

TEMA 1: CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS ELEMENTALES

1) Repaso de elementos básicos

En geometría hay tres elementos simples con los que podemos construir cualquier forma más compleja: vértice o punto, arista o línea y cara o plano.

1.1. EL PUNTO.....

Es el elemento geométrico más simple y queda definido en la intersección de dos rectas coplanarias.

El punto no tiene ninguna dimensión. En Dibujo Técnico lo representamos por un círculo pequeño y lo llamamos con una letra mayúscula del abecedario: A, B, C, D...

1.2. LA LÍNEA.....

Es una sucesión de puntos infinitos y alineados en el espacio que, si tienen la misma dirección, definen una recta. Se designa con letras minúsculas: r, s, m, n...

TIPOS DE RECTA	Recta	
	Semirrecta	
	Segmento	
	Poligonal abierta	
	Poligonal cerrada	
	Curva	
	Mixta	

Un punto interior de una recta la divide en dos semirrectas.

La posición de una recta la determinan dos puntos. Por un punto pasan infinitas rectas, las cuales definen un haz de rectas.

Distinguiamos los siguientes **tipos de rectas**:

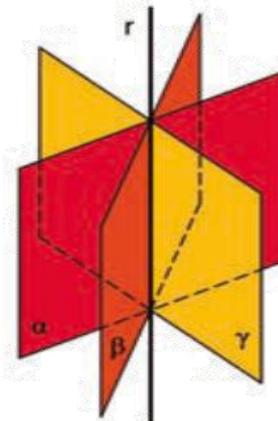
- Segmento: parte de la recta delimitada entre dos puntos.
- Líneas poligonales: se componen de varios segmentos y pueden ser abiertas o cerradas.
- Línea curva: aquella cuyos puntos no están en la misma dirección.
- Mixta: cuando la recta combina partes rectas y curvas.

1.3. EL PLANO.....

Un plano contiene un número infinito de puntos y de rectas. Necesitamos tres puntos no alineados para determinar la posición de un plano. Esta posición también puede quedar definida por:

- Dos rectas paralelas.
- Dos rectas que se cortan.
- Una recta y un punto exterior a ella.

Los planos se designan con letras del alfabeto griego: α (alfa), β (beta), etc.



2) Lugares geométricos

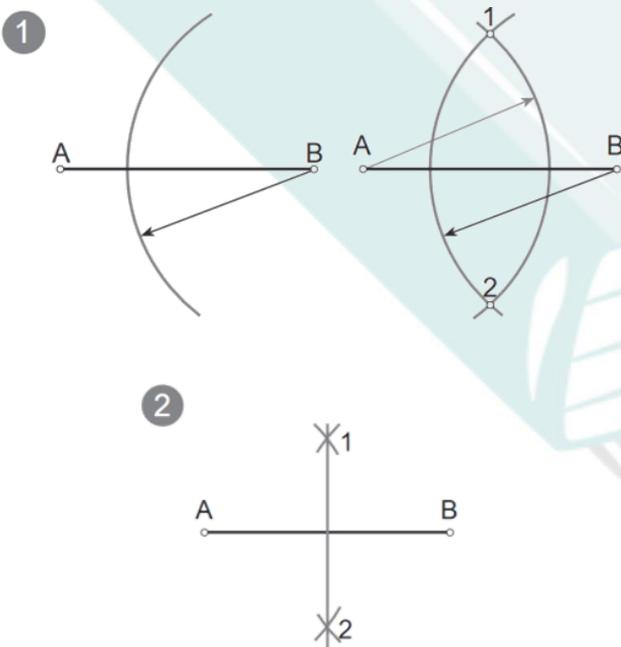
Un lugar geométrico define una posición en el plano o en el espacio; todos los puntos de un lugar geométrico cumplen la misma propiedad geométrica.

2.1 MEDIATRIZ.....

Es la perpendicular a un segmento en su punto medio y define el lugar geométrico de puntos equidistantes de los dos extremos del segmento.

Procedimiento:

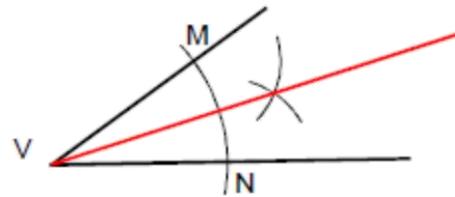
- 1°- Se trazan dos arcos de igual radio con centro en ambos extremos A y B. Se obtienen así los puntos 1 y 2 donde ambos arcos se cortan.
- 2°- Se unen los puntos 1 y 2 en una recta para obtener la mediatriz.



2.2 BISECTRIZ.....

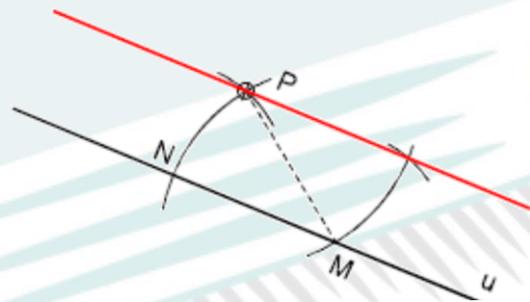
La bisectriz es una recta que divide a un ángulo en dos partes iguales. Es el Lugar Geométrico de los puntos del plano que equidistan de dos rectas llamadas lados del ángulo.

Para dibujarla se traza un arco con centro en V que corte a los lados en los puntos M y N. La bisectriz coincide con la mediatriz del segmento MN.



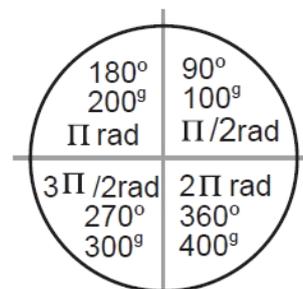
2.3 RECTAS PARALELAS.....

Dos rectas paralelas se mantienen a distancia constante; por tanto, la recta paralela es el lugar geométrico de los puntos equidistantes de una recta dada. De una recta cualquiera podemos trazar dos rectas paralelas a la misma distancia; sus puntos son centros de circunferencias tangentes a la recta inicial.



2.4 CIRCUNFERENCIA.....

Es una curva plana y cerrada cuyos puntos equidistan de uno interior llamado centro. Constituye el lugar geométrico de los puntos que equidistan, una distancia igual al radio, del centro de la circunferencia.



2.5 ARCO CAPAZ.....

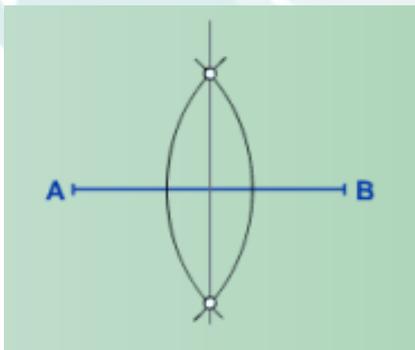
El **arco capaz** es el lugar geométrico donde se sitúan todos los puntos que abarcan un segmento y forman el mismo ángulo.

Veamos cómo se traza un arco capaz a partir de un segmento AB y un ángulo α , cualesquiera.

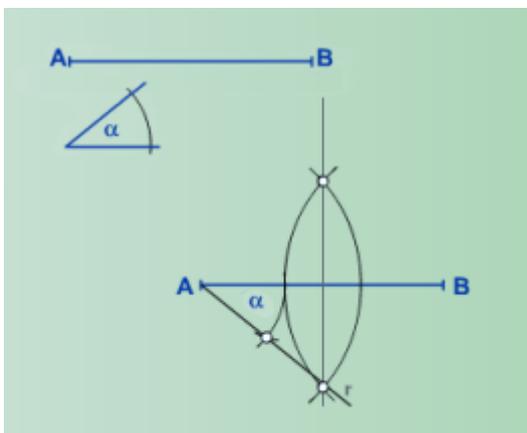


OPERACIONES: PASOS A SEGUIR

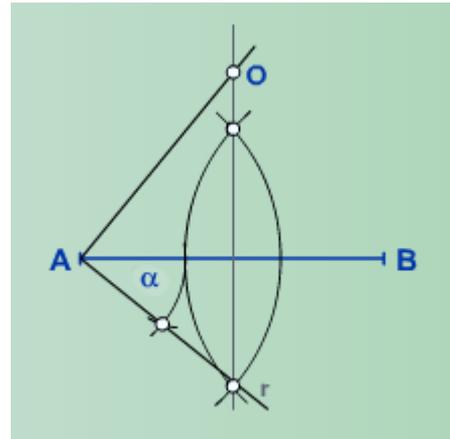
1. Se traza el segmento AB en el espacio de trabajo (lámina) y se halla su **mediatriz**.



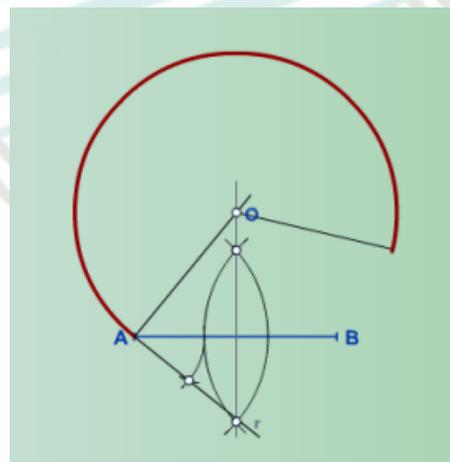
2. Sobre el segmento AB se construye el ángulo α que nos han dado (trasladando el ángulo con el compás).



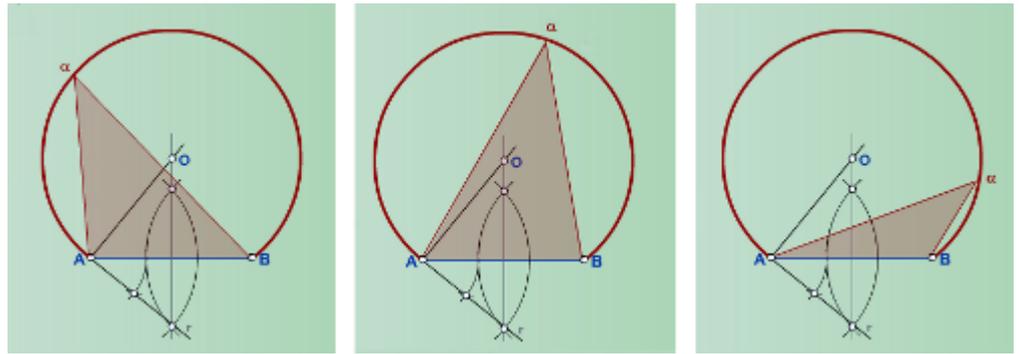
3. En el punto A, se traza una **perpendicular a r** (lado del ángulo α construido), corta a la mediatriz en el punto O. Este punto es el **centro del arco capaz**.



4. A partir del punto O y tomando este punto como **centro del arco capaz**, se traza el arco que pase por los puntos A y B. El arco obtenido es el **arco capaz del segmento AB, de ángulo α** .



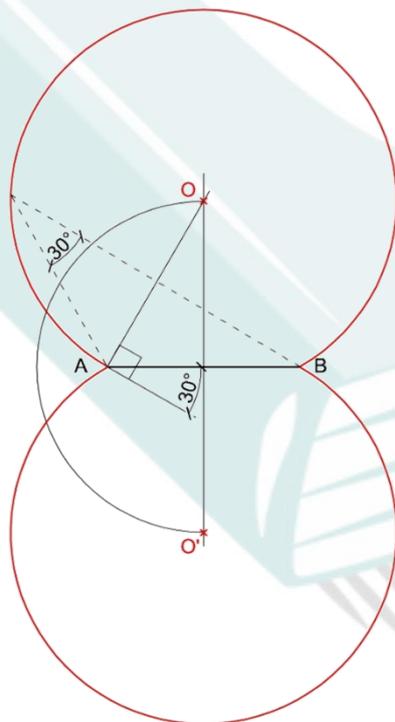
En la imagen se puede ver cómo cualquier punto del arco capaz, unido con los extremos del segmento **AB**, forma el mismo ángulo α .



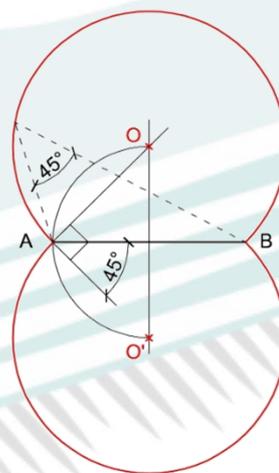
Arco capaz de los ángulos más comunes

A continuación, se muestra el arco capaz de los ángulos más comunes para un mismo segmento: 30° , 45° , 60° , 75° y 90° . Date cuenta de que el radio de los arcos es menor cuanto mayor es el ángulo del Arco Capaz.

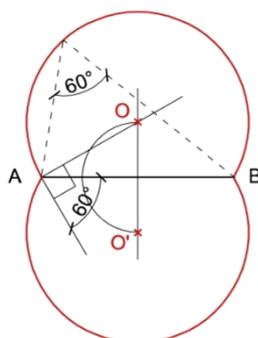
Arco capaz de 30°



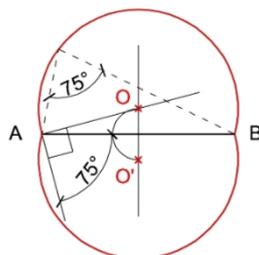
Arco capaz de 45°



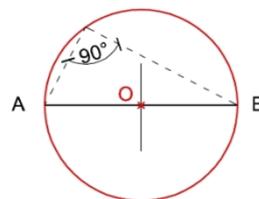
Arco capaz de 60°



Arco capaz de 75°



Arco capaz de 90°



Información e imágenes extraídas de 10dibujos.com

3) Trazado de paralelas y perpendiculares

Es muy importante saber **utilizar correctamente la escuadra y el cartabón**. Son dos reglas que por sus características harán posible que el dibujo sea más exacto y lo pueda finalizar más rápido. También es muy importante que sus bordes no estén biselados.

ESTRATEGIA PARA RESOLVER PROBLEMAS. DIBUJAR PARALELAS (//) Y PERPENDICULARES (⊥)

PARALELAS HORIZONTALES

PASO 1. Colocar la escuadra y el cartabón en la posición indicada.

El cartabón debe estar fijo y es muy importante que no se mueva. Solo se utiliza como apoyo.

PASO 2. La escuadra, apoyada por uno de sus catetos (cateto *a* o cateto *b*) sobre el cartabón, se deslizará sobre el tramo largo del cartabón (hipotenusa del cartabón). El tramo largo de la escuadra se utilizará para trazar las paralelas.

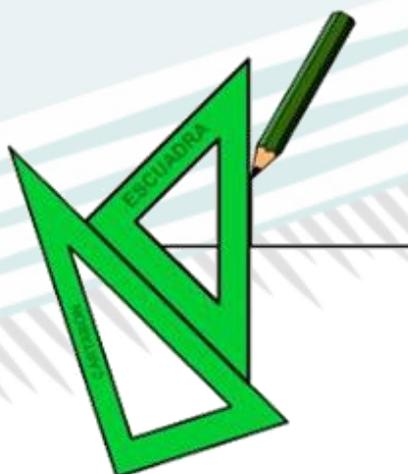


PERPENDICULARES VERTICALES

PASO 1. Colocar la escuadra y el cartabón en la posición indicada.

El cartabón debe estar fijo y es muy importante que no se mueva. Solo se utiliza como apoyo.

PASO 2. Para construir perpendiculares a las rectas anteriormente trazadas, habrá que girar la escuadra y volverla a apoyar sobre el cartabón. Nuevamente apoyamos el tramo corto de la escuadra (elegimos el cateto distinto al utilizado anteriormente) y volvemos a utilizar el tramo largo de la escuadra (hipotenusa) para trazar las líneas perpendiculares.

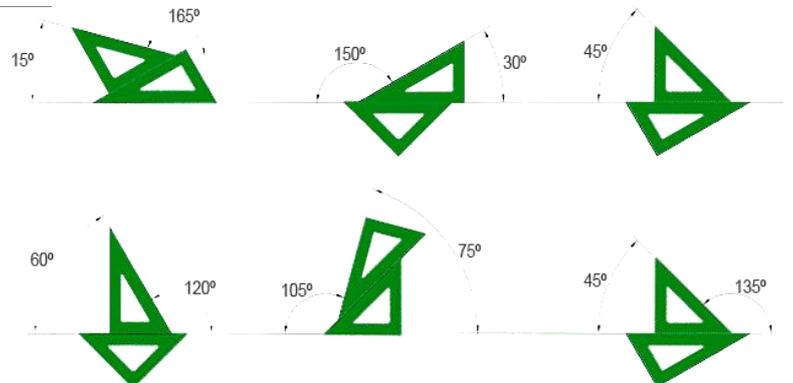


Imágenes extraídas de <http://recursostic.educacion.es>

4) Trazado de ángulos

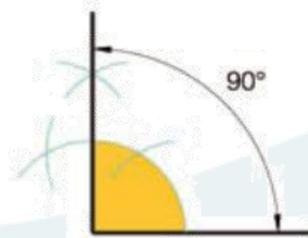
La utilización individual o combinada de la **escuadra** y el **cartabón** nos permite trazar líneas, con la inclinación respecto a la horizontal que queramos.

En la imagen, observamos las posiciones de la escuadra y el cartabón para poder conseguir diferentes ángulos desde 0° a 180° .

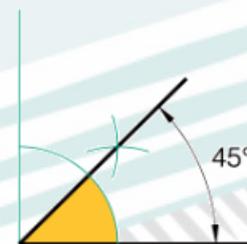


Con una **regla** y un **compás** es posible trazar los mismos ángulos que con la escuadra y el cartabón. Nos basamos en tres construcciones básicas:

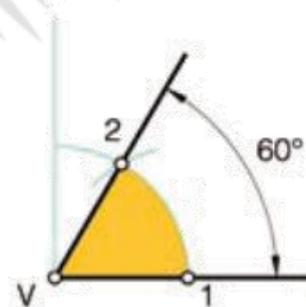
- Perpendicular a una recta por uno de sus puntos, que permite trazar el ángulo de 90° .



- Trazado de la bisectriz para obtener el ángulo que es la mitad de otro; por ejemplo, a partir de un ángulo de 90° , obtenemos el ángulo de 45° .



- El ángulo de 60° : hacemos centro en el extremo V de una semirrecta para trazar un arco de un radio cualquiera, que corte la semirrecta por el punto 1. Con el mismo radio y haciendo centro en el punto 1, fijamos sobre el arco la posición del punto 2; la semirrecta V2 define el ángulo de 60° .



5) Trazado de segmentos

5.1 División de un segmento en partes iguales

TEOREMA DE THALES: Si dos rectas paralelas son cortadas por dos rectas que se cortan entre sí, todos los segmentos resultantes son PROPORCIONALES.

Esta es una proporcionalidad directa: varían de tal forma que su razón permanece constante.

$$a/b=c/d=p/q=k$$

Para dividir un segmento en cualquier número de partes iguales (n) tenemos que aplicar el Teorema de Thales. La distancia y el ángulo pueden ser cualquiera.

Veamos un ejemplo paso a paso:

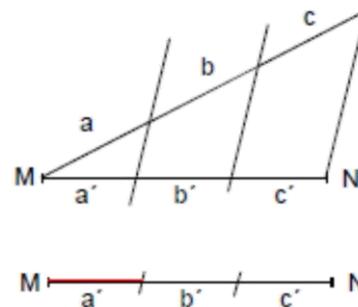
DIVISIÓN DE UN SEGMENTO EN n (7) partes iguales:

El procedimiento siempre es el mismo, aunque varíe el número de partes en las que queramos dividir el segmento.

1°- Desde un extremo del segmento dado trazamos una recta auxiliar. No importa la abertura del ángulo que esta forme con el segmento dado.

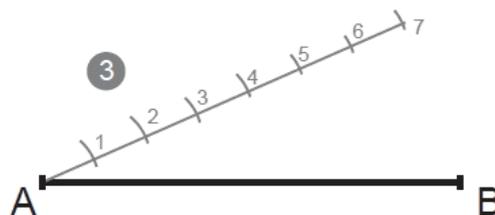
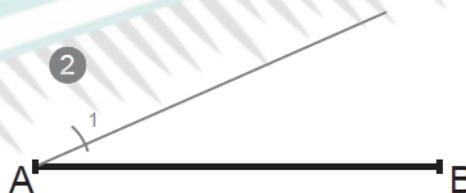
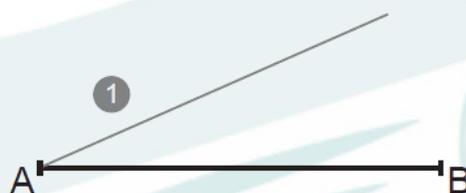
2°- Tomamos un radio de compás (no importa la abertura del compás, solo que quepa tantas veces como divisiones nos pide el problema sobre la recta auxiliar) y con centro en el vértice del ángulo trazamos una marca sobre la recta auxiliar.

3°- Con centro en esa primera marca, y con el mismo radio de compás repetimos la operación hasta tener tantas partes como nos pide el problema en la recta auxiliar.



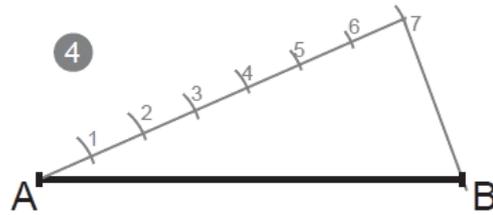
Relación de proporcionalidad:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$

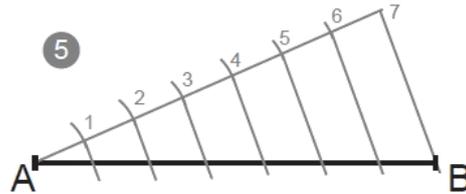




4º- Trazamos un segmento que une la ÚLTIMA DIVISIÓN de la recta auxiliar con EL EXTREMO B del segmento dado.



5º- Trazamos paralelas a la última recta pasada. estas pasan por las divisiones que hemos trazado sobre la recta auxiliar y cortan al segmento dado den el enunciado del problema.



6º- Los puntos de corte de las paralelas con el segmento dado son la solución, las divisiones del segmento en el número de partes que pedía el enunciado.

