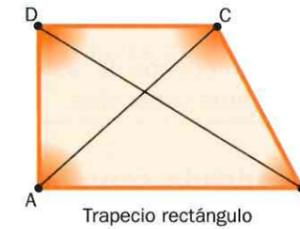


◆ El romboide es un paralelogramo que tiene los lados iguales dos a dos y oblicuos los lados consecutivos. Las diagonales son desiguales y se bisecan, pero son oblicuas.

**Trapecios**

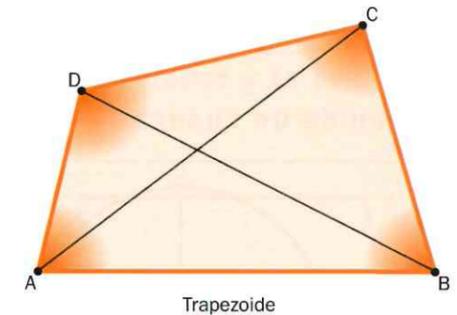
Son los cuadriláteros que tienen solo dos lados paralelos. A su vez, se clasifican en:

- ◆ Trapecios rectángulos: tienen dos lados paralelos y dos ángulos rectos. Las diagonales son desiguales, oblicuas y no se bisecan.
- ◆ Trapecios isósceles: tienen dos lados paralelos y los ángulos iguales dos a dos. Las diagonales son iguales, oblicuas y no se bisecan.
- ◆ Trapecios escalenos: tienen dos lados paralelos y los cuatro ángulos desiguales. Las diagonales son desiguales, oblicuas y no se bisecan.



**Trapezoides**

El trapezoide es un cuadrilátero que no tiene ningún lado paralelo, y sus lados y ángulos son diferentes. Las diagonales son desiguales, oblicuas y no se bisecan.



**VAS A NECESITAR**

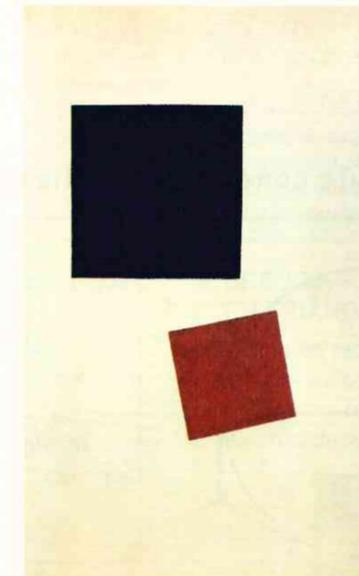
- Lápiz de grafito HB
- Compás y regla
- Papel de dibujo
- Rotuladores de colores

*A c t i v i d a d e s*

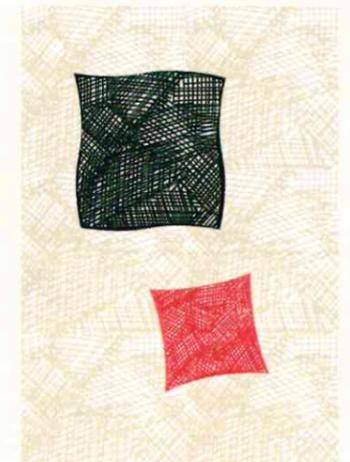
**7. MODIFICAR FORMAS**

Observa el cuadro de Malevich en el que aparecen dos cuadrados de distinto tamaño, color y posición.

Dibuja una composición a base de cuadriláteros, y a partir de esta obra realiza otra deformando los cuadriláteros, convirtiendo los lados rectos en líneas curvas. Observa que la nueva composición tiene un dinamismo mayor.

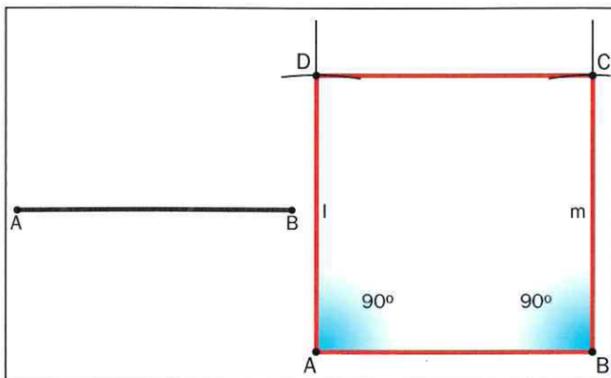


Kasimir Malevich: *Cuadrado rojo y cuadrado negro*, 1914.



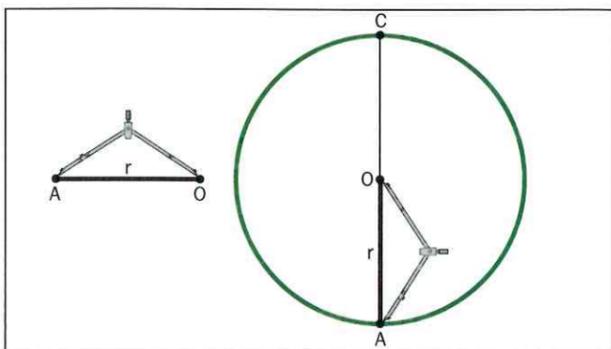
La construcción de cuadriláteros depende de las características de cada uno de ellos, así como de los datos conocidos.

**Construcción de un cuadrado conocido el lado**

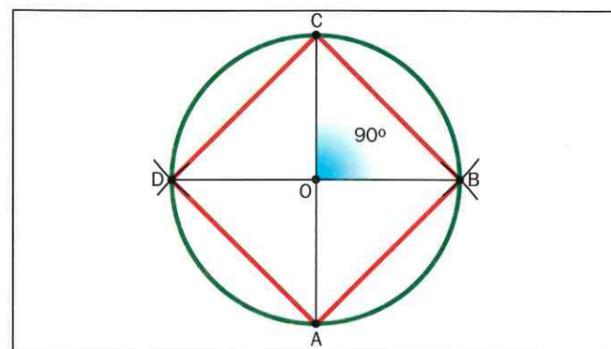


Se traza un segmento con la medida del lado,  $\overline{AB}$ . Sobre sus extremos se trazan las perpendiculares  $l$  y  $m$ , y sobre estas se transporta con compás la medida del lado. Para ello, con centros en A y B, se trazan dos arcos que cortan a  $l$  y  $m$  en los puntos C y D. Al unir C y D, se obtiene el cuadrado buscado.

**Construcción de un cuadrado inscrito en una circunferencia de radio conocido**

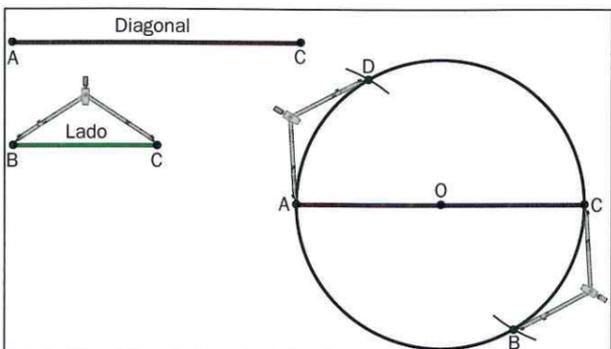


1. Dibuja una circunferencia de radio conocido  $\overline{OA}$ , y traza con la regla en la misma un diámetro, con extremos A y C.

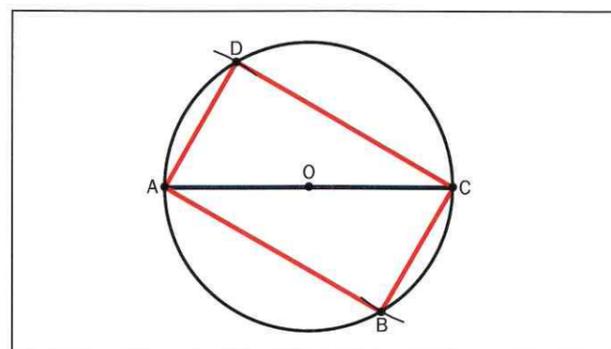


2. Trazando la mediatriz de  $\overline{AC}$ , obtienes el otro diámetro del cuadrado,  $\overline{BD}$ . Uniendo A, B, C y D consigues el cuadrado buscado.

**Construcción de un rectángulo conociendo la diagonal y un lado**



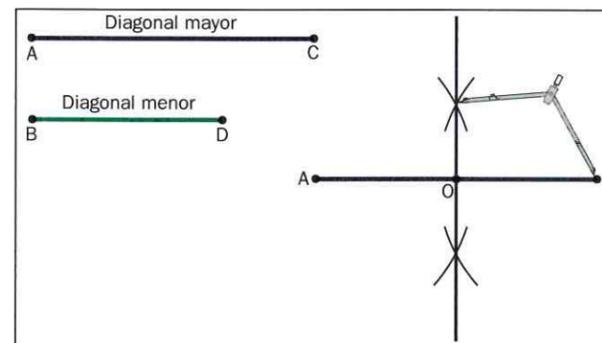
1. Trazas la diagonal  $\overline{AC}$ , y con centro en su punto medio O, dibujas la circunferencia de radio  $\overline{OC}$ . Con centros en A y C, trazas arcos de radio igual al lado, que cortan a la circunferencia en B y D.



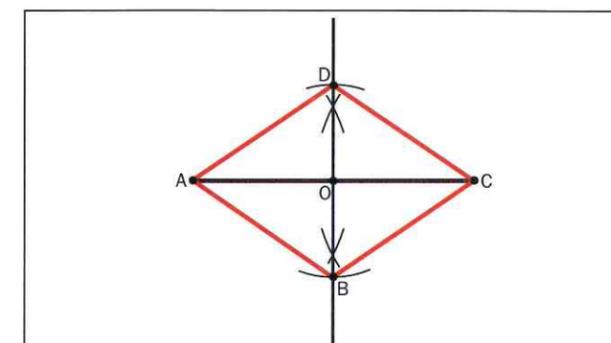
2. Con ayuda de la regla unes en orden los vértices A, B, C y D; así obtienes los lados del rectángulo buscado. Puedes comprobar que los lados son paralelos dos a dos, y que las diagonales son iguales y perpendiculares.

**Construcción de un rombo conocidas las diagonales**

En esta construcción hay que tener en cuenta que las diagonales del rombo son perpendiculares y se cortan en su punto medio.

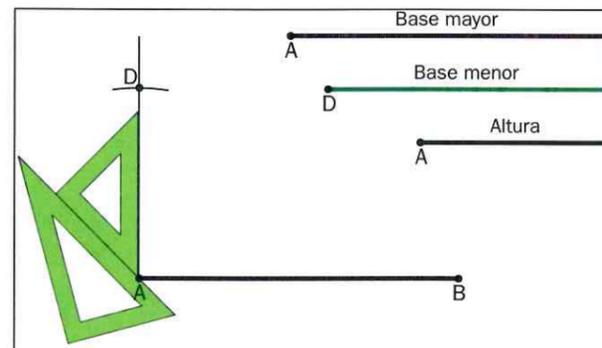


1. Con ayuda del compás y la regla dibujas la diagonal mayor  $\overline{AC}$ , y trazas su mediatriz, que corta a  $\overline{AC}$  en el punto O.

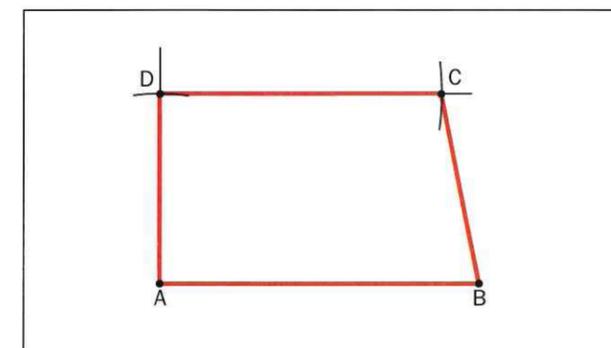


2. A partir de O trazas arcos que tienen como medida la mitad de la diagonal menor y cortan a la mediatriz en B y D. Al unir los vértices A, B, C y D, obtienes el rombo.

**Construcción de un trapecio rectángulo conocidas las bases y la altura**



1. Dibujas la base mayor  $\overline{AB}$ , y por su extremo A, trazas con la escuadra y el cartabón una perpendicular sobre la que se levanta la altura  $\overline{AD}$ .



2. Por el punto D trazas la paralela a la base  $\overline{AB}$ , y sobre ella transportas el segmento  $\overline{DC}$ . Al unir C con B obtienes el trapecio.

**VAS A NECESITAR**

- Lápiz de grafito
- Compás y regla
- Estilógrafo
- Rotuladores
- Escuadra y cartabón
- Papel de dibujo
- Cartulina negra
- Tijeras y pegamento

*Actividades*

**8. TRAZADO DE CUADRILÁTEROS**

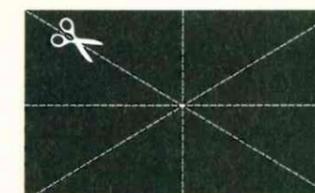
Divide una lámina de dibujo en cuatro partes iguales y dibuja:

- a) Un cuadrado de 5 centímetros de lado.
- b) Un rombo de 7 centímetros de diagonal mayor y 5 centímetros de diagonal menor.
- c) Un cuadrado de 6 centímetros de diagonal.
- d) Un trapecio rectángulo de bases 7 y 5 centímetros, y altura 4 centímetros.

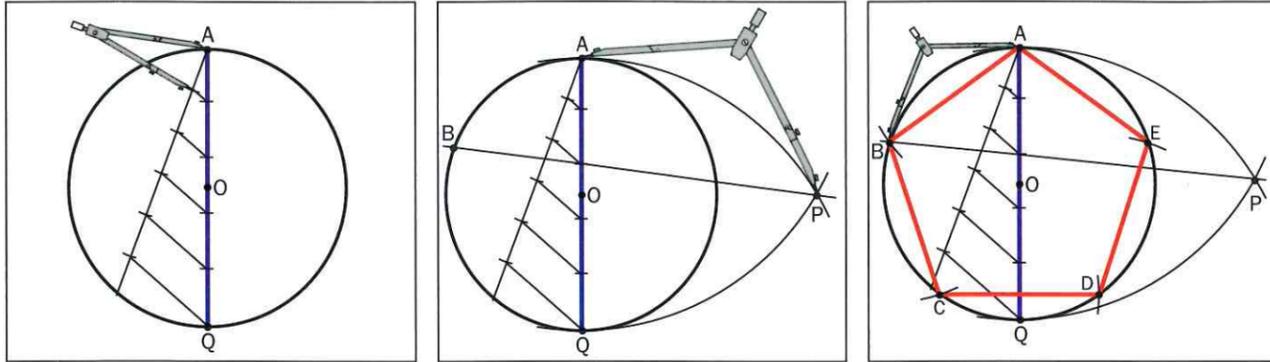
Rotula a tinta los trazados.

**9. DESCOMPOSICIÓN DE UN RECTÁNGULO EN TRIÁNGULOS**

Dibujas un rectángulo en una cartulina negra. Trazas las líneas como en la imagen. Recortas los ocho triángulos rectángulos iguales obtenidos, y con algunas de las piezas realizas una composición libre.

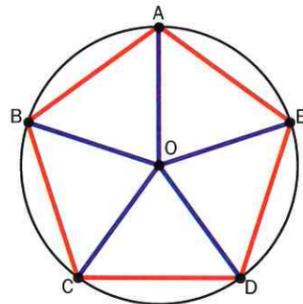


Existen diferentes métodos para dibujar polígonos regulares. Con este método general se pueden trazar polígonos de cualquier número de lados. Por ejemplo, para construir un polígono de cinco lados se siguen estos pasos:



1. Dibuja un segmento  $\overline{AQ}$  y divídelo según el método de Tales en cinco partes iguales. Con centro el punto medio del segmento  $\overline{AQ}$ , traza con el compás una circunferencia de radio  $\overline{AO}$ .
2. Con centros en A y Q, traza dos arcos de radio  $\overline{AQ}$  que se cortan en el punto P. Traza una recta que una la segunda división del diámetro y el punto P, y prolongala hasta cortar en B a la circunferencia.
3. El segmento  $\overline{AB}$  es el lado del pentágono buscado. Transporta esta medida sucesivamente para obtener los vértices que faltan. Uniendo en orden los puntos A, B, C, D y E, obtienes el pentágono.

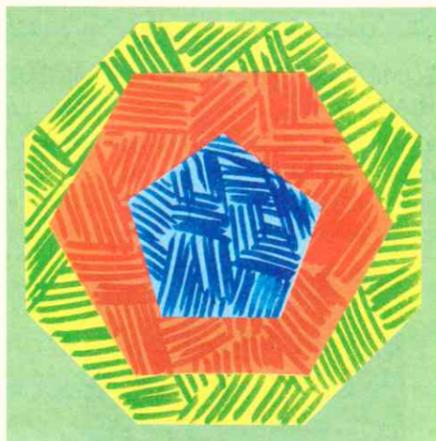
Esta construcción también permite dividir la circunferencia en cualquier número de partes iguales, bastaría con unir cada uno de los vértices con el centro de la circunferencia.



**VAS A NECESITAR**

- Lápiz de grafito
- Escuadra y cartabón
- Papel de dibujo
- Compás
- Rotuladores

*Actividades*



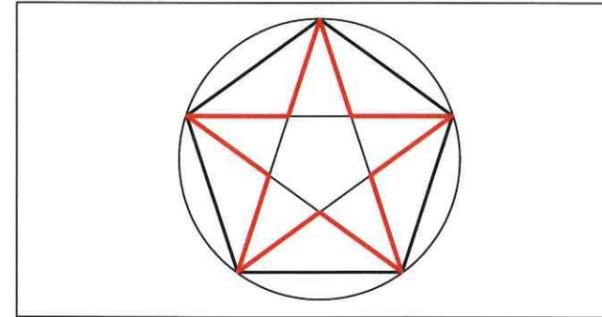
**10. TRAZADO DE POLÍGONOS REGULARES**

Realiza una composición con polígonos regulares. Para ello puedes seguir estos pasos:

1. Dibuja en cartulinas de colores circunferencias de distinto radio. Construye en cada una de ellas diversos polígonos regulares.
2. Recorta los polígonos y pégalos en otra cartulina.
3. Colorea la composición resultante libremente con rotuladores.

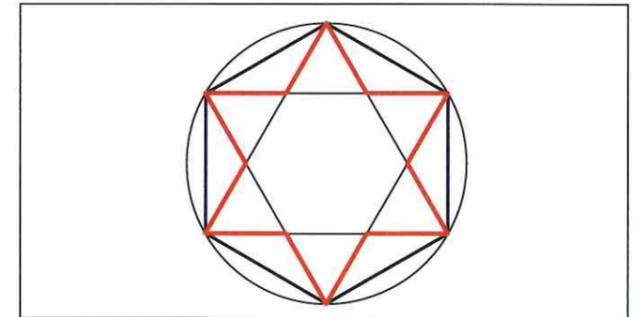
A partir de polígonos regulares se pueden dibujar polígonos estrellados. Estos se obtienen alternando el orden de unión de los vértices del polígono regular.

**Polígono estrellado de cinco puntas**



Dibuja un pentágono regular, borra el trazado auxiliar y une los vértices alternos.

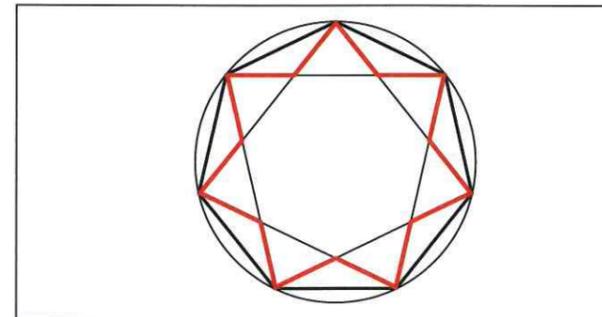
**Polígono estrellado de seis puntas**



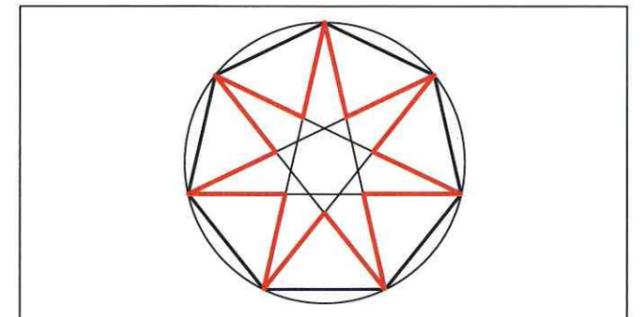
Dibuja un hexágono regular inscrito en una circunferencia y une los vértices alternos.

**Polígono estrellado de siete puntas**

El heptágono estrellado puede construirse de dos formas diferentes.



Dibuja el heptágono regular por el método general y une los vértices alternos.



Dibuja el heptágono regular y une los vértices, dejando entre cada dos, dos sin unir.

**VAS A NECESITAR**

- Escuadra y cartabón
- Papel de dibujo
- Lápiz de grafito
- Rotuladores
- Compás

*Actividades*



Interior de la catedral de Burgos, siglo xv.

**11. OBSERVA Y CONSTRUYE**

Observa detenidamente el interior de la cúpula de la catedral de Burgos. Como puedes apreciar, tiene forma de octógono regular, y dentro de él se inscribe un polígono estrellado.

Con las construcciones que ya conoces diseña una cúpula algo más sencilla y decórala con rotuladores.