

# DT1-Tema 3.2: Los sistemas de representación (I): Sistema diédrico. El punto y la recta



## Los sistemas de representación (I): Sistema diédrico. El punto y la recta

### Dibujo Técnico I

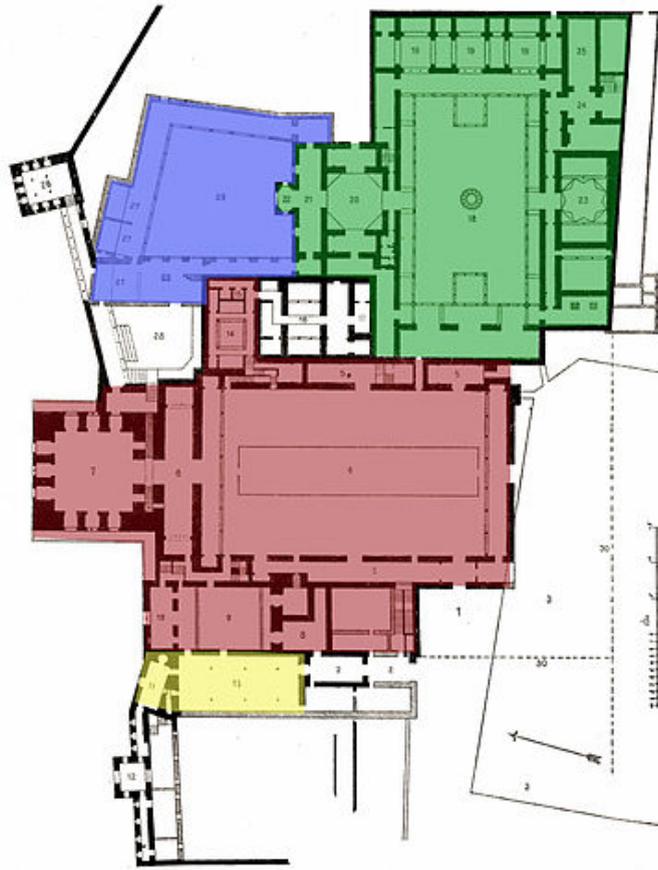
1.º Bachillerato

Contenidos

Los sistemas de representación (I):  
Sistema diédrico. El punto y la recta



*Alhambra de Granada, vista de los Palacios nazaries y el Palacio de Carlos V*  
Imagen en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)



*Alhambra de Granada, plano de los Palacios nazaries.*  
Imagen en [Wikimedia Commons](#). [Dominio público](#)

## Introducción

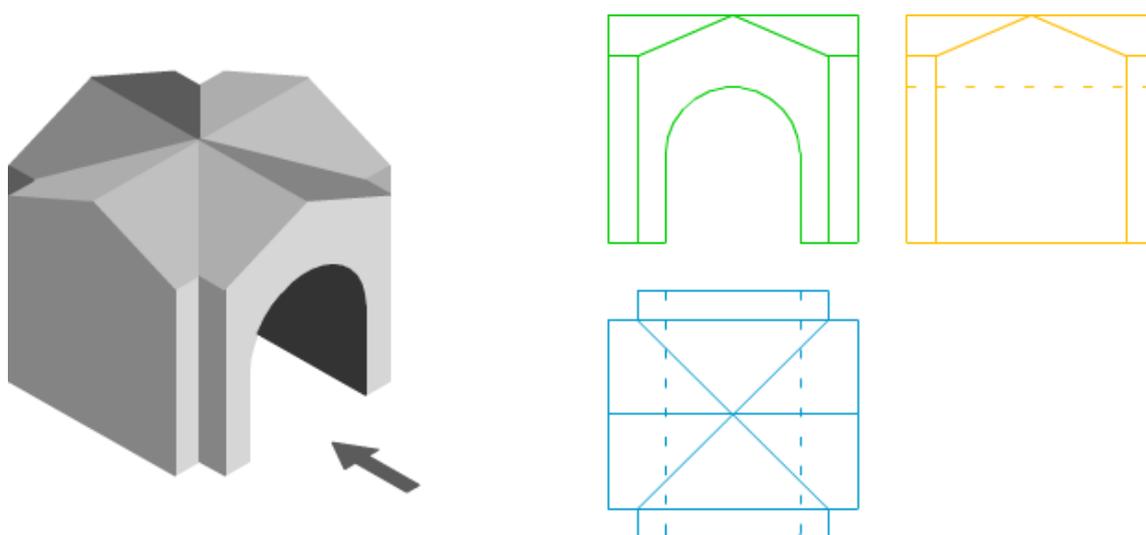
---

En el tema anterior, estudiamos las vistas de cuerpos tridimensionales y hablamos de las vistas diédricas en la croquización de piezas. Todo esto fue una aproximación al sistema diédrico.

Comenzamos ahora un estudio y análisis que nos permitirá resolver, a partir de las proyecciones diédricas, cuestiones métricas: verdaderas magnitudes, ángulos, etc. para poder conocer las formas y cuerpos representados.

De todos los sistemas de representación, el más apropiado para solucionar los problemas métricos y de generación de formas es el sistema diédrico, ya que permite medir longitudes, ángulos y superficies, y determinar intersecciones de una forma más cómoda y exacta.

En la imagen inferior puedes ver una perspectiva isométrica de una pieza y sus vistas diédricas (alzado, planta y perfil izquierdo).



### Importante

- Te recomendamos que los materiales e instrumentos sean de la mejor calidad posible, ya que ésta va unida a la perfección del acabado (precisión y exactitud).
- Es imprescindible que mantengas los instrumentos de Dibujo Técnico en perfectas condiciones de uso, es decir, limpios y en buen estado.
- Para visualizar los **vídeos explicativos** de los distintos conceptos que verás en este tema y en los siguientes del temario, te sugerimos que uses el *play* y el *pause* del visualizador de videos así como la velocidad del mismo (podrás ponerlo a una velocidad más lenta

para una comprensión más detallada del mismo). También puedes verlo -a través de la página de You Tube- a pantalla completa (pinchando en el enlace que viene debajo, en la descripción de cada uno) por si necesitas fijarte en ciertos detalles o trazados. Mira este vídeo donde se explica cómo acelerar un vídeo o ralentizarlo accediendo a la configuración del mismo:

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/n53asirZwO4](https://www.youtube.com/embed/n53asirZwO4)

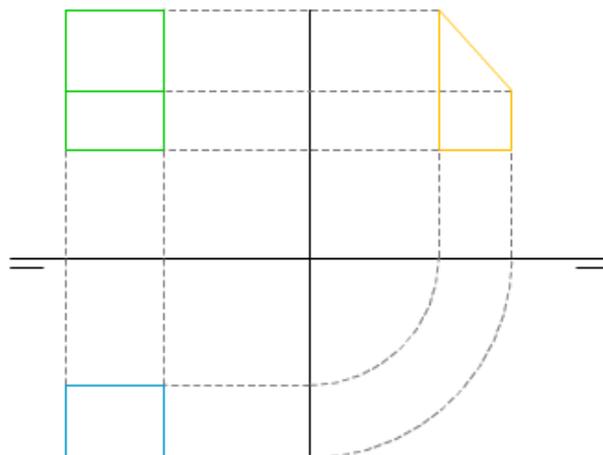
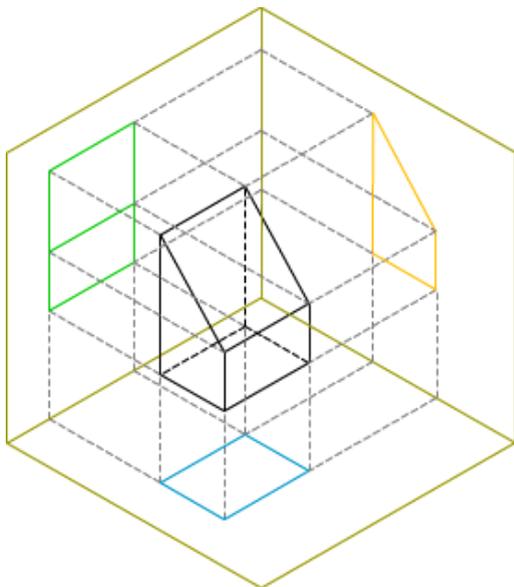
*Dominar las opciones del visualizador de videos*

Vídeo del Departamento de DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

- Al final de muchos apartados también encontrarás cierto **ejercicios resueltos paso a paso** mediante un **PDF por capas** que se muestra en la retroalimentación del ejercicio, por lo que se recomienda usar un visor o **lector PDF** que las lea correctamente, ya que no todos lo hacen. Por ejemplo, con **Adobe Reader**. Desde su [sitio web](#) se puede descargar e instalar.
-

# 1. Generalidades

---



## Importante

El sistema diédrico, también llamado de doble proyección o de Monge, emplea la proyección cilíndrica ortogonal.

El sistema diédrico es el más empleado, hoy en día, en el diseño y la industria. Esta forma de representar formas y objetos del espacio se distingue de otras, ya que, de manera simultánea, proyecta dichos objetos sobre dos planos de proyección, perpendiculares entre sí, llamados plano horizontal y plano vertical. Sobre ellos se proyectan, ortogonalmente, los elementos o cuerpos que se van a representar.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/6HLcpxeWFjs](https://www.youtube.com/embed/6HLcpxeWFjs)

*DT1 U3 T2 Apdo. 1: Generalidades*

Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)



**Para saber más**



*Gaspard Monge*

Imagen en [Wikimedia Commons](#). Dominio público

En el año 1798, el matemático francés, Gaspard Monge (1746-1818) recogió en su libro, Geometría Descriptiva, las bases de un sistema de representación, el sistema diédrico, gracias al cual se pueden representar en una hoja de dibujo de dos dimensiones las formas de tres dimensiones, resolviendo ciertos problemas de construcción mediante procedimientos geométricos, que reducían considerablemente el tiempo empleado con métodos algebraicos.

---

## 1.1. Elementos

---

### Planos de proyección

Como se mencionó anteriormente el sistema diédrico cuenta con dos planos de proyección, perpendiculares entre sí, la disposición de estos determina su denominación: vertical y horizontal.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/qzuWlB3jsgk](https://www.youtube.com/embed/qzuWlB3jsgk)

*DT1 U3 T2 Apdo. 1.1: Elementos 1*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

### Plano auxiliar de proyección

En algunas ocasiones determinados problemas geométricos y la representación de algunas piezas, requieren el uso de un plano auxiliar.

Este plano, perpendicular a los planos de proyección, nos proporciona una tercera proyección diédrica, llamada perfil (ya lo estudiamos en el tema anterior y profundizaremos en ello el siguiente).

En la animación inferior tenemos un ejemplo de cómo, gracias al plano de perfil, la representación de una pieza puede cambiar, según sea la proyección auxiliar.

Pulsa sobre la perspectiva isométrica para visualizar su perfil izquierdo correspondiente.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/eNW\\_nP80V18](https://www.youtube.com/embed/eNW_nP80V18)

*DT1 U3 T2 Apdo. 1.1: Elementos 2*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)



### Curiosidad

---

¿Figura imposible?

Las proyecciones diédricas (alzado y planta) de determinadas piezas pueden inducirnos a error: parecen figuras imposibles, gracias a su proyección auxiliar (perfil) quedan perfectamente determinadas.

En la siguiente animación tienes un ejemplo de una figura representada solamente por sus proyecciones verticales y horizontales, intenta visualizarla en tres dimensiones ¿parece imposible?

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/YILCvnn2rT0](https://www.youtube.com/embed/YILCvnn2rT0)

*DT1 U3 T2 Apdo. 1.1: Elementos 3*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

---

La intersección de los planos de proyección genera una recta, llamada **línea de tierra** (LT en lo sucesivo), y dividen al espacio en cuatro **cuadrantes**, ordenados numéricamente en sentido inverso a las agujas del reloj (sentido levógiro). Estos cuadrantes, a su vez, están divididos por otros dos planos, llamados **bisectores**, que forman  $45^\circ$  con cada plano de proyección, generando en cada cuadrante nuevos espacios, llamados **octantes**, que se enumeran de la misma forma que los cuadrantes: el primer plano bisector pasa por el primer y tercer cuadrante, y el segundo plano bisector pasa por el segundo y cuarto cuadrante.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/SdGNzgOoP-k](https://www.youtube.com/embed/SdGNzgOoP-k)

*DT1 U3 T2 Apdo. 1.1: Elementos 4*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)



## Importante

---

El observador siempre está situado en el primer cuadrante.

---

## Semiplanos

Los planos de proyección vertical y horizontal al cortarse forman 4 semiplanos, siendo la LT su recta común:



## Para saber más

---

El nombre del sistema diédrico (diedro: del griego *dís*, "dos", y *edra*, "cara", "plano") procede, precisamente, de los elementos en que se basan para efectuar la representación de los cuerpos: dos caras o planos perpendiculares sobre los cuales se proyecta ortogonalmente, en cada cara, el cuerpo que hay que representar.

Por este motivo a los **cuadrantes** a veces también se les llama **diedros**: primer cuadrante = primer diedro, segundo cuadrante = segundo diedro...

---

## 1.2. Notaciones y sistema de coordenadas

---



### Importante

---

Para distinguir las proyecciones en los dos planos de proyección recurrimos al siguiente convencionalismo:

- Las proyecciones **verticales** de los objetos, formas, etc.. y los elementos que los constituyen (puntos, rectas y planos) se representan con letras (preferentemente) o números acompañados de un **apóstrofo, prima (')**.
  - Las proyecciones **horizontales** de los objetos, formas, etc.. y los elementos que los constituyen (puntos, rectas y planos) se representan con letras (preferentemente) o números.
- 

### Notaciones

Para que los trazados sean muy claros, es necesario tener en consideración la manera de representar los elementos y las proyecciones en este sistema:

#### Notaciones para las líneas

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/RtMCdQWXCQI](https://www.youtube.com/embed/RtMCdQWXCQI)

*DT1 U3 T2 Apdo. 1.2: Notaciones 1*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

#### Notaciones para el punto, la recta y el plano

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/qUBfP0Kkc1M](https://www.youtube.com/embed/qUBfP0Kkc1M)

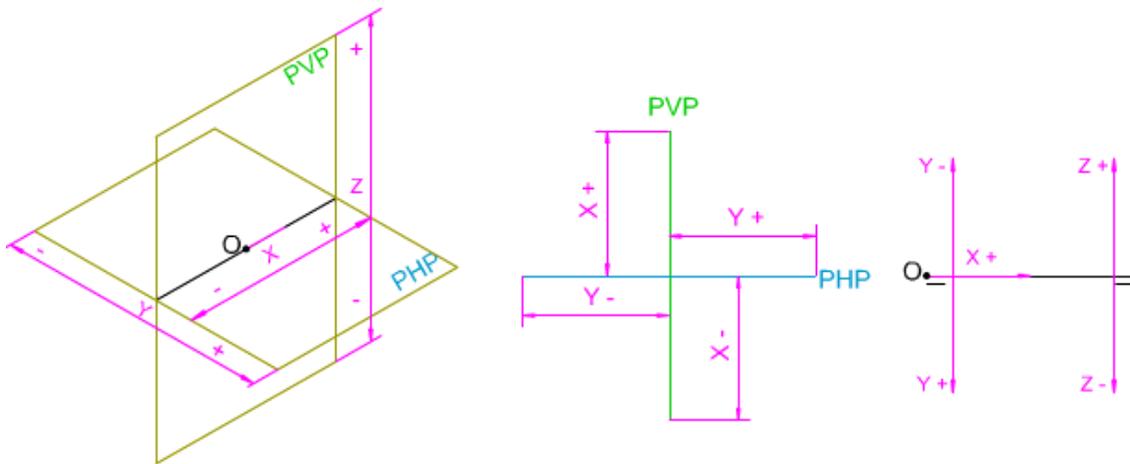
*DT1 U3 T2 Apdo. 1.2: Notaciones 2*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

### Coordenadas

En el sistema diédrico es necesario situar los objetos en el espacio, para ello debemos describir la posición relativa de los datos de los distintos elementos (puntos, rectas y planos) que conforman dichos objetos.

El sistema más usado es el de las coordenadas cartesianas, donde la localización de cualquier punto puede hacerse si se describe su posición con respecto a los tres ejes X,Y, Z .

- **X:** el eje X (coordenada desplazamiento) se extiende con su parte positiva hacia la derecha.
- **Y:** el eje Y (coordenada alejamiento), perpendicularmente al anterior y con su parte positiva hacia el observador. Determina junto con el eje Z, la posición del observador.
- **Z:** el eje Z (coordenada altura o cota), perpendicular a los anteriores y con sentido positivo hacia arriba.



## Importante

La Línea de Tierra (LT) tiene cota y alejamiento cero (0).

Estos ejes se asocian con tres dimensiones: origen (X), alejamiento (Y) y cota (Z):

- **Origen:** es el punto de partida desde el que se toman todas las medidas, está situado a la izquierda de la Línea de tierra (LT). Normalmente, no se suele utilizar. Hacia la derecha tiene sentido positivo y hacia la izquierda negativo.
- **Alejamiento:** es la distancia tomada perpendicularmente respecto del plano de proyección vertical (PVP), considerándose este plano como punto de partida, y por tanto de alejamiento 0, el espacio situado por delante del PVP tendrá alejamiento positivo, y el situado por detrás de dicho plano será negativo. El alejamiento también es la distancia de la proyección horizontal (a) respecto de la línea de tierra (LT). Determina, junto con la cota, la posición del observador.

- **Cota:** es la distancia tomada perpendicularmente respecto del plano de proyección horizontal (PHP), considerándose este plano como punto de partida, y por tanto de cota 0, el espacio situado por encima del PHP tendrá cota positiva, y el situado por debajo de dicho plano será negativo. También es la distancia de la proyección vertical ( $a'$ ) respecto de la línea de tierra(LT). Se asocia con la altura.



## Importante

---

Cuanto **menor** sea la **cota** de un punto más **próximo** estará del **PHP**.

Cuanto **menor** sea el **alejamiento** de un punto más **próximo** estará del **PVP**.

---

### Coordenadas en los cuadrantes

Considerando lo anteriormente expuesto tenemos una nueva visión de los cuadrantes, pues quedan definido por el sentido (positivo y negativo) de la cota y el alejamiento:

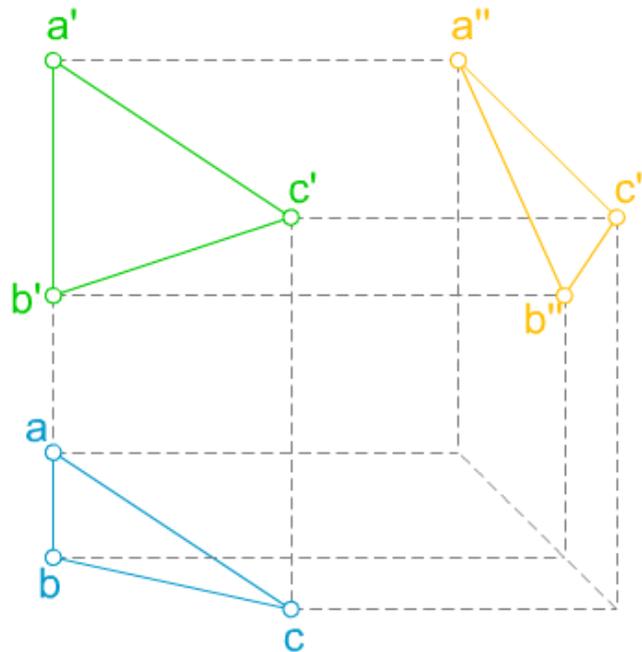
[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/yFEXwpNv5Rw](https://www.youtube.com/embed/yFEXwpNv5Rw)

*DT1 U3 T2 Apdo. 1.2: Notaciones 3*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)



## Para saber más

---



**Método directo:** Creado a comienzos del siglo XX por Adam V. Millar, de la universidad de Wisconsin, este método prescinde de la LT, simplificando la resolución de problemas geométricos.

En el segundo curso de dibujo técnico emplearemos este método directo para la obtención de proyecciones auxiliares en verdadera magnitud, la intersección de elementos, etc.

En la imagen izquierda tenemos un ejemplo de la obtención de la proyección auxiliar (perfil) de un triángulo a partir de sus proyecciones diédricas.



## Comprueba lo aprendido

Selecciona la respuesta que tú creas más adecuada.

Un punto situado en el **segundo cuadrante** tiene la cota y el alejamiento negativo

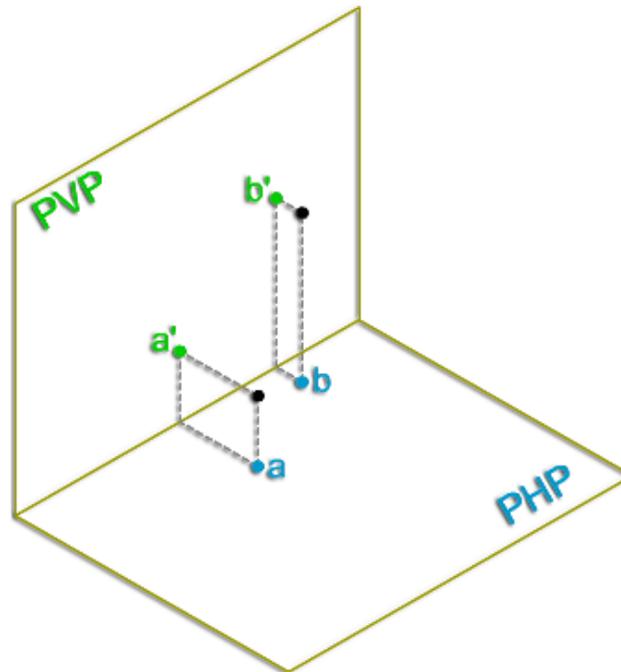
- Verdadero     Falso

**Falso**

Su cota es **positiva** y el alejamiento negativo.

## 2. El punto

---



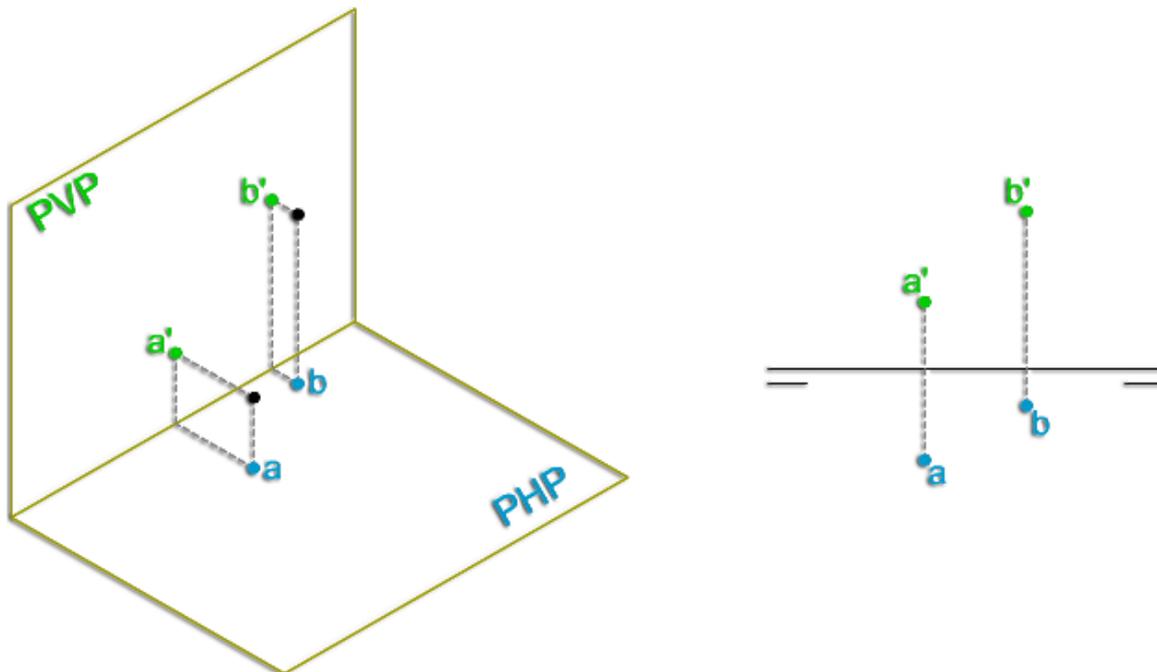
Recordemos que el punto es el elemento geométrico más básico, todos los demás elementos (líneas, planos, etc..) están determinados por un conjunto de puntos.

El punto indica una posición en el espacio y aunque no tiene magnitud mensurable, puede definirse como:

- El lugar donde se cortan dos rectas.
- El origen de una semirrecta.
- El centro de una curva (circunferencia, arco, elipse, etc.)

## 2.1. Representación

---



La representación de un punto en el sistema diédrico viene dada por la de sus dos proyecciones, alzado y planta (proyección vertical y horizontal, respectivamente).

Estas dos proyecciones no tienen una posición arbitraria, sino que las líneas de correspondencia que unen la proyección vertical con la horizontal, tiene la misma dirección, es decir, están en correspondencia, alineadas perpendicularmente con la línea de tierra.

De acuerdo con lo explicado en el apartado anterior, coordenadas, las proyecciones del punto se obtienen a partir de tres magnitudes cartesianas:  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , que denominamos: origen, alejamiento y cota, respectivamente.



### Importante

El alejamiento y la cota son medidas fijas (no cambian mientras el sistema permanezca inmutable), pero la distancia respecto al origen es relativa, dependiendo de dónde se sitúe ese origen arbitrario.

Al abatir el plano horizontal (PHP) sobre el vertical (PVP), las dos proyecciones del punto quedan unidas por un segmento, llamado línea de referencia, perpendicular a la línea de tierra (LT).

Para poder representar varios puntos en un mismo sistema, a partir de sus coordenadas (origen, alejamiento y cota), tenemos que fijar un punto arbitrario (O), como origen común de todos ellos.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/wBBQvLHRe6Q](https://www.youtube.com/embed/wBBQvLHRe6Q)

DT1 U3 T2 Apdo. 2.1: El Punto. Representación 1  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

## Representar un punto dadas sus coordenadas

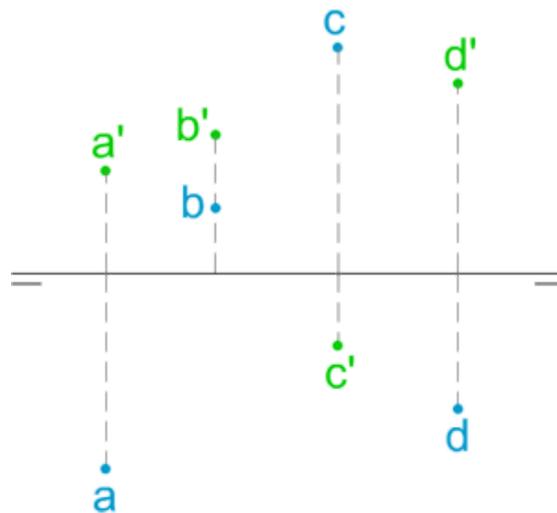
En la siguiente animación puedes ver cómo se representa un punto A, dadas sus coordenadas X, Y, Z (origen, alejamiento, cota): 40, 30, 20.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/uXLKrGU\\_GzE](https://www.youtube.com/embed/uXLKrGU_GzE)

DT1 U3 T2 Apdo. 2.1: El Punto. Representación 2  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)



## Caso práctico

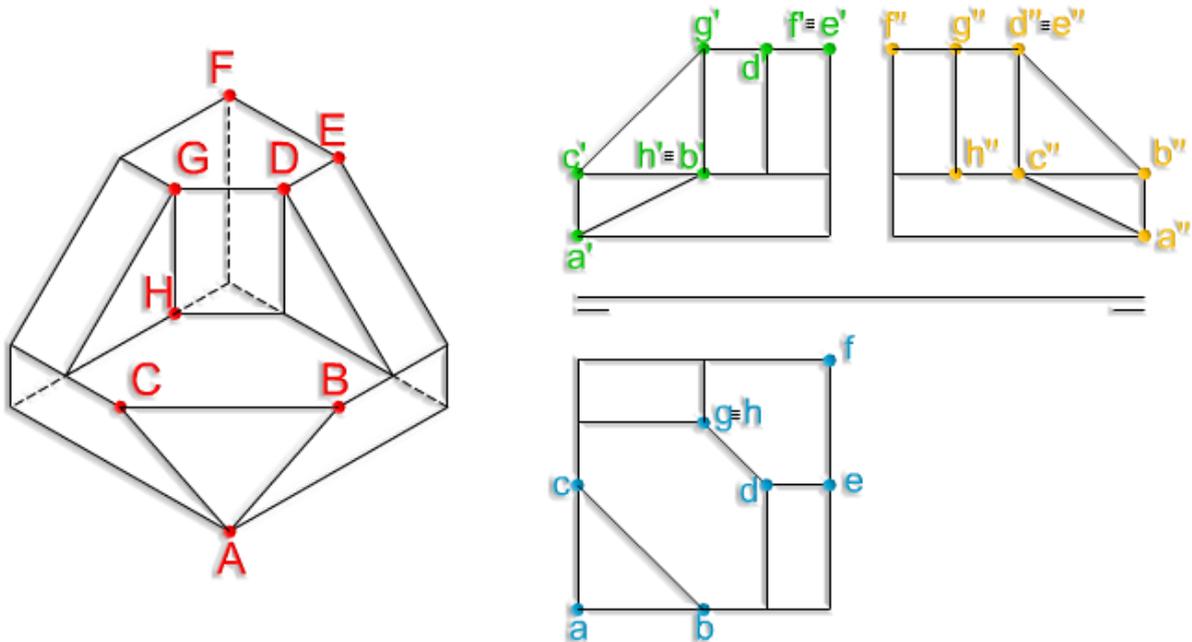


De los puntos representados en la imagen izquierda, ¿cuál está más cerca del plano horizontal de proyección (PHP)? ¿Y del vertical de proyección (PVP)?

El punto **C** es el que tiene **menor cota** (aunque su valor sea negativo, ya que está situado en el tercer cuadrante), por tanto, es el que está más **cercano del PHP**.

El punto **B** es el que tiene **menor alejamiento** (aunque su valor sea negativo, ya que está situado en el segundo cuadrante), por tanto, es el que está más **cercano del PVP**.

## 2.2. Alfabeto



Un punto en el espacio puede ocupar infinitas posiciones. Pero respecto de los planos de proyección, de la LT y de los planos bisectores, las podemos reducir a 17.

### Respecto de los planos de proyección

- **En los planos de proyecciones**
  - **En el PVP:** alejamiento cero, cota positiva o negativa.
  - **En el PHP:** cota cero, alejamiento positivo o negativo.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/yI7Gr1OgkI](https://www.youtube.com/embed/yI7Gr1OgkI)

*DT1 U3 T2 Apdo. 2.2: El Punto. Alfabeto 1*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

- **Primer cuadrante:** cota y alejamiento positivo.
- **Segundo cuadrante:** cota positiva y alejamiento negativo.
- **Tercer cuadrante:** cota y alejamiento negativo.
- **Cuarto cuadrante:** cota negativa y alejamiento positivo.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/uol3ebH-fNU](https://www.youtube.com/embed/uol3ebH-fNU)

*DT1 U3 T2 Apdo. 2.2: El Punto. Alfabeto 2a*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

## Respecto de los planos bisectores

Cualquier punto contenido en un plano bisector tiene la misma cota y el mismo alejamiento.

- **Primer plano bisector:** primer y tercer cuadrante.
- **Segundo plano bisector:** segundo y cuarto cuadrante.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/v4Tw3d2fjkA](https://www.youtube.com/embed/v4Tw3d2fjkA)

*DT1 U3 T2 Apdo. 2.2: El Punto. Alfabeto 2*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

## Respecto de los planos de proyección y de los planos bisectores

Estos planos definen ocho espacios llamados octantes.

Cuando un punto está situado en un octante, su cota y alejamiento es distinto:

- **Primer y segundo octante:** situado en el primer cuadrante.
- **Tercer y cuarto octante:** situado en el segundo cuadrante.
- **Quinto y sexto octante:** situado en el tercer cuadrante.
- **Séptimo y octavo octante:** situado en el cuarto cuadrante.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/582UjM5uFIU](https://www.youtube.com/embed/582UjM5uFIU)

*DT1 U3 T2 Apdo. 2.2: El Punto. Alfabeto 3*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

**Punto situado en la Línea de Tierra (LT):** tiene cota y alejamiento cero, por tanto, sus proyecciones verticales y horizontales están confundidas en la LT.



### Caso práctico

Dadas las coordenadas diédricas: **origen**, **alejamiento** y **cota** de los puntos: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L, representa sus proyecciones diédricas y determina la posición de cada uno de ellos, respecto de la línea de tierra, planos de proyección, planos bisectores y octantes.

Por cada tres puntos usa una línea de tierra.

A: 10, 10, 30

B: 20, 30, 10

C: 30, 30, 30

D: 10, -30, 20

E: 20, -20, 0

F: 30, -35, 35

G: 10, 0, -30

H: 20, -35, -20

I: 30, -20, 20

J: 10, 30, -20

K: 20, -35, 35

L: 30, 10, 0

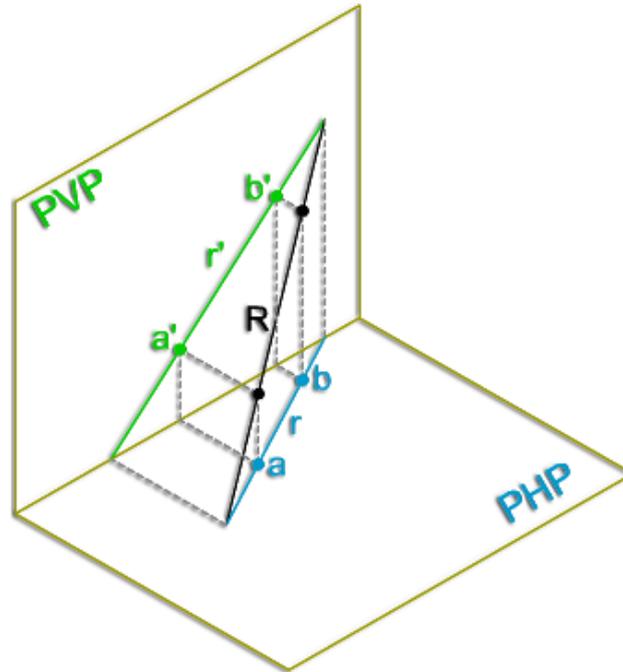
¿Necesitas ayuda para resolver este ejercicio?

Puedes utilizar este [documento pdf](#) >> [Documento de descarga](#) donde puedes ver los pasos a seguir.

---

### 3. La recta

---



Recordando la definición que dimos sobre la recta en temas anteriores, decíamos que para definir una recta era necesario determinar dos de sus puntos.

Así pues, si definimos las proyecciones de dos puntos de una recta quedará determinada la proyección de ésta.



#### Importante

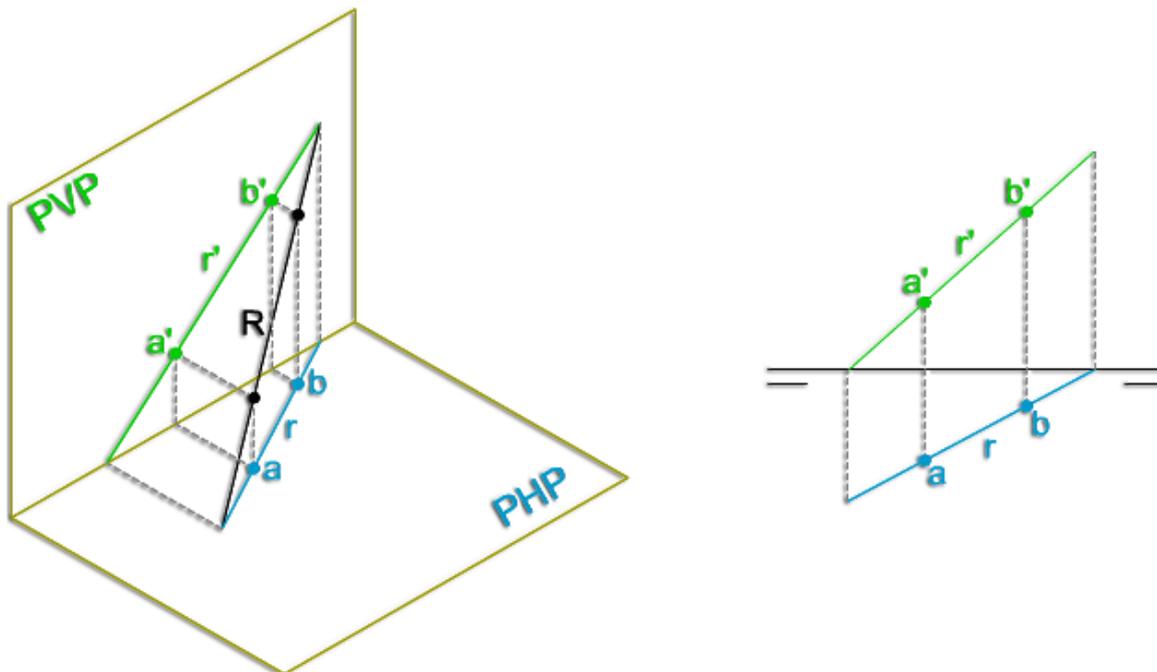
---

En el apartado anterior veíamos la posición (alfabeto) y representación del punto en los cuatro cuadrantes. En la recta solamente nos ocuparemos de la posición y representación en el **primer cuadrante**.

---

## 3.1. Representación

---



Una recta en el sistema diédrico viene representada por sus proyecciones diédricas (vertical y horizontal). Cada una de ellas se forma por la unión de las proyecciones respectivas de dos puntos de dicha recta.



### Importante

Para que una recta quede definida en el espacio se necesitan, como mínimo, dos puntos que pertenezcan a dicha recta.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/hCQ7GYa-OdY](https://www.youtube.com/embed/hCQ7GYa-OdY)

DT1 U3 T2 Apdo. 3.1: La Recta. Representación 1  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

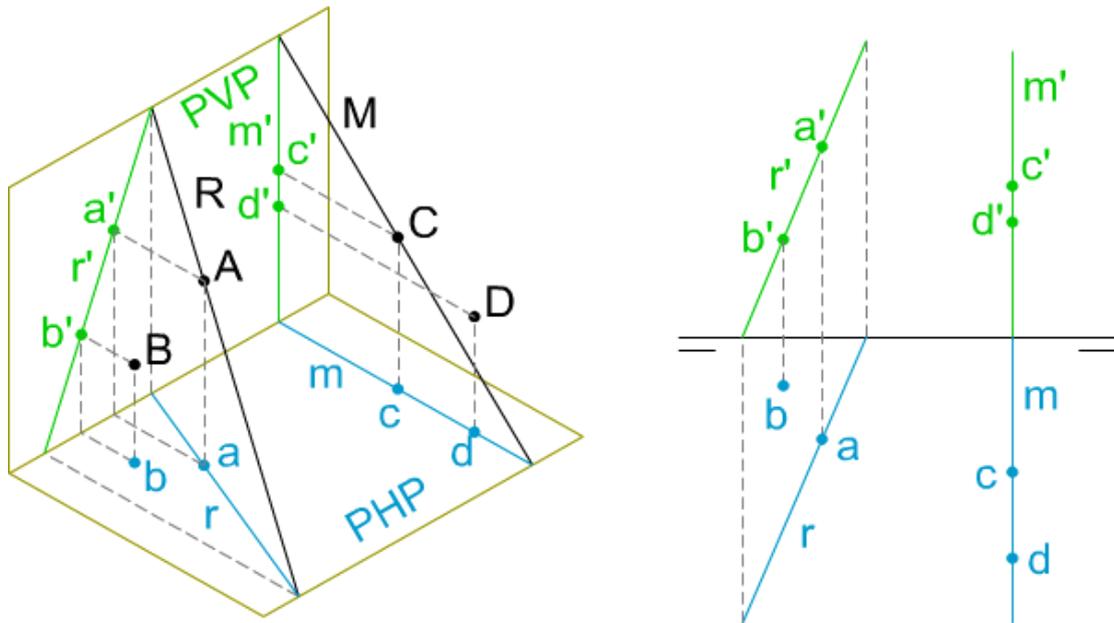
---

### Pertenencia de un punto a una recta

Un punto pertenece a una recta si sus dos proyecciones (vertical y horizontal) pertenecen a las proyecciones (vertical y horizontal, respectivamente) de la recta; salvo en las rectas de perfil, en las que las proyecciones quedan confundidas, no pudiéndose determinar directamente dicha pertenencia.

En la imagen inferior queda demostrado lo anterior:

- En la recta **R**: el punto **A** pertenece a la recta porque sus dos proyecciones ( $a'$ ,  $a$ ) están situadas en las proyecciones correspondientes ( $r'$ ,  $r$ ) de la recta; pero el punto **B** no pertenece a dicha recta, pues aunque la proyección vertical ( $b'$ ) está contenida en la homónima ( $r'$ ) de la recta, su proyección horizontal ( $b$ ) no está contenida en la proyección horizontal  $r$ .
- En la recta **M**: no se puede determinar si los puntos **C** y **D** pertenecen o no a dicha recta, ya que las proyecciones de los puntos siempre están contenidas en sus proyecciones correspondientes.



## Trazas

Son los puntos de intersección de una recta con los planos de proyección, así pues, una recta puede tener dos trazas como máximo, una vertical, que denominaremos  $V_r$ , y otra horizontal que llamaremos  $H_r$ , con sus respectivas proyecciones:  $v'$ ,  $v$  para  $V_r$ , y  $h'$ ,  $h$  para  $H_r$ .

Las trazas de la recta la definen de manera inequívoca.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/IKD\\_LIIZpoE](https://www.youtube.com/embed/IKD_LIIZpoE)

DT1 U3 T2 Apdo. 3.1: La Recta. Representación 2  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

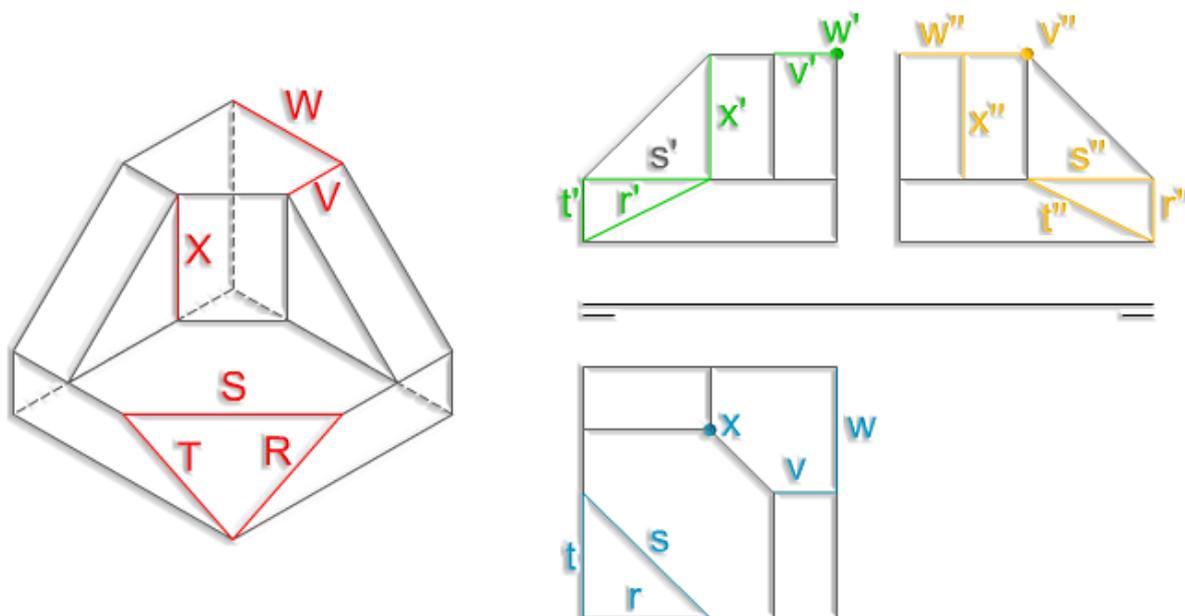


## Para saber más

Las trazas son puntos que pertenecen a los planos de proyección ( $V_r$  al PVP y  $H_r$  al PHP), por tanto, nos indican un cambio de cuadrante.

## 3.2. Alfabeto

---



En este apartado vamos a estudiar las distintas posiciones que ocupa la recta respecto de los planos de proyección, los planos bisectores y el plano de perfil, analizando las características que presentan sus proyecciones.

### Rectas contenidas en los planos de proyección

- **Contenida en el PVP:** todos sus puntos tienen alejamiento cero, luego su proyección horizontal está confundida con la línea de tierra.
- **Contenida en el PHP:** todos sus puntos tienen cota cero, luego su proyección vertical está confundida con la línea de tierra.
- **Contenida en la LT:** todos sus puntos tienen cota y alejamiento cero, luego sus proyecciones, vertical y horizontal, están confundidas con la línea de tierra.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/e82Vf1oceCM](https://www.youtube.com/embed/e82Vf1oceCM)

### Rectas paralelas a uno o a los dos planos de proyección

- **Recta horizontal:** paralela al PHP y oblicua al PVP. Pasa por dos cuadrantes.
- **Recta frontal:** paralela al PVP y oblicua al PHP. Pasa por dos cuadrantes.
- **Recta paralela a la LT:** paralela al PVP y al PHP. Sólo pasa por un cuadrante.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/jEO9rxjdR2Y](https://www.youtube.com/embed/jEO9rxjdR2Y)

*DT1 U3 T2 Apdo. 3.2: La Recta. Alfabeto 2*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

## Rectas perpendiculares a un plano de proyección

Toda recta paralela a un plano de proyección, por definición, es paralela al otro plano.

- **Recta de punta:** perpendicular al PVP y paralela al PHP. Pasa por dos cuadrantes.
- **Recta vertical:** perpendicular al PHP y paralela al PVP. Pasa por dos cuadrantes.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/AwZcgQwS3qQ](https://www.youtube.com/embed/AwZcgQwS3qQ)

*DT1 U3 T2 Apdo. 3.2: La Recta. Alfabeto 3*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

## Rectas oblicuas a los planos de proyección

- **Recta oblicua:** todos sus puntos tienen distinto origen cota y alejamiento, por tanto, sus proyecciones son oblicuas respecto de la LT. Pasa por tres cuadrantes.
- **Recta perfil:** todos sus puntos tienen el mismo origen; pero su cota y alejamiento son distintos, sus proyecciones son perpendiculares a la LT. Pasa por tres cuadrantes.
- **Recta que pasa por la LT:** tiene un punto situado en la LT. Pasa por dos cuadrantes.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/hKaNKEH8A7Q](https://www.youtube.com/embed/hKaNKEH8A7Q)

*DT1 U3 T2 Apdo. 3.2: La Recta. Alfabeto 4*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)



## Para saber más

En el caso de las rectas de perfil encontramos que pueden ser de dos tipos:

- **Primer tipo:** rectas en las que todos sus puntos cumplen la siguiente propiedad: a **mayor cota menor alejamiento**.
- **Segundo tipo:** rectas en las que todos sus puntos cumplen la siguiente propiedad: a **menor cota menor alejamiento**.

Lo puedes ver en el siguiente vídeo:

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/4kNYXBWcEec](https://www.youtube.com/embed/4kNYXBWcEec)

*DT1 U3 T2 Apdo. 3.2: La Recta. Alfabeto 5*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

---

## Rectas paralelas a los planos bisectores

- **Paralela al primer plano bisector:** todos sus puntos tienen distinto origen, cota y alejamiento (salvo uno). Sus proyecciones (vertical y horizontal) son oblicuas respecto de la LT y forman el mismo ángulo con ella.
- **Paralela al segundo plano bisector:** todos sus puntos tienen distinto origen, cota y alejamiento (salvo uno). Sus proyecciones (vertical y horizontal) son oblicuas respecto de la LT y paralelas entre sí; forman el mismo ángulo con la LT.

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/A9WKnT\\_IGUE](https://www.youtube.com/embed/A9WKnT_IGUE)

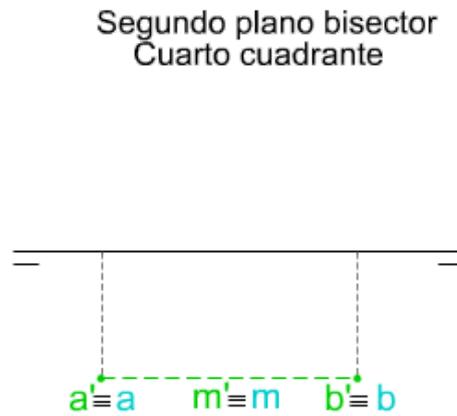
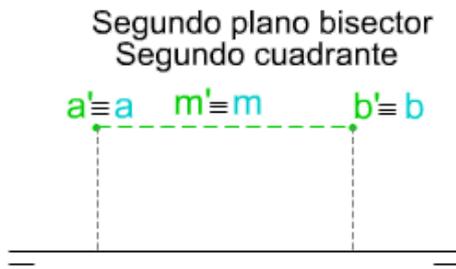
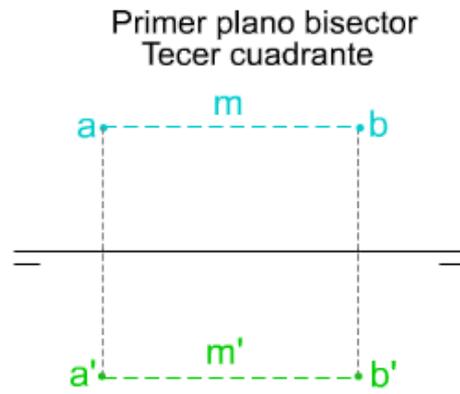
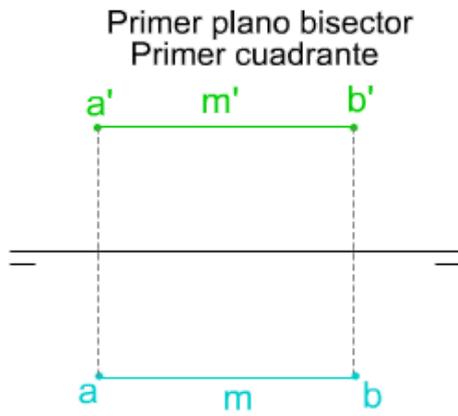
*DT1 U3 T2 Apdo. 3.2: La Recta. Alfabeto 6*  
Video de Departamento DIBUJO IEDA alojado en [Youtube](#)

## Rectas paralelas a la LT contenidas en los planos bisectores

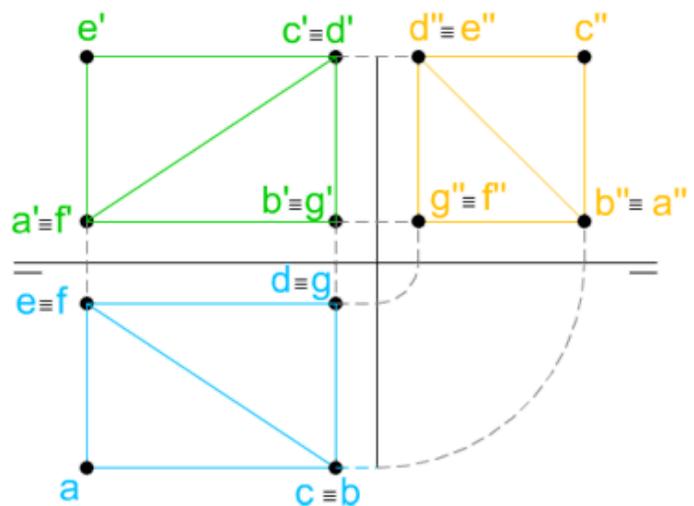
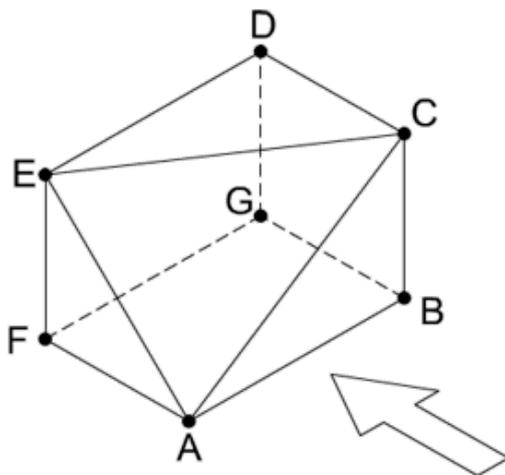
Todos los puntos de estas rectas tienen la misma cota y alejamiento, por estar contenidos en un plano bisector, y como además son paralelas a la LT, sus proyecciones estarán representadas a igual distancia de la LT.

Aunque solamente hemos analizado el alfabeto de la recta en el primer cuadrante, en este tipo de rectas tenemos que hacer una excepción:

- Contenidas en el **primer plano bisector:** las proyecciones están representadas a igual distancia respecto de la LT a ambos lados de la misma.
- Contenidas en el **segundo plano bisector:** las proyecciones están representadas a igual distancia respecto de la LT, pero confundidas.



### Caso práctico



Dadas las vistas diédricas (alzado, planta y perfil izquierdo) de la pieza ABCDEFG, determina qué tipo de rectas son sus aristas.

¿Necesitas ayuda para resolver este ejercicio?

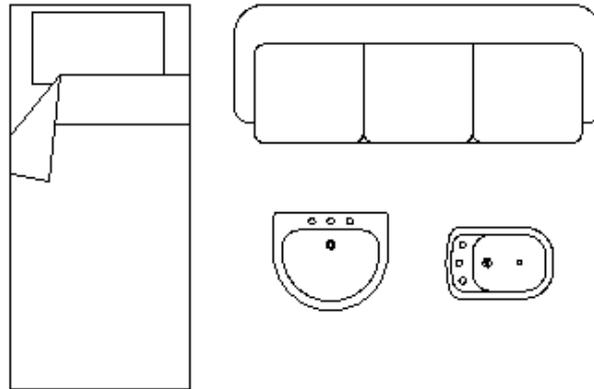
Puedes utilizar este [documento.pdf](#) >> [Documento de descarga](#) donde puedes ver los pasos a seguir.

---

## 4. QCAD (IX)

---

En el dibujo técnico se dan muchas situaciones en las que elementos dibujados se repiten dentro de un mismo plano. Incluso es habitual que estos elementos los tengamos que dibujar en diferentes planos. Así, en arquitectura, a la hora de dibujar la distribución de una casa hay que poner muebles, sanitarios, accesorios, etc. o en el dibujo técnico hay que usar permanentemente la simbología correspondiente.

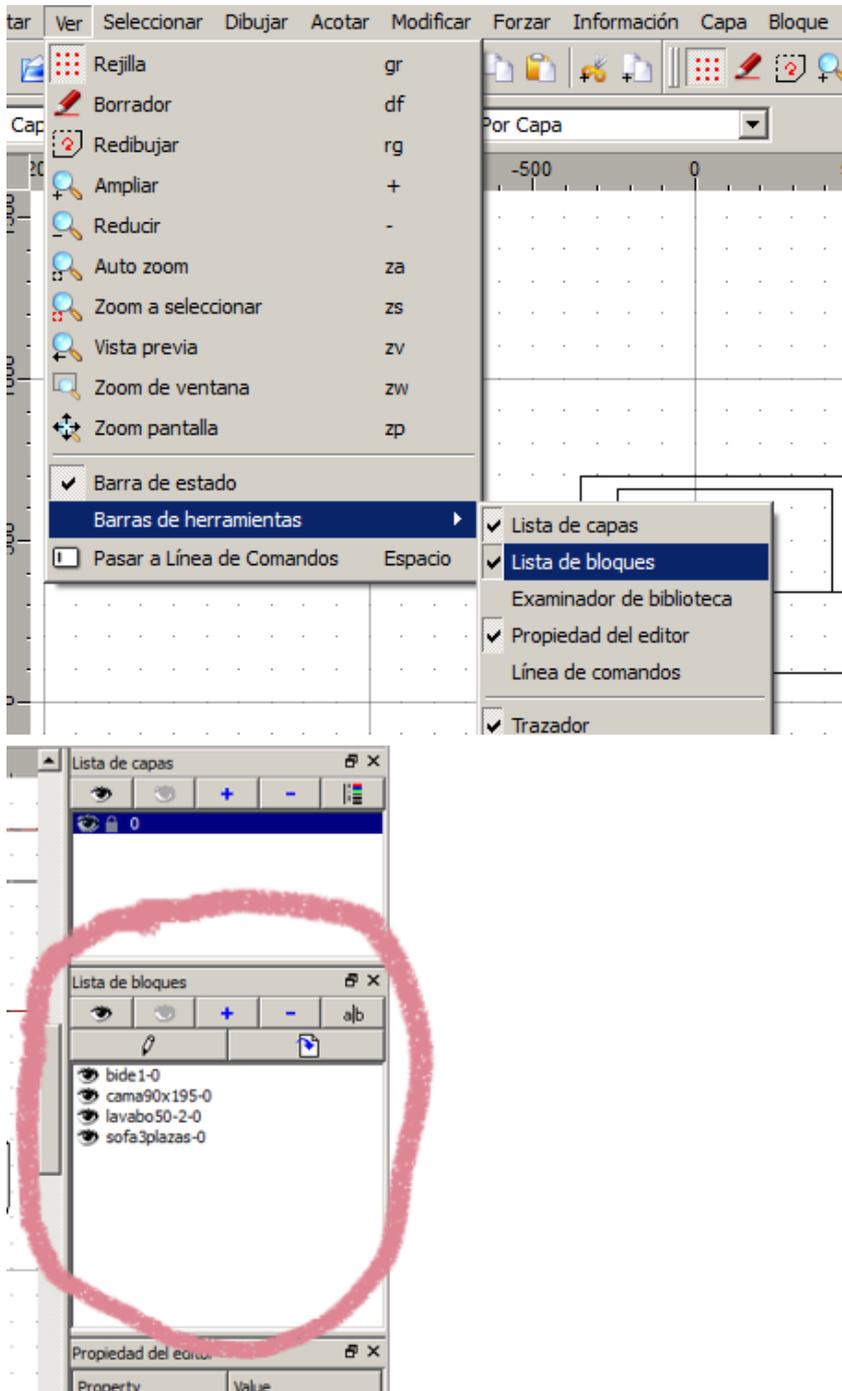


Estos elementos que se repiten se generan como bloques de forma que sólo se dibujan una vez y su copia se puede realizar con mucha facilidad. En este tema vamos a aprender cómo crearlos, modificarlos e insertarlos en nuestros dibujos.

## 4.1. Ver la ventana de bloques

Comenzaremos viendo cómo crear nuestros propios bloques dentro de un plano. En otros temas veremos cómo podemos compartir los bloques para tenerlos disponibles en cualquier dibujo que hagamos con Qcad.

De entrada, es conveniente tener a la vista la ventana que nos permite ver todos los bloques de nuestro dibujo. Para ello entraremos en el menú *Ver > Barras de herramientas > Lista de bloques*

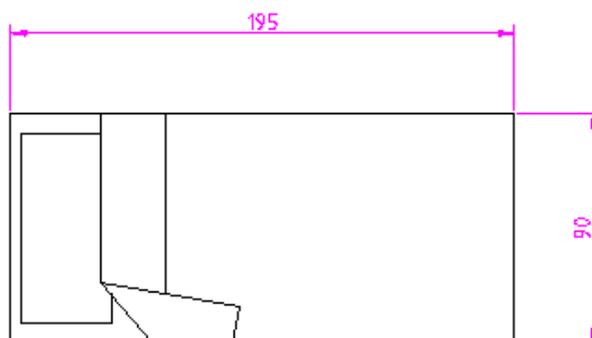


En la zona de la derecha se nos desplegará la ventana en la que aparecerán todos los bloques que tengamos en nuestro dibujo, que en un principio deberá aparecer vacía.

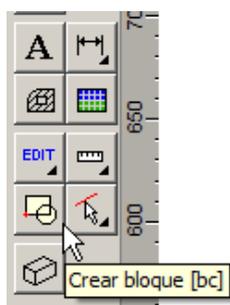
## 4.2. Crear un bloque

---

Para crear un bloque en Qcad comienza por hacer el dibujo del elemento que deseas tener como tal.



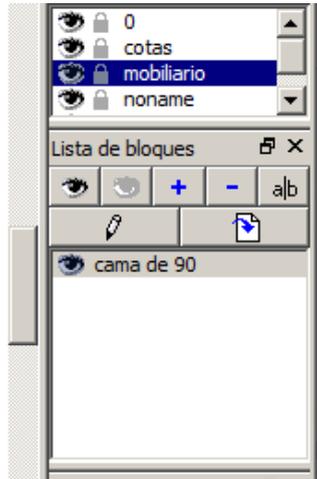
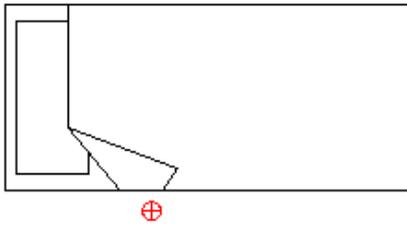
A la hora de dibujar un bloque es muy interesante situar las líneas de los mismos en una capa específica (p.e.: los muebles en *Mobiliario*; los sanitarios en *Sanitarios*; etc), que nos permita modificar con facilidad las características de estos dibujos, como su color, tipo de línea o grueso del trazo.



Una vez hecho el dibujo el siguiente paso será crear el bloque. Para ello selecciona todas las líneas que deseas agrupar en el bloque y en el menú principal de herramientas selecciona la correspondiente a **Crear bloque** .

Qcad pedirá a continuación que se seleccione el **punto de referencia**. Este punto será el que se use para situar el bloque en el dibujo cada vez que lo queramos insertar, por lo que debe ser un punto representativo del mismo. Para crear el bloque de la cama del dibujo anterior, una de las esquinas o el punto medio de la cabecera podrían ser puntos interesantes.

Para finalizar, Qcad solicitará un nombre para el bloque y lo guardará entre los bloques de nuestro dibujo. Como puedes ver en la imagen de la derecha, nosotros lo hemos guardado con el nombre *cama de 90*, por si posteriormente dibujamos camas de otras medidas.

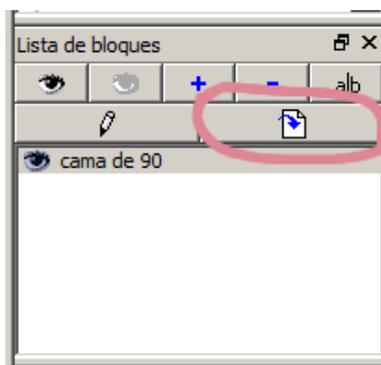


### Resumen de los pasos a seguir:

- Realiza el dibujo y seleccionarlo.
- Pulsa en la herramienta **Crear bloque**.
- Elige el punto de inserción.
- Da un nombre al nuevo bloque y pulsa **Aceptar**.

## 4.3. Incorporar un bloque al plano

---



Para incorporar un bloque al plano tendremos que seleccionarlo en la lista de bloques y pulsar el botón .

El bloque aparecerá adherido al puntero del ratón por el punto de referencia que seleccionamos al crearlo.

Cada vez que hagamos clic con el ratón situaremos una nueva copia del bloque.

Para salir de la herramienta, como siempre, pulsamos clic derecho o botón atrás de la barra de herramientas CAD .

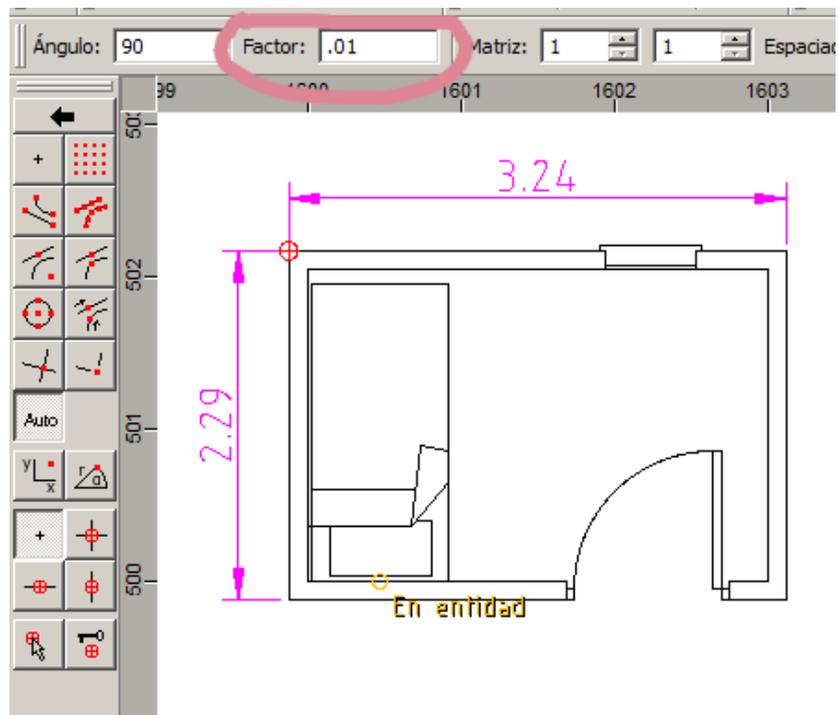
Tras seleccionar un bloque y pulsar el botón de insertar se abrirá en la barra superior las propiedades de la herramienta que vemos en la siguiente imagen:



Como vemos, aparecen cuatro cuadros de texto:

1. **Ángulo**, permite insertar el bloque con un ángulo de giro respecto al dibujo original
2. **Factor**, es un factor de escala, lo que nos posibilita ampliar o reducir el bloque al insertarlo en el caso de que el dibujo del bloque no tenga las mismas unidades de medida.
3. **Matriz**, con dos cuadros para introducir los números de filas y columnas, por este orden.
4. **Espaciado**, con dos cuadros para introducir la distancia entre las diferentes filas y las diferentes columnas, por este orden.

Estos dos últimos puntos, el 3 y el 4, no siempre dan el resultado esperado, por lo que si deseamos hacer una matriz de elementos recomendamos introducir uno y usar la copia múltiple.



En la imagen superior tenemos la siguiente acción:

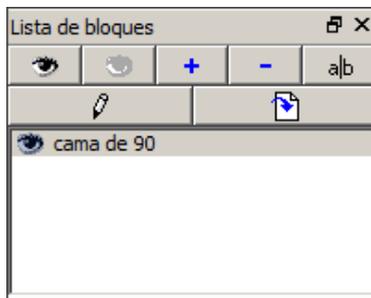
- La habitación que ves dibujada tiene sus cotas en metros, ya que es más fácil usar esta unidad a la hora de dibujar planos de una casa.
- La cama es un bloque para el que utilizamos los centímetros, puesto que en mobiliario es más común usar esta unidad.

A la otra de insertar el bloque correspondiente la cama será 100 veces mayor de lo que debería en proporción con la casa, por lo que, como ves en el cuadro Factor, se ha empleado un factor de 0.01 (1/100) para unificar la escala del bloque con la de la casa.

## 4.4. Edición de un bloque

---

Un bloque de nuestra lista puede ser:



- **Modificado:** para modificar el bloque lo seleccionamos y pulsamos el botón . Las modificaciones que se hagan a un bloque serán efectivas también en todas las copias del bloque que ya hayamos insertado en el plano.
- **Borrado:** para borrar el bloque lo seleccionamos y pulsamos el botón . Cuando borramos un bloque se borran todas las copias del mismo que tengamos en nuestro plano.
- **Renombrado:** para renombrar el bloque lo seleccionamos y pulsamos el botón .
- **Ocultado/ mostrado:** para mostrar/ocultar todos los bloques pulsamos el botón  o  respectivamente. Si queremos ocultar/mostrar sólo uno de los bloques pulsamos el mismo botón que aparece junto al nombre del bloque de forma alternativa.

El botón  permite incorporar un nuevo bloque a la lista. Este nuevo bloque estará vacío y tendremos que editarlo para realizar el trazado que deseemos. Para incorporar un bloque a partir de un trazado ya realizado tendremos que recurrir al botón de crear bloque  que vimos en el apartado 4.2.

### Modificar puntualmente un bloque

Una vez creado un bloque e insertado en un plano puede resultar útil o necesario el descomponer las líneas que lo componen para poder hacer modificaciones.



Esto lo podemos llevar a cabo descomponiendo ese bloque. La operación en Qcad se denomina *Explotar*  y el botón se encuentra entre las herramientas de edición.

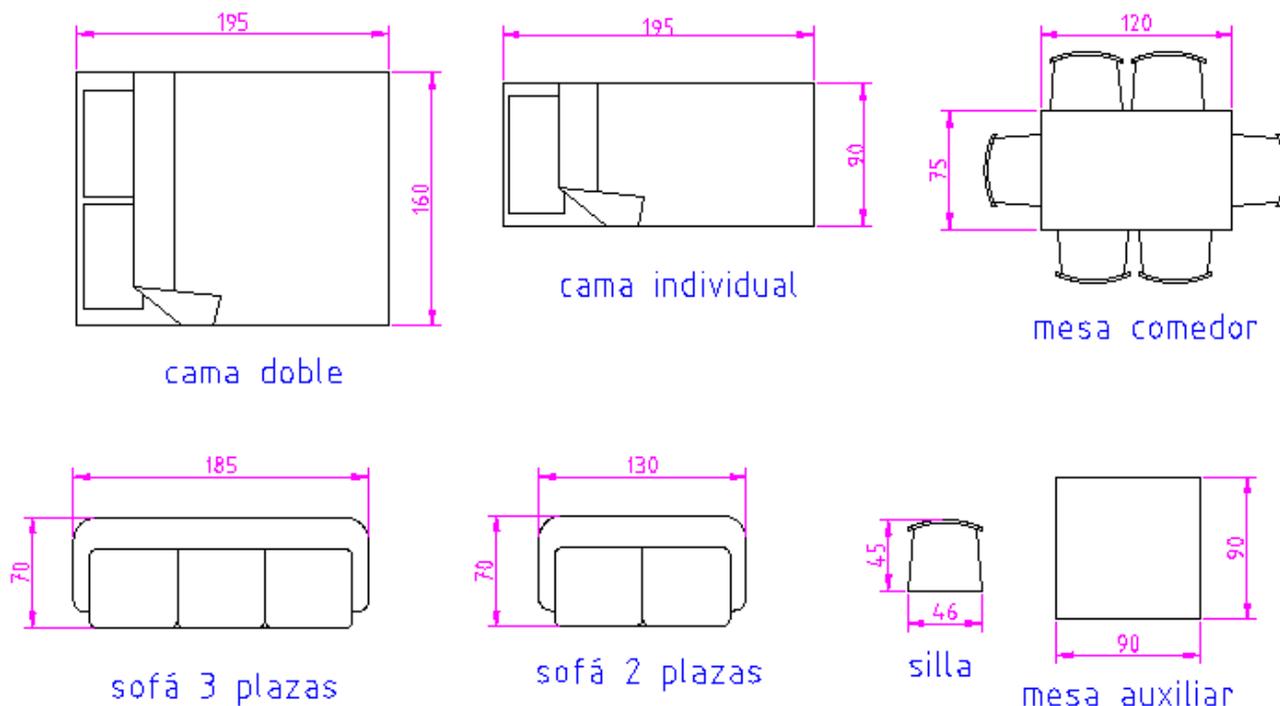
Para usar esta herramienta seleccionamos en primer lugar el bloque a descomponer y posteriormente la herramienta.



## 4.5. Practica lo aprendido

---

Para practicar la creación de bloques dibuja y crea los bloques de los siguientes elementos de mobiliario de una vivienda.



Como puedes ver se dan las medidas básicas de cada elemento. El resto de las medidas deberás indicárselas tú a la hora de hacer el dibujo. Opcionalmente puedes realizar diseños diferentes de los dados. Más adelante usarás los muebles para tu propio plano de una vivienda.

Guarda el fichero final con el nombre *mobiliario.dxf*. Más adelante aprenderás a usar esos bloques en cualquier plano que realices.

# Resumen

---

En el siguiente vídeo tienes los fundamentos del sistema de forma resumida:

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/4leKLEzBORA](https://www.youtube.com/embed/4leKLEzBORA)

*Sistema Diédrico: fundamentos y elementos.*  
Video de PDD Profesor de Dibujo alojado en [Youtube](#)

En los siguientes enlaces, los resúmenes del punto y de la recta en formato PDF:

- [El punto](#) >> Documento de descarga
- [La recta](#) >> Documento de descarga

## Imprimible

---

Descarga aquí la versión imprimible de este tema.

Pero recuerda que este tema contiene bastante material audiovisual muy importante para la comprensión de los distintos apartados del tema que no se pueden ver evidentemente en un imprimible, especialmente si lo quieres usar en papel.



---

Si quieres escuchar el contenido de este archivo, puedes instalar en tu ordenador el lector de pantalla libre y gratuito [NDVA](#).

---

# Aviso legal

---

Las páginas externas no se muestran en la versión imprimible

<http://www.juntadeandalucia.es/educacion/permanente/materiales/index.php?aviso#space>