

Dibujo técnico 1º Bachillerato

McGraw-Hill

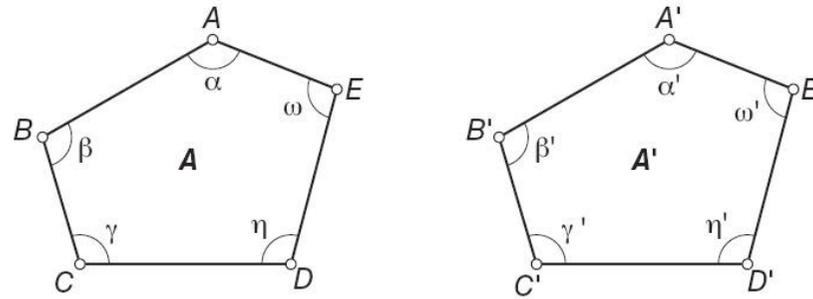
Transformaciones geométricas en el plano

Transformaciones geométricas en el plano

Relaciones métricas. Igualdad

Dos figuras son iguales cuando sus lados y sus ángulos son iguales, y además están dispuestos en el mismo orden. Observa cómo los polígonos **A** y **A'**, al cumplir los requisitos enunciados, son iguales.

Existen tres procedimientos para construir una figura igual a otra. Vamos a ver en qué consiste cada uno de ellos.



$$AB = A'B' ; BC = B'C' ; CD = C'D' ; DE = D'E' ; EA = E'A'$$

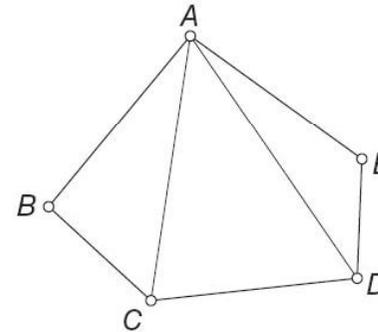
$$\alpha = \alpha' ; \beta = \beta' ; \gamma = \gamma' ; \eta = \eta' ; \omega = \omega'$$

A Procedimiento por triangulación

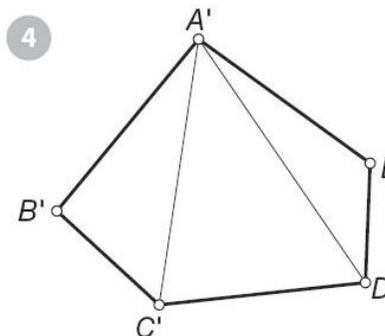
Dado el polígono *ABCDE*:

- Desde un vértice cualquiera del polígono, por ejemplo el *A*, se trazan diagonales, en este caso, *AC* y *AD*. El polígono queda dividido en tres triángulos: *ABC*, *ACD* y *ADE*.
- Tomando como base el lado *C'D'*, se construye el triángulo *C'D'A'* igual a *CDA* puesto que se conocen sus tres lados.
- Sobre la diagonal *A'D'* se traza el triángulo *A'D'E'*, aplicando el mismo método que en el paso anterior.
- Por último, sobre la diagonal *C'A'* se construye el triángulo *A'B'C'*, obteniendo definitivamente un polígono igual al dado.

1



2 3 y 4



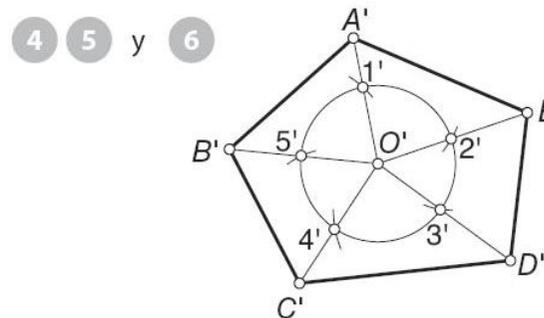
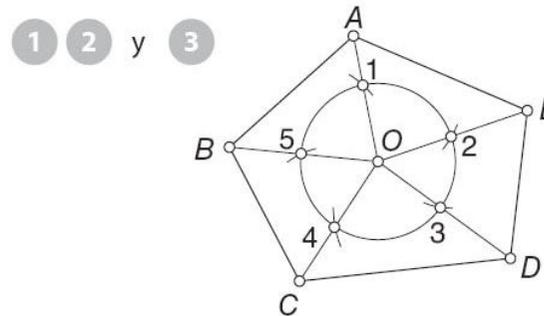
Transformaciones geométricas en el plano

Relaciones métricas. Igualdad

B Procedimiento por radiación

Dado el polígono $ABCDE$:

1. Se toma un punto O cualquiera situado dentro del polígono.
2. Se une O con todos los vértices del polígono: OA , OB , OC , OD y OE .
3. Con centro en O y tomando un radio cualquiera se traza un circunferencia.
4. Con centro en otro punto exterior O' se dibuja otra circunferencia de radio igual a la anterior.
5. Mediante el traslado de ángulos, se van trazando las semirectas que parten del punto O' .
6. Una vez realizado el traslado de ángulos, se llevan las distancias $O'A' = OA$; $O'B' = OB$; $O'C' = OC$; $O'D' = OD$; $O'E' = OE$, consiguiendo de esta manera, un polígono igual al dado.



Transformaciones geométricas en el plano

Relaciones métricas. Igualdad

C Procedimiento por coordenadas

Dado el polígono $ABCDE$:

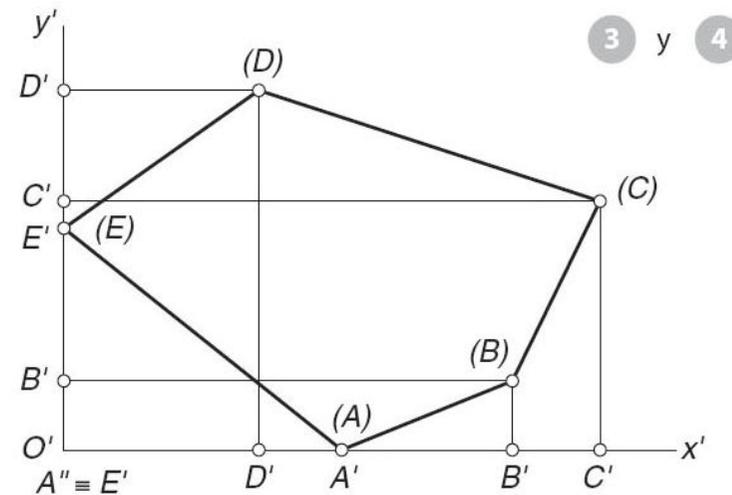
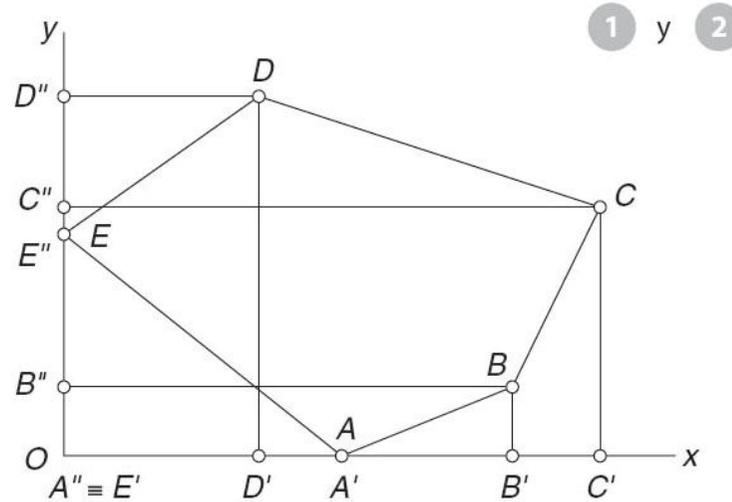
1. Se trazan dos ejes de coordenadas cualesquiera x e y .
2. Se proyectan los vértices del polígono sobre el eje x ($A', B', C',$ etc.), y sobre el eje y ($A'', B'', C'',$ etc.).
3. Se trazan dos nuevos ejes de coordenadas x' e y' , y sobre ellos se llevan, a partir del origen las distancias. Sobre el x' se llevarían las siguientes:

$OA' = (O'A')$; $OB' = (O'B')$; $OC' = (O'C')$, y así sucesivamente

Y sobre el eje y' :

$OA'' = (O'A'')$; $OB'' = (O'B'')$; $OC'' = (O'C'')$, etcétera.

4. Por los puntos transportados sobre x' e y' se trazan p perpendiculares a dichos ejes; los puntos de corte entre ellas (A), (B), (C), etc., son los vértices del polígono resultan igual al dado.

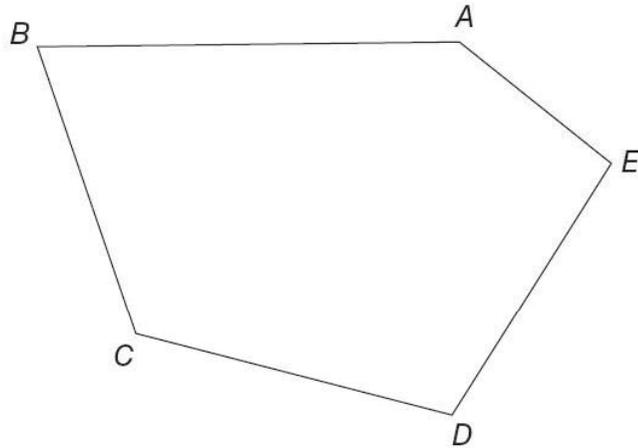


Transformaciones geométricas en el plano

Igualdad y semejanza. Actividades para resolver

Igualdad

- Dibuja una figura igual a la dada utilizando el procedimiento de la triangulación.



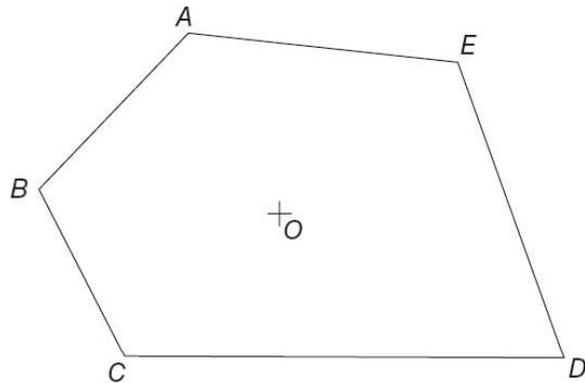
A'
+

Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Transformaciones geométricas en el plano

Igualdad y semejanza. Actividades para resolver

- Dibuja una figura igual a la dada utilizando el procedimiento por radiación.



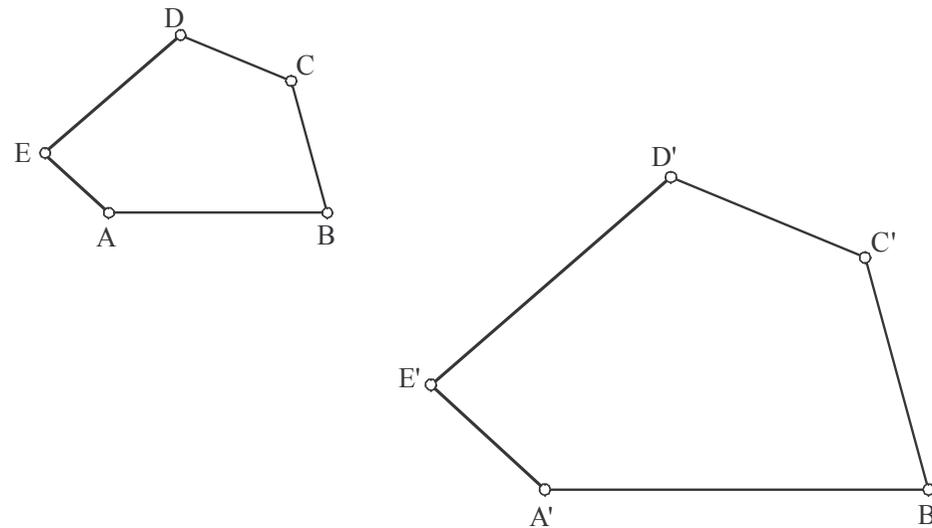
O'

Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Transformaciones geométricas en el plano

Relaciones métricas. Proporcionalidad

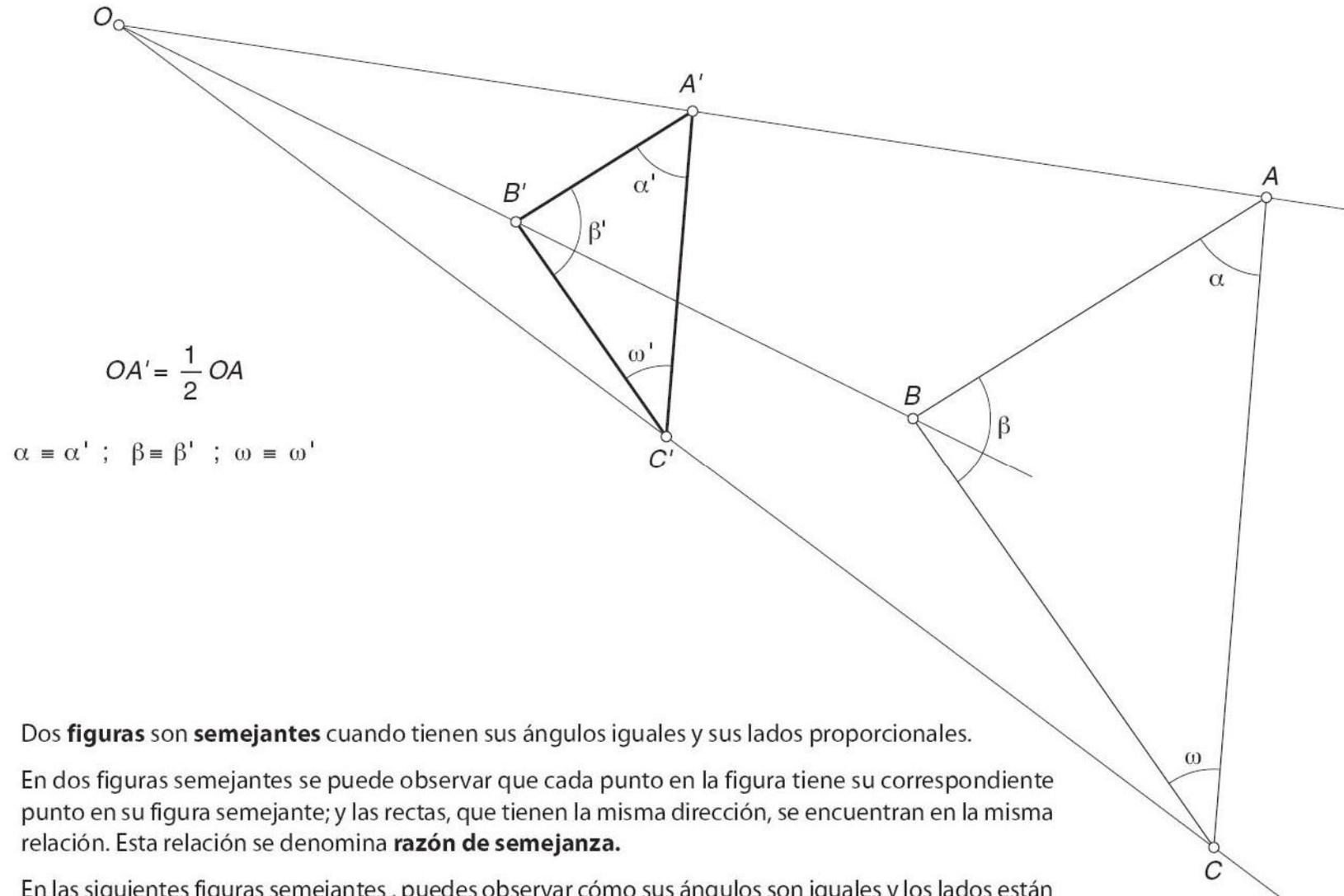
Como recordarás, en geometría se dice que la **proporción** es la relación que existe entre dos figuras que tienen la misma forma pero diferente tamaño.



Con las actividades que te proponemos podrás aclarar dudas y poner en práctica tus conocimientos sobre relaciones métricas.

Transformaciones geométricas en el plano

Relaciones métricas. Proporcionalidad



Dos **figuras** son **semejantes** cuando tienen sus ángulos iguales y sus lados proporcionales.

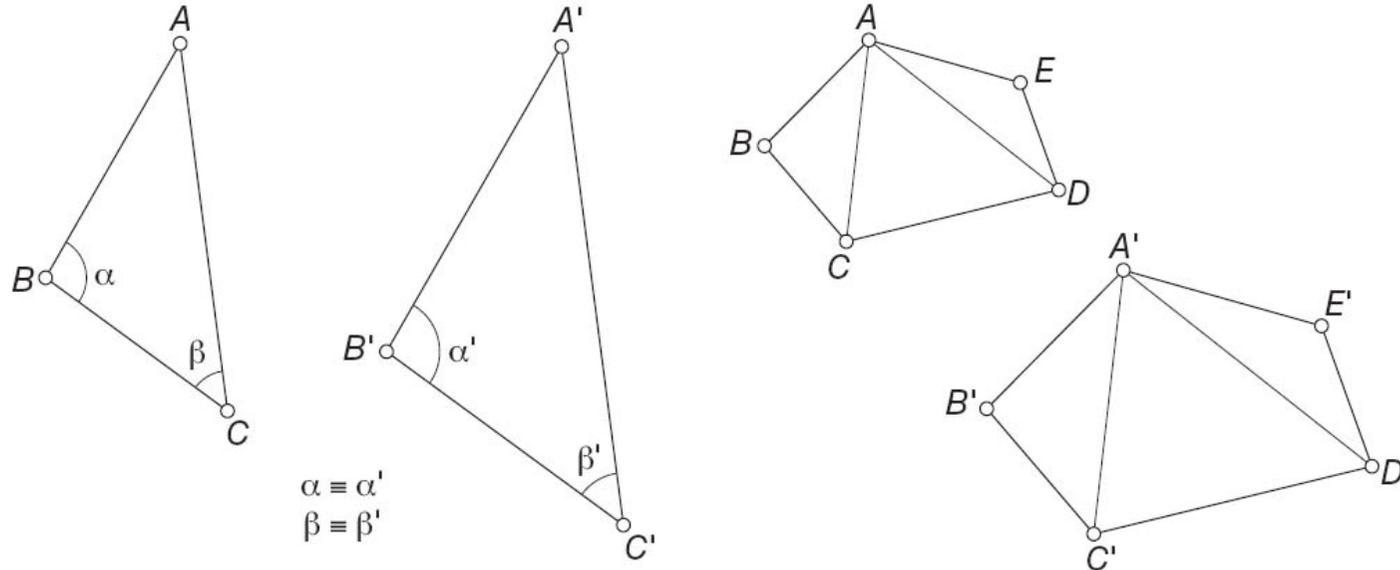
En dos figuras semejantes se puede observar que cada punto en la figura tiene su correspondiente punto en su figura semejante; y las rectas, que tienen la misma dirección, se encuentran en la misma relación. Esta relación se denomina **razón de semejanza**.

En las siguientes figuras semejantes, puedes observar cómo sus ángulos son iguales y los lados están en la misma proporción, en este caso a 1/2, es decir, $A'B' = 1/2$ de AB ; $B'C' = 1/2$ de BC , etcétera.

Transformaciones geométricas en el plano

Relaciones métricas. Semejanza

En geometría hay un teorema importante relativo a la semejanza entre polígonos: dos triángulos son semejantes cuando dos ángulos de uno de ellos son iguales a dos del otro.

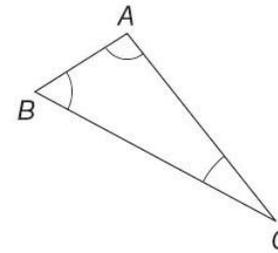


Transformaciones geométricas en el plano

Igualdad. Actividades para resolver

Semejanza

- Dibuja una figura semejante a ésta cuya razón de semejanza sea $2/1$.

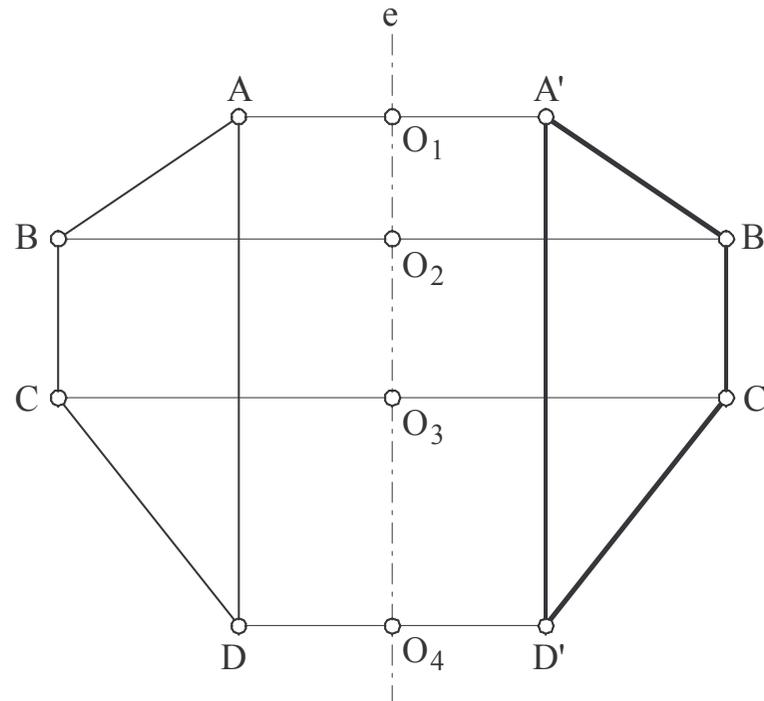


Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Transformaciones geométricas en el plano

Relaciones métricas. Simetrías

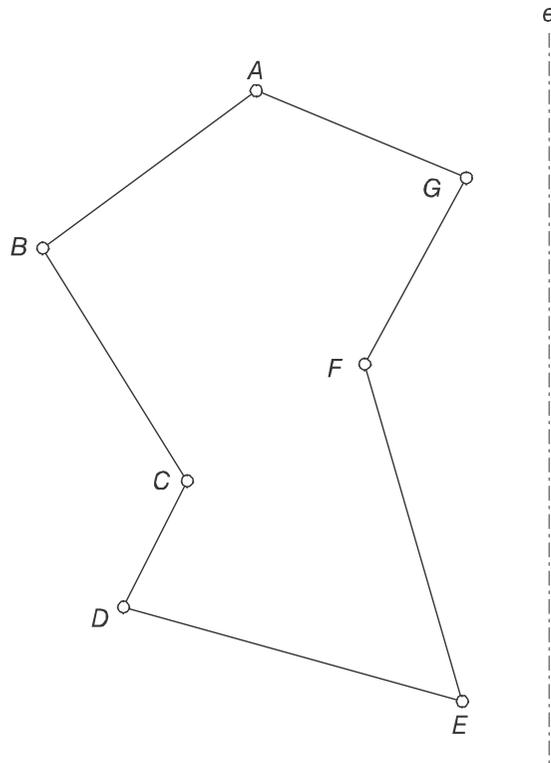
La **simetría** es una manera de componer muy utilizada a lo largo de la historia como sistema de organización espacial. Con ella se consigue unificar y organizar, de forma armónica, las diferentes partes de una imagen. La simetría ordena y equilibra una composición a partes iguales.



Transformaciones geométricas en el plano

Simetrías. Actividades para resolver

Dibuja la figura simétrica a la dada respecto al eje “e”



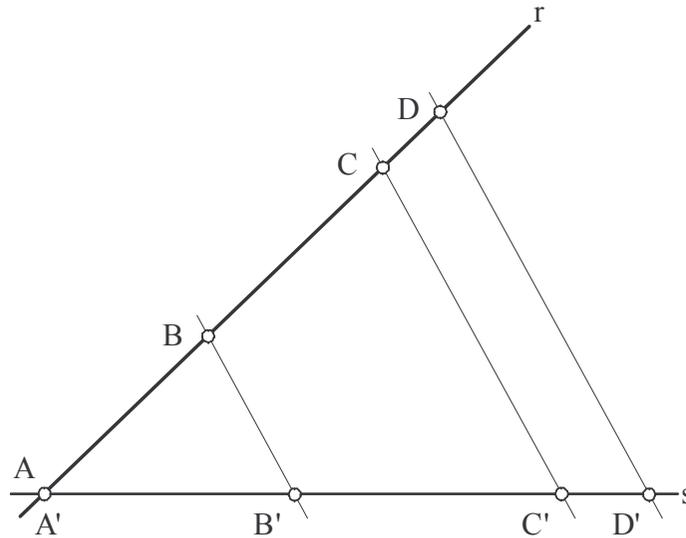
Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Transformaciones geométricas en el plano

Teorema de Tales. Escalas.

Si cortamos dos rectas concurrentes, r y s , por un haz de rectas paralelas, los segmentos resultantes sobre la recta r son proporcionales a los determinados sobre la recta s .

$$AB/A'B' = BC/B'C' = CD/C'D'$$



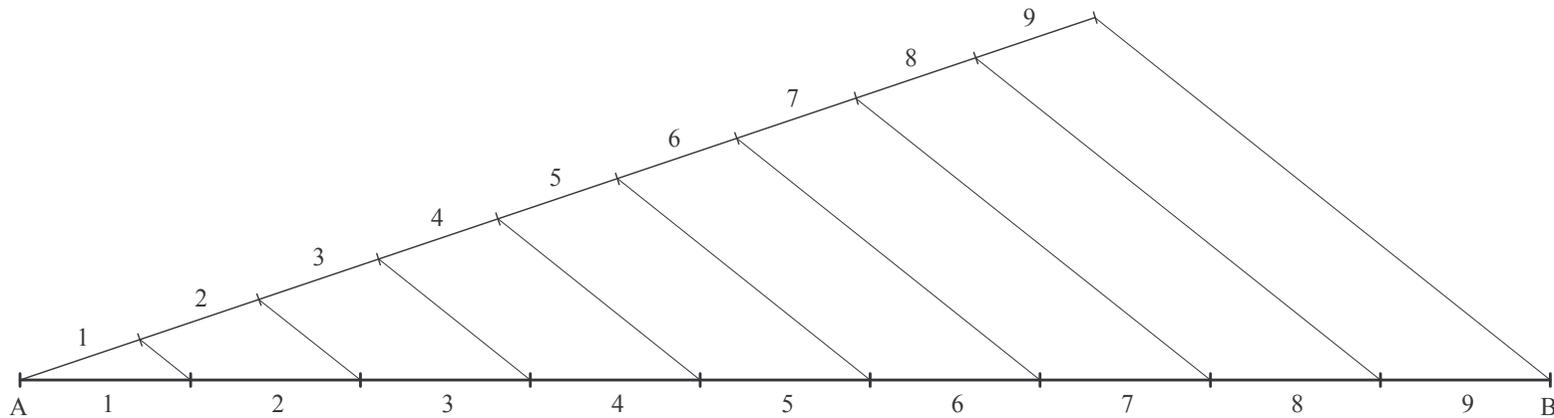
Aplicando el **Teorema de Tales** podemos dividir un segmento en partes iguales o en partes proporcionales.

Transformaciones geométricas en el plano

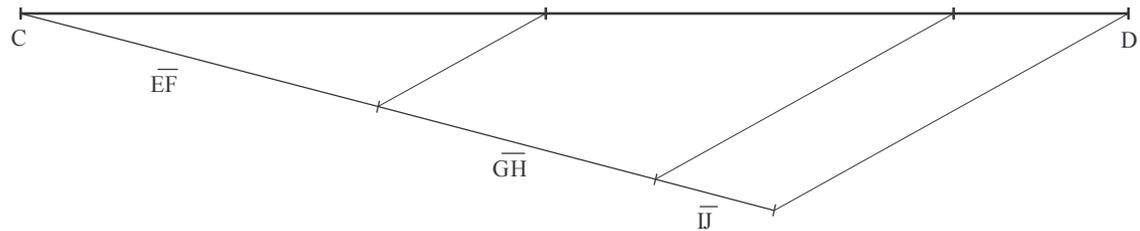
Escalas. División de segmentos. Actividades resueltas

División de segmentos

- Divide el segmento AB en nueve partes iguales.



- Divide el segmento CD en partes proporcionales a los segmentos EF , GH , IJ .



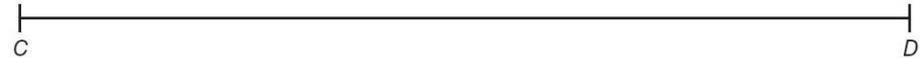
Transformaciones geométricas en el plano

Escalas. División de segmentos. Actividades para resolver

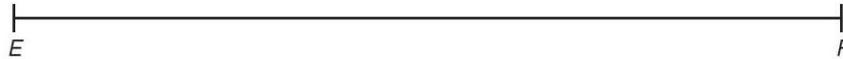
- Divide el segmento AB en cinco partes iguales.



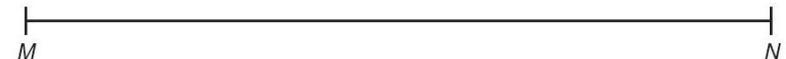
- Divide el segmento CD en siete partes iguales.



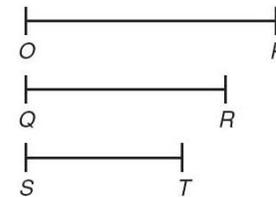
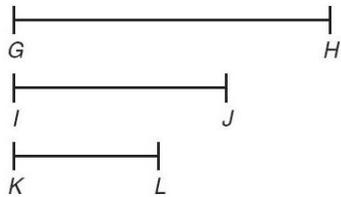
- Divide el segmento EF en partes proporcionales a los segmentos GH , IJ y KL .



- Divide el segmento MN en partes proporcionales a los segmentos OP , QR y ST .



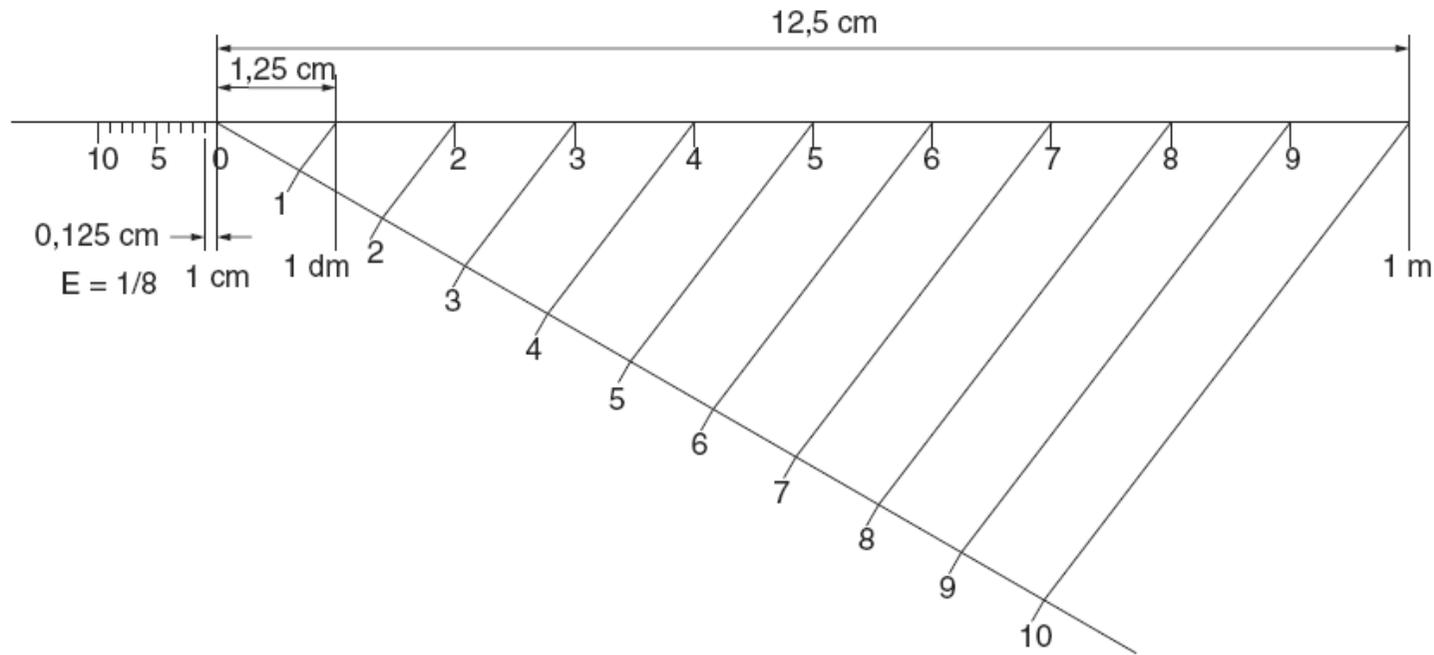
Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.



Transformaciones geométricas en el plano

Escalas. Actividades resueltas

Es muy importante ejercitar la construcción de escalas gráficas, para posteriormente aplicarlas al campo del dibujo técnico.



Transformaciones geométricas en el plano

Escalas. Actividades para resolver

Construcción de escalas

Representa, sobre diferentes tiras de papel, las siguientes escalas gráficas o volantes: 7:5, y 1:150 y pégalas en este espacio.

$E = 7:5$

$E = 1:150$

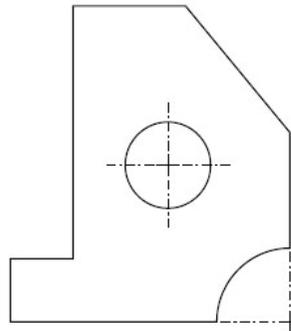
Sección áurea

Halla la sección áurea del segmento AB .



El teorema de Tales y la proporción

Basándote en el teorema de Tales, dibuja una figura semejante a la que aquí te representamos, pero $1/3$ mayor.



Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Transformaciones geométricas en el plano

Igualdad y semejanza. Actividades para resolver

Construcción de una maqueta

Construye una maqueta a escala de tu habitación, que sea de volúmenes sencillos, sin entrar en detalles. Para ello deberás seguir el siguiente proceso:

- Medidas de la habitación y del mobiliario.
- Croquis acotado de los distintos volúmenes y boceto del conjunto.
- Elección de los materiales y herramientas adecuadas.
- Ejecución de la maqueta y acabados.

Realiza los croquis acotados en esta página.



Polígonos

Polígonos

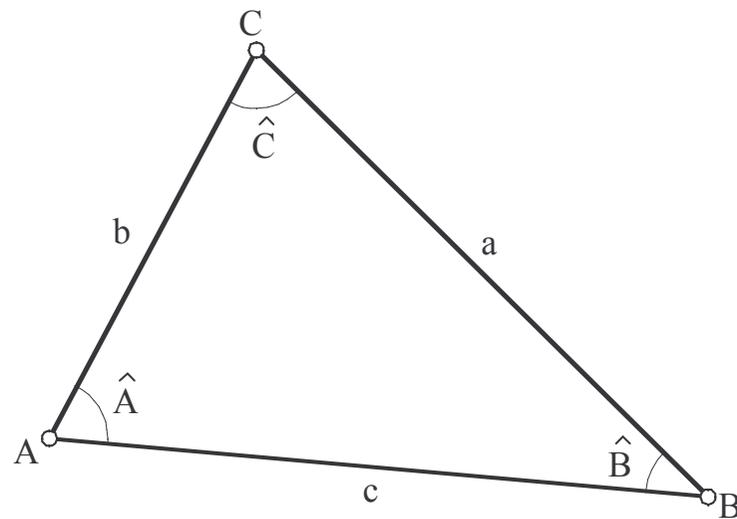
Como aprendiste en cursos anteriores, llamamos polígono a una superficie plana y cerrada limitada por líneas rectas. Si aplicamos esta definición para trazar polígonos, observamos rápidamente que son infinitas las posibilidades que existen para crear polígonos diferentes.

Como sabes, las formas poligonales son básicas para realizar dibujos técnicos pues componen la estructura de muchos objetos fabricados por el ser humano. Con la realización de las actividades que te proponemos podrás aclarar dudas y poner en práctica tus conocimientos sobre sus diferentes construcciones.

Polígonos

Triángulos

El triángulo es una figura plana formada por tres rectas que se cortan entre sí. Por tanto, tiene tres lados y tres vértices y la suma de sus tres ángulos es 180° .

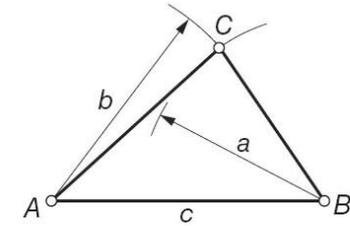
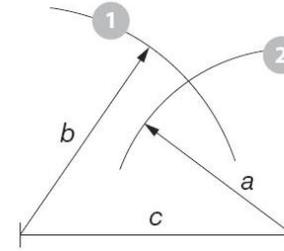
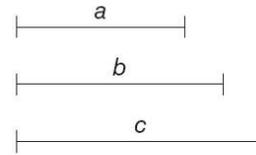


Polígonos

Triángulos

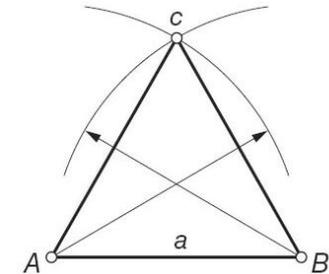
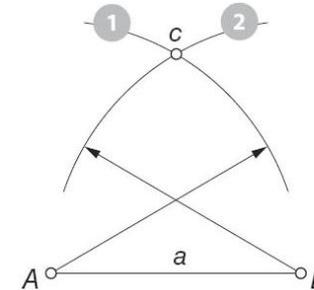
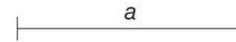
A Trazado de un triángulo del que se conocen sus tres lados

- Se toma como base el lado mayor $AB = c$. Con centro en el vértice A , se traza un arco con una abertura de compás igual al lado b .
- Con centro en el vértice B , se dibuja otro arco, pero ahora con una abertura del valor del lado a . De esta forma se obtiene el vértice C , en el que se cortan esos arcos.
- Al unir A y B con C queda construido el triángulo.



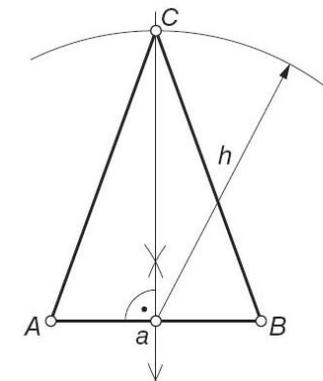
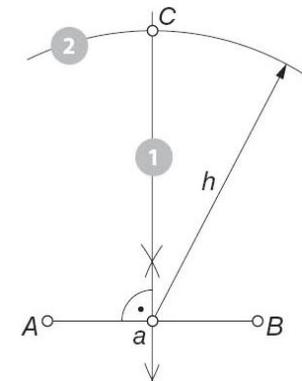
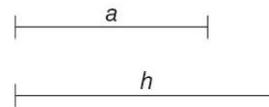
B Trazado de un triángulo equilátero sabiendo la longitud de su lado

- Se dibuja un segmento AB con el valor del lado dado.
- Se toman como centro, de manera sucesiva, los vértices A y B , y con una abertura de compás igual a AB , se trazan dos arcos que determinan el punto C , que es el vértice opuesto al lado AB .
- Al unir el punto C con A y con B , se obtiene el triángulo equilátero.



C Trazado de un triángulo isósceles conociendo la base y la altura

- Se dibuja la base $a = AB$ y se traza su mediatriz, con lo que se obtiene el punto O .
- A partir de O , y sobre esta mediatriz, se sitúa la magnitud h , altura del triángulo, con la ayuda del compás. De este modo, se obtiene el vértice C .
- Para terminar de construir el triángulo solo hay que unir los vértices A , B y C .



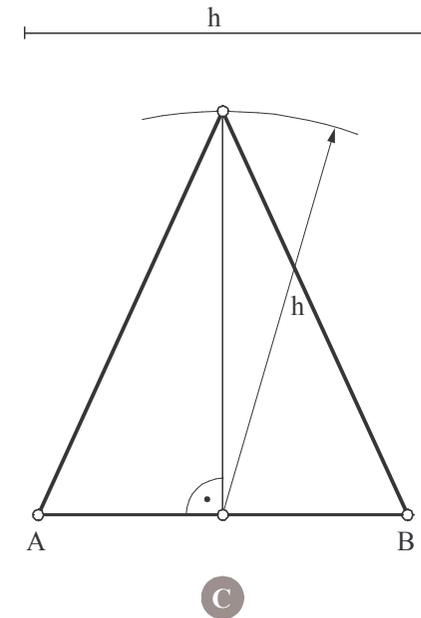
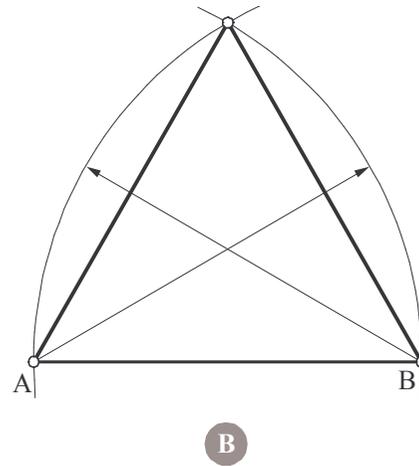
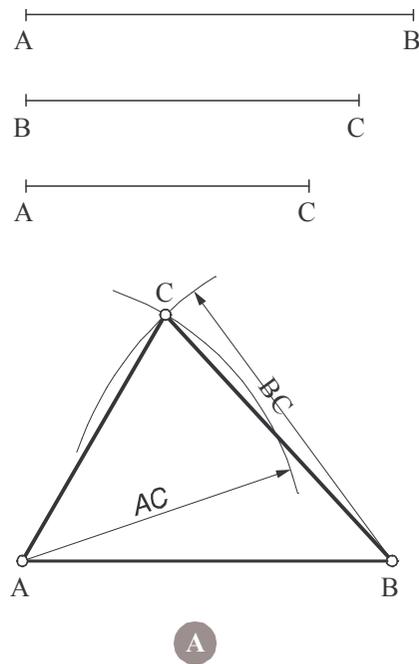
Polígonos

Construcción de triángulos. Actividades resueltas

Construcción de triángulos

Dibuja estos tipos de triángulos:

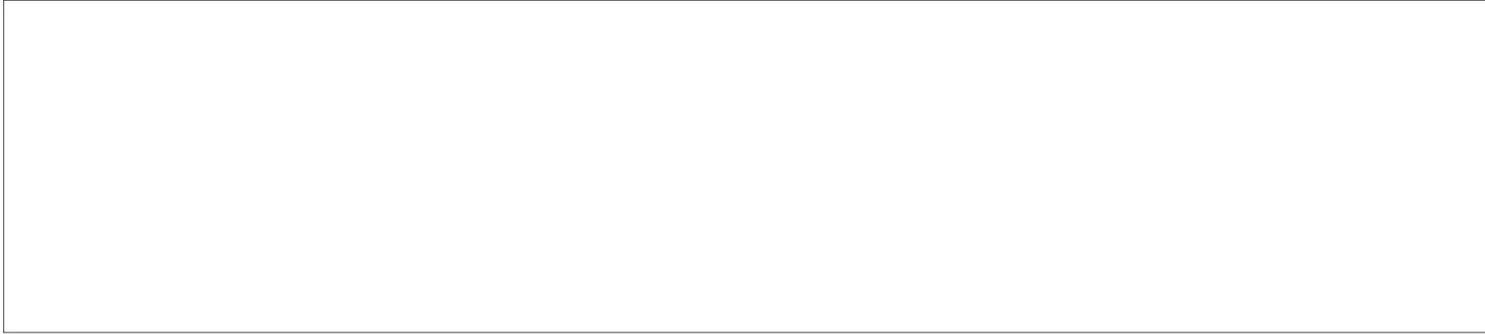
- A** Un triángulo cuyos lados son AB , BC y AC .
- B** Un triángulo equilátero de AB de lado.
- C** Un triángulo isósceles de base AB y de altura h .



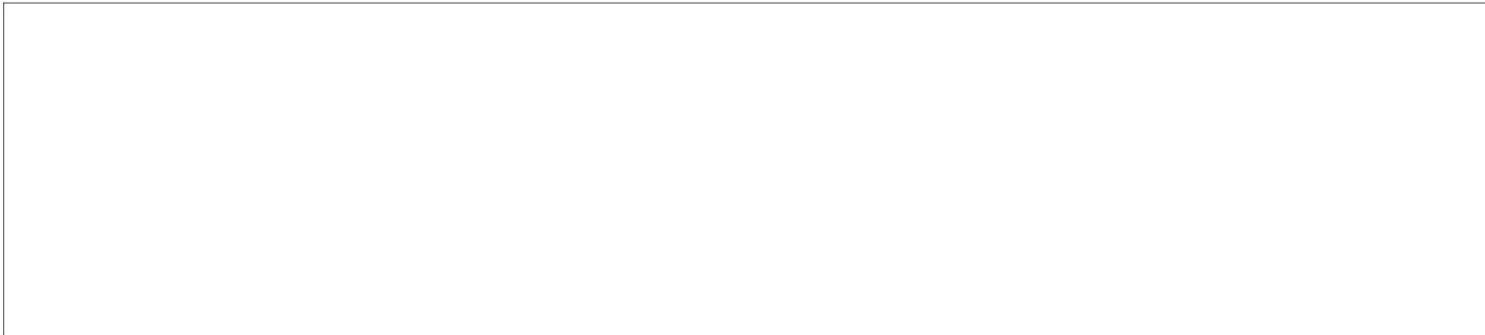
Polígonos

Construcción de triángulos. Actividades para resolver

- Dibuja sobre esta superficie los tipos de triángulos que existen según sus lados.

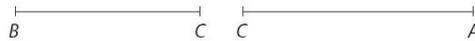
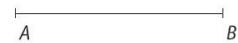


- Dibuja sobre esta superficie los tipos de triángulos que existen según sus ángulos.



- Dibuja los siguientes tipos de triángulos:

- Un triángulo equilátero de AB de lado.
- Un triángulo cuyos lados sean AB , BC y CA .
- Un triángulo isósceles de base AB y altura h .

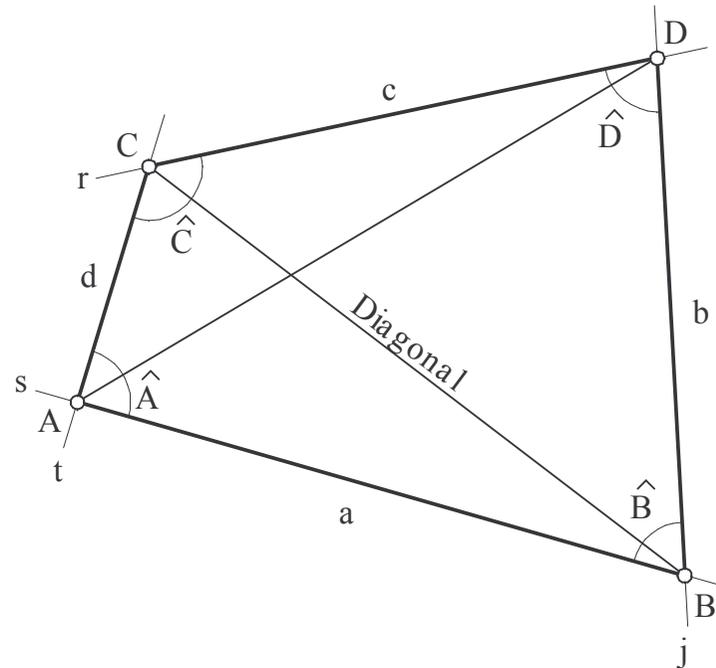


Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Polígonos

Cuadriláteros

Los cuadriláteros son figuras planas que están limitadas por cuatro rectas que se cortan dos a dos. Por tanto, se trata de polígonos que constan de cuatro lados y cuatro vértices y la suma de sus cuatro ángulos es de 360° .



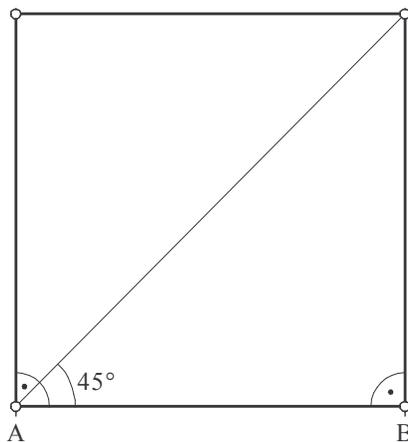
Polígonos

Construcción de cuadriláteros. Actividades resueltas

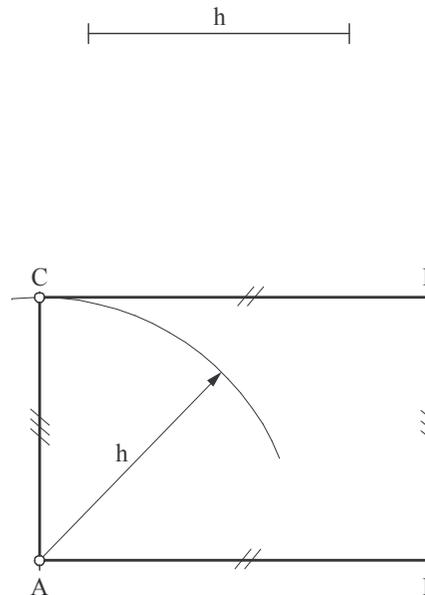
Construcción de cuadriláteros

Construye las siguientes figuras:

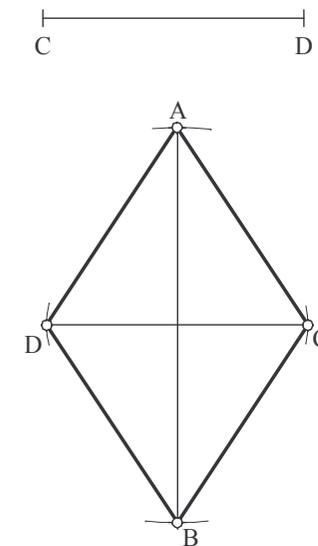
- 1 Un cuadrado de lado AB .
- 2 Un rectángulo de lado mayor AB y de altura h .
- 3 Un rombo de AB de diagonal mayor, y CD de diagonal menor.



1



2

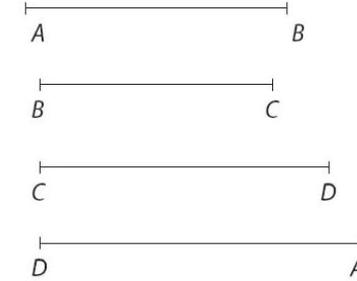
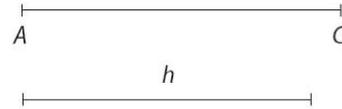
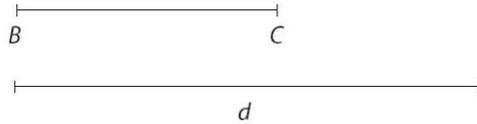


3

Polígonos

Construcción de cuadriláteros. Actividades para resolver

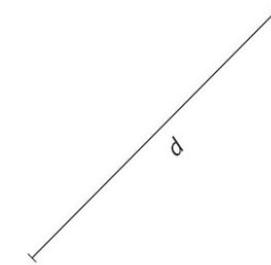
- 4 Un romboide cuyos lados son AB y BC , y su diagonal d .
- 5 Un trapecio isósceles cuya base mayor es AB , el lado contiguo AC , y la altura h .
- 6 Un trapezoide cuyos lados son AB , BC , CD y DA , y su diagonal d .



4



5



6

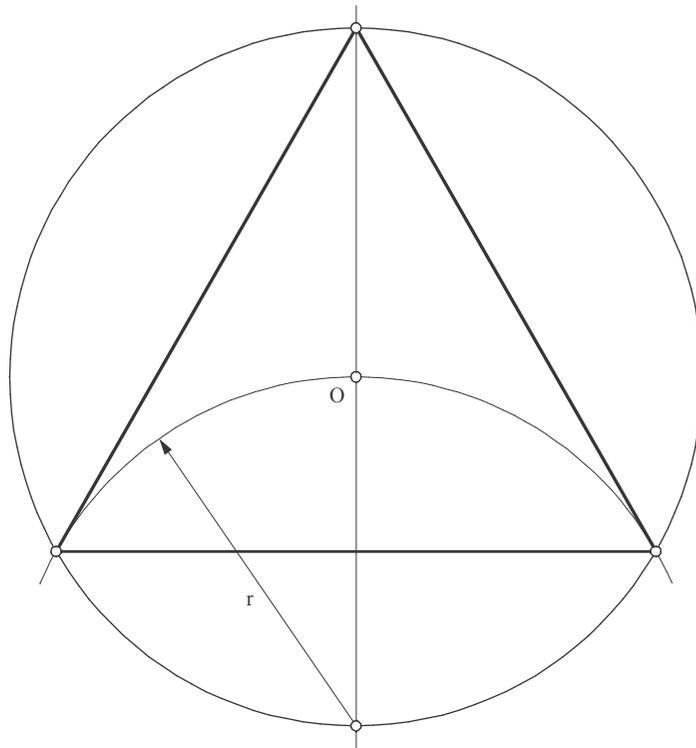
Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Polígonos

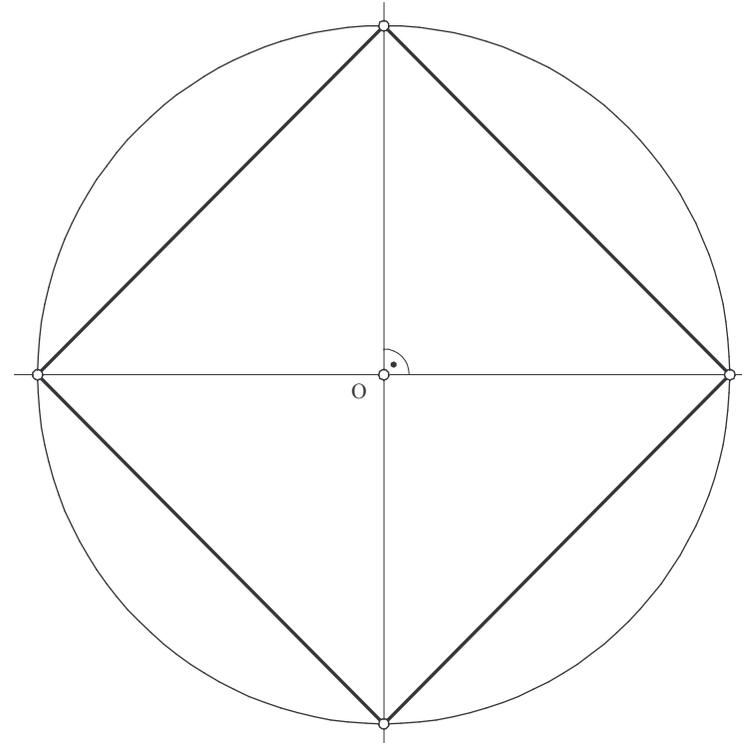
Trazado de polígonos regulares inscritos en la circunferencia. Actividades resueltas

Construye los siguientes polígonos regulares inscritos en la circunferencia:

- Triángulo equilátero



- Cuadrado



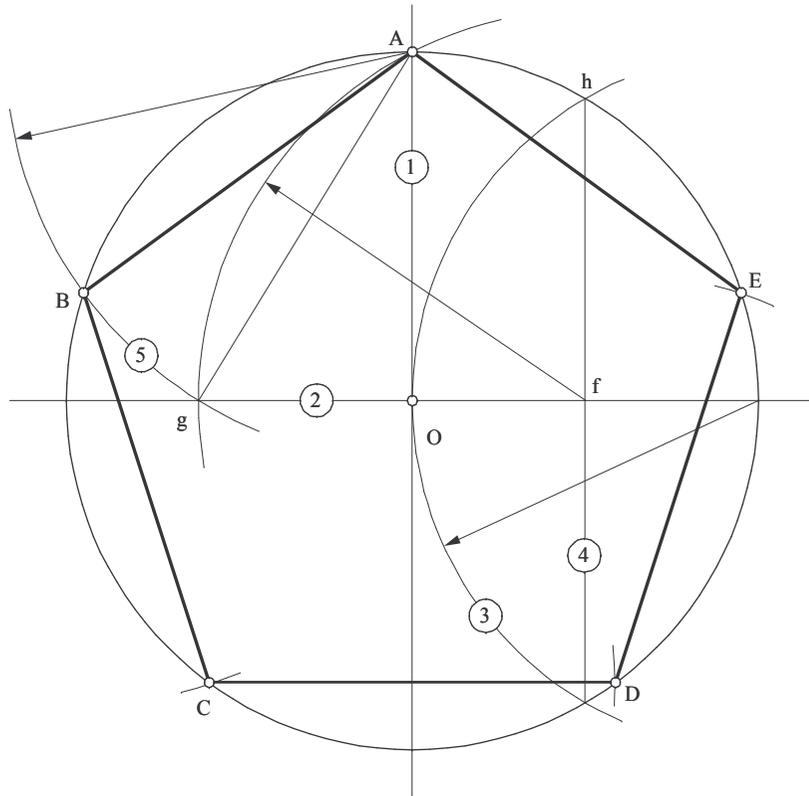
Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Polígonos

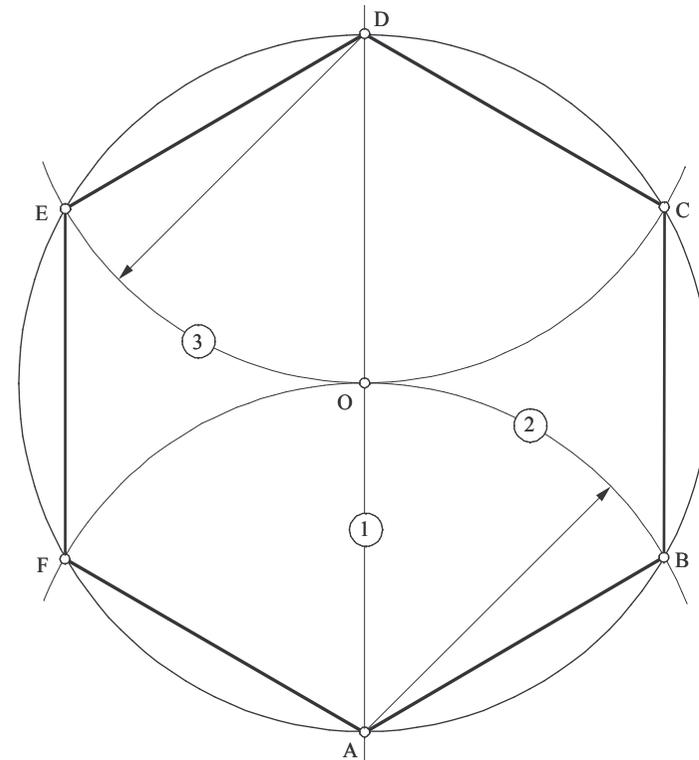
Trazado de polígonos regulares inscritos en la circunferencia. Actividades resueltas

Construye los siguientes polígonos regulares inscritos en la circunferencia:

• Pentágono



• Hexágono



Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

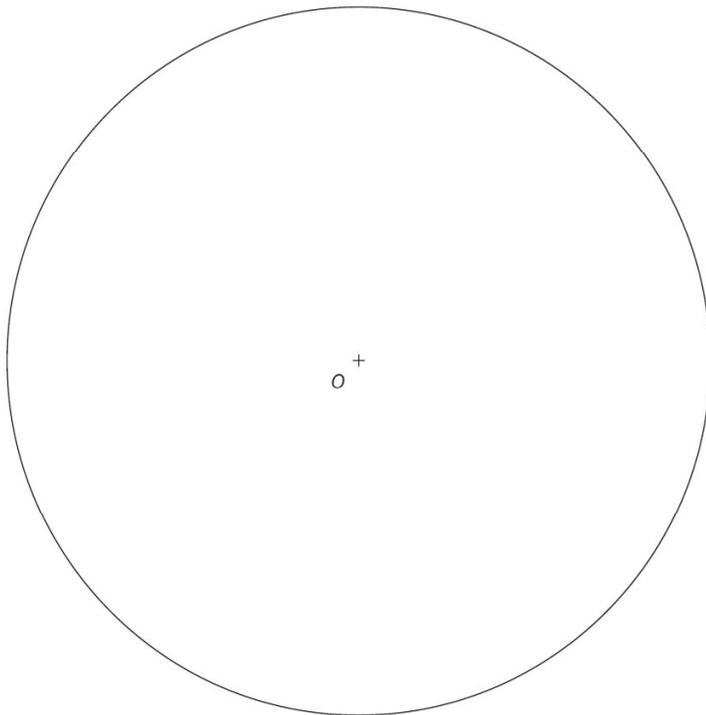
Polígonos

Trazado de polígonos regulares inscritos en la circunferencia

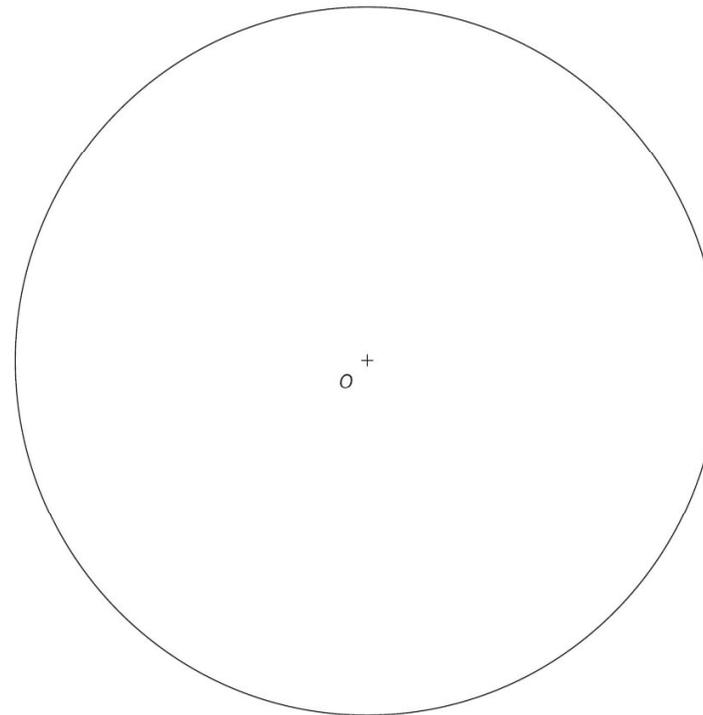
Actividades para resolver

Construye los siguientes polígonos regulares inscritos en la circunferencia:

• Heptágono



• Octógono



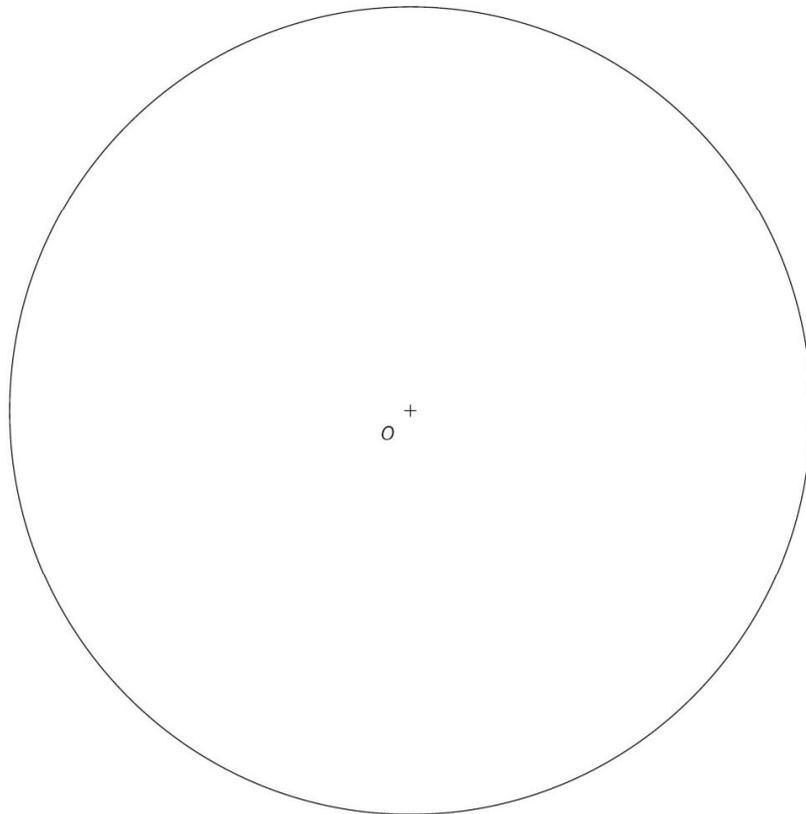
Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Polígonos

Trazado de polígonos regulares inscritos en la circunferencia

Actividades para resolver

Construye un polígono regular de 11 lados inscrito en la circunferencia dada.



Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

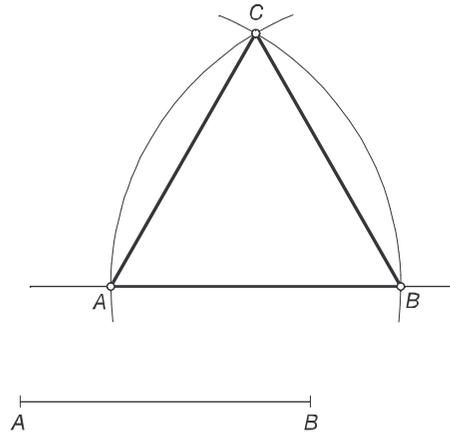
Polígonos

Polígonos regulares conociendo el lado de estos. Actividades resueltas

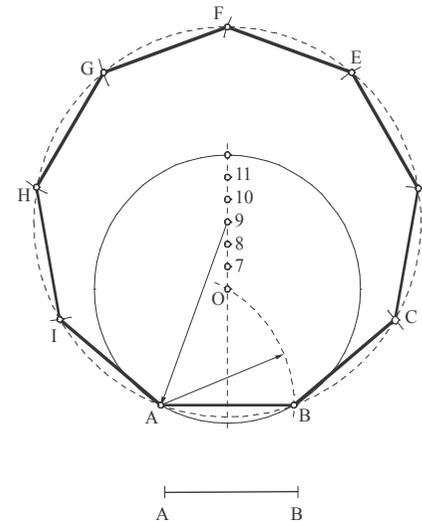
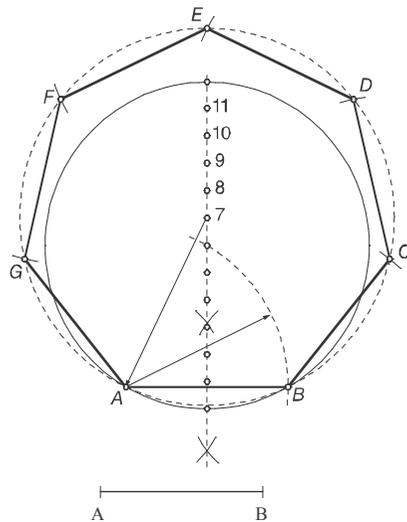
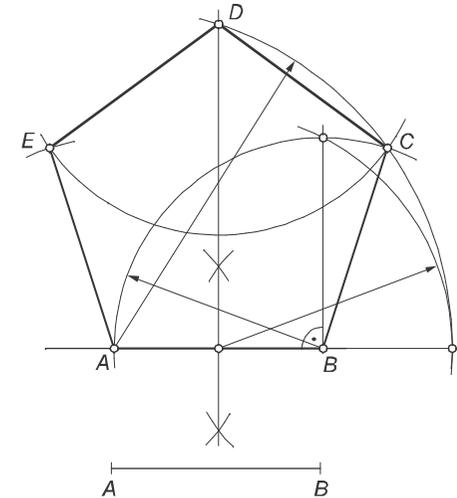
Trazado de polígonos regulares

Dibuja los siguientes polígonos a partir del lado dado. Utiliza sus diferentes métodos particulares de construcción. Emplea para su trazado un lápiz de grafito, y repasa el resultado final con rotulador grueso de color negro.

• Triángulo equilátero



• Pentágono



Polígonos

Polígonos regulares conociendo el lado de estos. Actividades para resolver

Dibuja los siguientes polígonos regulares conociendo su lado:

- Triángulo equilátero.



- Cuadrado.



- Pentágono regular.



- Hexágono regular.



Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Polígonos

Polígonos regulares conociendo el lado de estos. Actividades para resolver

- Heptágono regular.



- Octógono regular.



Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Polígonos

Polígonos regulares conociendo el lado de estos. Actividades para resolver

Dibuja un dodecágono regular de 25 mm de lado, utilizando el método general para dibujar un polígono regular de lado conocido.

Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Tangencias y enlaces

Tangencias y enlaces

Se dice que dos rectas son tangentes cuando tienen un solo punto en común, al que se conoce como punto de tangencia. La unión armónica entre curvas y rectas o de curvas entre sí se llama enlace, y esta unión debe producirse por tangencia.

Las tangencias pueden darse entre circunferencias y rectas, entre polígonos y rectas, entre circunferencia y polígonos, etc. Sin embargo, las tangencias más habituales en los dibujos geométricos son aquellas que se generan entre rectas y circunferencias, y entre circunferencias entre sí.

El término enlace va unido estrechamente al de tangencia. A la unión armónica de recta con curva y de curvas entre sí se denomina enlace.

Con las actividades que te proponemos podrás aclarar dudas y poner en práctica tus conocimientos sobre tangencias y enlaces.

Tangencias y enlaces

Las tangencias pueden darse entre circunferencias, entre circunferencias y rectas, entre polígonos y rectas, entre circunferencias y polígonos, etc. Sin embargo, las tangencias más habituales en los dibujos geométricos son aquellas que se generan entre rectas y circunferencias, y entre circunferencias entre sí.

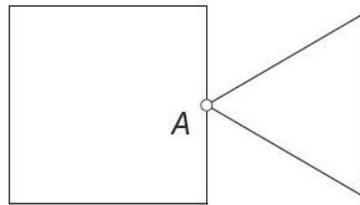


Figura 1.

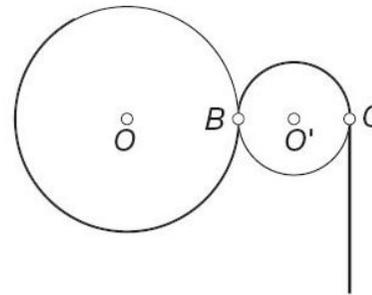


Figura 2.

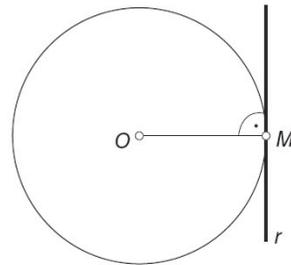
Se dice que dos figuras son tangentes cuando tienen un solo punto en común, al que se conoce como **punto de tangencia** (Fig.1). La unión armónica entre curvas y rectas o de curvas entre sí se llama **enlace** (Fig. 2) y esta unión debe producirse por tangencia.

Tangencias y enlaces

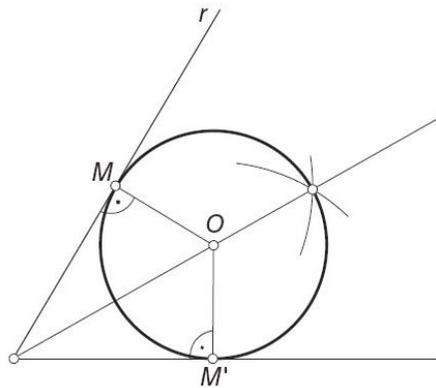
Propiedades básicas de las tangencias

Para solucionar con exactitud los trazados de tangencias, han de tenerse en cuenta los siguientes teoremas:

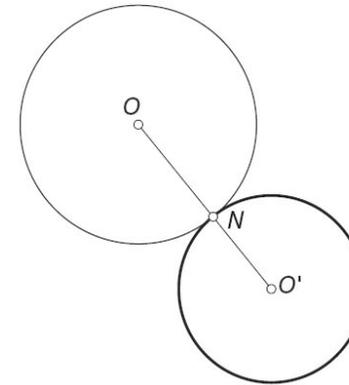
– **Primer teorema:** una recta es tangente a una circunferencia cuando tienen entre sí solamente un punto (M) en común, y la recta es perpendicular al radio de la circunferencia en el punto (M).



– **Segundo teorema:** una circunferencia es tangente a dos rectas que se cortan si su centro está situado en la bisectriz del ángulo que forman las rectas.



– **Tercer teorema:** dos circunferencias son tangentes si tienen un punto en común (N) alineado con los centros de las circunferencias.



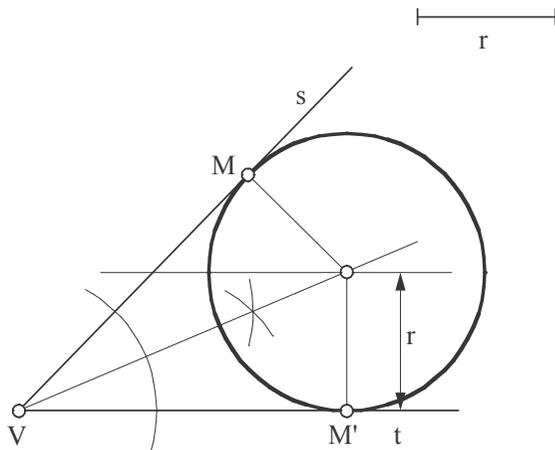
Tangencias y enlaces

Tangencias. Actividades resueltas

1 Tangencias entre rectas y circunferencias

A continuación, realiza la siguiente propuesta con el lápiz de grafito. Repasa el resultado final con un rotulador grueso de color negro.

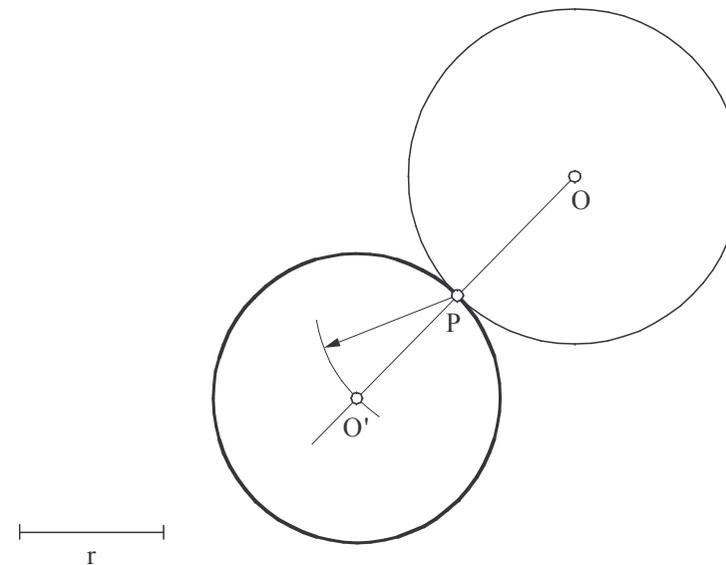
- Traza una circunferencia de radio r tangente a las rectas s y t .



2 Tangencias entre circunferencias

Realiza la siguiente propuesta con lápiz de grafito.

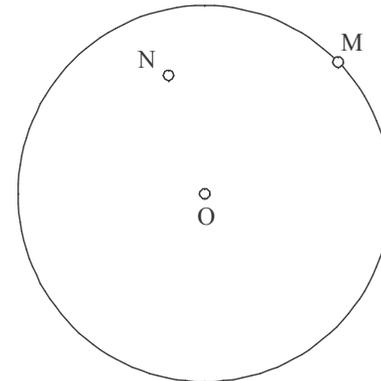
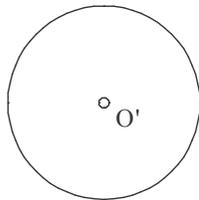
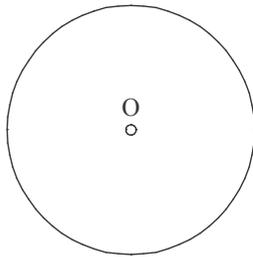
- Traza una circunferencia tangente de radio r exterior a la circunferencia dada por el punto P .



Tangencias y enlaces

Tangencias. Actividades para resolver

- Traza dos rectas tangentes e interiores a las circunferencias dadas.
- Traza una circunferencia tangente a la circunferencia dada por el punto M y que pase por N .

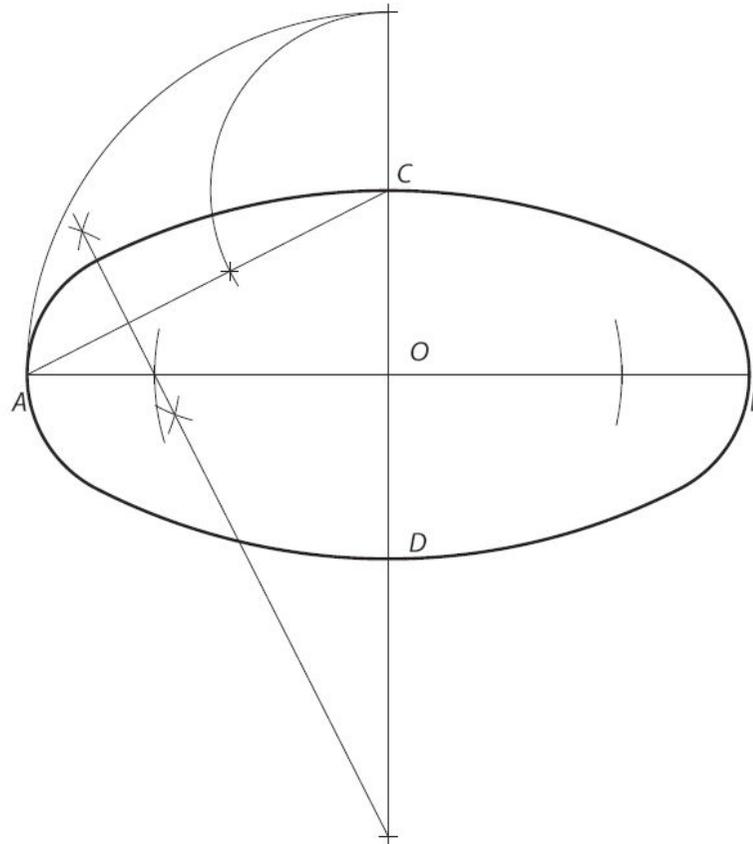


Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Tangencias y enlaces

Enlaces. Actividades resueltas

- Traza un óvalo conociendo los ejes AB y CD .



Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Tangencias y enlaces

Enlaces. Actividades para resolver

- Traza un ovoide sabiendo que la longitud de su eje menor es AB .

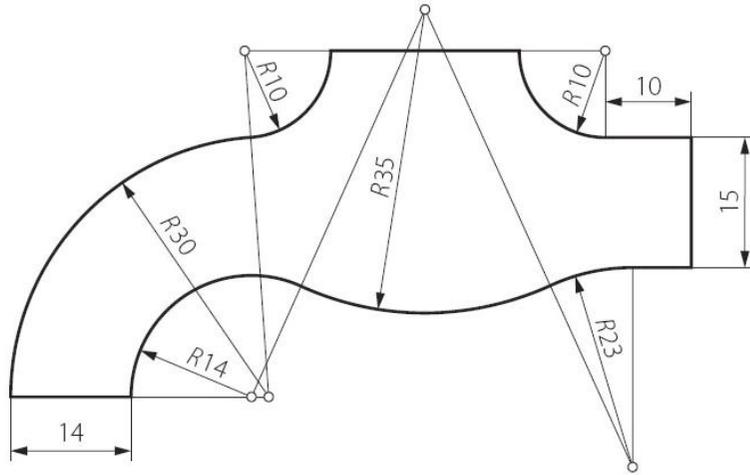


Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Tangencias y enlaces

Enlaces. Actividades para resolver

- Dibuja el grifo dado a escala 3/2.



Sistema diédrico ortogonal

Sistema diédrico ortogonal

Como sabes, este sistema de representación es el que más se emplea dentro de la industria y del diseño para describir objetos. Se distingue de los otros sistemas de proyección ortogonal en que muestra de manera simultánea los objetos sobre dos planos perpendiculares entre sí, denominados horizontal (PH) y vertical (PV). La intersección de estos planos es una recta: la línea de tierra (LT), que se representa mediante una línea continua con dos pequeños segmentos situados en la parte inferior y en sus extremos.

Con las actividades que te proponemos podrás aclarar dudas y poner en práctica tus conocimientos sobre el sistema diédrico ortogonal.

Sistema diédrico ortogonal

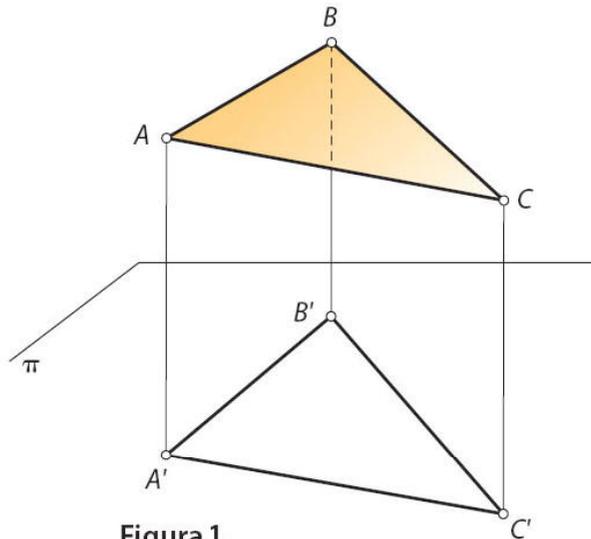


Figura 1.

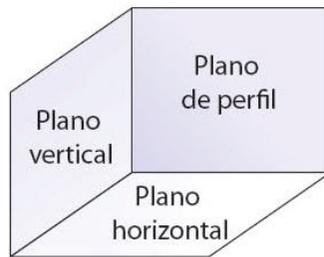


Figura 2.

El sistema diédrico

El **sistema diédrico** se fundamenta en la proyección cilíndrica ortogonal, es decir, aquella en que los rayos proyectantes son perpendiculares al plano del cuadro (Fig.1).

La proyección sobre el plano horizontal se denomina **planta**; la que se realiza sobre el plano vertical, **alzado**, y la que se proyecta sobre el plano lateral, vista de **perfil** (Fig.2).

Representación del plano

Recordemos que un plano puede definirse mediante tres puntos no alineados, mediante una recta y un punto exterior a ella, a través de dos rectas que se cortan, o mediante dos rectas paralelas.

En el sistema diédrico, el plano se representa por sus trazas, es decir, por las intersecciones de dicho plano con los planos de proyección.

Rectas notables del plano

Las rectas que contiene un plano son infinitas; pero se pueden definir cuatro tipos de rectas que facilitarán el trabajo cuando se realizan operaciones con este elemento geométrico (intersecciones, abatimientos, etc.). Dichas rectas son:

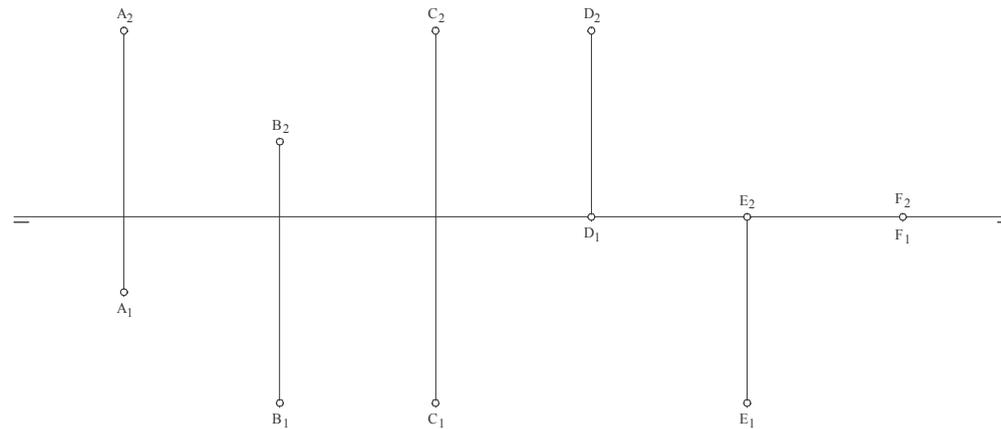
Sistema diédrico ortogonal

Recta horizontal del plano	Recta frontal del plano	Recta de máxima pendiente	Recta de máxima inclinación
<p>Es un tipo de recta que pertenece al plano dado y es paralela al plano horizontal de proyección. La proyección horizontal de la recta, r_1, es paralela a la traza horizontal del plano, $h\alpha$, y la proyección vertical, r_2, es paralela a la línea de tierra.</p>	<p>Es una recta que pertenece al plano y es paralela al plano vertical de proyección. La proyección horizontal de la recta, r_1, es paralela a la línea de tierra, y la proyección vertical, r_2, es paralela a la traza vertical del plano, $v\alpha$.</p>	<p>Es una recta que pertenece al plano y forma el ángulo máximo posible, φ, respecto al plano horizontal. La proyección horizontal de la recta, r_1, es perpendicular a la traza $h\alpha$ del plano.</p>	<p>Es un tipo de recta que pertenece al plano y forma el máximo ángulo posible, φ, respecto al plano vertical. La proyección vertical de la recta, r_2, es perpendicular a la traza vertical de plano $v\alpha$.</p>

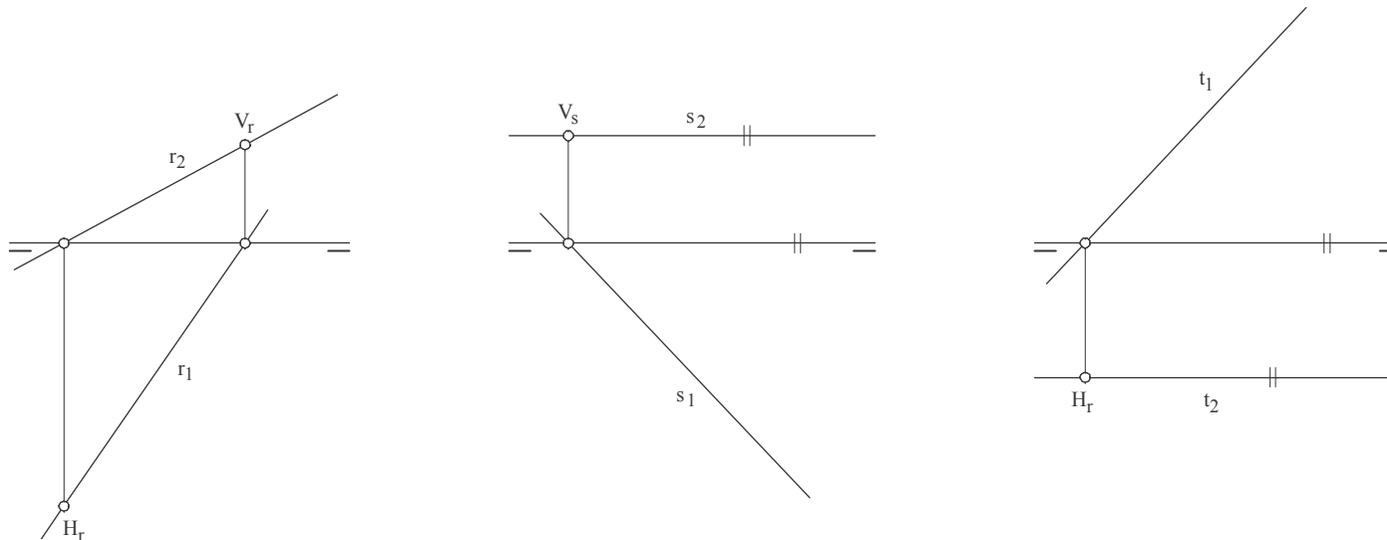
Sistema diédrico ortogonal

Puntos, rectas y planos. Actividades resueltas

Dibuja las posiciones generales del punto en el primer cuadrante.



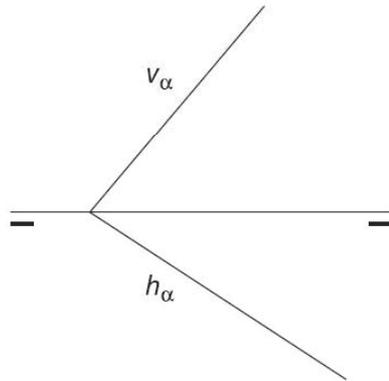
A continuación, halla los puntos traza de las rectas dadas.



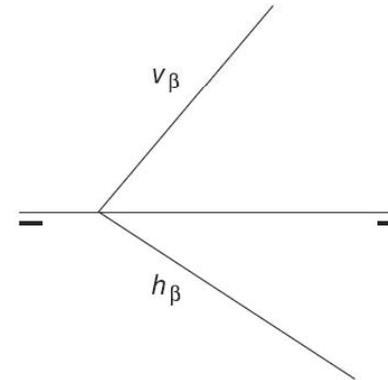
Sistema diédrico ortogonal

Puntos, rectas y planos. Actividades para resolver

- Traza una recta contenida en el plano α .



- Dibuja un punto contenido en el plano β con más cota que alejamiento.

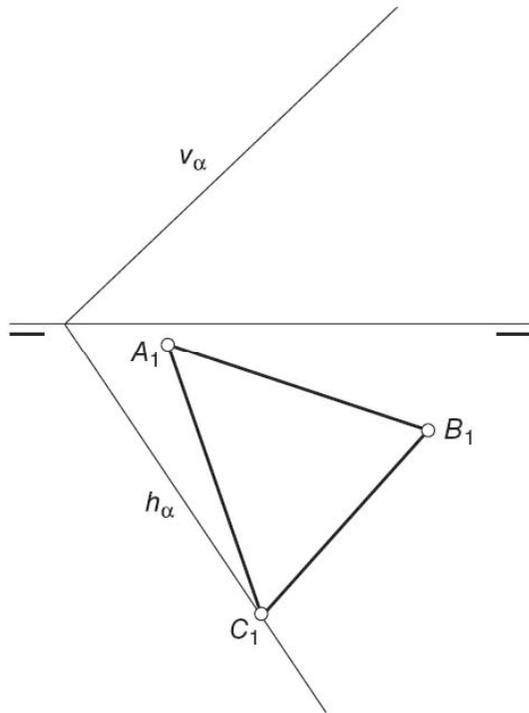


Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Sistema diédrico ortogonal

Puntos, rectas y planos. Actividades para resolver

- Dibuja la proyección vertical del triángulo ABC sabiendo que está contenido en el plano α .



- Traza un pentágono regular de 4 cm de lado paralelo al plano horizontal de proyección.



Sistema diédrico ortogonal

Intersecciones entre planos y recta con plano

La intersección de dos planos en el sistema diédrico es una recta. Dicha recta pertenece a los dos planos y, por ello, tiene que cumplir con todas las condiciones de pertenencia; es decir, las trazas de la recta han de hallarse sobre las trazas homónimas de los planos.

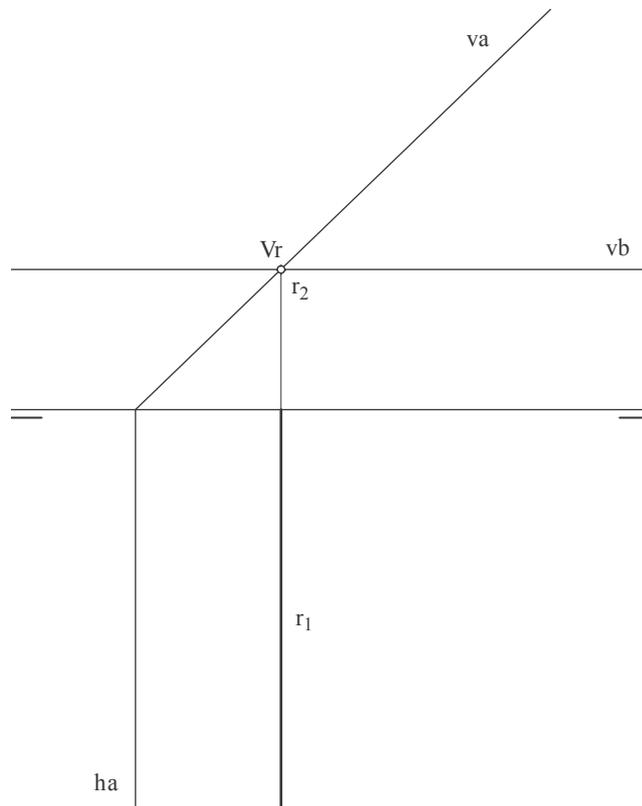
La intersección entre una recta y un plano siempre será un punto.

Con las actividades que te proponemos podrás aclarar dudas y poner en práctica tus conocimientos sobre intersecciones.

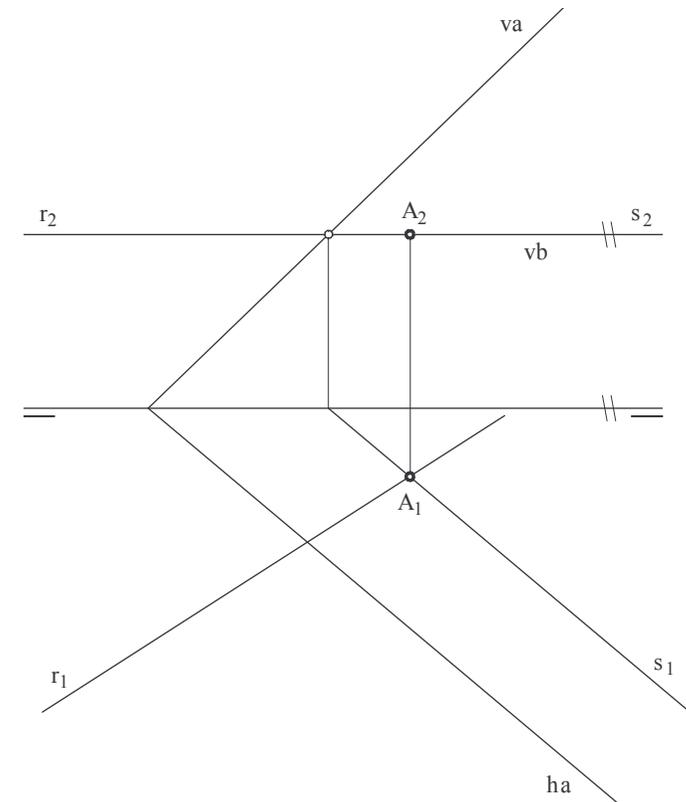
Sistema diédrico ortogonal

Intersecciones entre planos y recta con plano. Actividades resueltas

- Dibuja la recta r de intersección que producen los planos α y β al cortarse.



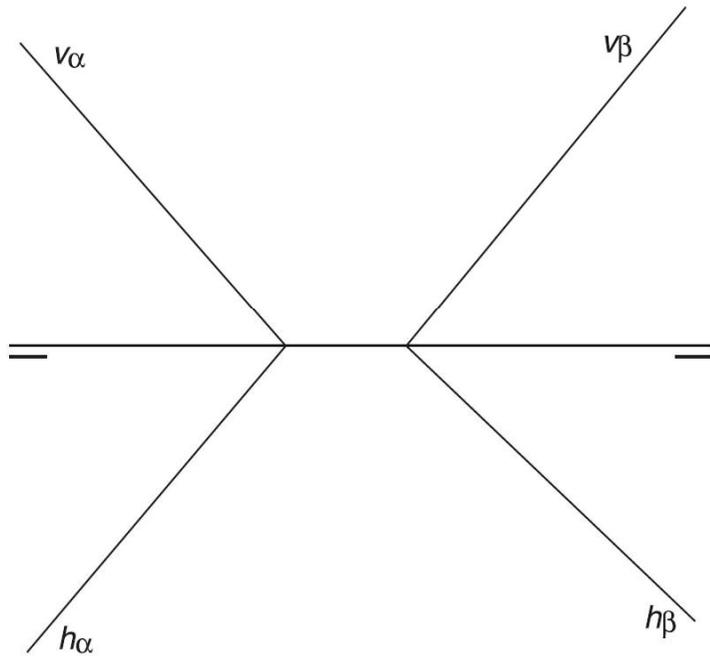
- Halla el punto A de intersección de la recta r con el plano α .



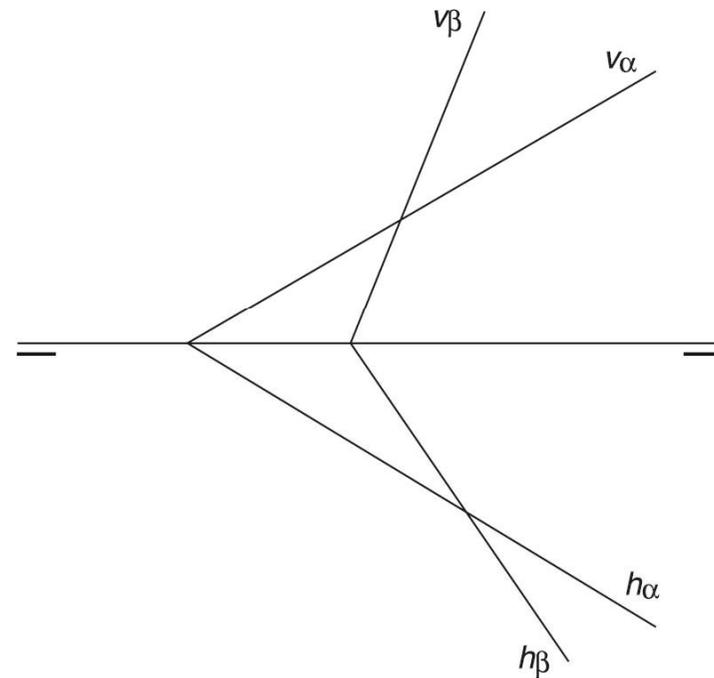
Sistema diédrico ortogonal

Intersecciones entre planos y recta con plano. Actividades para resolver

- Halla la intersección de los planos α y β .



- Halla la intersección de los planos α y β .

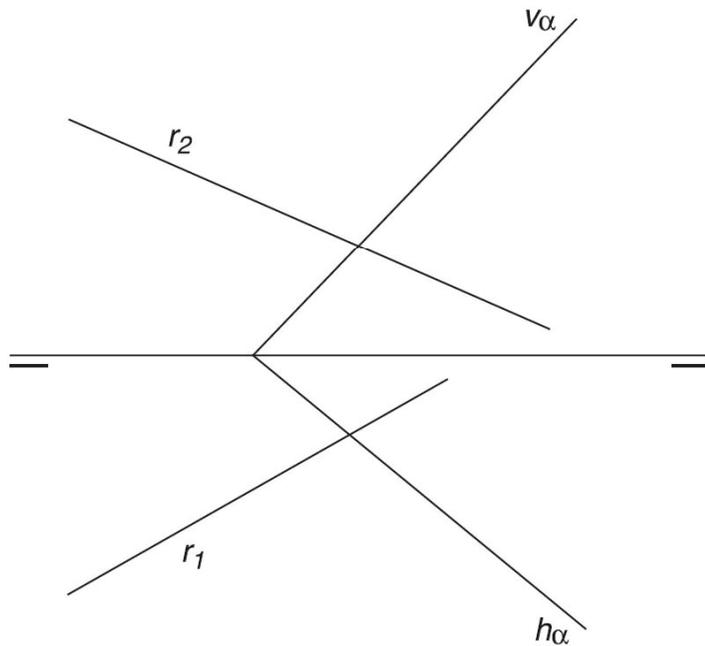


Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

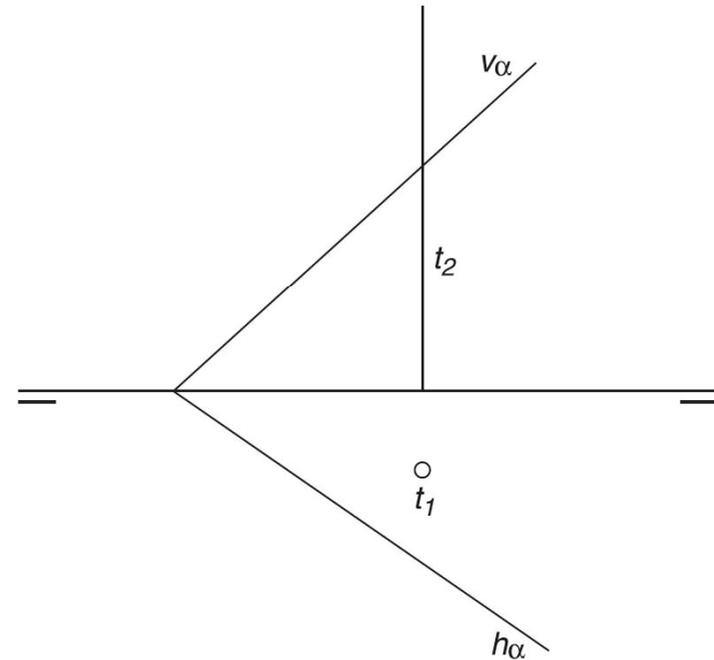
Sistema diédrico ortogonal

Intersecciones entre planos y recta con plano. Actividades para resolver

- Halla la intersección de la recta r con el plano α



- Halla la intersección de la recta t con el plano α



Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Sistema axonométrico

Sistema axonométrico

En el sistema axonométrico las proyecciones son paralelas entre sí; si éstas son perpendiculares al plano del cuadro obtendremos una proyección cilíndrica ortogonal denominada **axonometría ortogonal**, y si son oblicuas se denominará cilíndrica oblicua o **axonometría oblicua**.

Cuando se proyecta un objeto en este sistema, sus magnitudes varían; la razón existente entre el tamaño de un objeto real y su imagen proyectada se denomina **coeficiente de reducción**.

Cuando no se utiliza este coeficiente en el caso de la perspectiva isométrica, se dice que se está realizando un **dibujo isométrico**.

Con las actividades que te proponemos podrás aclarar dudas y poner en práctica tus conocimientos sobre el sistema axonométrico.

Sistema axonométrico

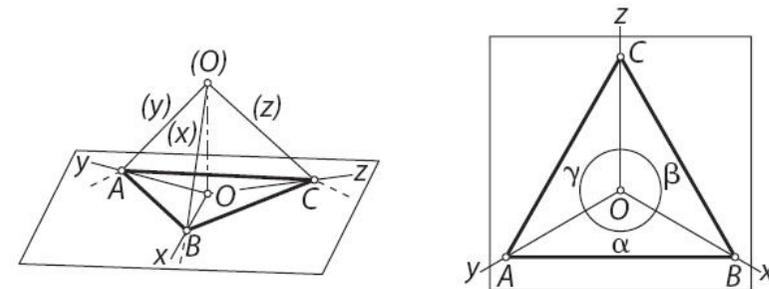
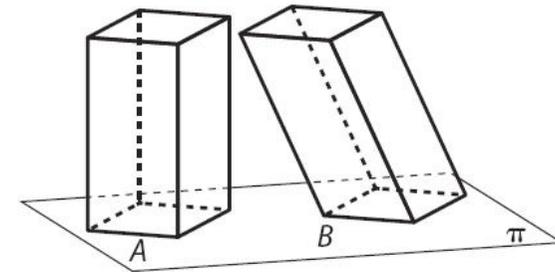
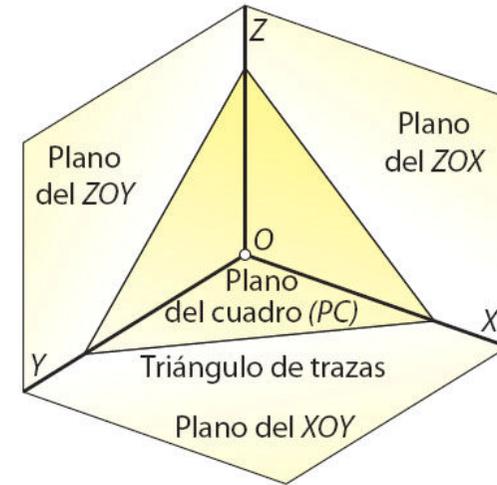
Fundamentos del sistema

Si observamos la esquina de una habitación cualquiera, veremos que está formada por dos paredes (perpendiculares entre sí) y el suelo. Es decir, tres planos ortogonales cuya intersección entre ellos da lugar a tres ejes principales. El punto común de estos es el origen de coordenadas **O**, y los ejes que aparecen serán **X**, **Y** y **Z**, respectivamente. Si situamos un plano que corte a los tres planos anteriores, obtenemos una representación de los tres ejes sobre el nuevo plano. En el sistema axonométrico, al plano de proyección se le denomina **plano del cuadro**, y las proyecciones de los tres ejes principales sobre el plano del cuadro serán los **ejes del sistema de representación (OX, OY, OZ)**. El triángulo que forma la intersección del plano del cuadro con el triedro se denomina **triángulo de trazas**.

Tipos de proyecciones cilíndricas

Si situamos un objeto entre los cuatro planos y lo proyectamos de forma que los rayos proyectantes sean paralelos entre sí, todos los puntos proyectados del objeto sobre el plano del cuadro, **PC**, configuran una representación axonométrica de dicho objeto. Por tanto, en el sistema axonométrico las proyecciones son paralelas entre sí; si estas son perpendiculares al plano del cuadro obtendremos una proyección cilíndrica ortogonal denominada **axonometría ortogonal**, y si son oblicuas se denominará cilíndrica oblicua o **axonometría oblicua**.

Cuando se proyecta un objeto en este sistema, sus magnitudes varían; la razón existente entre el tamaño de un objeto real y su imagen proyectada se denomina **coeficiente de reducción**. Cuando no se utiliza este coeficiente, se dice que se está realizando un **dibujo isométrico**; sin embargo, cuando se aplica, se obtiene una **perspectiva isométrica**.

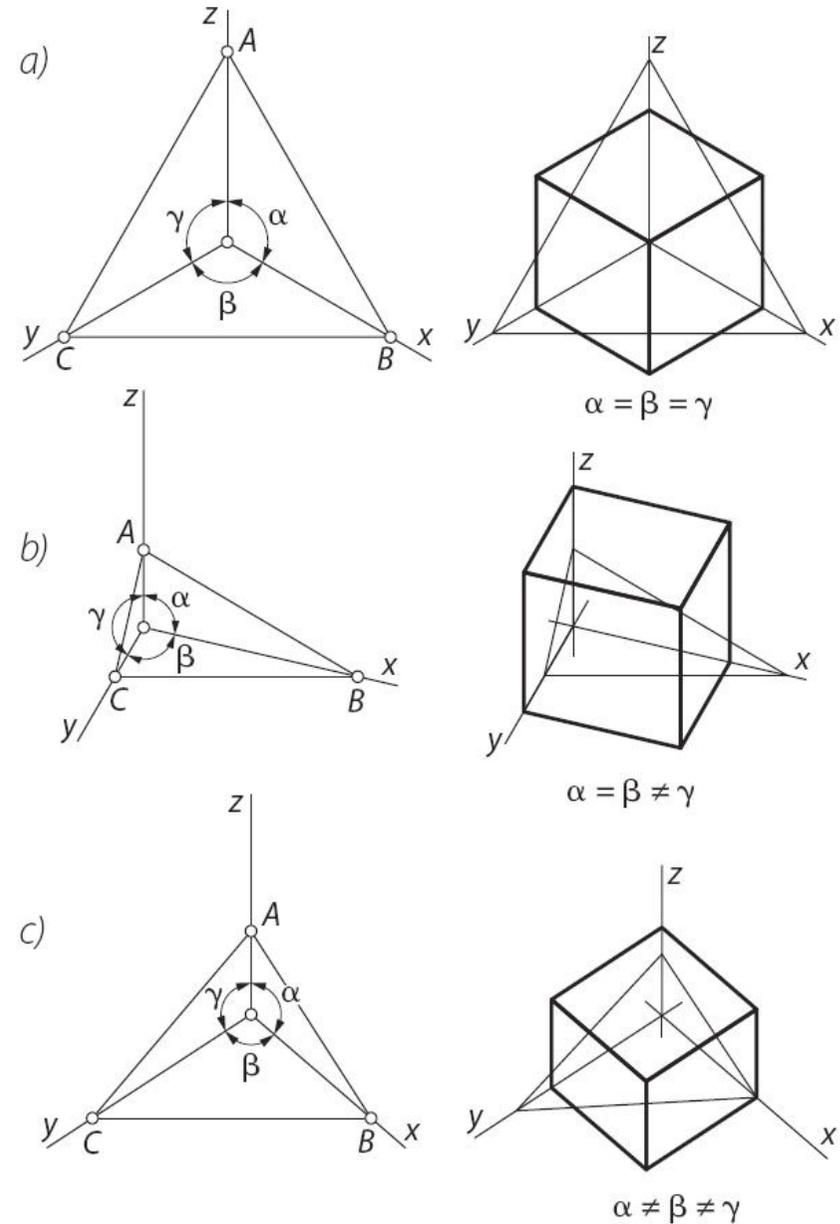


Sistema axonométrico

Tipos de axonometría ortogonal

Al proyectar los ejes axonométricos (X, Y, Z) sobre el plano del dibujo, forman entre sí los ángulos α, β y γ , cuyos valores difieren dependiendo de la posición que estos ejes tengan con respecto al plano. Las diferencias de ángulos generan las tres axonometrías siguientes:

- **Perspectiva isométrica** (Fig. a): los tres ángulos α, β y γ , son iguales. El coeficiente de reducción es el mismo para los tres ejes.
- **Perspectiva dimétrica** (Fig. b): dos ángulos son iguales y otro es distinto; por tanto, dos coeficientes de reducción son iguales y el otro desigual.
- **Perspectiva trimétrica** (Fig. c): todos los ángulos son diferentes, al igual que los coeficientes de reducción.



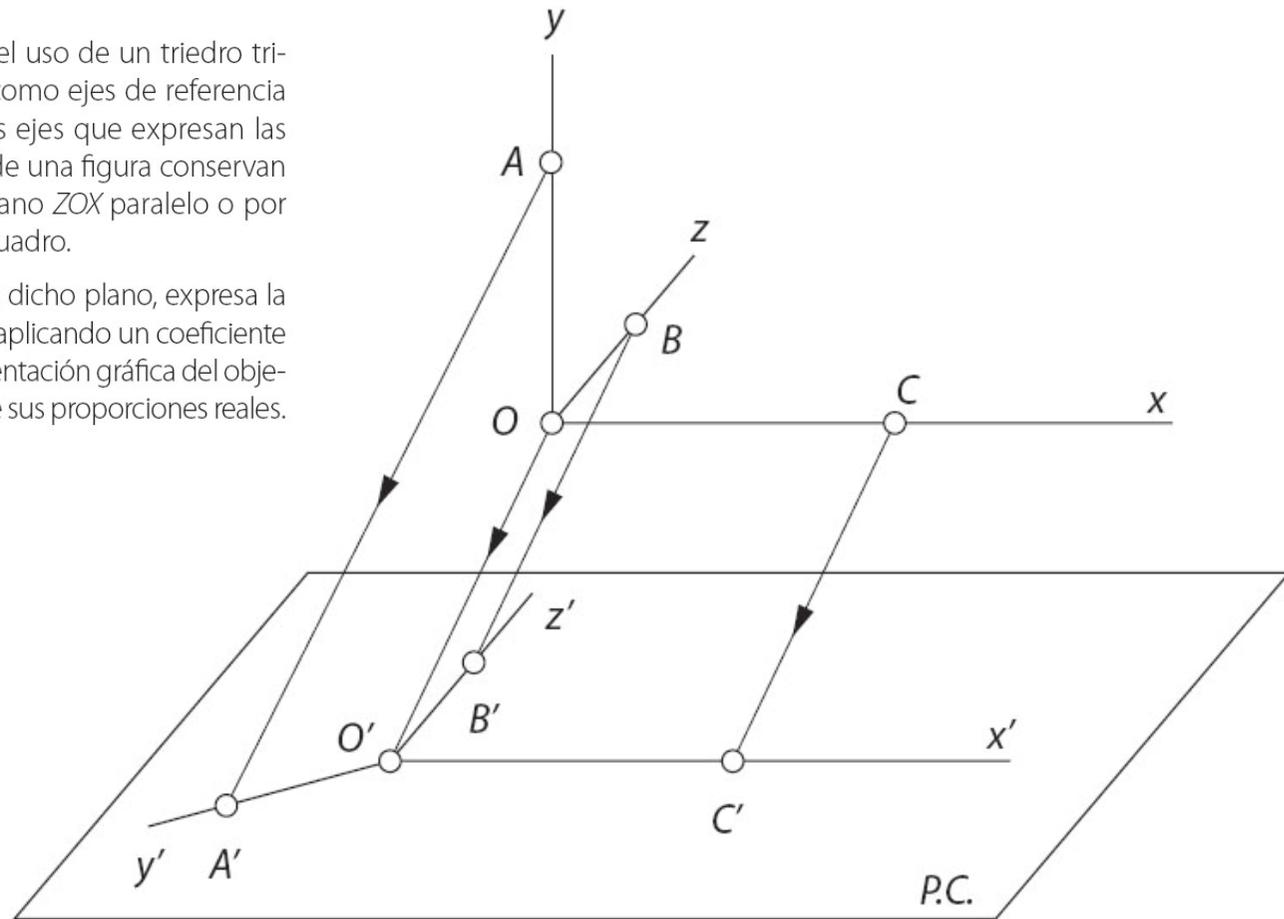
Sistema axonométrico

La perspectiva caballera

La perspectiva que se obtiene al proyectar un punto, figura plana o cuerpo volumétrico del espacio en el plano del cuadro o del dibujo, según una **proyección cilíndrica oblicua**, se denomina **perspectiva caballera**

Esta perspectiva se fundamenta en el uso de un triedro trirectángulo, cuyas trazas se toman como ejes de referencia del sistema y de medida (X, Y, Z). Los ejes que expresan las magnitudes de altura Z y anchura X de una figura conservan sus dimensiones reales, por ser el plano ZOX paralelo o por estar formando parte del plano del cuadro.

Sin embargo, el eje Y , perpendicular a dicho plano, expresa la profundidad, la cual se ve modificada aplicando un coeficiente de reducción para lograr que la representación gráfica del objeto transfiera la sensación de realidad de sus proporciones reales.



Sistema axonométrico

Coefficiente de reducción

Como se puede apreciar en la Figura 1, al proyectar los ejes sobre el plano del dibujo, el eje Y no permanece en verdadera magnitud. Se forma una relación métrica entre magnitudes reales, es decir, las del espacio y las obtenidas en el dibujo al ser proyectadas las primeras. Tal relación métrica se conoce como **coeficiente de reducción**, y habitualmente la determina el dibujante en función de criterios de mayor claridad y rigor o de otros puramente estéticos.

El coeficiente se puede establecer de manera gráfica o numéricamente, siendo los valores más empleados $1/2$, $2/3$ y $3/4$, aunque cabe utilizar cualquier otra fracción que sea menor que la unidad para no generar desproporciones en el dibujo (Figura 2).

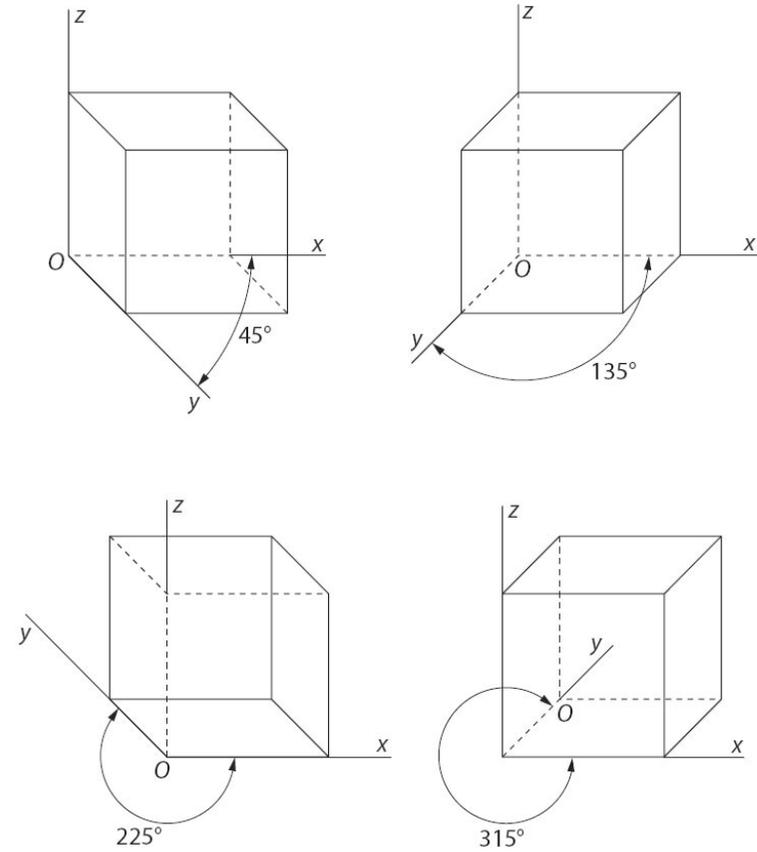
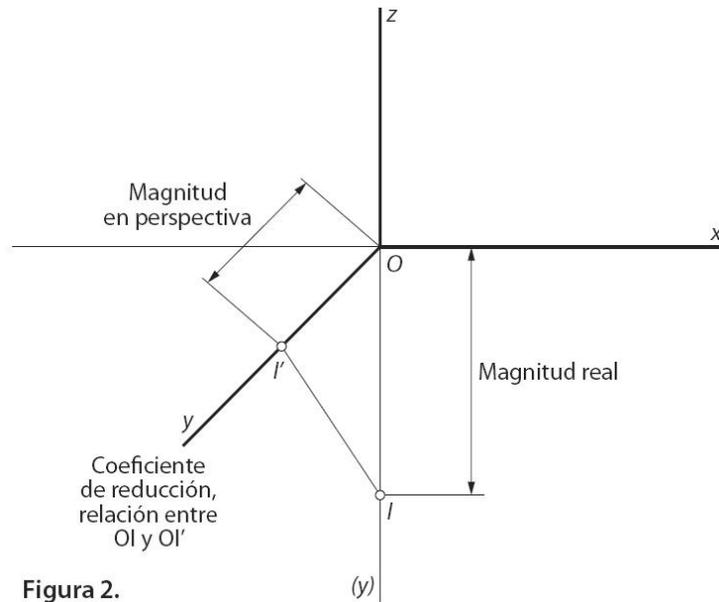


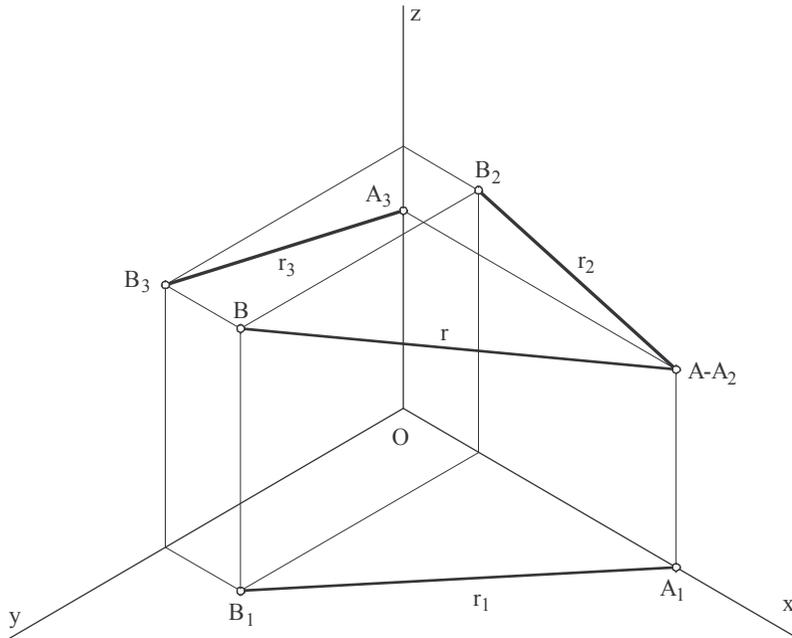
Figura 1.

Sistema axonométrico

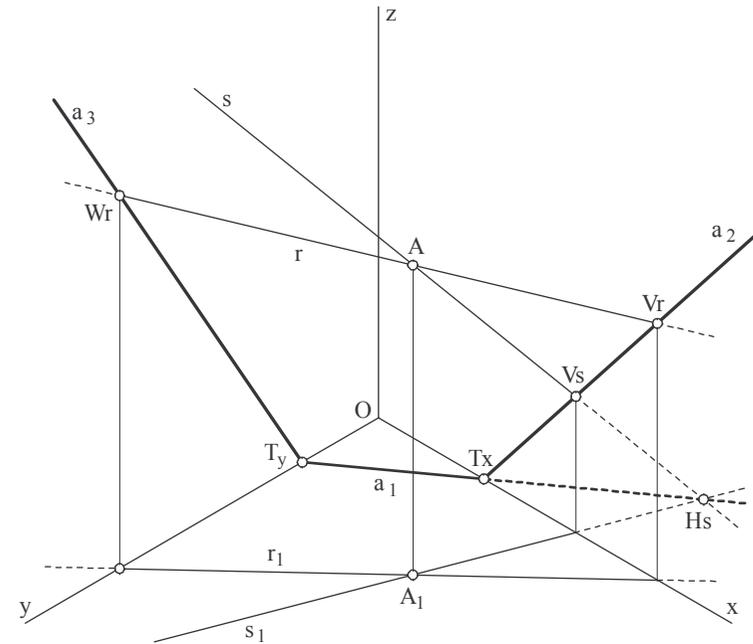
Dibujo isométrico. Puntos, rectas, planos y figuras planas

Actividades resueltas

- Partiendo de las proyecciones de los puntos B_1 y B_2 , y A y A_3 , busca las proyecciones directas de la recta que definen y las proyecciones que faltan.



- Dibuja las trazas del plano que contiene a las rectas r y s .

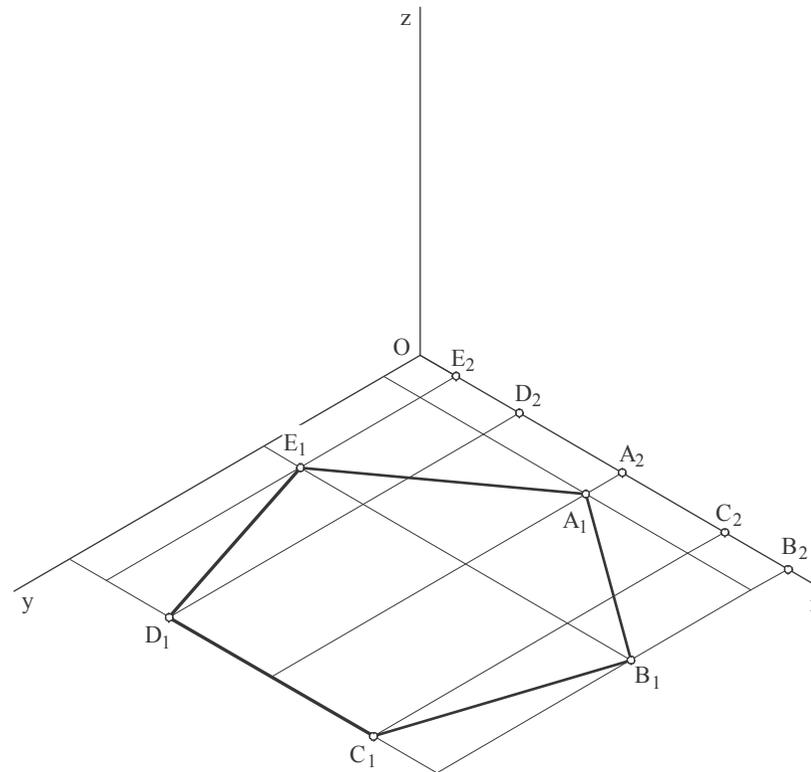
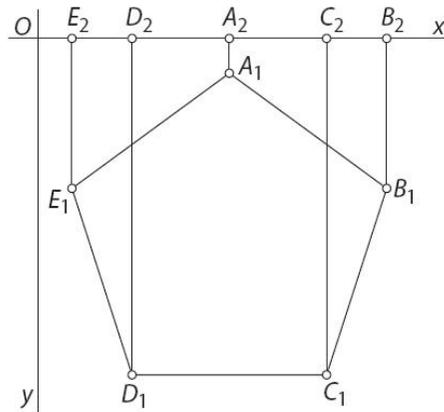


Sistema axonométrico

Dibujo isométrico. Puntos, rectas, planos y figuras planas

Actividades resueltas

Halla el dibujo isométrico de la siguiente figura dada en el sistema diédrico.

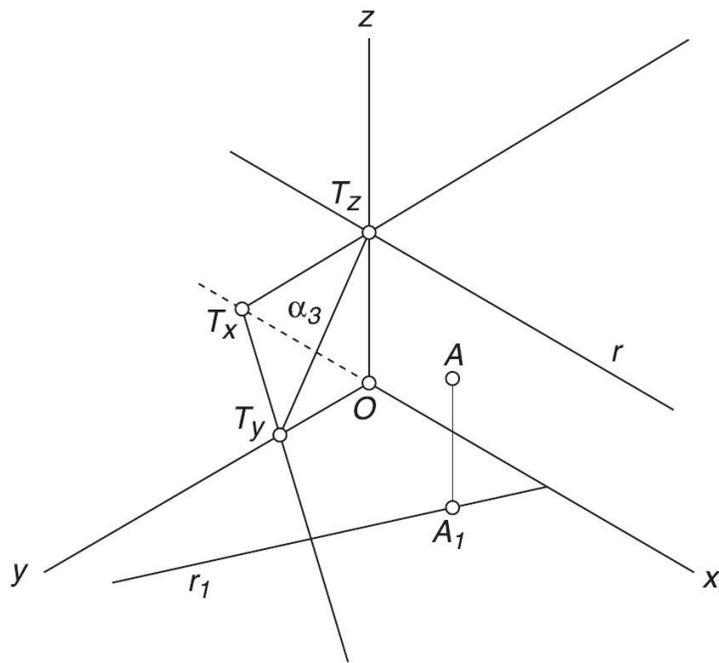


Sistema axonométrico

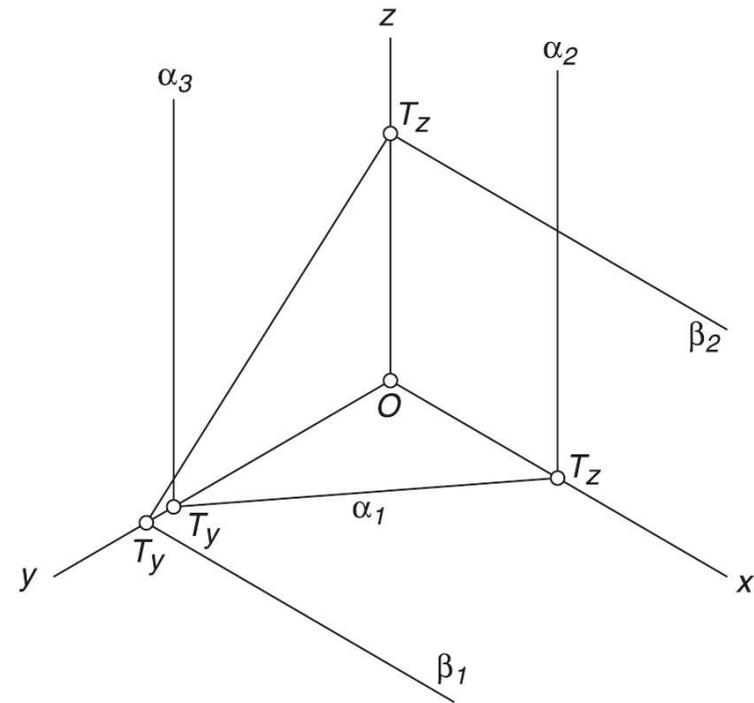
Dibujo isométrico. Puntos, rectas, planos y figuras planas

Actividades para resolver

Halla la intersección del plano α con el plano β que contiene a la recta r y al punto A



Halla la intersección del plano α con el plano β .



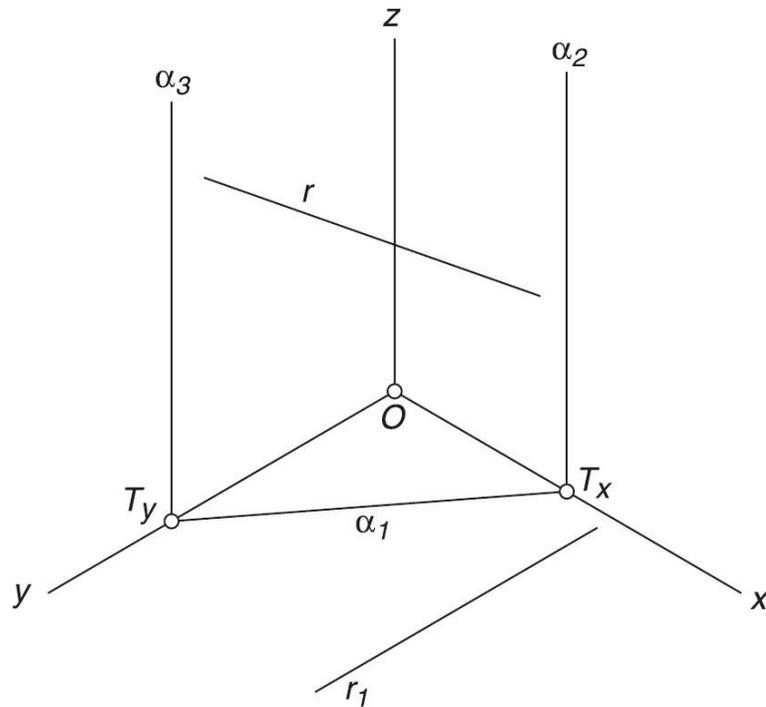
Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Sistema axonométrico

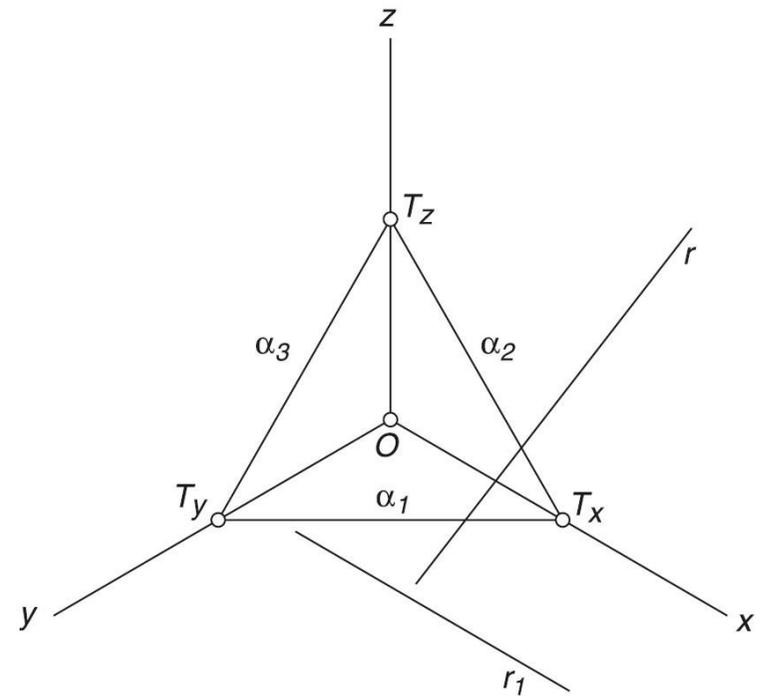
Dibujo isométrico. Puntos, rectas, planos y figuras planas

Actividades para resolver

Halla la intersección de la recta r con el plano β .



Halla la intersección de la recta r con el plano β .



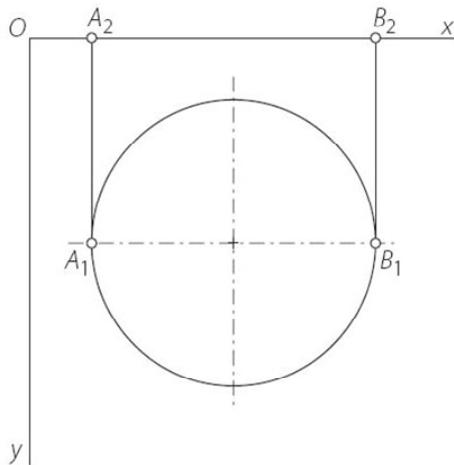
Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Sistema axonométrico

Dibujo isométrico. Puntos, rectas, planos y figuras planas

Actividades para resolver

- Halla el dibujo isométrico de la siguiente figura, dada en el sistema diédrico. Aplícale una escala de $3/2$.



Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

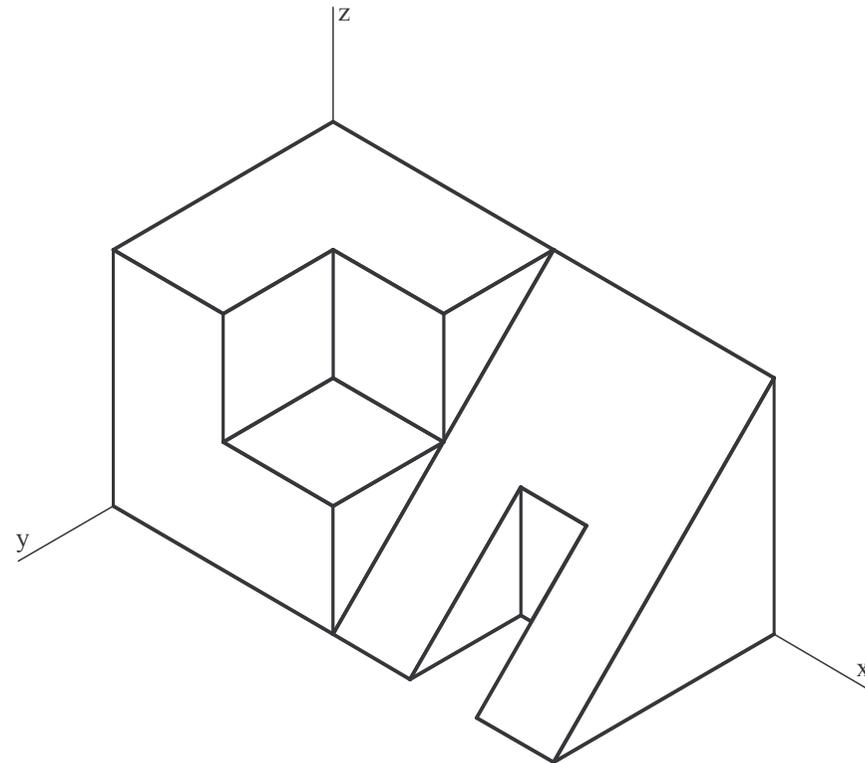
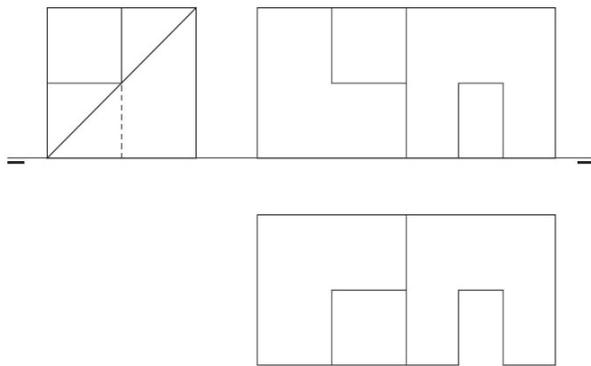
Sistema axonométrico

Paso de las proyecciones diédricas de un objeto a dibujo isométrico

Actividades resueltas

- Dadas las proyecciones diédricas de los sólidos siguientes represéntalos en dibujo isométrico. Toma sus magnitudes directamente sobre estas proyecciones diédricas y aplícales una escala de 2:1.
- Halla el dibujo isométrico de la siguiente figura, dada

Haz todo el proceso de dibujo con un lápiz de dureza 2H y, cuando hayas terminado, repasa con rotulador las aristas vistas del objeto en perspectiva.

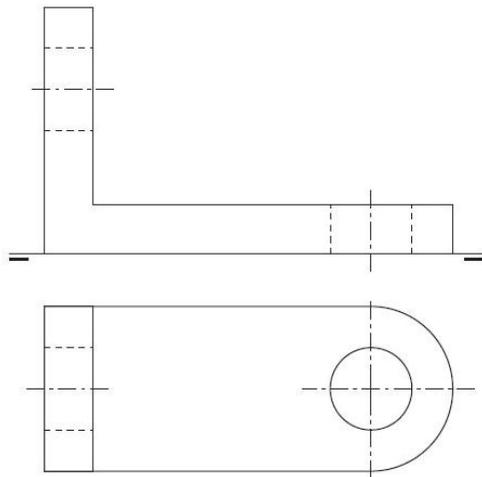


Sistema axonométrico

Paso de las proyecciones diédricas de un objeto a dibujo isométrico

Actividades para resolver

- Halla el dibujo isométrico de la siguiente figura, dada



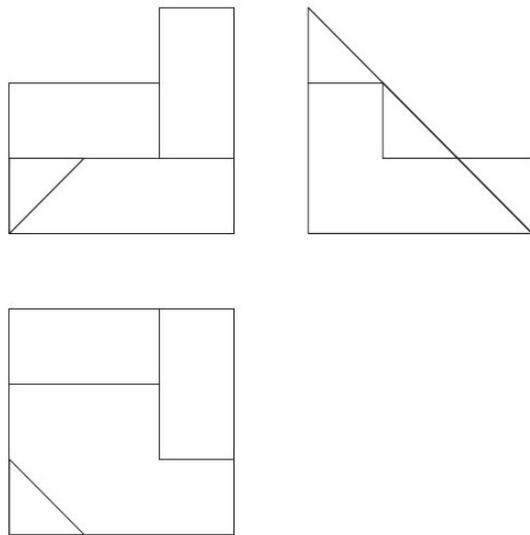
Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Sistema axonométrico

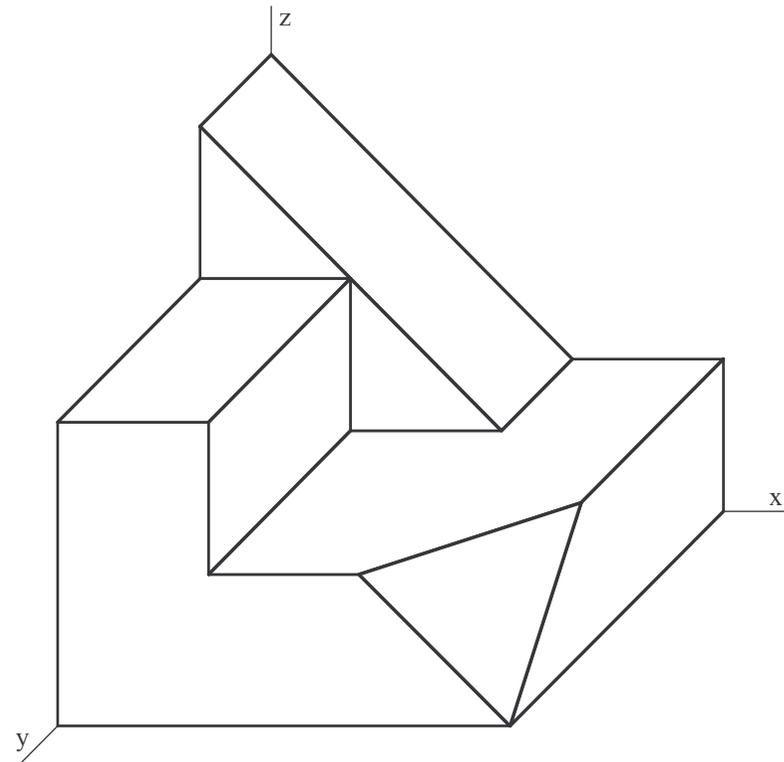
Paso de las proyecciones diédricas de un objeto a caballera

Actividades resueltas

- Partiendo de las proyecciones diédricas del sólido dado, dibújalo en perspectiva caballera. El coeficiente de reducción es de $2/3$ y el ángulo formado por los ejes X e Y de 135° .
- Halla el dibujo isométrico de la siguiente figura, dada



Toma sus medidas directamente sobre estas proyecciones diédricas y aplícalas una escala de 2:1. Haz todo el proceso de dibujo con un lápiz de dureza 2H y, cuando hayas terminado, repasa con rotulador las aristas vistas del objeto en perspectiva.



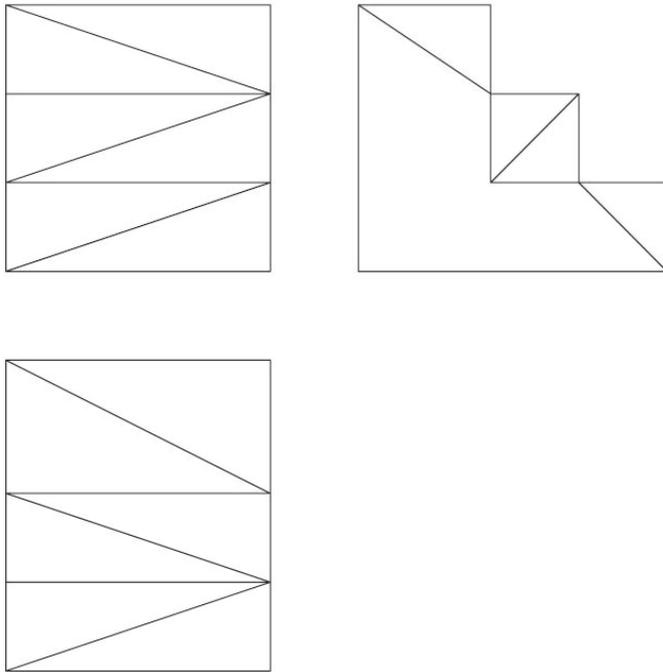
Sistema axonométrico

Paso de las proyecciones diédricas de un objeto a caballera

Actividades para resolver

- Dibuja en perspectiva caballera el sólido dado. El coeficiente de reducción para el eje Z es de $2/3$ y el ángulo formado por los ejes Z y X de 135° .

Para su trazado, utiliza los mismos planteamientos que en la propuesta anterior.



Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.

Croquización

Croquización

Se denomina **croquis** a la representación en proyecciones diédricas o en perspectiva de un objeto realizado a mano alzada y a lápiz, sin utilizar los instrumentos de dibujo (regla, compás, escuadra, etc.), en el que se han expresado todas sus formas y medidas.

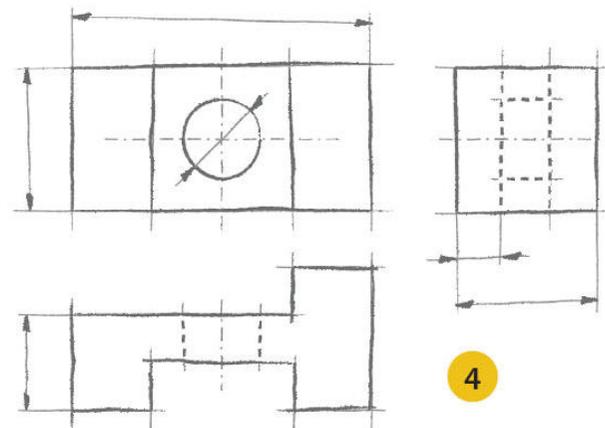
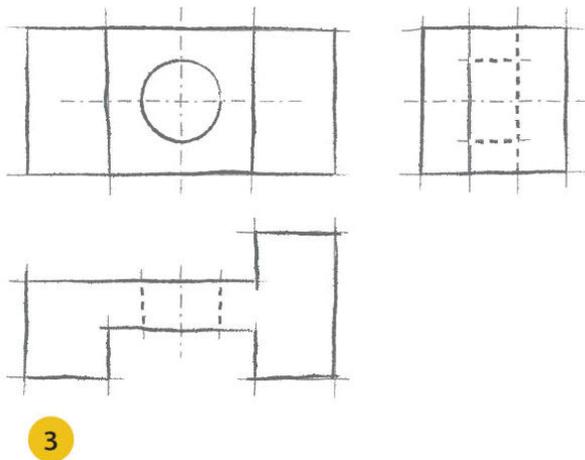
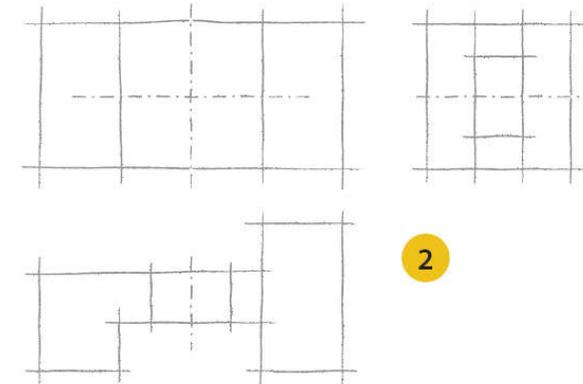
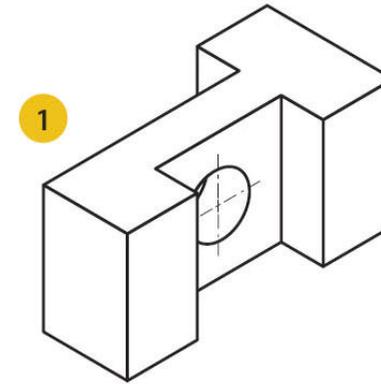
Obviamente no es un dibujo a escala, pero sí se ha de trazar con unas magnitudes que guarden cierta proporción con las reales; se trata de realizar una representación aproximada a la realidad del objeto.

Con las actividades que te proponemos podrás aclarar dudas y poner en práctica tus conocimientos sobre croquización.

Croquización

El croquis debe ser claro en su lectura y limpio en su representación, debiéndose hacer con rapidez. Para que estos objetivos se puedan conseguir, es conveniente aplicar los siguientes procedimientos en su desarrollo gráfico:

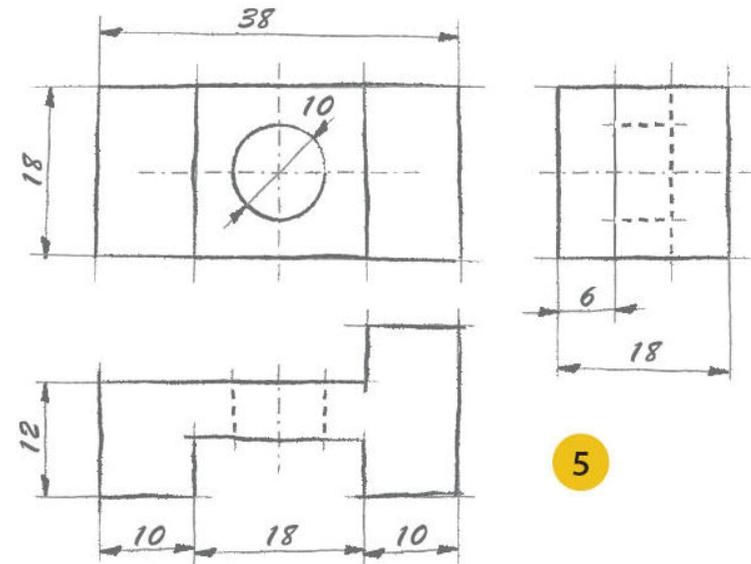
1. Se ha de comenzar realizando un análisis visual meticulado del objeto que se va a dibujar para determinar la elección de sus vistas más importantes.
2. Se distribuyen sobre el papel los elementos que se van a representar: ubicación de los ejes de simetría, encaje de vistas, uso del sistema diédrico o situación de la perspectiva que se va a utilizar.
3. Se realiza el trazado con diferentes grosores de líneas para identificar aristas, ejes, etc.
4. Se analizan las acotaciones necesarias para determinar correctamente el objeto.



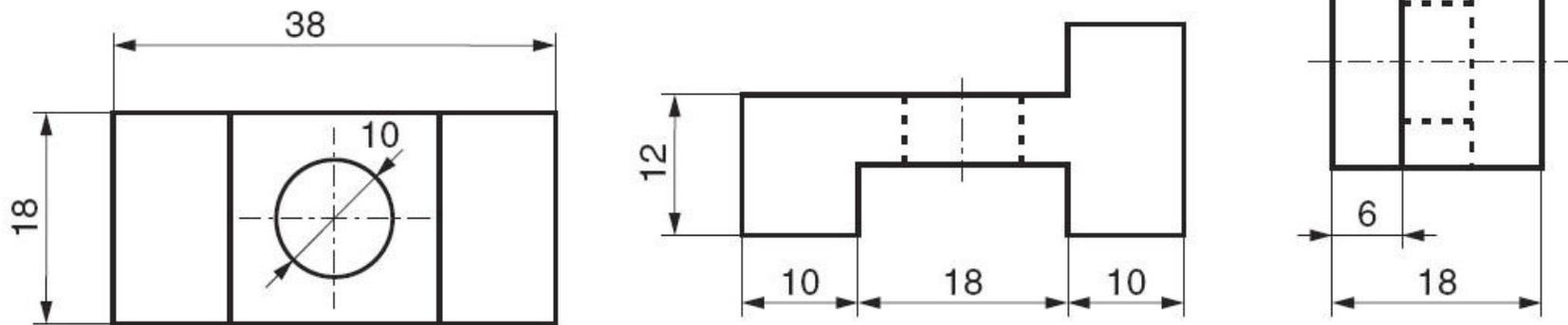
Croquización

- 5. Se toman las magnitudes del cuerpo y se anotan numéricamente las cotas.

Una vez terminado el croquis, se pasan todas las formas, mediciones, construcciones, etc., a limpio sobre un papel adecuado y con tinta, trazándose todo ello a una escala determinada. El dibujo así obtenido se conoce con el nombre de **plano de taller**.



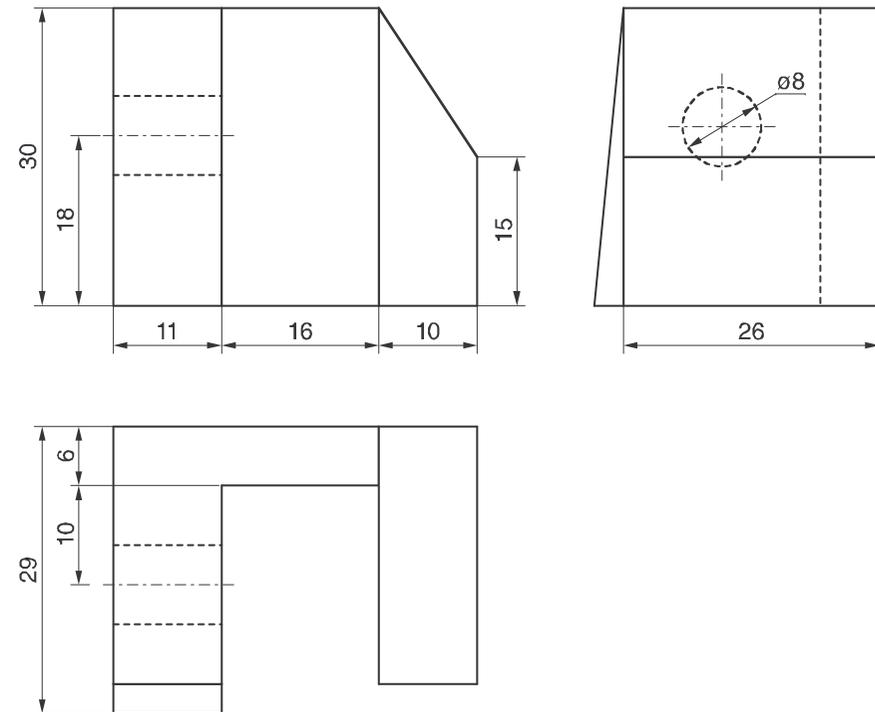
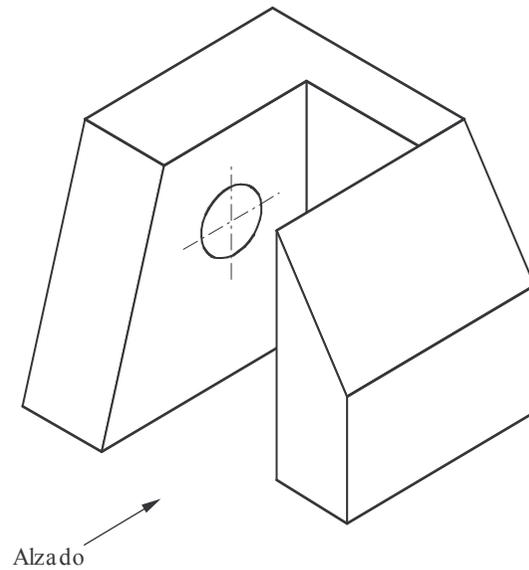
Plano de taller



Croquización

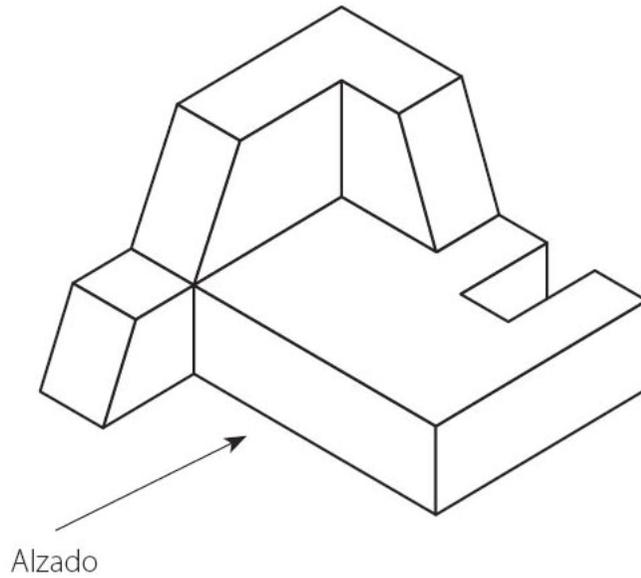
Actividades resueltas

En sistema diédrico, realiza los croquis acotados de los sólidos siguientes. Toma como alzado la vista que te indica la flecha; no obstante, puedes elegir otra si la ves más apropiada. Recuerda que el objeto tiene que estar totalmente determinado con las vistas que elijas y su correspondiente acotación.



Croquización

Actividades para resolver



Desarrolla todos los trazados a lápiz y, una vez que tengas terminados los polígonos, repásalos con un rotulador de punta fina negro.