

## APUNTES DE DIBUJO TÉCNICO

### 1. Materiales para trazados geométricos.

- La Escuadra y el Cartabón.

El juego de escuadra y cartabón constituye el principal instrumento de trazado. Se deben usar de plástico transparente, porque son más precisas, permiten ver el dibujo a través de ellas y se limpian con facilidad.

El objetivo principal de su utilización es mantener y dibujar el paralelismo y la perpendicularidad.

La **escuadra** es un triángulo isósceles rectángulo, tiene un ángulo de  $90^\circ$  y dos de  $45^\circ$ .

El **cartabón** es un triángulo rectángulo escaleno, con un ángulo de  $90^\circ$  y dos ángulos agudos de  $60^\circ$  y  $30^\circ$ .

- Las Reglas Graduadas.

Se utilizan para medir longitudes y llevar cotas en un plano. Conviene que sean de plástico transparente y de la mayor calidad.

- El Compás.

Consta de dos patas articuladas, una terminada en una aguja de acero y otra con el elemento trazador.

El dibujante debe guiar con un dedo la aguja para pinchar en el punto exacto, y luego coger el compás por la parte superior o mango. Las circunferencias se trazan en el sentido del movimiento de las agujas del reloj – en sentido contrario si el dibujante es zurdo -, empezando por la parte inferior.

## 2. Conceptos básicos: punto, línea recta, línea curva, semirrecta, segmento, plano y ángulo.

- Punto.

Es la intersección de dos rectas. Se nombra con una letra mayúscula, P, o con un número, 1.

.P

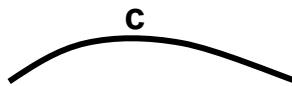
- Línea Recta.

Es una sucesión de puntos en la misma dirección. Se nombra con una letra minúscula, r.



- Línea Curva.

Es una sucesión de puntos que no están en la misma dirección. Se nombra con una letra minúscula, c.



- Semirrecta.

Es una recta limitada en un extremo. Se nombra por el punto origen y una letra minúscula, O-r.



- Segmento.

Es una parte de una recta limitada en sus extremos. Se nombra por dos letras mayúsculas o dos números situados en sus extremos, segmento AB.



- Plano.

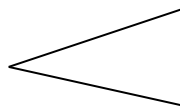
Se define por dos rectas que se cortan o por tres puntos no alineados. También queda definido por dos rectas paralelas o por

una recta y un punto que no se pertenecen. Se designa por una letra griega,  $\pi$ .



- Ángulo.

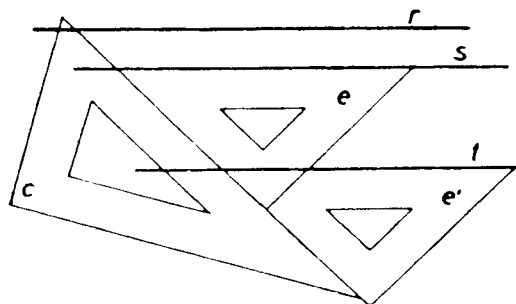
Un ángulo es la porción de plano comprendida entre dos semirrectas que tienen el mismo origen. Las semirrectas son los lados del ángulo y el punto de intersección es el vértice. Un ángulo se mide en grados, minutos y segundos sexagesimales.



### 3. Trazados de rectas, segmentos y puntos.

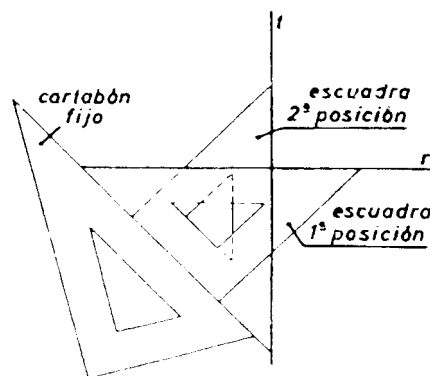
- Trazado de Rectas Paralelas Con La Escuadra y el Cartabón.

Se coloca el cartabón en la posición  $c$  y la escuadra en la  $e$ , de tal forma que el cateto de la escuadra se apoya sobre la hipotenusa del cartabón. A continuación se traza la recta  $s$ . Fijando el cartabón con la mano izquierda, y deslizando la escuadra con la derecha a lo largo de la hipotenusa del cartabón, se van obteniendo rectas paralelas a la recta  $s$ .



- Trazado de Rectas Perpendiculares con la Escuadra y El Cartabón.

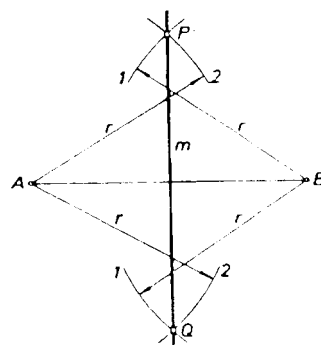
El cartabón se fija y sujeta con la mano izquierda y la escuadra, que es la plantilla móvil, desliza sobre la hipotenusa del cartabón. Primero se traza la recta  $r$ . A continuación, y para trazar la recta  $t$  perpendicular a la  $r$ , se gira la escuadra a la derecha, pasando a apoyar sobre el cartabón el otro cateto de la escuadra. La recta  $t$  se traza sobre la hipotenusa de la escuadra.



- Trazado de la Mediatriz de un Segmento.

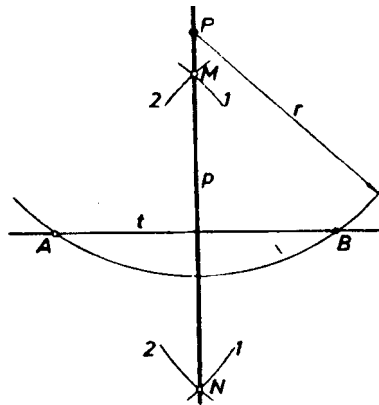
Mediatriz de un segmento AB es la recta perpendicular a él en su punto medio. Su trazado se realiza de la siguiente manera:

Con centros en A y B y con un radio mayor que la mitad de la longitud del segmento, se trazan los arcos 1 y 2 que se cortan en los puntos P y Q. Uniendo los puntos P y Q, se obtiene la mediatriz,  $m$ , del segmento AB.



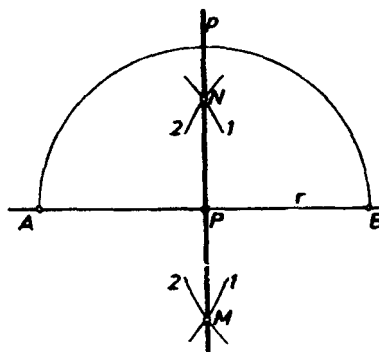
- Trazado de la Perpendicular a una Recta por un Punto Exterior.

Sea la recta  $t$  y el punto  $P$ ; con centro en  $P$  y con un radio arbitrario  $r$ , se traza un arco que corta a la recta  $t$  en los puntos  $A$  y  $B$ ; la mediatriz del segmento  $AB$  es la solución para este trazado. Es decir, trazamos dos arcos 1 y 2 de centros  $A$  y  $B$  que se cortan en  $M$  y  $N$ . La recta perpendicular  $p$  pasa por los puntos  $M$ ,  $N$  y  $P$ .



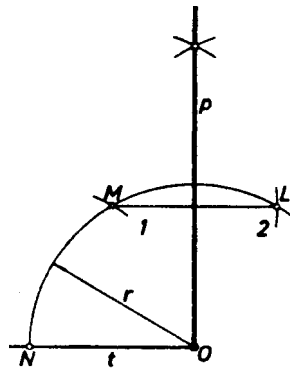
- Trazado de la Perpendicular a una Recta por un Punto  $P$  Incluido en Ella.

Tenemos la recta  $r$  y el punto  $P$  de ella. Con centro en  $P$  se traza un arco de radio arbitrario que determina los puntos  $A$  y  $B$  equidistantes de  $P$ . La mediatriz del segmento  $AB$  es la solución para este trazado.



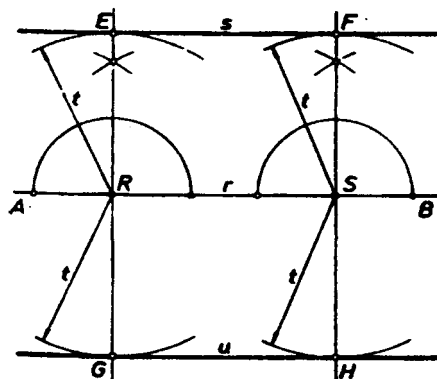
- Trazado de la Perpendicular a una Semirrecta en su Extremo.

Sea la semirrecta  $O-t$ , de origen  $O$ , con centro en  $O$  se traza un arco de radio  $r$  arbitrario que corta la semirrecta en  $N$ ; con centro en  $N$  se llevan dos arcos consecutivos con el mismo radio sobre dicho arco obteniendo los puntos  $M$  y  $L$ . La mediatriz del segmento  $ML$  es la recta  $p$  perpendicular a la semirrecta en  $O$ .



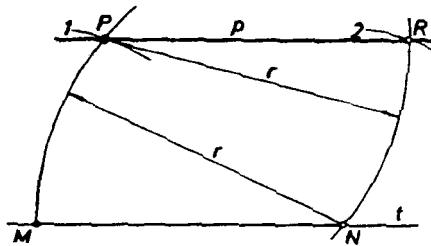
- Trazado de las Rectas Paralelas a Otra a una Distancia Dada.

Sea la recta  $r$  sobre la cual hay que trazar las rectas  $s$  y  $u$  paralelas a ella a la distancia  $t$ . Se toman dos puntos,  $R$  y  $S$ , de la recta  $r$  y se trazan por cada uno de ellos la perpendicular a la recta  $r$ . Con centros  $R$  y  $S$  y radio  $t$  se trazan los arcos que cortan a las perpendiculares anteriores en los puntos  $E$ ,  $G$ ,  $F$  y  $H$ . Las rectas  $s$  y  $u$ , que unen respectivamente los puntos  $E$  y  $F$ , y  $G$  y  $H$ , son las paralelas pedidas.



- Trazado de la Recta Paralela a Otra por un Punto Exterior P.

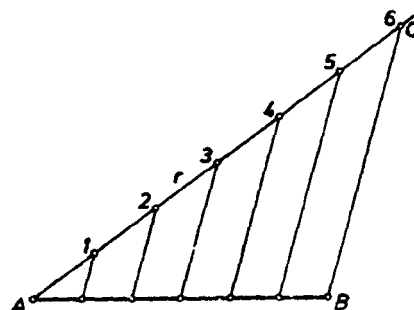
Sean la recta  $t$  y el punto  $P$ , con centro en  $P$  se traza un arco que corta a la recta  $t$  en el punto  $N$  y con centro en  $N$  y el mismo radio se traza el arco  $PM$ . Tomando con el compás la distancia  $MP$  obtenemos el punto  $R$  desde  $N$ . La recta  $PR$  es la solución de este problema.



#### 4. División de segmentos, arcos y ángulos.

- División de un Segmento AB en un Número Cualquiera de Partes Iguales.

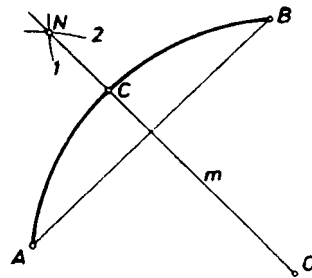
Sea el segmento  $AB$ , queremos dividirlo por ejemplo en 6 partes iguales. Se traza por el extremo  $A$  una recta cualquiera  $r$  y se llevan sobre ella seis segmentos iguales con la ayuda de un compás o una regla. El extremo  $C$  del último se une con el  $B$  del segmento  $AB$  y por los extremos de los demás segmentos se trazan paralelas a  $CB$ , que dividen al segmento  $AB$  en seis partes iguales.



- División de un Arco AB de Circunferencia en Dos Partes Iguales.

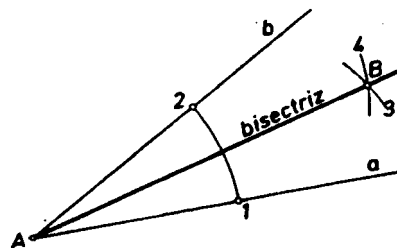
Se traza la cuerda AB y la mediatriz  $m$  de ella; esta mediatriz corta al arco AB en el punto medio C.

La mediatriz de una cuerda contiene el centro de la circunferencia.



- Trazado de la Bisectriz de un Ángulo.

La bisectriz divide al ángulo en dos partes iguales. Sea el ángulo de lados  $a$  y  $b$  y vértice A, con centro en el vértice se traza un arco 1-2 de radio arbitrario. Con centros en 1 y 2 se trazan los arcos 3 y 4 del mismo radio, los cuales se cortan en B. La recta A-B es la bisectriz del ángulo.





## 5. Construcción de algunos polígonos, regulares e irregulares.

- Definiciones y Clases.

Se define **POLÍGONO** como la porción de plano limitada por rectas que se cortan.

**Polígono regular:** tiene todos sus lados y ángulos iguales.

**Polígono irregular:** no tiene todos sus lados y todos sus ángulos iguales.

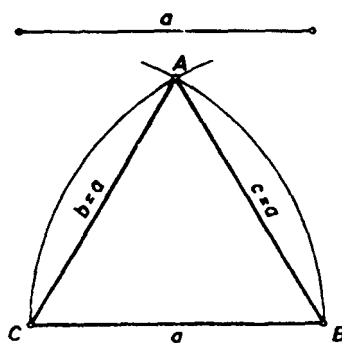
**Polígono inscrito:** es el que tiene todos sus vértices en una circunferencia.

**Polígono circunscrito:** sus lados son tangentes a una circunferencia.

- Construcción de un Triángulo Equilátero a Partir del Lado.

Un triángulo equilátero es un polígono regular de tres lados, es decir, es un triángulo con los tres lados y los tres ángulos iguales.

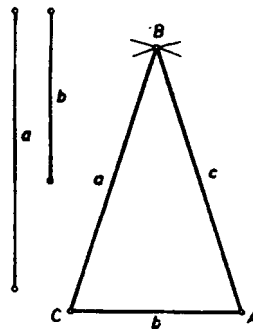
Con centros en B y en C y radio  $a$ , se trazan dos arcos que se cortan en el tercer vértice, A.



- Construcción de un Triángulo Isósceles Conociendo uno de los Lados Iguales y el Lado Desigual.

Un triángulo isósceles es un triángulo irregular que tiene dos lados y dos ángulos iguales.

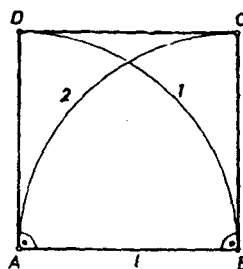
Su construcción es análoga a la del triángulo equilátero, con centros en A y C y radio a, se trazan dos arcos que se cortan en el vértice B.



- Construcción de un cuadrado a partir del lado.

Un cuadrado es un polígono regular de cuatro lados.

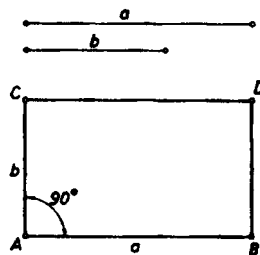
Se coloca el lado  $l = AB$ ; se trazan por A y B las perpendiculares a este lado y sobre ellas se lleva el lado por medio de los arcos 1 y 2. Se obtienen así los vértices C y D que completan el cuadrado.



- Construcción de un Rectángulo Conocidos sus Lados.

Un rectángulo es un polígono irregular de cuatro lados, iguales y paralelos dos a dos.

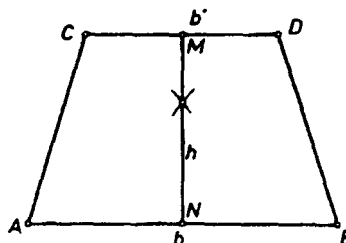
Se sitúa el lado  $a = AB$  y por A y B se trazan dos perpendiculares al segmento. Sobre estas perpendiculares se lleva la distancia  $b$ , obteniendo los vértices C y D del rectángulo.



- Construcción de un Trapecio Isósceles Dadas las Bases y la Altura.

Un trapecio es un polígono irregular de cuatro lados, con dos de ellos paralelos. Un trapecio isósceles tiene dos lados paralelos y los ángulos iguales dos a dos.

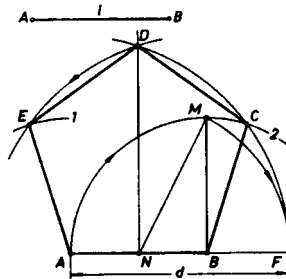
Se conocen las bases  $b$  (AB) y  $b'$  (CD) y la altura  $h$  (NM). Se dibuja  $b = AB$  y se traza la mediatriz de AB; sobre ella, con la ayuda del compás, se toma el segmento  $h = NM$  y por el extremo M se traza la paralela a AB. A partir de M y sobre la paralela trazada, se lleva la mitad de la longitud de la base  $b'$  a los dos lados de M, teniendo así los dos vértices, C y D, que completan el trapecio isósceles.



- Construcción de un Pentágono Regular Conocido el Lado.

Un pentágono regular es un polígono de cinco lados, todos iguales.

El lado conocido es  $l = AB$ . Se traza la mediatriz de  $AB$  y una perpendicular por el extremo  $B$ ; con ayuda del arco 2 se toma la distancia  $BM = BA$ ; con centro en  $N$  y radio  $NM$  se traza el arco  $MF$ ; el segmento  $AF$  es igual a la diagonal  $d$  del pentágono. Con radio  $d$  y centros en  $A$  y  $B$  se trazan dos arcos que se cruzan en  $D$ ; con centro en  $A$  y radio  $l = AB$  se traza el arco 1, que corta en  $E$  al arco  $DE$  de centro en  $B$ . De la misma forma se obtiene el punto  $C$ , último vértice del pentágono.



- Construcción de un Hexágono Regular a Partir del Lado.

Un hexágono regular es un polígono de seis lados, todos iguales.

El lado conocido es  $l$ . Se traza una circunferencia de radio  $R = l$ . Ahora basta con ir tomando cuerdas consecutivas de tamaño  $R = l$ , obteniendo así los seis vértices del hexágono.

