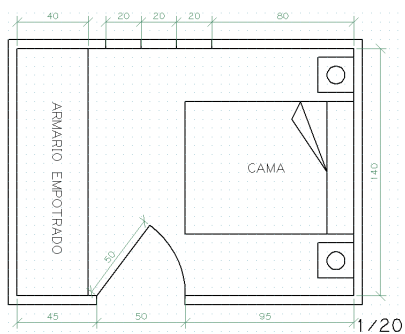
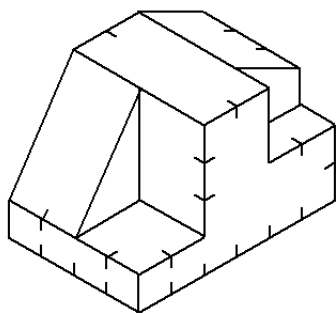


# CAD PARA LA ESO



Si encuentras alguna errata o quieres hacer sugerencias, puedes enviar un correo a:

[lisardogc@educastur.org](mailto:lisardogc@educastur.org)

Sugerencia de Secuenciación y Desarrollo:

2º ESO: hasta página 21.






















3º ESO: desde página 22 hasta el final.



## FAMILIARIZÁNDOTE CON CADstd.

**CAD** son las siglas inglesas para decir **Diseño Asistido por Computador**. CADstd es uno de estos programas. Es gratuito, así que si quieres puedes descargarlo en tu ordenador de casa. Antes de empezar a trabajar con él es conveniente que te familiarices con sus funciones.

**Ejercicio 0:** Abre CADstd y coloca el cursor sobre el icono pedido hasta que aparezca su nombre, luego anótalo en la tabla inferior.

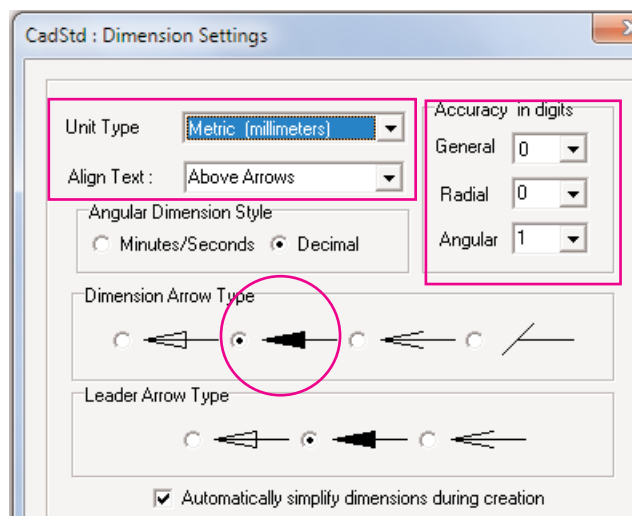
Icono	Nombre	Traducción/Función
<b>File Options/Gestión de Archivos</b>		
		
	Save	
		Guardar como....
<b>Draw Options/Herramientas de Dibujo</b>		
		
		
		
		
		Acotar Verticalmente.
		
		
<b>Snaps/Forzar ajuste a un punto concreto de un elemento</b>		
		Toma como Start Point el corte entre los segmentos.
		
		
		Toma como Start Point el punto medio del segmento.
		
<b>Settings y Windows Options/Ajustes</b>		
		
		
		
		Fija la distancia entre puntos de la cuadrícula.
		
		Si “pierdes de vista” la hoja, pincha aquí y la recupera.

## NORMAS GENERALES.

**Guardar documento:** nada más empezar a trabajar debes darle un nombre al documento y guardarlo en una carpeta adecuada. Según vayas progresando tienes que ir salvando lo realizado para conservarlo ante cualquier incidente.

**Settings:** siempre que empieces a trabajar con CADstd debes asegurarte que los *Settings* son correctos: las dimensiones en el SMD (en mm) y el Grid fijado a 10 o 5 mm.

### Dimensions Setting.

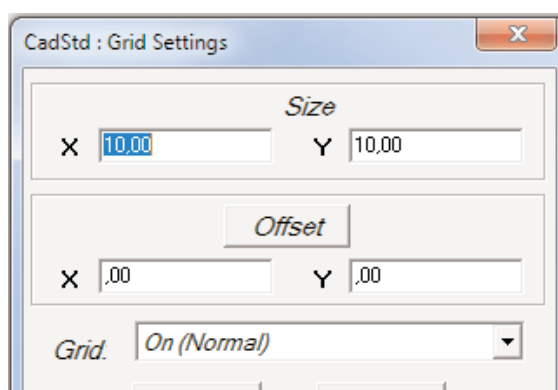


Debemos fijar el Sistema Métrico Decimal tomando el milímetro como unidad de medida.

Situaremos las cifras de cota por encima (*Above*) de las flechas y fijaremos una terminación de flecha sólida.

Como el mm es una medida muy pequeña redondearemos (*Accuracy*) y no pondremos decimales.

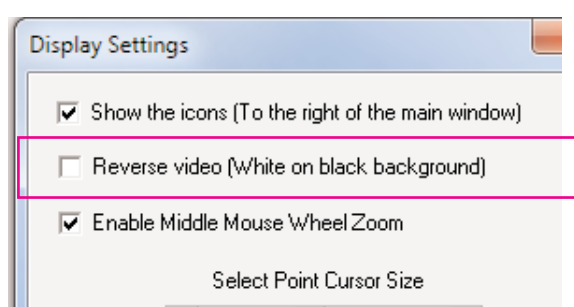
### Set Grid.



Para definir la unidad de cuadrícula del Grid es indispensable que previamente hayamos establecido el mm como unidad de medida.

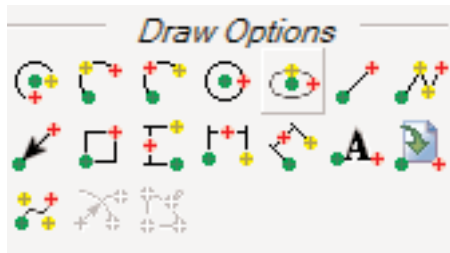
Lo más práctico es poner 5 o 10 mm de distancia entre punto y punto de la rejilla.

### Display Settings.



Al dibujar en pantalla se ve mejor si ésta es negra (*Black Background*). Sin embargo, si queremos exportar la lámina a otro programa como un procesador de texto es preferible que el fondo sea blanco (*Reverse Video*), así se evita que quede muy borroso.

## TRAZADOS BÁSICOS CON EL PROGRAMA CADStd.

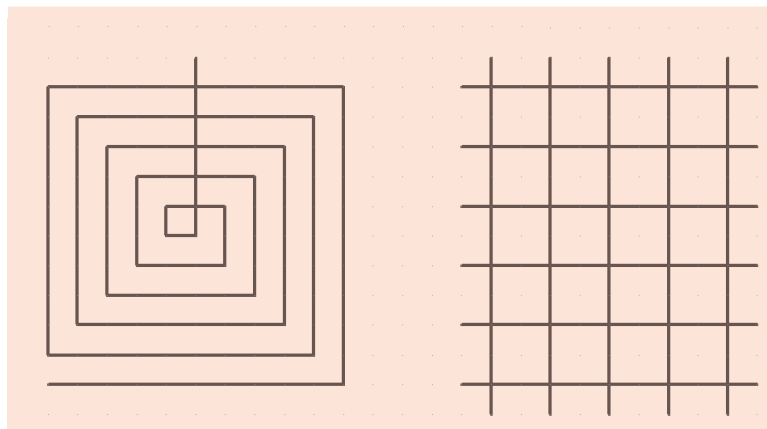


Antes de empezar es conveniente que te familiarices con los iconos del programa, recuerda que si pasas el cursor por encima aparece su nombre.

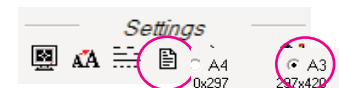
La forma de operar con CAD siempre es muy similar:

- 1] Se **selecciona** la herramienta a usar: line, poliline, rectangle, circle, ...
- 2] Se marca el primer punto del elemento (**Star Point**, **Vertex**, ...), para ello se clickea con el botón izquierdo del ratón.
- 3] Se marca el **End Point**, sólo hay que dar el botón izquierdo de nuevo.
- 4] Se pulsa el botón derecho para acabar. CADstd asocia elementos de "click en click" del botón izquierdo, sólo deja de hacerlo al tocar el botón derecho.

**Ejercicio 1:** Guarda el documento como E1. Fija un formato A3 horizontal (*Landscape*). Haz una lámina **similar** a la que se muestra abajo, para ello dibuja segmentos encadenados y otros aislados con cruce.



Primero, en el menú de *Settings* fija la lámina al tamaño requerido.

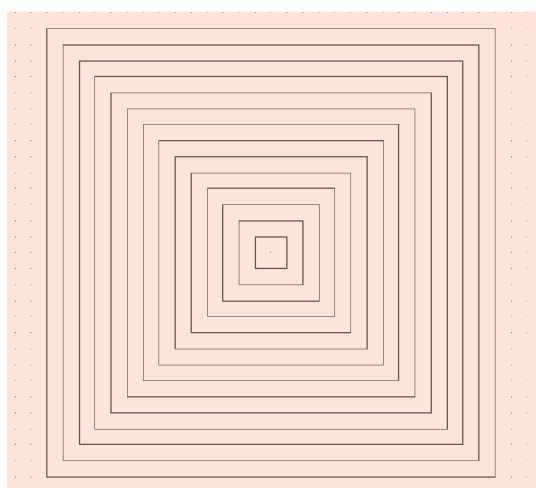


Selecciona "Line".

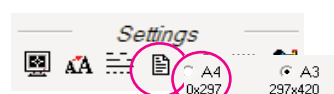
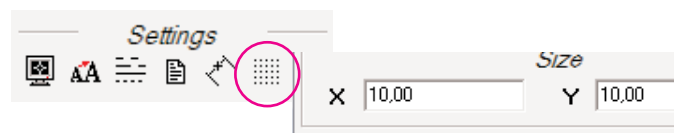
Empieza a dibujar cada segmento click a click con el botón izquierdo.

Para que deje de encadenar usa el botón derecho.

**Ejercicio 2:** Guárdalo como E2. Haz una lámina similar a la que se muestra abajo.



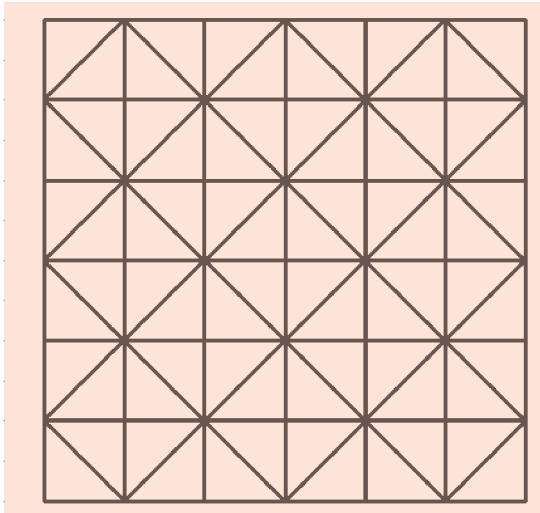
Fija un Grid de 10 mm y un *Paper Setting* A4.



**Primero** se dibuja el cuadrado **más pequeño** (10x10 mm), a continuación se van trazando los sucesivos cuadrados envolventes.

Nota: la figura ha sido reducida.

**Ejercicio 3:** Guarda el documento como E3. Haz una lámina similar a la que se muestra abajo. Dibújala **"desde el exterior hacia el interior"**.



Fija un Grid de 10 mm.

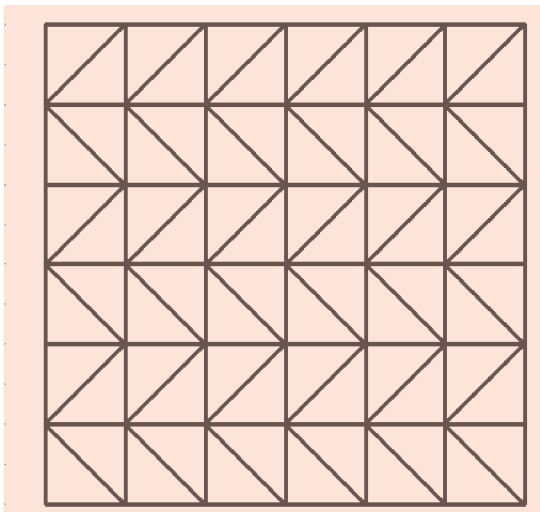


Dibuja un cuadrado de 60x60 mm.

Traza las líneas verticales y horizontales de forma que queden 36 cuadraditos de 10x10 mm.

Finalmente, completa con las líneas oblicuas.

**Ejercicio 4:** Guárdalo como E4. Haz una lámina como la inferior. Dibújala **"desde el exterior hacia el interior"**.



Fija un Grid de 10 mm.

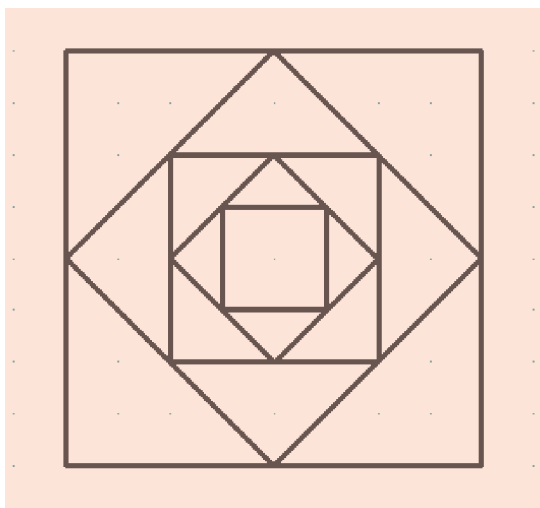


Dibuja un cuadrado de 60x60 mm.

Traza las líneas verticales y horizontales de forma que queden 36 cuadraditos de 10x10 mm.

Finalmente, completa con las líneas oblicuas.

**Ejercicio 5:** Guárdalo como E5. Haz una lámina similar a la que se muestra abajo. Dibújala **"desde el interior hacia el exterior"**.

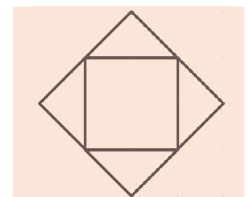


Fija un Grid de 10 mm.

Traza un cuadrado de 20x20 mm.

A continuación tienes que envolverlo con otro cuadrado girado 45°.

Así sucesivamente hasta completar la lámina.



## TIPOS LÍNEAS "LINE TYPE".

El programa permite elegir líneas de grosor variable y varios tipos de trazos. Es importante escogerlas antes de empezar a dibujar la línea. Recuerda que las aristas principales se dibujan con mayor grosor que las secundarias.

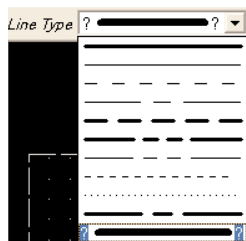
Line Type  Auto Width **Auto Width.**

Si no se elige el Line Type el programa asigna automáticamente valores. Es **útil** para la **mayoría** de dibujos.

Line Type ?  ¿GROSOR? **Grosor.**

En la ventana del *Line Type* se puede elegir la opción para fijar el grosor de línea (en mm). Sólo funciona con línea continua.

### Tipo de trazo.



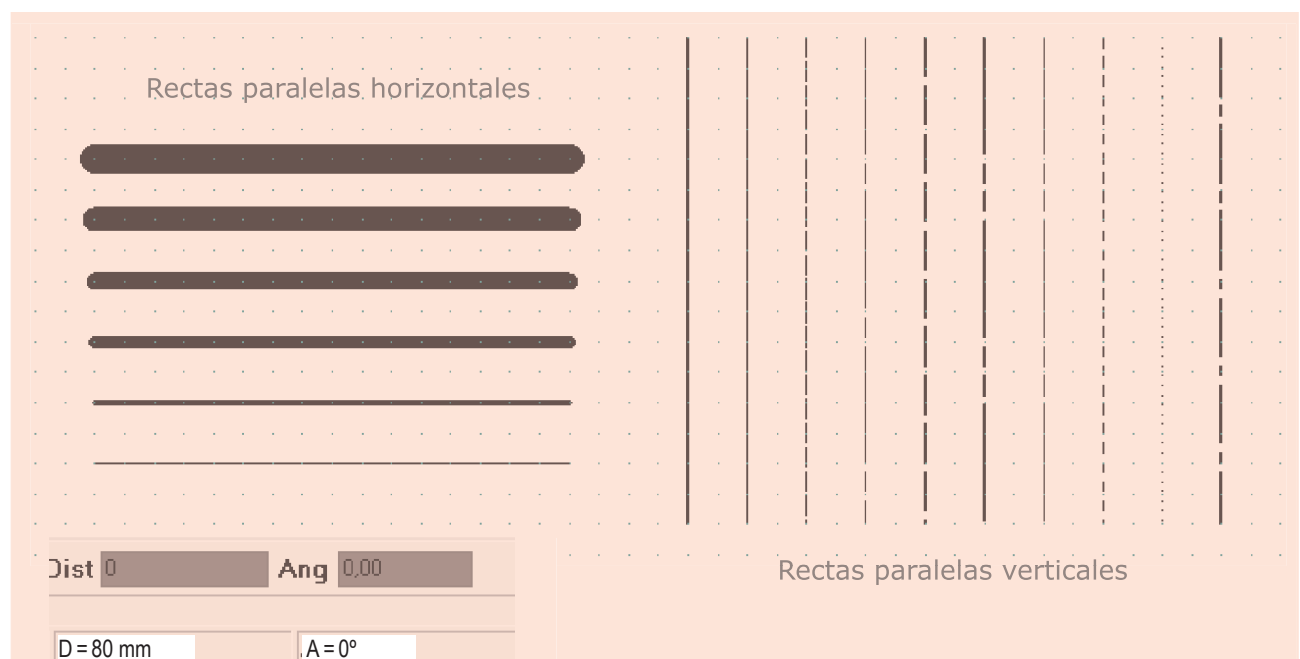
Desplegando la ventana del *Line Type* se pueden escoger distintos tipos de trazos, puede ser continuo, de puntos, de trazo discontinuo,...

Recuerda que en dibujo técnico las líneas principales son sólidas y las líneas de puntos se suelen usar para representar elementos ocultos o eclipsados. Seleccionando un segmento ya dibujado se puede modificar su trazo.

**Ejercicio 6:** Guárdalo como E6. Dibuja seis rectas paralelas horizontales de espesores 5,00; 4,00; 3,00; 2,00; 1,00 y 0,50 mm. Su longitud será de 80 mm. Haz los dos ejercicios en la misma lámina.

A su derecha, dibuja un segmento vertical de longitud 80 mm para cada uno de los tipos de trazo que nos da el programa CADstd.

Para saber la distancia trazada del segmento podemos mirar las ventanas de la parte de abajo, si te equivocas usa el UNDO o selecciona el segmento y bórralo con Delete.

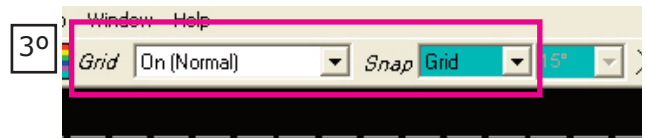
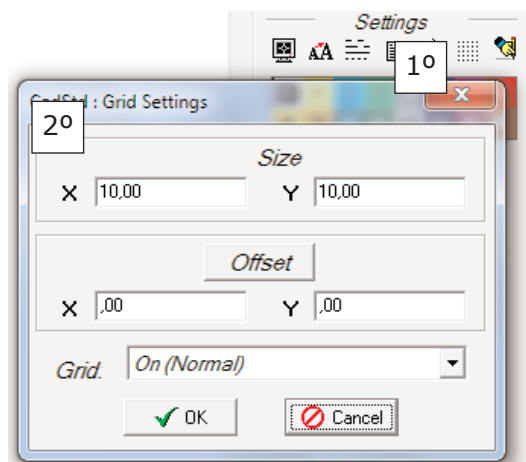


## FUNCIONES DE CADstd: GRID&SNAP.

**Grid** es una palabra traducible por rejilla o **cuadrícula**. Cuando en CADstd se activa la opción *Grid On (Normal)* aparece una rejilla de puntos. La distancia entre punto y punto hay que fijarla en los *Settings*.

"**Snap** your fingers" es la expresión que usan los ingleses para decir "chasquear los dedos", o sea, juntarlos. En dibujo por ordenador hacer *Snap* quiere decir chasquear (juntar) los extremos de dos elementos.

Cuando se selecciona *Snap-Grid* el programa lleva el *End Point* del segmento al punto del Grid más próximo.



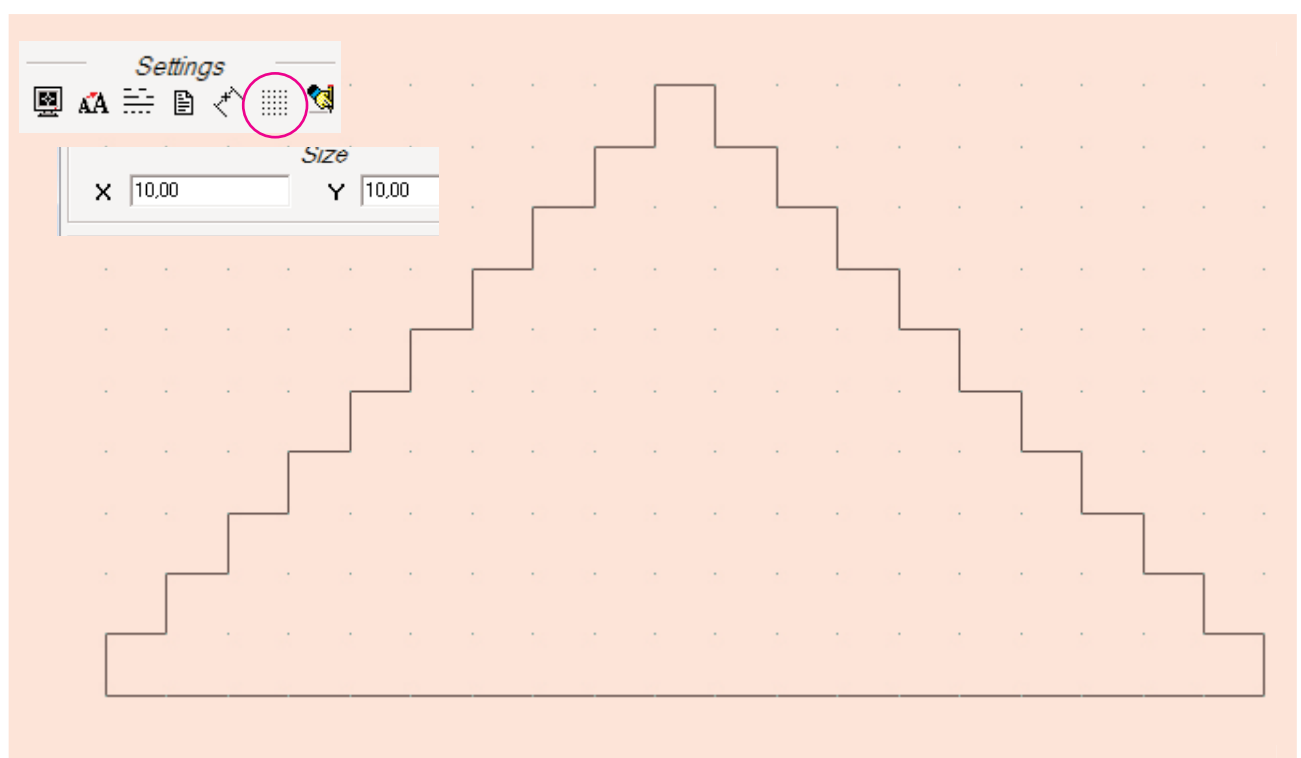
Para representaciones que no requieran mucha exactitud (croquis, bocetos, planos previos,...) dibujar tomando como referencia los puntos del Grid suele ser una buena opción.

Para ello se activa la opción Dibujar sobre el Grid -**Grid ON (Normal)**- y luego se fija una distancia de 10 mm (1 cm) entre punto y punto.

**Ejercicio 7:** Guarda el documento como E7. Activa el Grid y fija una **cuadrícula de 10x10 mm**.

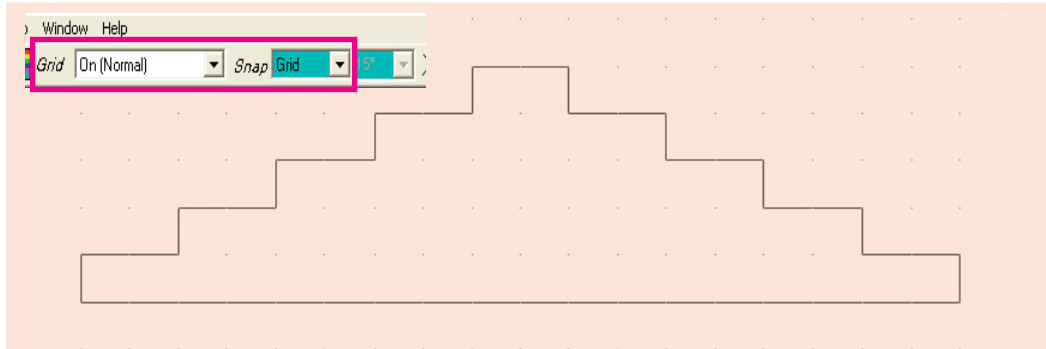
Dibuja una escalera de sube y baja que tenga diez peldaños con huella y altura de 10 mm.

Una vez activada la opción *Grid-On* se van trazando segmentos de punto en punto.



**Ejercicio 8:** Guarda el documento como E8. Activa el Grid y fija una cuadrícula de 10x10 mm. Dibuja una escalera de sube y baja que tenga cinco peldaños de 20 mm de huella y 10 mm de altura.

Una vez activada la opción *Grid-On* se van trazando los segmentos.

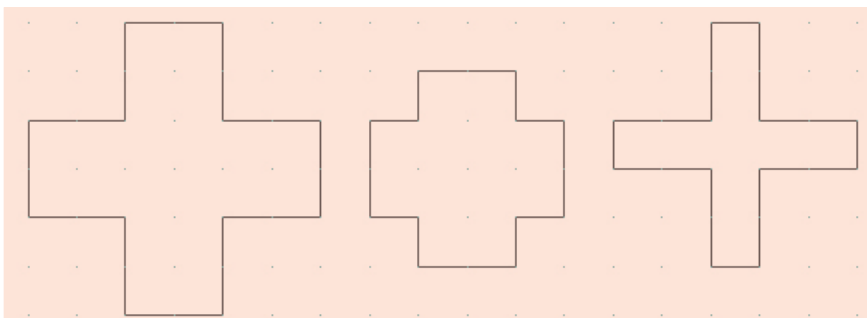


**Ejercicio 9:** Guarda el documento como E9. Activa el Grid y fija una cuadrícula de 10x10 mm.

Dibuja tres cruces cuyos brazos tengan: a] 20 mm de ancho y 20 mm de alto.

b] 20 mm de ancho y 10 mm de alto. c] 10 mm de ancho y 20 mm de alto.

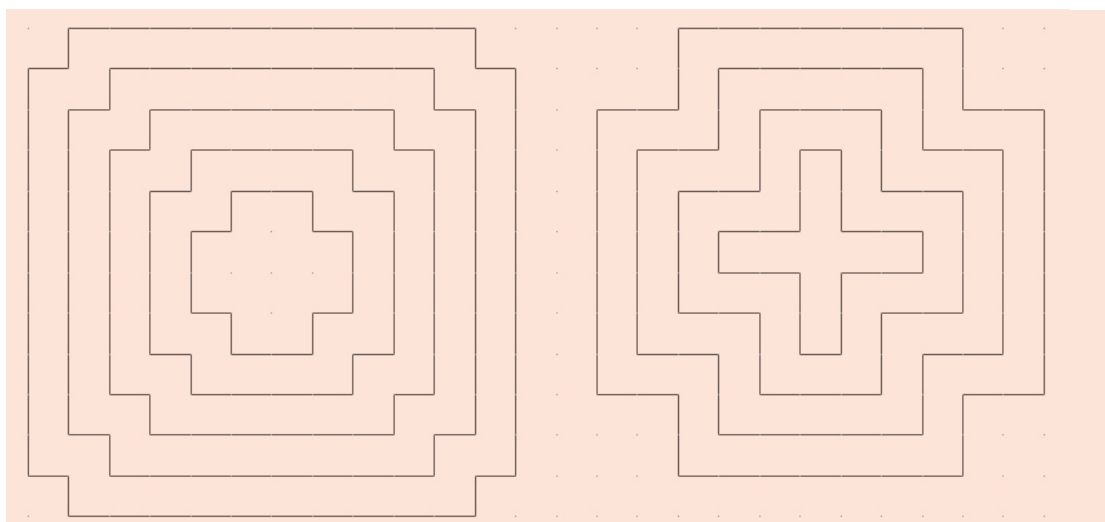
Una vez activada la opción *Grid-On* se van trazando los segmentos buscados.



Nota: al trazar una línea, en la parte inferior izquierda de la pantalla se puede ver la longitud -D- y el ángulo -A- que va adquiriendo el segmento al ser trazado.

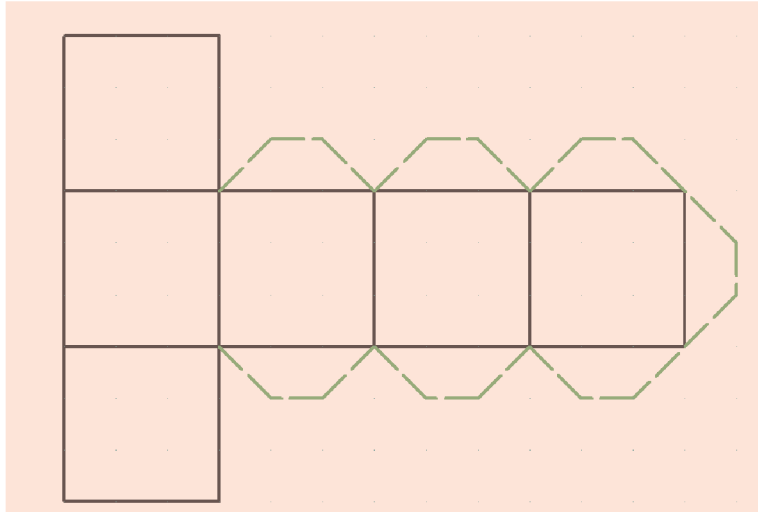
**Ejercicio 10:** Guarda el documento como E10. Activa el Grid y fija una cuadrícula de 10x10.

Empezando por la más pequeña en cada caso, dibuja las siguientes cruces concéntricas.



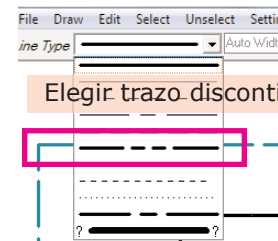
**Ejercicio 11:** Guarda como E11. Activa el Grid y fija una cuadrícula de 10x10 mm.

Haz el desarrollo de un cubo de arista 30 mm. Las pestañas se dibujarán con línea de trazo discontinuo.



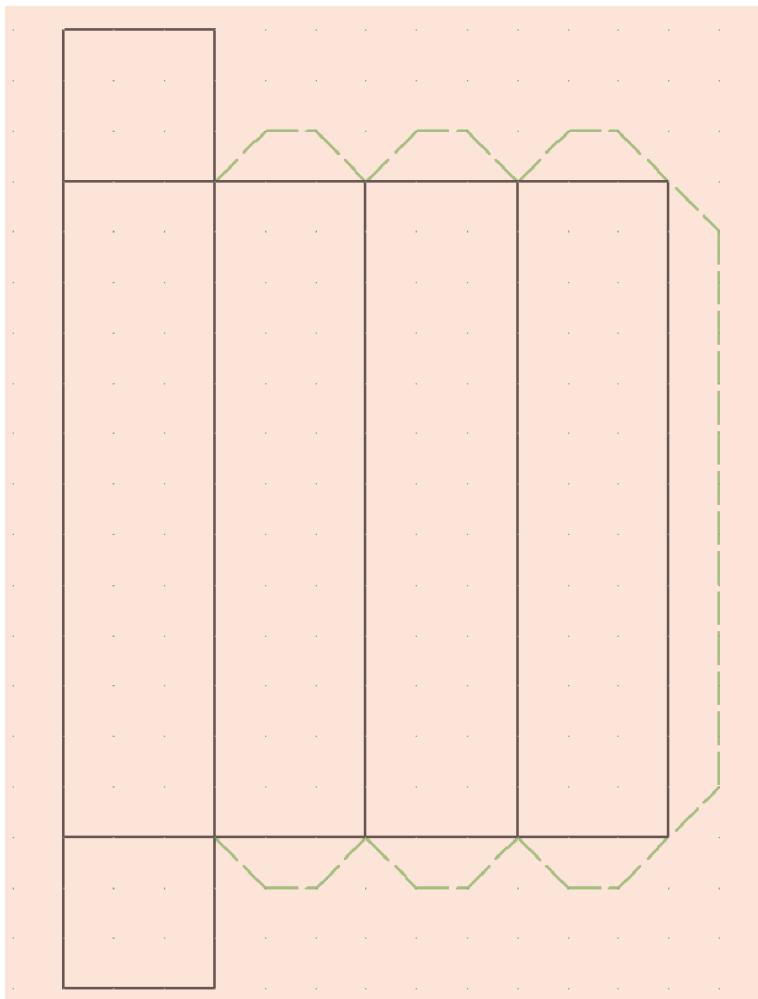
En primer lugar, sobre el Grid se dibujan las líneas correspondientes a las aristas.

A continuación se trazan las de las pestañas que permiten armar el cubo.



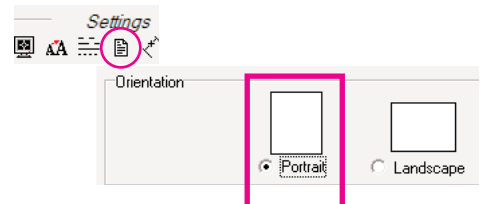
**Ejercicio 12:** Guarda como E12. Activa el Grid y fija una cuadrícula de 10x10 mm.

Dibuja el desarrollo de un prisma de base cuadrada cuya altura es de 130 mm y el lado de su base de 30 mm. Las pestañas se dibujarán con línea de trazo discontinuo.



Para que el dibujo pedido quepa en una lámina A4, hay que colocarla en posición vertical.

En *Settings* se selecciona *Setting Papers* y luego *A4 Portrait*



El procedimiento es igual al del ejercicio anterior.



## FUNCIONES DE EDICIÓN EN CADstd: COPY, MOVE Y DELETE.



Las funciones de edición están pensadas para modificar con facilidad los dibujos realizados. Las más frecuentes son:



Copy



Move



Delete (Eliminar)

**Copiar y Mover** son procedimientos muy similares, para ejecutar cualquiera de ellos:

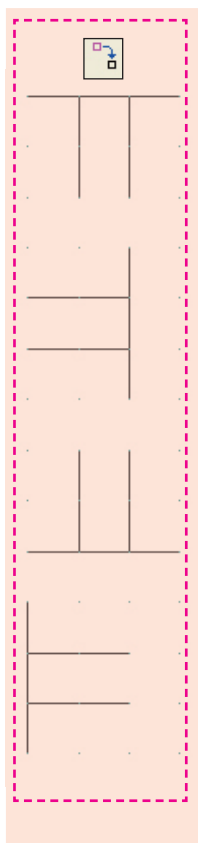
- 1] Se elige la **herramienta** a usar: *Copy* o *Move*.
- 2] Se **seleccionan** los elementos a editar rodeándolos con el cursor o con **Select/All**. Cuando están seleccionados se vuelven rosas y en sus extremos aparecen cuadraditos.
- 3] De ***Copy: From? a Copy:To?***: Se vuelve a pinchar el icono de *Copy* o *Move* y se **marca** el punto desde donde se hará la copia de la agrupación que será llevada al punto de copia.
- 4] Finalmente, bien con la tecla Esc o con **Unselect/All** deseleccionamos la agrupación.



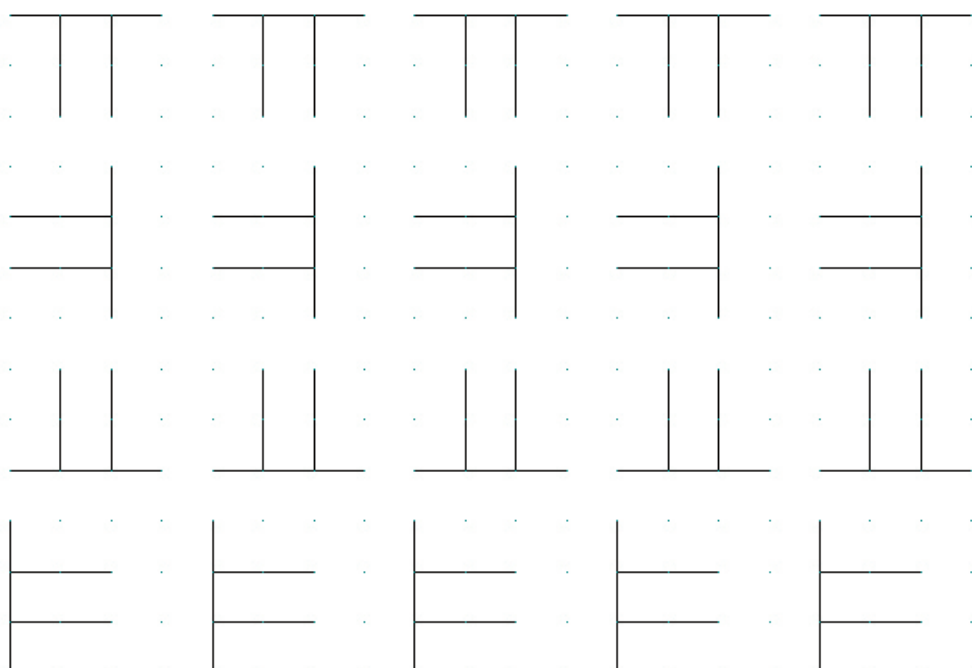
**(Delete) Eliminar** un elemento o una agrupación es muy sencillo. Se **marca** el icono y luego se pincha sobre el elemento a borrar, con ello queda marcado en color rosa. Finalmente se vuelve a pinchar en **Delete** y ya se suprime.

**Ejercicio 13, Copy:** Guarda el documento como E13. <sup>1</sup>**Traza** la columna de la **izquierda** del dibujo inferior (la que está sombreada y enmarcada), <sup>2</sup>**agrupa** las cuatro figuras, finalmente usando <sup>3</sup>**Copy** acaba el dibujo.

Recuerda que para copiar cuatro figuras a la vez, previamente hay que **agruparlas** envolviéndolas con la herramienta. Cuando se hayan puesto de color rosa, se van copiando paso a paso.



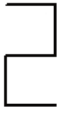
Nota: Los **segmentos** son todos de **30 mm**



**Ejercicio 14, Delete:** Guarda como E14. Dibuja un “dos”, luego usando las funciones de edición completa la lámina. Recuerda que para hacer una selección múltiple, tomar varios elementos a la vez, debes pinchar mientras mantienes presionada la tecla con flecha de las mayúsculas.



1º



1] Dibujar el número DOS.

2] Copiarlo a la fila de abajo y transformarlo en un OCHO. Para ello traza los dos palos verticales que faltan. Es **preciso que el 8 esté formado por 7-segmentos**.

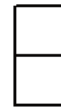
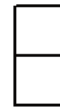
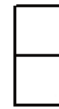
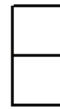
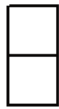
2º



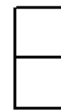
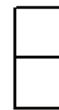
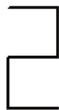
3] Usando *Copy* hacia abajo, haz dos filas de copias del OCHO.

4] Uno a uno, con **Delete**, transforma cada ocho de la fila de abajo en el número pedido.

3º



4º



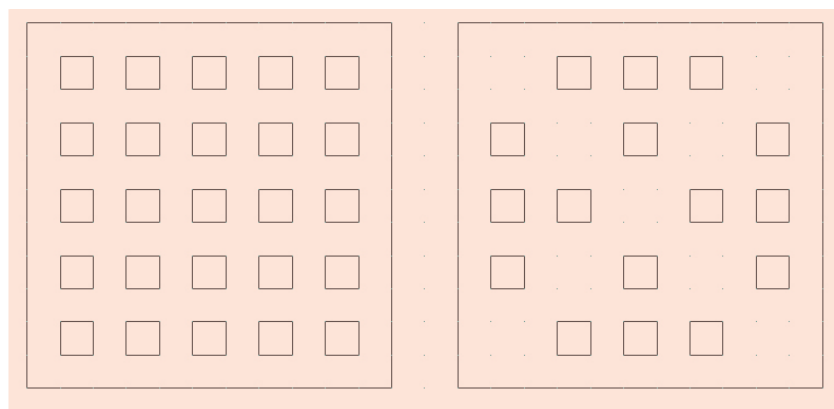
Esta última fila procede de haber eliminado segmentos de una fila de OCHOS copiada previamente.

**Ejercicio 15, Copy y Delete:** Guarda como E15. Usando las Funciones de Edición dibuja la lámina inferior.

Fija un Grid 10x10.

Agrupación de la izquierda, posible procedimiento: en primer lugar dibuja el grupo de la izquierda, para ello <sup>1</sup>**empieza** trazando un **cuadradito** de lado **10 mm** y <sup>2</sup>**cópialo 4 veces en horizontal**. A continuación <sup>3</sup>**agrupa la fila de 5 cuadraditos y cópiala 4 veces hacia abajo**. Finalmente <sup>4</sup>**rodea los 25 cuadraditos con un marco de 110 mm de lado**.




Para dibujar la agrupación de la derecha, agrupa la de la izquierda y cópiala. Finalmente, con **Delete** borra los cuadraditos de cada **diagonal**.





El tamaño del dibujo no está a escala natural, ha sido reducido.

## SNAPS AL DIBUJAR CON CADstd: AJUSTE A UN PUNTO DETERMINADO.

Recuerda que hacer *Snap* al dibujar un segmento u otro elemento, consiste en forzar el origen del segmento -*Start Point*- a un punto determinado. Sólo vamos a estudiar los tres tipos siguientes:

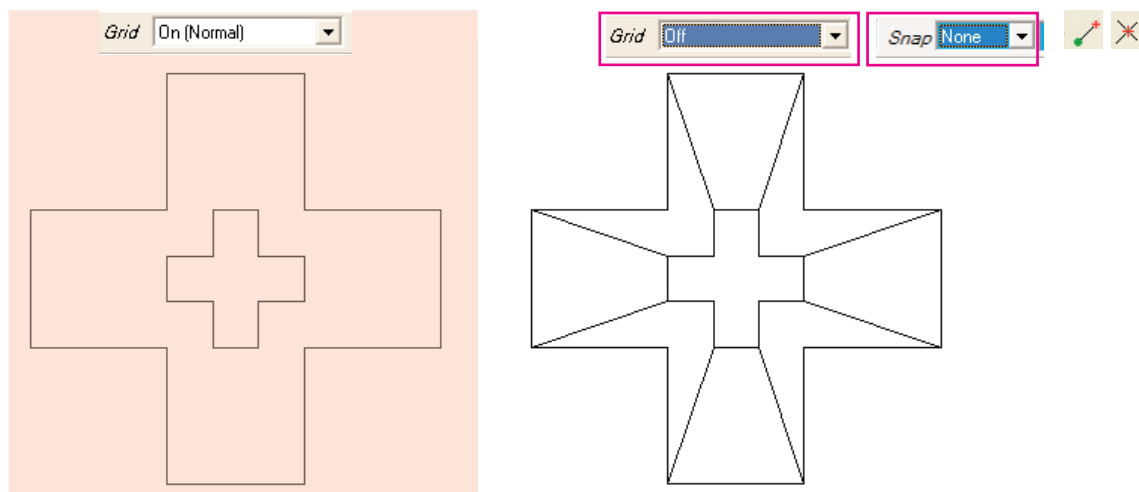
-  • **Snap Intersection:** fija el segmento a dibujar al punto de corte de otros dos.
-  • **Snap To End:** ancla el segmento a dibujar a un extremo del segmento ya dibujado.
-  • **Snap To Mid Point:** empieza a dibujar el nuevo segmento a partir del punto medio.

Si queremos usar cualquiera de ellos se opera de una forma muy similar, el procedimiento es el siguiente:

- 1] Se elige la herramienta a usar: *Line*. 
- 2] Se marca sobre el tipo de *Snap* en cuestión. 
- 3] Se acaba el segmento. Si se quiere que el *End Point* del segmento también se acople a algún punto particular -corte, final o punto medio- se puede marcar en el *Snap* requerido.

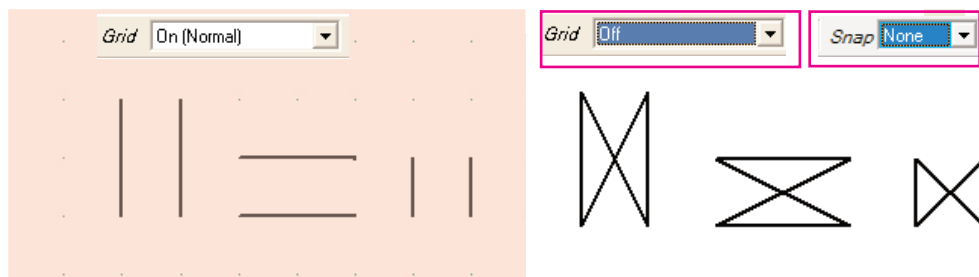
**Ejercicio 16, Snap Intersection:** Guarda como E16. <sup>1</sup>Dibuja las cruces concéntricas de la figura de la izquierda (sus brazos miden 10 y 30 mm). <sup>2</sup>Luego, usando *copy*, cópialas a la derecha. <sup>3</sup>Finalmente fija **Grid: Off** y **Snap None**, ayudándote de **Snap Intersection** acaba la lámina.

V3



**Ejercicio 17, Snap To End :** Guarda como E17. Establece **Grid: On**. <sup>1</sup>Dibuja los seis segmentos que aparecen sombreados a la izquierda (miden 20, 20 y 10 mm). Posteriormente, usando *copy*, cópialos a la derecha. <sup>2</sup>Finalmente desactiva el Grid, fija **Grid: Off** y **Snap None**, ayudándote de **Snap End** completa la lámina.

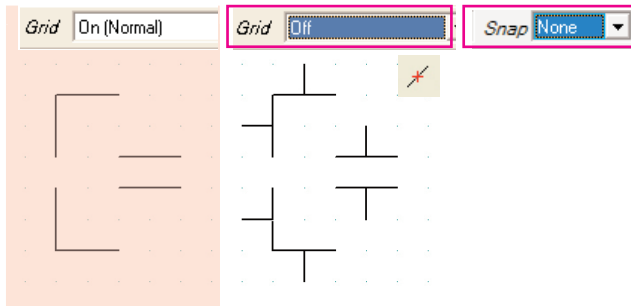
V4



El tamaño no está a escala natural, se ha reducido.

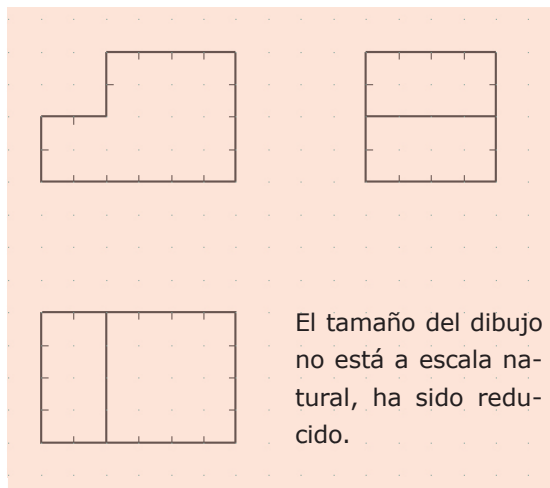
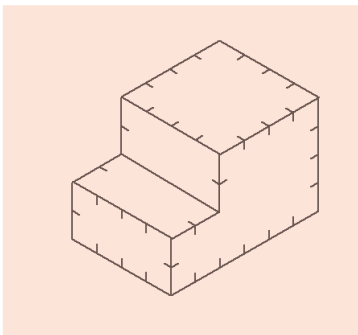
**Ejercicio 18, Snap To Mid Point:** Guarda como E18. Restablece **Grid: On**. <sup>1</sup>Dibuja los seis segmentos que aparecen sombreados a la izquierda (todos miden 20 mm). A continuación, usando *copy*, cópialos a la derecha. <sup>2</sup>Finalmente desactiva el Grid, fija **Grid: Off** y **Snap: None** ayudándote de **Snap To Mid Point** acaba la lámina.

V5

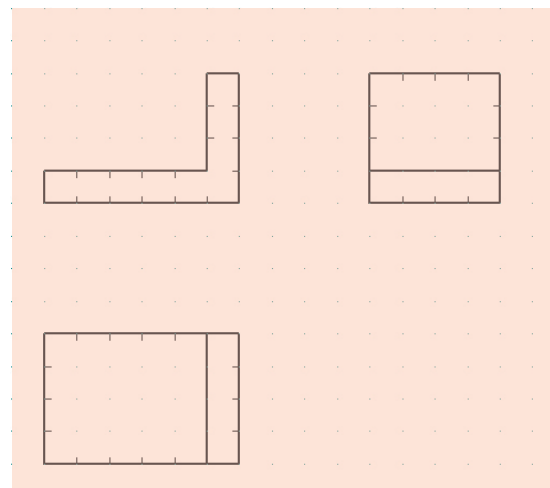
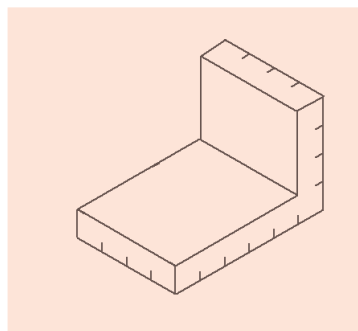


**Ejercicios siguientes:** para todos ellos fija un Grid de 10 mm. Dibuja **únicamente las vistas**, no pongas los trazos de división.

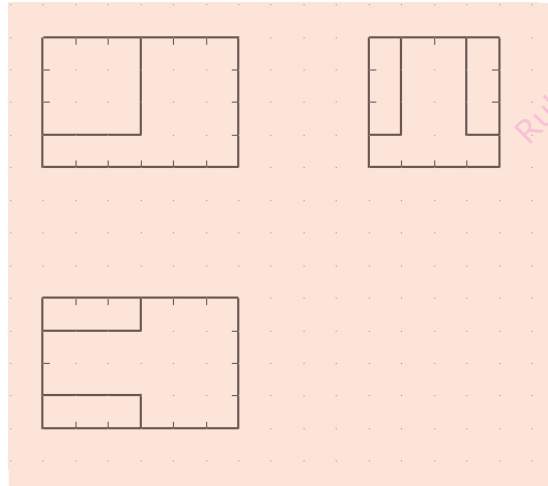
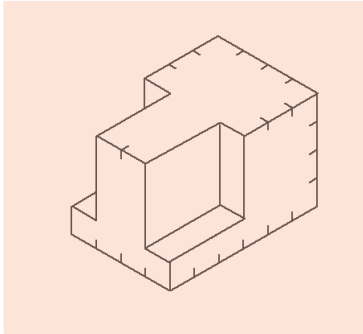
**E19.** Guarda el ejercicio como E19.



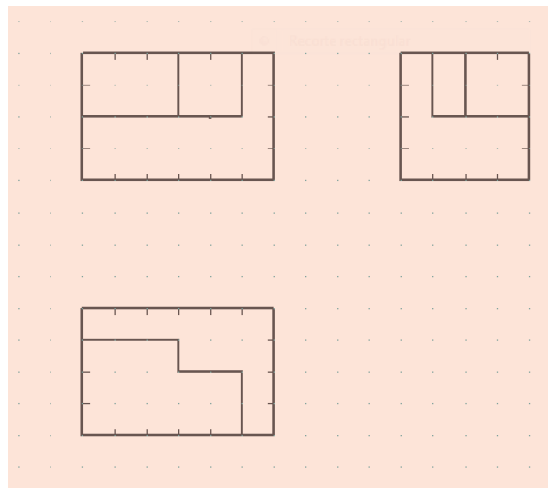
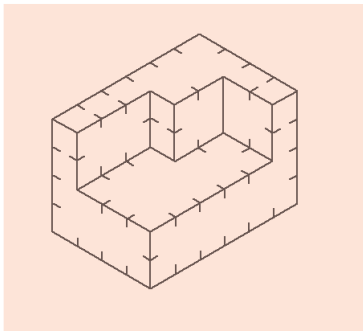
**E20.** Guarda el ejercicio como E20.



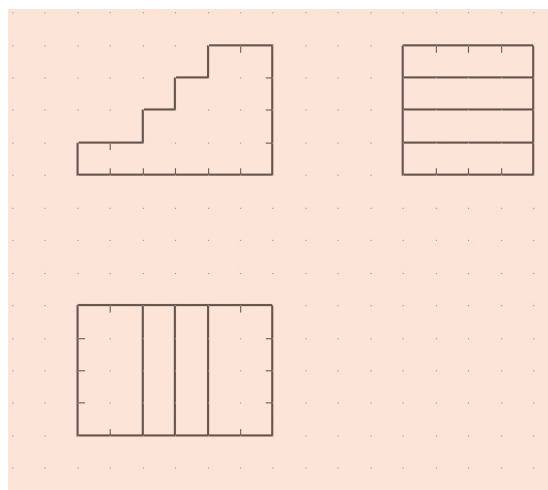
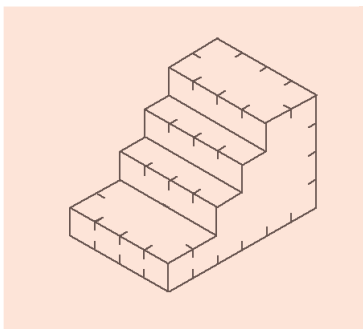
**E21.** Guarda el ejercicio como E21. Acuérdate de fijar el Grid a 10 mm.



**E22.** Guarda el ejercicio como E22.



**E23.** Guárda el ejercicio como E23



**E24.** Guarda el ejercicio como E24. Fija un Grid de 5x5 mm.

En la tabla inferior se dan las medidas más características de una habitación a escala natural así como las que tendría en una representación a escala E.1/20.

Habitación	Realidad		Escala	Dibujo	
	Largo (mm)	Ancho(mm)		Largo (mm)	Ancho(mm)
Paredes internas	3 800	2 800	1/20	190	140
Paredes externas	4 000	3 000		200	150
Cama	1 900	1 500		95	75
Mesitas	400	400		20	20
Puerta	1 000			50	

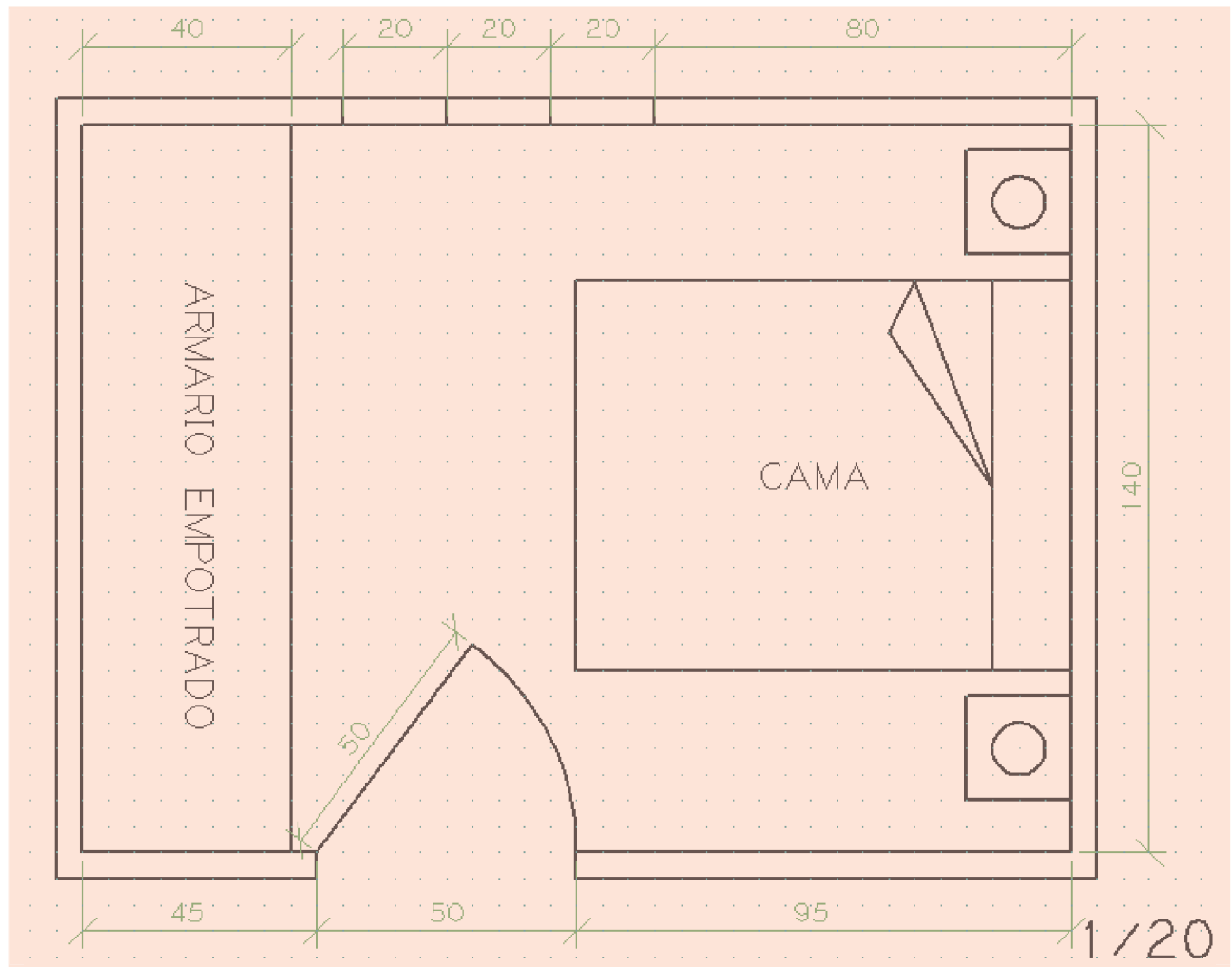
Realiza un plano similar al inferior.

Se incorporan las **medidas** para facilitar el dibujo, pero **no hay que dibujarlas**.

El arco de la puerta se puede hacer con la herramienta Arc o bien aproximarlos a un segmento con Line.



Las rotulaciones (textos dentro del dibujo) se hacen con esta herramienta, funciona de manera similar al resto de las *Draw Options*.



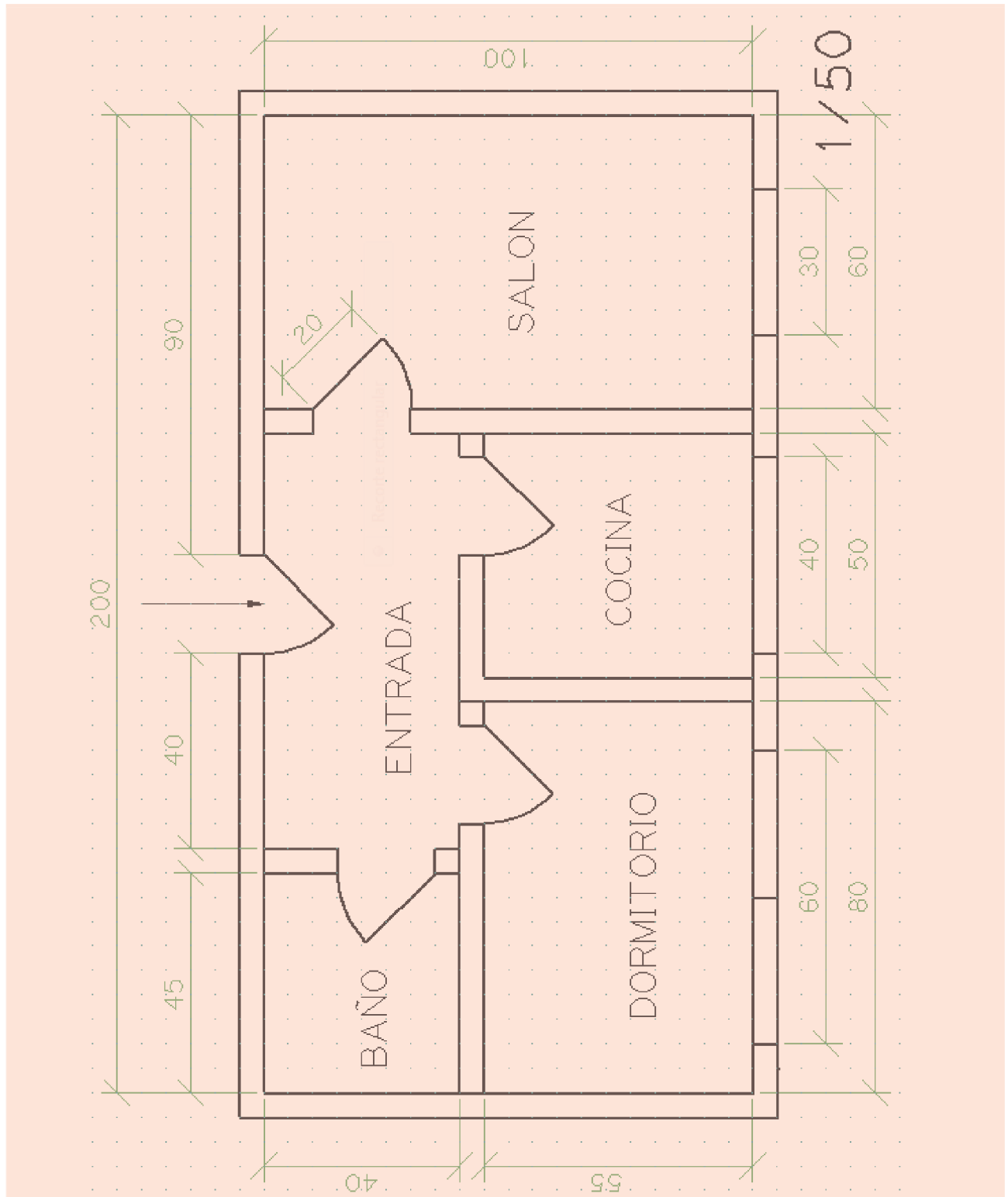
**E25.** Guarda el ejercicio como E25. Fija un Grid de 5x5 mm.

Realiza el plano inferior.

Se han incorporado parte de las **dimensiones** para facilitar el dibujo, pero **no hay que dibujarlas**. Los arcos de la puerta se pueden hacer con la *Draw Option Arc* o bien aproximarlos a un segmento con *Line*.



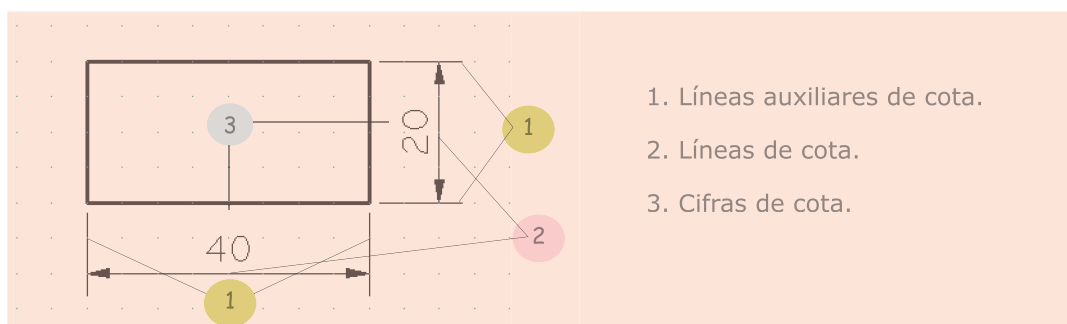
Las rotulaciones (textos dentro del dibujo) se hacen con esta herramienta, funciona de manera similar al resto de las *Draw Options*.



## ACOTACIÓN.

Acotar consiste en indicar sobre un dibujo las dimensiones del original representado. CADstd sigue por sí solo las normas establecidas. Gracias a ello, para acotar un dibujo lo único que hay que recordar es el procedimiento general de acotación:

- 1] Sólo se acota en figuras planas, generalmente sobre las vistas.
- 2] Para indicar las medidas de un lado o una arista, desde sus extremos se sacan perpendicularmente dos líneas (líneas auxiliares de cota) y entre ellas se traza un segmento acabado con puntas de flecha (línea de cota).
- 3] Esta línea de cota se coloca a una distancia suficiente (unos 10 mm) de la arista a acotar y sobre ella se pone la cifra o número de cota.

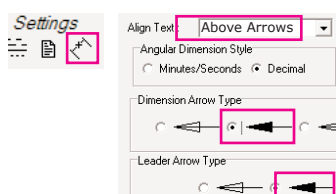


1. Líneas auxiliares de cota.
2. Líneas de cota.
3. Cifras de cota.

- 4] Las cifras de cota se refieren al tamaño del original y se expresan en mm. El programa las coloca automáticamente.
- 5] Todas las dimensiones del dibujo deben quedar indicadas y hay que evitar repetirlas. Si se dibuja por vistas, las cotas se distribuyen entre ellas evitando aglomeraciones.

**Ejercicio 26:** Abre M. Word y Guarda el documento como E26. Copia las cinco normas anteriores.

## ACOTACIÓN CON CADstd.



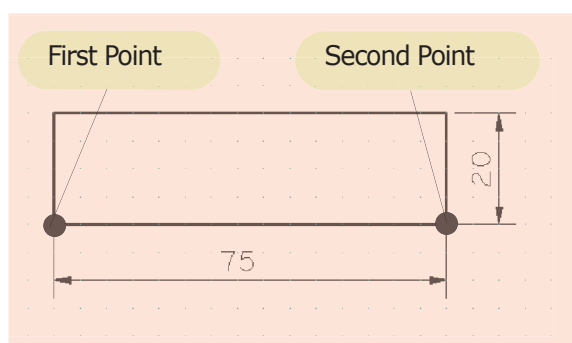
Previamente es preciso establecer los *Settings* de acotación que se muestran a la izquierda.

Para acotar una arista o un lado de una figura plana se sigue el procedimiento siguiente:



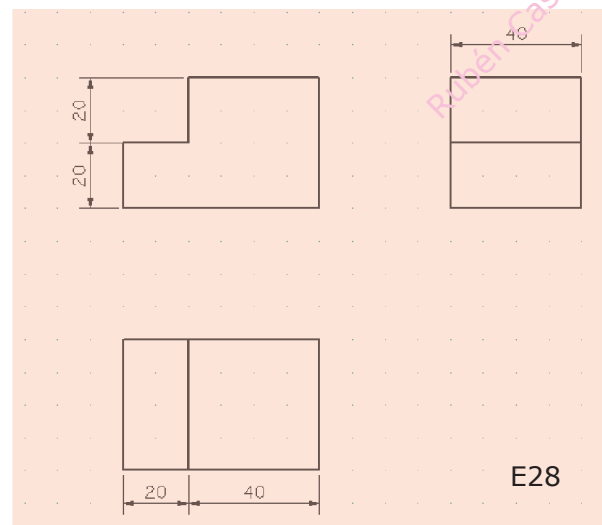
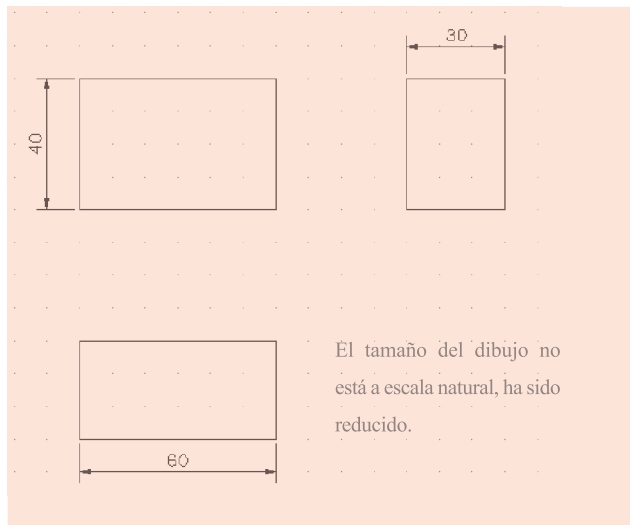
Según la inclinación del elemento, se **selecciona** la herramienta de acotación necesaria: vertical, horizontal o inclinada.

- 1] Con el puntero-botón izquierdo- se pincha sobre un extremo del elemento a acotar (**First Point**).
- 2] Se desplaza hasta el otro extremo (**Second Point**).
- 3] "Se tira" del segmento hacia afuera y se sitúa el número procurando centrarlo.
- 4] Se repite el proceso las veces que sea necesario hasta completar las figuras.

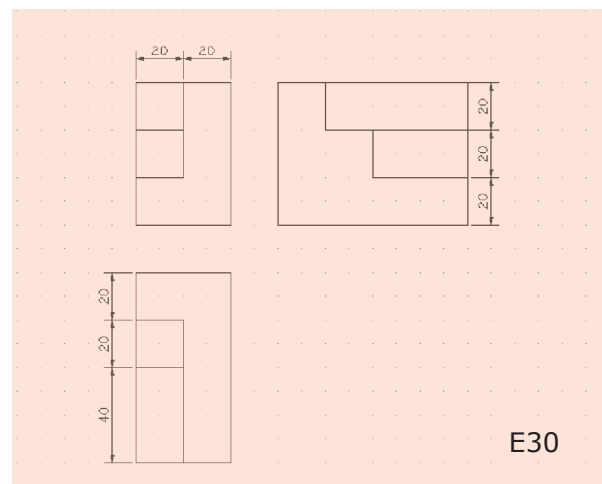
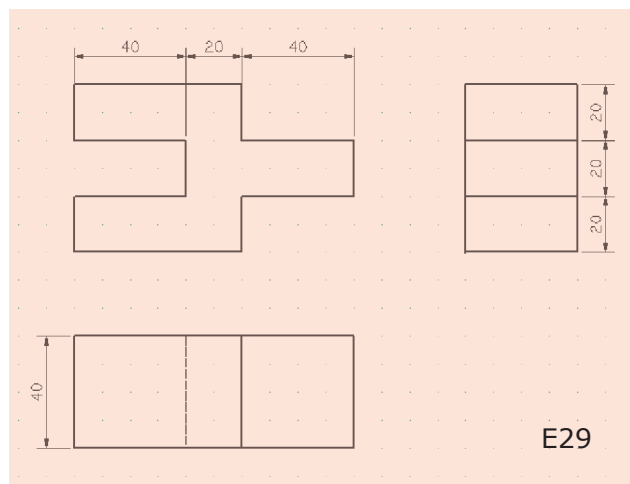




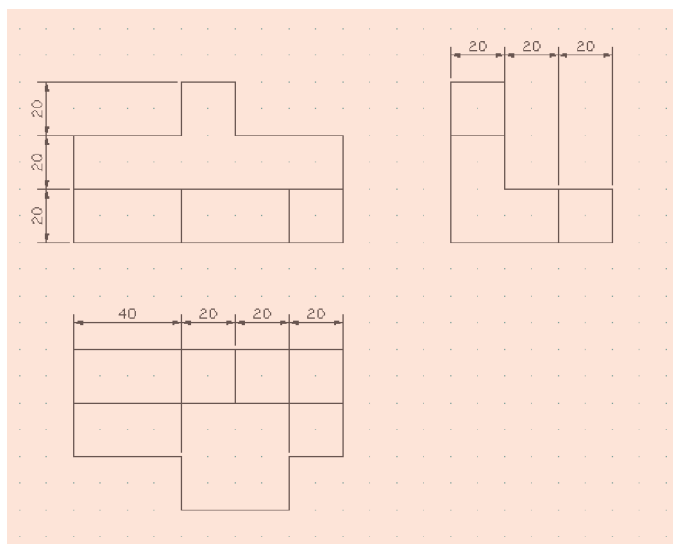
**Ejercicios 27 y 28:** Guarda el documento de la izquierda como E27 y el de la derecha como E28. Fija un Grid de 10 mm. Primero dibuja las tres vistas y luego acótalas.



**Ejercicios 29 y 30:** Guarda como E29 y E30. Primero dibuja las tres vistas y luego acótalas.



**Ejercicios 31:** Guarda el documento como E31. Primero dibuja las tres vistas y luego acótalas.



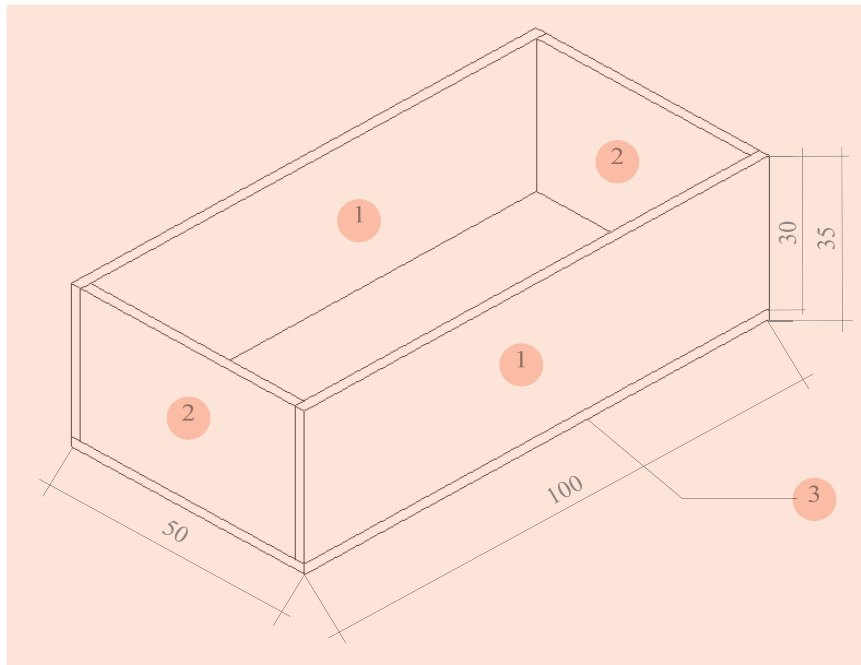
## PLANOS DE DESPIECES.

Recuerda que *Despiezar* quiere decir separar a piezas. Se despiezan los objetos que son contruidos por ensamblado de piezas individuales. Los **Planos de Despiece**, que tienen que ser dibujados con una escala apropiada y acotación normalizada, dan la información exacta de las piezas que componen un objeto.

Cuando haya varias piezas iguales, en vez de repetirlas se indica sobre el plano el número de veces que aparecen.

**Ejercicio 32:** La caja que se representa en la figura inferior está construida con chapa de 5 mm de espesor. Haz su plano de despieces a escala E.1/1 y acótala.

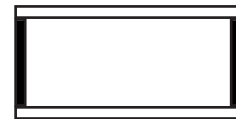
Guarda el documento como E32. Fija un Grid de 5 mm.



Es muy importante que te des cuenta que aquí:

Los laterales **cortos -2-** van **encajados entre los largos -1-**.

Además fíjate en que la **base -3-** va **montada** por debajo de los laterales.

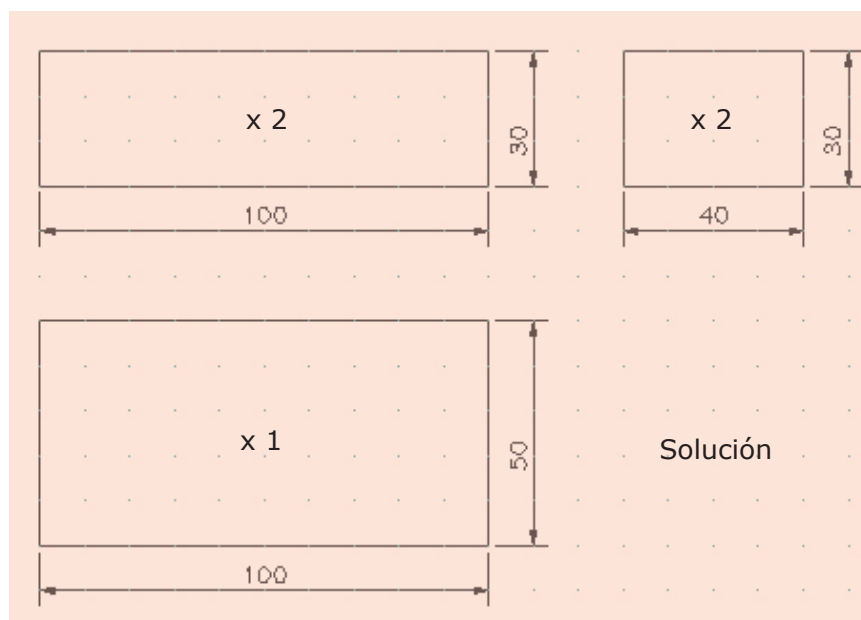


En este tipo de ejercicios es práctico **calcular** previamente las **medidas** de cada **pieza**:

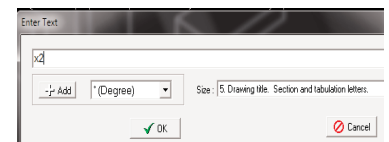
Base .....x..... mm

Lat. largo .....x..... mm

Lat. corto .....x..... mm



Para introducir texto en una representación CAD se usa la herramienta *Text*.



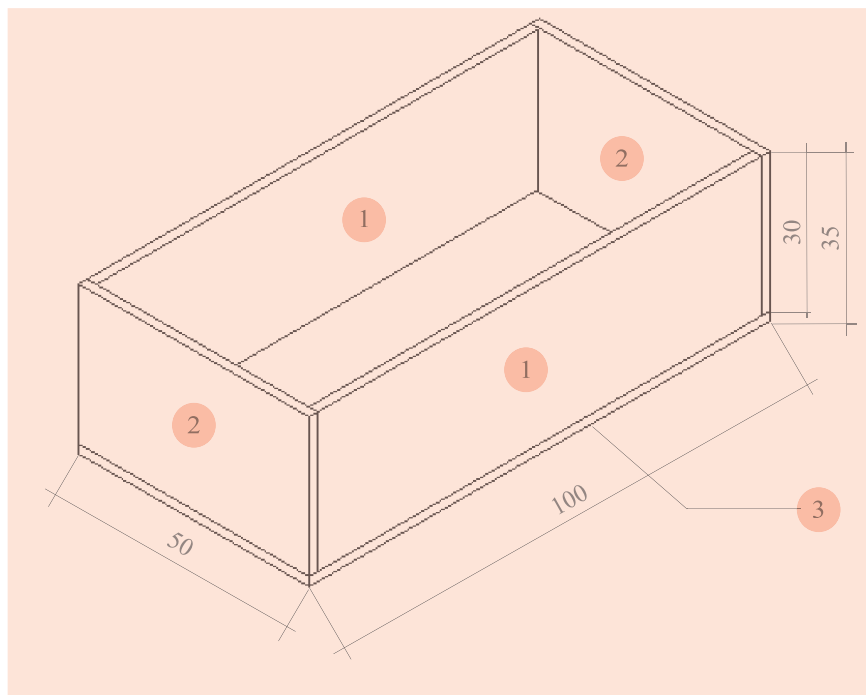
Se abre el desplegable y se escribe el texto a insertar.

Finalmente se sitúa en la posición requerida.

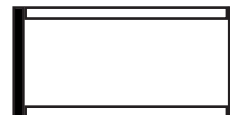
Funciona como todas las herramientas de dibujo.

**Ejercicio 33:** La caja que se representa en la figura inferior está construida con chapa de 5 mm de espesor. Haz su plano de despieces a escala E.1/1 y acótala.

Guarda el documento como E33. Fija un Grid de 5 mm.



Los laterales **largos -1-** están **encajados entre los cortos.**



Previamente calcula las **medidas** de cada **pieza**:

Base .....x..... mm

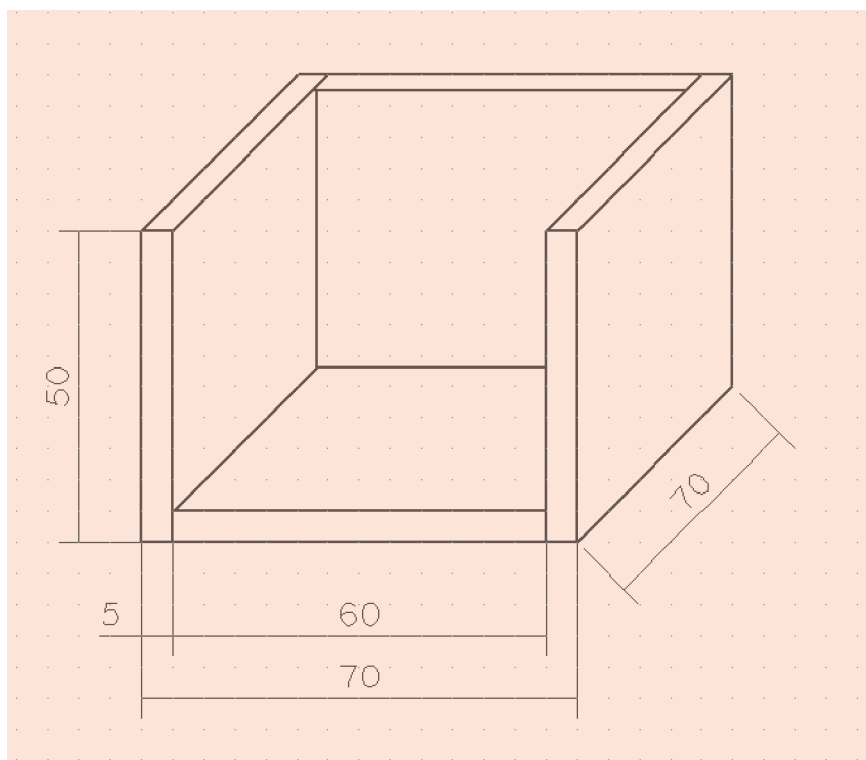
Lat. corto .....x..... mm

Lat. largo .....x..... mm

El procedimiento CAD es idéntico al del ejercicio anterior, lo único que cambia son las medidas de las piezas a consecuencia de haber modificado los encajes.

**Ejercicio 34:** La caja que se representa en la figura inferior está construida con chapa de 5 mm de espesor. Haz su plano de despieces a escala E.1/1 y acótala.

Guarda el documento como E34. Fija un Grid de 5 mm.



La **base** va **encajada** entre los tres laterales.

Previamente calcula las **medidas** de cada **pieza**:

Laterales .....x..... mm

Base .....x..... mm

Fondo .....x..... mm

El procedimiento CAD es idéntico al de los ejercicios anteriores, lo único que cambia son las medidas de las piezas.

## DIBUJAR CON COORDENADAS POLARES.

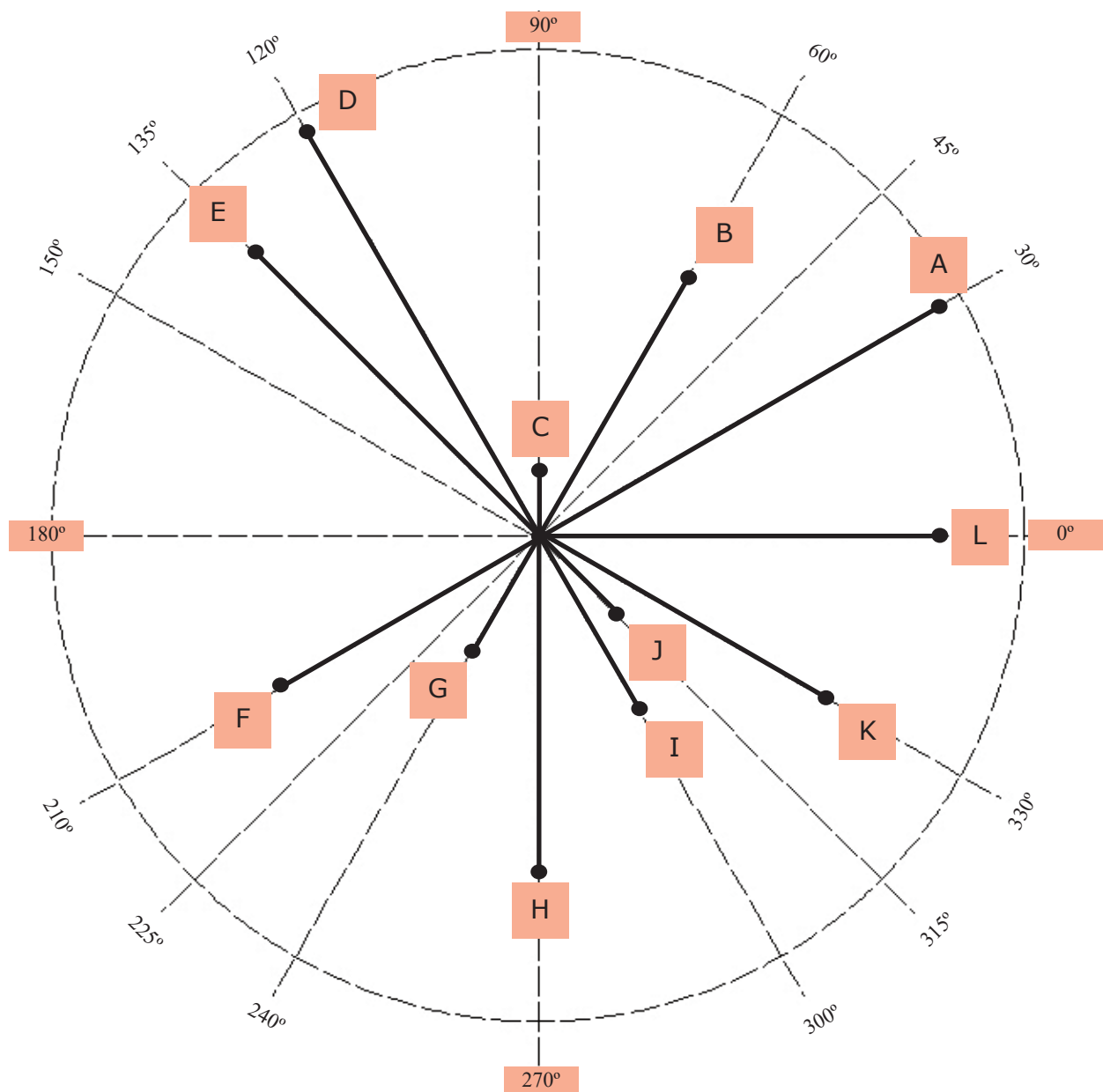
Recuerda que para medir ángulos usamos grados; dividimos la circunferencia en  $360^\circ$  y empezamos a contar desde la horizontal derecha en sentido contrario al de las agujas del reloj. Las divisiones de la figura inferior pueden ayudarte a recordarlo.

En CAD es muy frecuente dibujar segmentos caracterizándolos por: su origen, longitud y orientación. Para trazar un segmento seguimos la secuencia siguiente:

- 1º] Identificamos el origen (*Start Point*), punto desde donde empezaremos a dibujar.
- 2º] Pensamos y buscamos el ángulo.
- 3º] Desde el origen, siguiendo el ángulo buscado, trazamos el segmento midiendo su distancia (longitud).

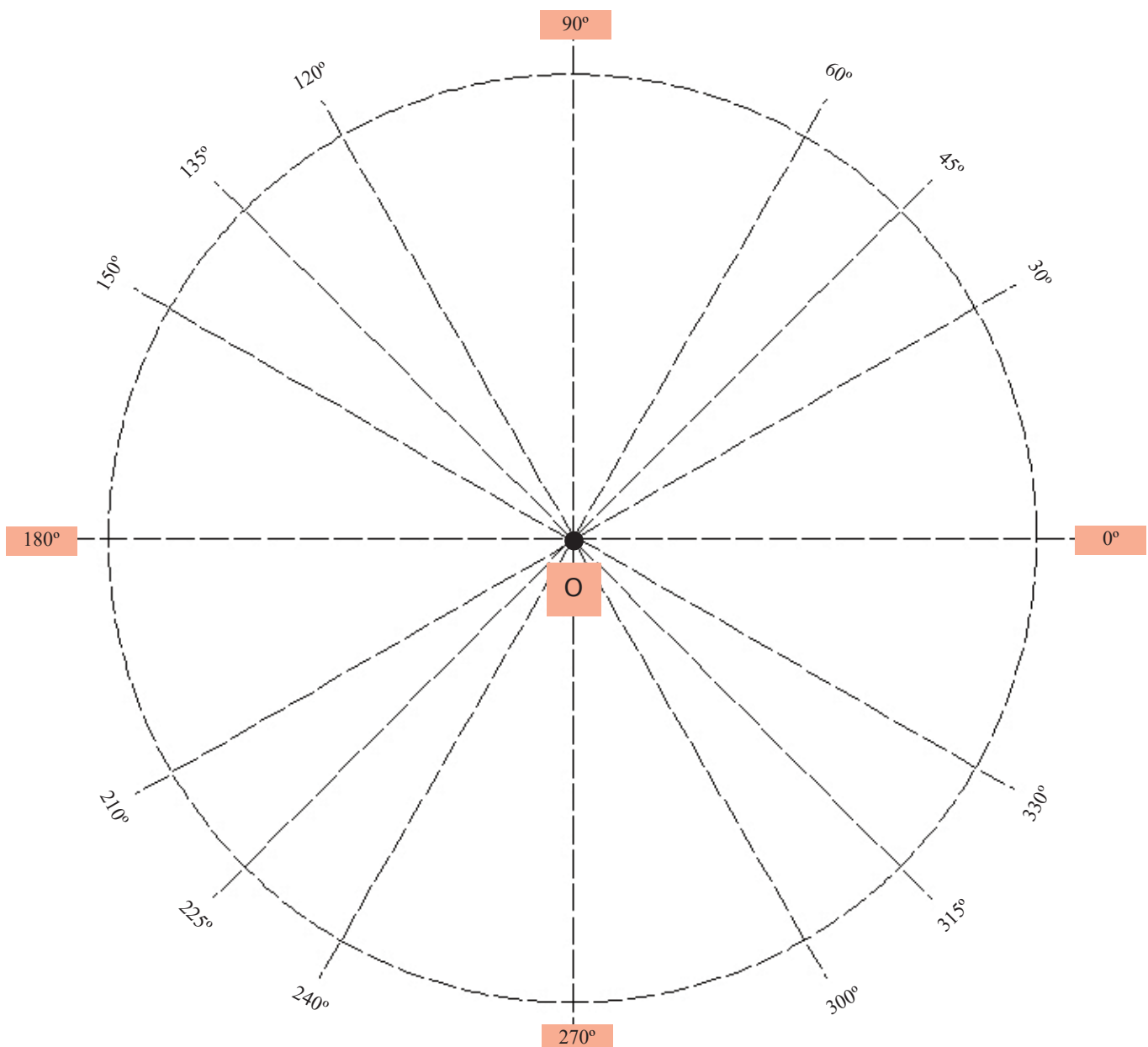
En conclusión, para trabajar con segmentos de forma sencilla especificamos: su longitud o distancia **Dist** y su ángulo **Ang**.

**Ejercicio 35.** Usando una regla, completar la tabla de la página siguiente a partir de las representaciones.



Punto	Dist	Ang	Punto	Dist	Ang
A			G		
B			H		
C			I		
D			J		
E			K		
F			L		

**Ejercicio 36.** Desde el Origen, usando una regla, dibujar los siguientes segmentos caracterizados por su longitud y ángulo, es decir; **OX (Dist,Ang)**: OA (50 mm, 330°), OB (15 mm, 30°), OC (60 mm, 135°), OD (40 mm, 210°), OE (35 mm, 150°), OF (30 mm, 315°), OG (45 mm, 45°), OH (50 mm, 60°), OI (20 mm, 240°), OJ (35 mm, 270°), OK (50 mm, 0°), OL (25 mm, 180°).



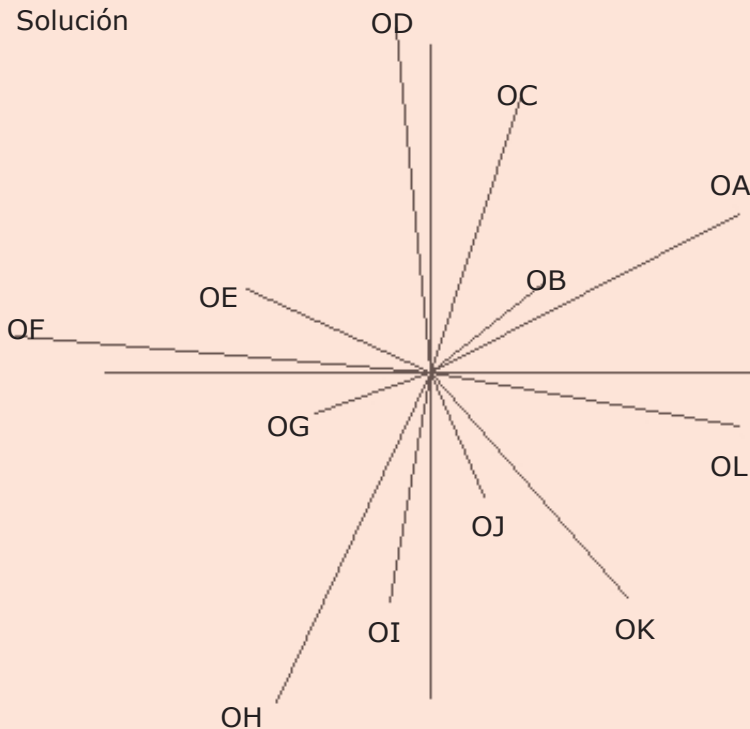
**Ejercicio 37.** Abre CADstd. Guarda el documento como E37. Dibuja dos segmentos de 100 mm que se corten, a modo de ejes coordenados, de forma perpendicular en su punto medio. Luego, tomando como *Start Point* el punto de intersección, traza los segmentos de la tabla inferior.

Los segmentos están caracterizados por su distancia y ángulo, se especifican tal como hay que introducir la información en el programa. El punto O -*Start Point*- será el punto de corte.

Segmento	Dist y Ang	Segmento	Dist y Ang
OA	Dist 53 Ang 27	OG	Dist 19 Ang 200
OB	Dist 22 Ang 38	OH	Dist 56 Ang 245
OC	Dist 44 Ang 72	OI	Dist 36 Ang 260
OD	Dist 53 Ang 96	OJ	Dist 21 Ang 293
OE	Dist 31 Ang 156	OK	Dist 46 Ang 311
OF	Dist 64 Ang 175	OL	Dist 48 Ang 350



Solución



Se selecciona la herramienta *Line* y se dibujan los ejes. Luego



Dist 48 Ang 350

Uno a uno, se van dibujando los segmentos.

**Ejercicio 38.** Guarda el documento como E38. Dibuja una "serpiente" usando 9 segmentos de distancias 15 mm y 60° alternados.



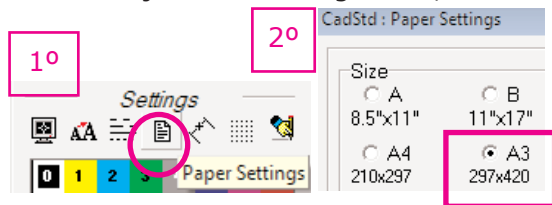
Con *Line*, sin romper la cadena se va alternando el signo del ángulo.



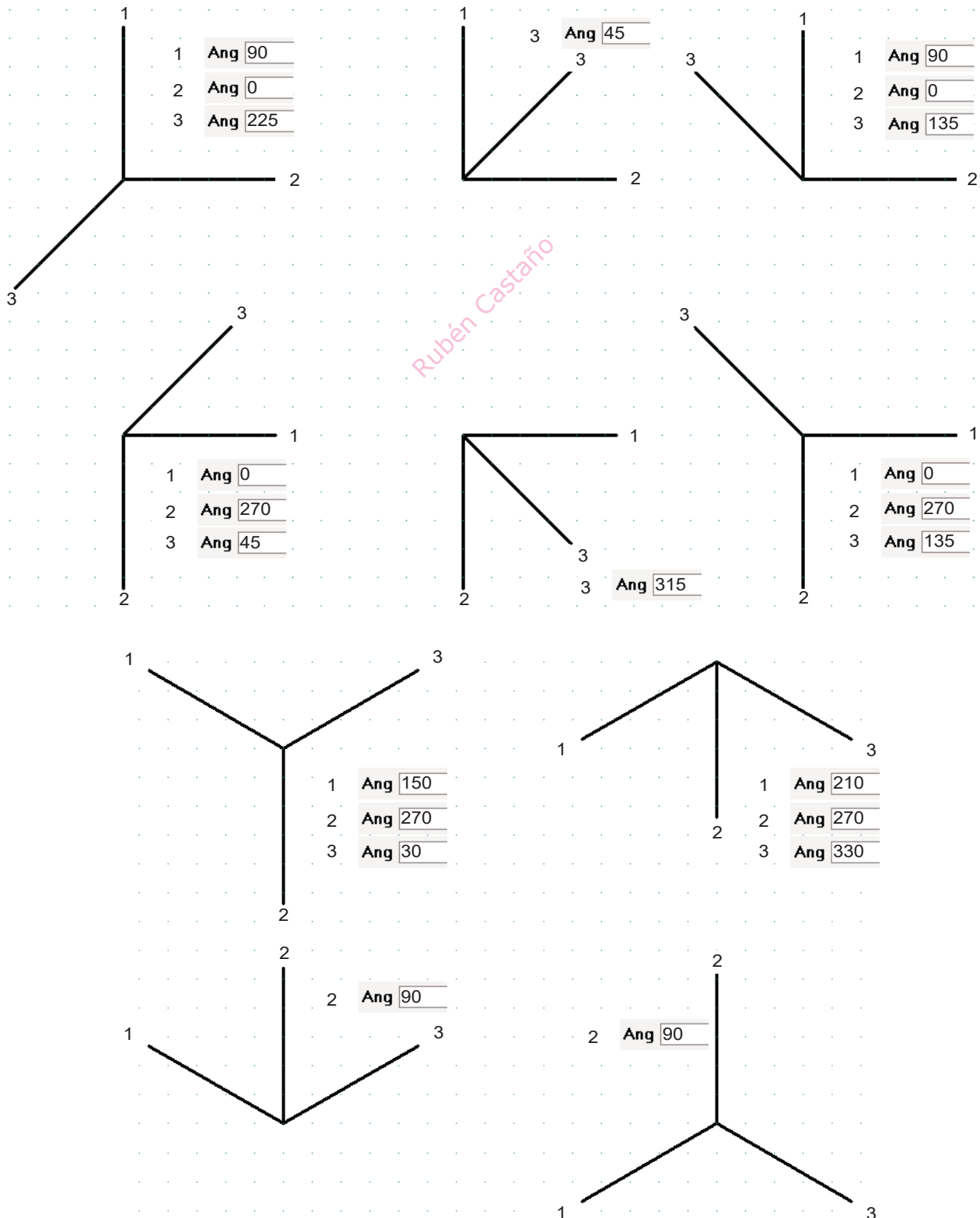
1 Dist 15 Ang 60  
2 Dist 15 Ang 300

**Ejercicio 39.** Guarda el documento como E39. Crea una lámina de tamaño A3 y dibuja los diez triedros de abajo. **Todos los segmentos miden 27 mm**, es decir: Dist  Ang

Para crear la hoja A3 haz lo siguiente,




Luego haz: *Line* y ve introduciendo las características de cada segmento.




## CIRCUNFERENCIAS.

CADstd permite dibujar circunferencias con facilidad. Se puede hacer de varias formas, pero el procedimiento que se sigue siempre es similar.

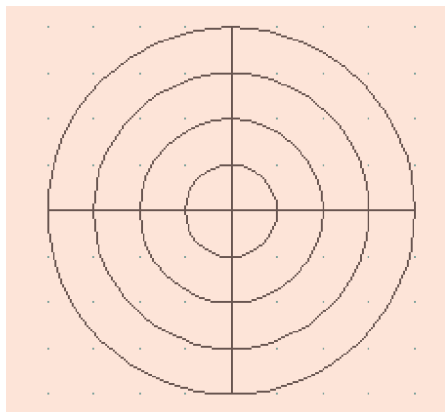
1º]  Seleccionamos la herramienta *Circle*.

2º] Marcamos su centro -*Circle:Center?*-. Esto podemos hacerlo pinchando sobre un punto determinado, o fijándolo a algún punto concreto usando el *Snap*.

3º]  Finalmente definimos su radio. La manera más precisa es introducir el valor numérico, en mm, en la ventana *Dist*. No es necesario dar el ángulo.

**Ejercicio 40.** Guarda el documento como E40. Dibuja dos segmentos de 80 mm que se corten de forma perpendicular en su punto medio. Luego, tomando como *Start Point* el punto de intersección, traza las cuatro circunferencias de la tabla inferior.

Circunferencia	Dist y Ang		Circunferencia	Dist y Ang	
1	Dist	<input type="text" value="10"/>	Ang	<input type="text" value="0,00"/>	
2	Dist	<input type="text" value="20"/>	Ang	<input type="text" value="0,00"/>	



Se selecciona la herramienta *Line* y se dibujan los ejes.



Con *Circle* y *Snap Intersection*, se dibujan las circunferencias.

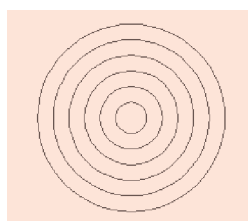
Recuerda que al ser circunferencias sólo hay que dar su radio -*Dist*-, no tiene sentido hablar de ángulo.

## SNAP CENTER.



Cuando queramos dibujar una circunferencia concéntrica a otra previamente trazada, podemos seleccionar *Snap Center*, al hacerlo el programa ajusta el centro automáticamente.

**Ejercicio 41.** Guarda como E41. Pon *Snap: None* y dibuja una circunferencia de 30 mm de radio. Luego, usando el *Snap Center* traza cinco concéntricas de radios: 25, 20, 15, 10 y 5 mm.



Con *Circle* se traza la circunferencia de 30 mm de radio.



Por último, con *Circle* y *Snap Center*, pinchando sobre cualquiera de las circunferencias ya trazadas, se van dibujando una a una.

Recuerda que al ser circunferencias sólo hay que marcar su radio -*Dist*-.



## LA PERSPECTIVA CABALLERA.

La perspectiva consiste en simular tres dimensiones al dibujar sobre papel o en un monitor que sólo tienen dos.

Recuerda que en perspectiva caballera para lograr las tres dimensiones del espacio:

- ] la **altura** se representa en **vertical**.
- ] el **ancho** en **horizontal**.
- ] la **profundidad** por rectas **oblicuas de 45°** de inclinación.

Esta forma de dibujar es apropiada para sólidos sencillos como prismas regulares y en general sólidos de gran simetría.

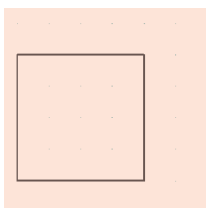
Es muy importante que tengas en cuenta la forma de fijar las medidas:

- ] las medidas representadas por líneas **verticales u horizontales** se trasladan sin ser modificadas. Un segmento horizontal o vertical de 1 milímetro de longitud se corresponde con 1 mm en el sólido.
- ] las medidas sobre líneas **oblicuas a 45°**, que representan la profundidad, se dibujan dividiendo su valor a la **mitad** (u otro coeficiente). Un segmento oblicuo de 2 milímetros de longitud representa 1 mm de profundidad en el sólido. Es la **Profundidad Caballera**.

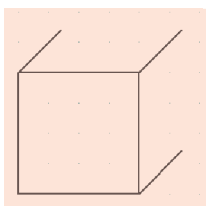
## DIBUJAR EN PERSPECTIVA CABALLERA CON CADStd.

Los programas de CAD permiten dibujar en perspectiva de varias maneras. Una forma sencilla es combinar trazados en coordenadas polares (Dist. y Ang.) con los *Snap*. Un procedimiento general para dibujar en perspectiva caballera puede ser el siguiente.

- ] Si es necesario adaptamos las medidas con una **escala**.
- ] Identificamos: "verticales, horizontales y oblicuas". Recordamos que hay que dividir las medidas de profundidad, oblicuas a 45°, a la mitad.



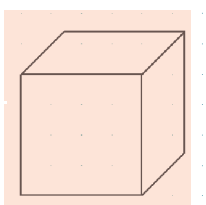
1º] Usando *Line* se dibuja la cara principal del objeto, generalmente su alzado. Está formada únicamente por líneas verticales y horizontales.



2º] Ayudándote del *Snap To Intersection*, se dibujan las tres líneas oblicuas a 45°.

Una vez pinchado el vértice, se ponen los valores de la profundidad y del ángulo.

Dist	20	Ang	45
------	----	-----	----



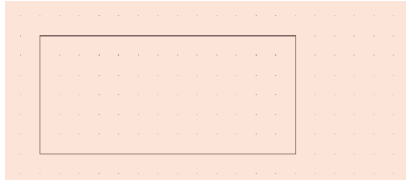
3º] Ayudándote del *Snap End* se cierra la figura.

Tienes que usar esta herramienta tanto para buscar el primer punto del segmento como para ajustarlo a las otras oblicuas (*Vertex: Snap To End?*).

**Ejercicio 42.** Guarda el documento como E42. Dibuja un prisma de:

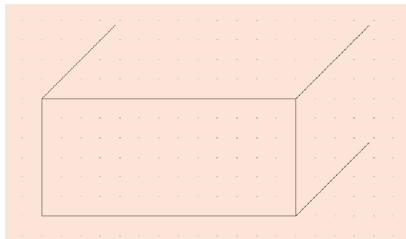
- ] Altura: 60 mm      • ] Ancho: 130 mm      • ] Profundidad Caballera: 53 mm.

Para no equivocarnos llamamos **Profundidad Caballera** a la distancia que va a ser representada en línea oblicua a  $45^\circ$ . Es la que ha resultado de reducir la profundidad real.



1] Usando *Line* se dibuja la cara principal del objeto. Está formada únicamente por:

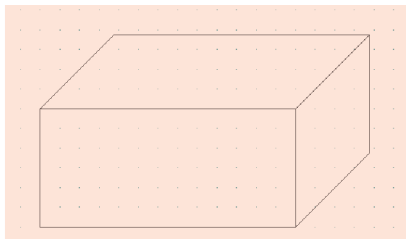
- 2 líneas verticales de 60 mm
- 2 horizontales de 130 mm.



2] Ayudándote del *Snap Intersection*, se dibujan las tres líneas oblicuas a  $45^\circ$ .

Una vez pinchado el vértice, se ponen los valores de la profundidad y del ángulo.

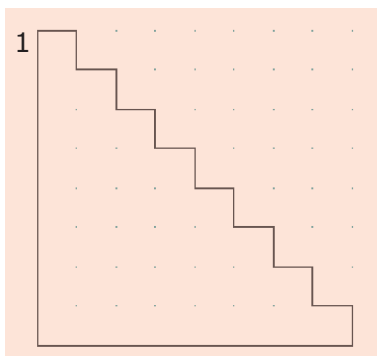
Dist 53 Ang 45



3] Ayudándote del *Snap End* se cierra la figura.

Debes usar esta herramienta tanto para buscar el primer punto del segmento como para ajustarlo a las otras oblicuas (*Vertex: Snap to End?*).

**Ejercicio 43.** Guarda el documento como E43. Dibuja una escalera descendente que tenga 8 escalones de 10 mm de huella, 10 mm altura y una profundidad caballera de 18 mm.



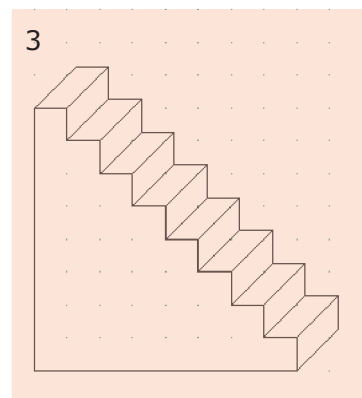
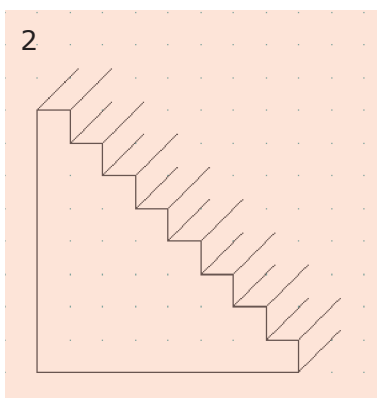
1] Usando *Line* se dibuja la cara principal.



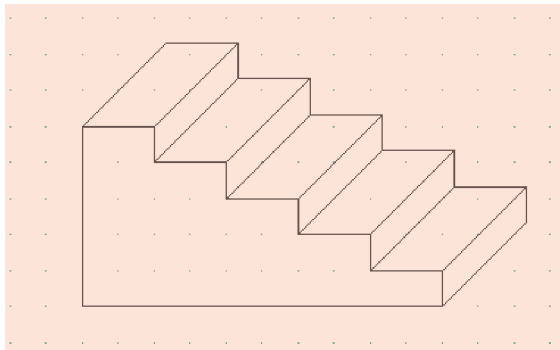
2] Con *Snap Intersection*, se trazan todas las líneas oblicuas a  $45^\circ$  y se ponen los valores de la profundidad y del ángulo.

Dist 18 Ang 45

3] Con el *Snap End* se cierra la figura.



**Ejercicio 44.** Guarda el documento como E44. Dibuja una escalera descendente que tenga 5 escalones de 20 mm de huella, 10 mm altura y una profundidad caballera de 33 mm.



1] Con *Line* se dibuja la cara principal.



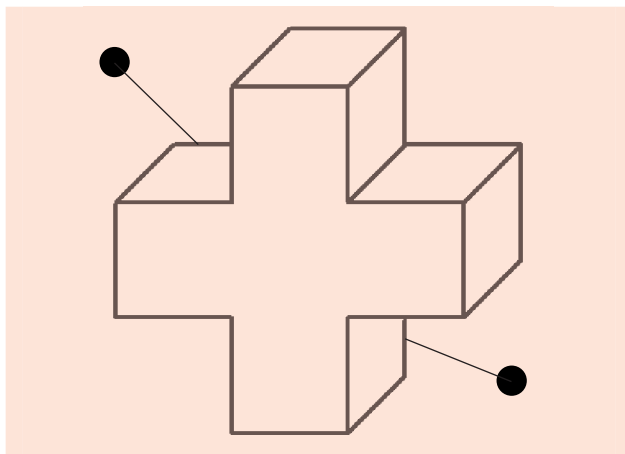
2] Con *Snap Intersection*, se trazan todas las oblicuas a 45° con su valor de profundidad y de ángulo.

Dist	33	Ang	45
------	----	-----	----

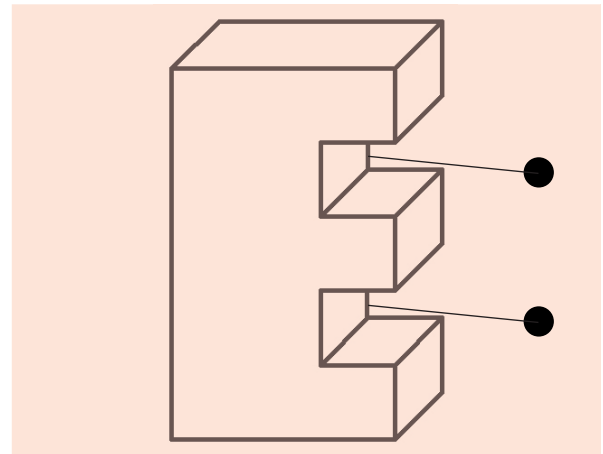


3] Con el *Snap End* se cierra la figura. Hay que usarlo siempre para buscar el *End Point*.

**Ejercicio 45.** Guarda el documento como E45. Dibuja una cruz simétrica de 10 mm de brazo y una profundidad caballera de 7 mm.

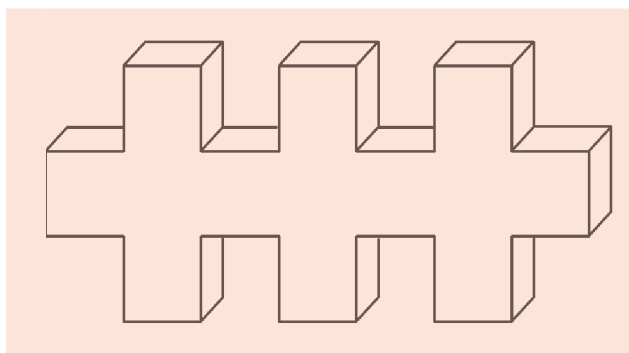


**Ejercicio 46.** Guarda como E46. Dibuja una "E" de 10 mm de brazo y una profundidad caballera de 9 mm.

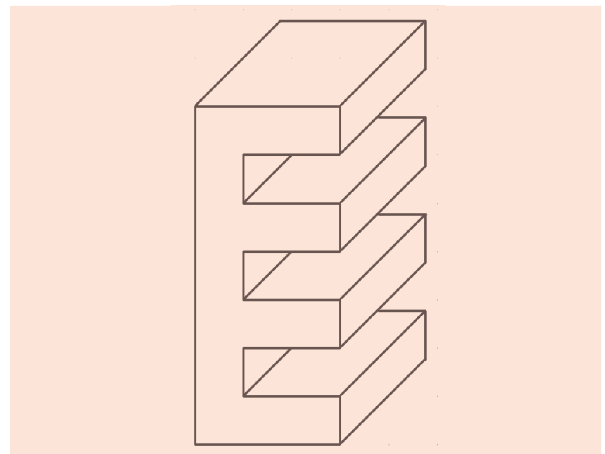


Para cerrar la figura, en las **líneas marcadas con bolas** ● es conveniente **fijar *Snap Angle***.

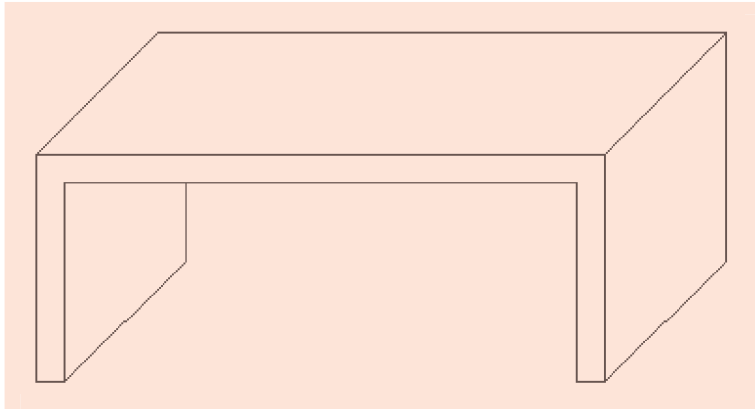
**Ejercicio 47.** Guarda el documento como E47. Traza la figura inferior, sus brazos son de 10 mm y su profundidad caballera de 6 mm. Para cerrar algún segmento es conveniente poner *Snap Angle*.



**Ejercicio 48.** Guarda como E48. Traza la figura inferior, sus brazos son de 10 y 20 mm y su profundidad caballera de 25 mm.



**Ejercicio 49.** Guarda el documento como E49. Dibuja la mesa de salón de la figura inferior. Se fabrica con resina así que no tiene juntas. Ha sido dibujada a Escala 1/10, las medidas ya escaladas se indican al margen.



Espesor: 5 mm.

Altura: 40 mm.

Largura: 100 mm.

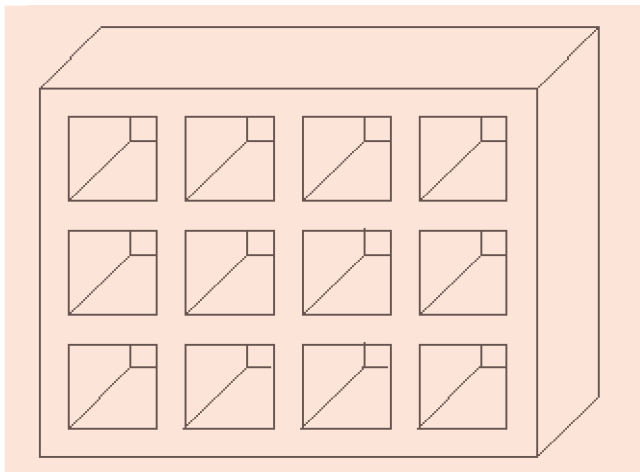
Profundidad Caballera: 30 mm.

No olvides usar:



Dist 30 Ang 45

**Ejercicio 50.** Guarda el documento como E50. Dibuja la estantería inferior. No tiene juntas. Ha sido dibujada a Escala 1/10, las medidas ya escaladas se indican al margen.



Espesor: 5 mm.

Altura: 80 mm.

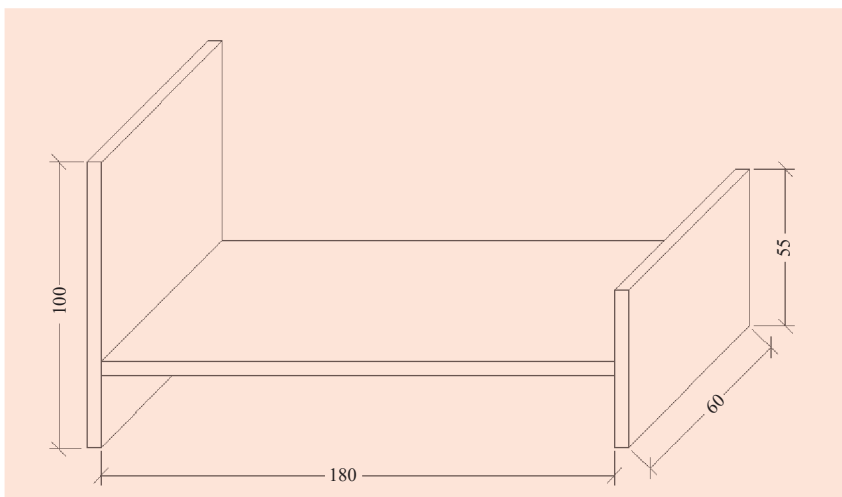
Largura: 105 mm.

Profundidad Caballera: 15 mm.

Huecos de 20x20 mm.

Para dibujar los huecos interiores es conveniente poner *Snap Angle*.

**Ejercicio 51.** Guarda el documento como E51. Dibuja la estructura de cama inferior. No tiene juntas. Ha sido dibujada a Escala 1/10, las medidas ya escaladas se indican en el dibujo.

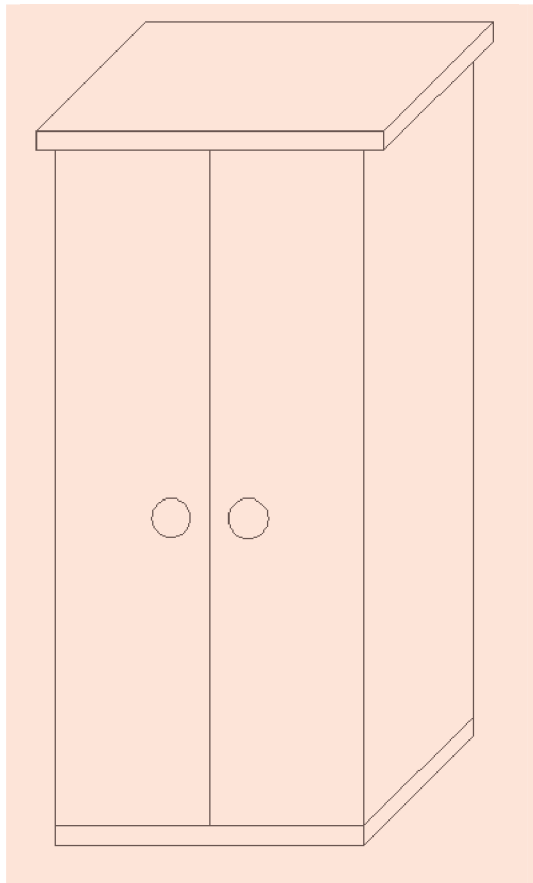


Espesor: 5 mm.

La tabla horizontal sobre la que se coloca el colchón está a 30 mm del suelo.

**No dibujar las medidas.**

**Ejercicio 52.** Guarda el documento como E52. Dibuja la estructura del armario inferior. No tiene juntas. Ha sido dibujado a Escala 1/10, las medidas ya escaladas se indican en el dibujo.



Espesor: 5 mm.

Altura de la caja: 180 mm.

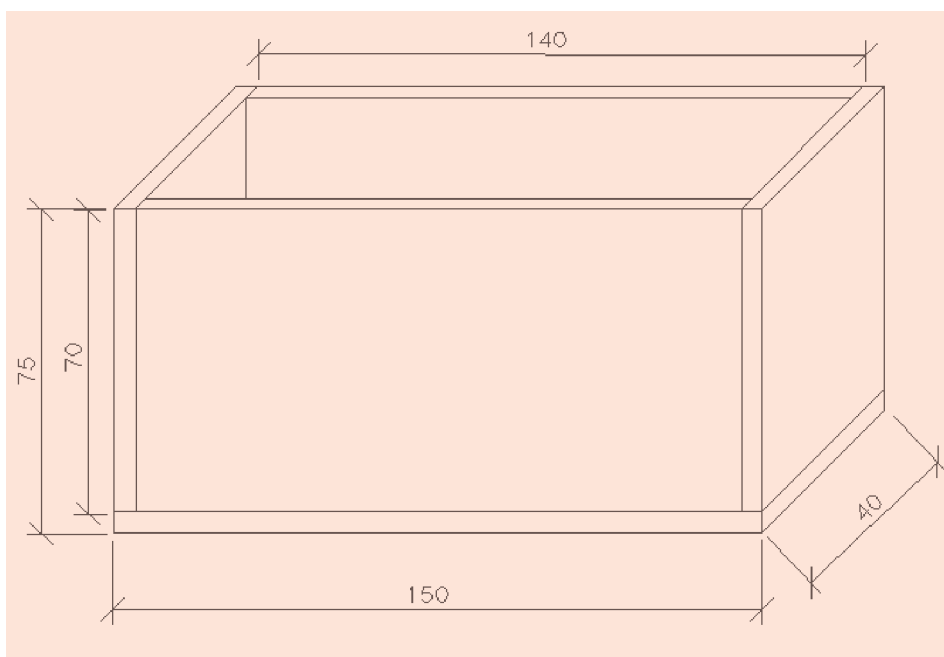
Anchura: 60 mm.

Profundidad Caballera: 40 mm.

La cornisa sobresale 5 mm.

La tabla más próxima al suelo está a 5 mm de este.

**Ejercicio 53.** Guarda el documento como E53. Fija un Grid de 5x5. Dibuja el cajón inferior. Los laterales largos están encajados entre los cortos. Las medidas se indican en el dibujo.



No olvides usar:

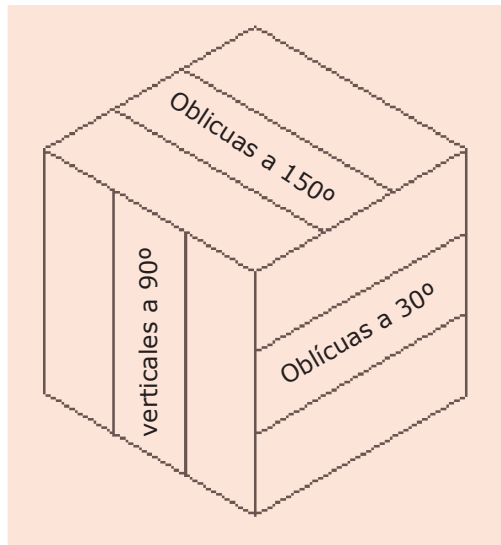


Dist 40 Ang 45

Es conveniente que dejes las dos líneas horizontales interiores para el final.

Para trazalas se usa un segmento auxiliar de 3,5 mm en otro color, sobre él se dibujan y finalmente se borra el auxiliar.

## LA PERSPECTIVA ISOMÉTRICA.



Una perspectiva simula tres dimensiones al dibujar sobre el monitor que sólo tiene dos.

En perspectiva isométrica para lograr las tres dimensiones del espacio:

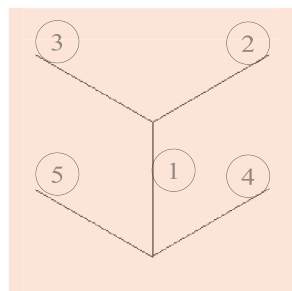
- ] las **alturas** se representan en **vertical**: a **90°** o **270°**.
- ] las **anchuras** por medio de **oblicuas de 30°** o **210°** de inclinación.
- ] las **profundidades** por rectas **oblicuas de 150°** o **330°** de inclinación.

Aquí las medidas son trasladadas sin ser modificadas, así que no hay que hacer correcciones en la profundidad.



## DIBUJAR EN PERSPECTIVA ISOMÉTRICA CON CADStd.

Es necesario tener destreza trazando segmentos encadenados por medio de instrucciones dadas en coordenadas polares (Dist, Ang). Al dibujar en isométrica es preferible trabajar **sin Snap**.

**Ejercicio 54.** Guarda el documento como E54. Traza un segmento vertical de 40 mm y desde sus extremos dibuja los cuatro segmentos siguientes.



Snap   Fija Snap: None.

  Para cada segmento, primero debes marcar Line y después *Snap To end*.

1] Dist  Ang

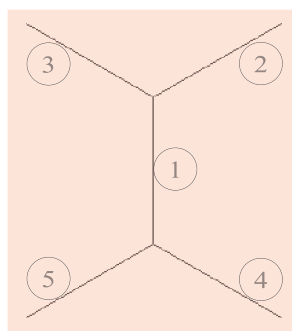
2] Dist  Ang

3] Dist  Ang

4] Dist  Ang

5] Dist  Ang

**Ejercicio 55.** Guarda el documento como E55. Traza un segmento vertical de 40 mm y desde sus extremos dibuja los cuatro segmentos siguientes.



Snap



Fija Snap: None. Para cada segmento, primero marcar Line y después *Snap To End*.

1] Dist  Ang

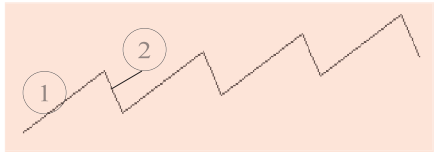
2] Dist  Ang

3] Dist  Ang

4] Dist  Ang

5] Dist  Ang

**Ejercicio 56.** Guarda el documento como E56. Fija *Snap: None* y traza el dibujo siguiente.

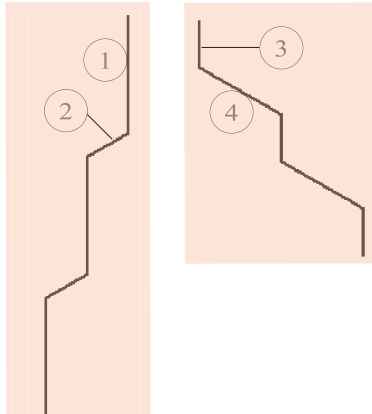


Hazlo sin romper la cadena.

1] Dist 25 Ang 30

2] Dist 10 Ang 300

**Ejercicio 57.** Guarda el documento como E57. Fija *Snap: None* y traza los dibujos siguientes.



Dibuja de arriba a abajo sin romper la cadena.

1] Dist 25 Ang 270

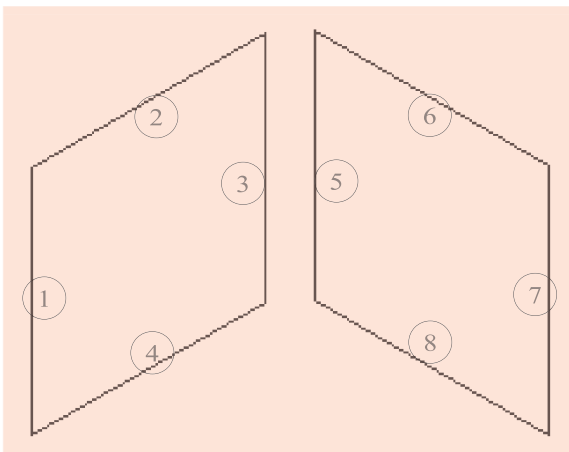
2] Dist 10 Ang 210

3] Dist 10 Ang 270

4] Dist 20 Ang 330

**Ejercicio 58.** Guarda el documento como E58. Fija *Snap: None* y traza los dibujos siguientes.

Hazlo en el mismo documento.



Dibuja siguiendo la secuencia.

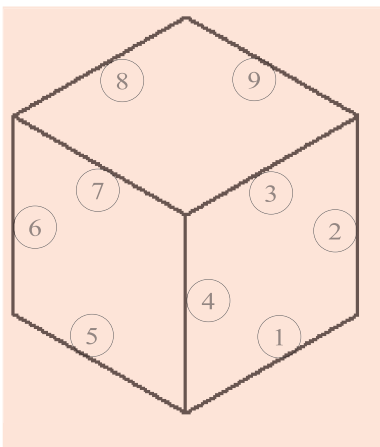
1] Dist 30 Ang 90 2] Dist 30 Ang 30

3] Dist 30 Ang 270 4] Dist 30 Ang 210

5] Dist 30 Ang 90 6] Dist 30 Ang 330

7] Dist 30 Ang 270 8] Dist 30 Ang 150

**Ejercicio 59.** Guarda como E59. Dibuja en perspectiva isométrica un cubo de 30 mm de arista.



Fija *Snap: None*, dibuja sin perder las secuencias.

1] Dist 30 Ang 30

2] Dist 30 Ang 90

3] Dist 30 Ang 210

4] Dist 30 Ang 270

5] Dist 30 Ang 150

6] Dist 30 Ang 90

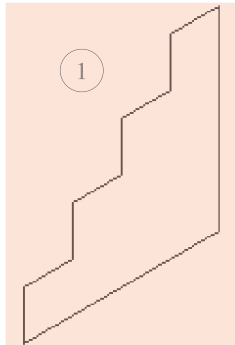
7] Dist 30 Ang 330

8] Dist 30 Ang 30

9] Dist 30 Ang 330

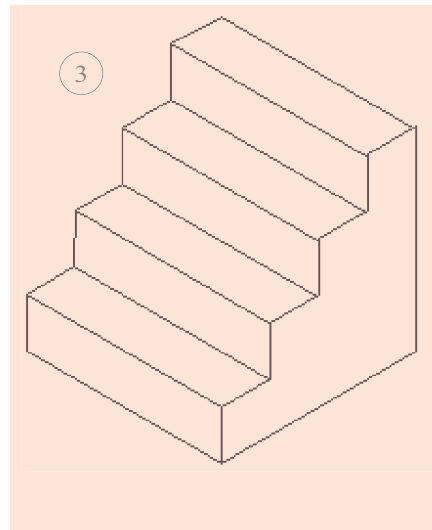
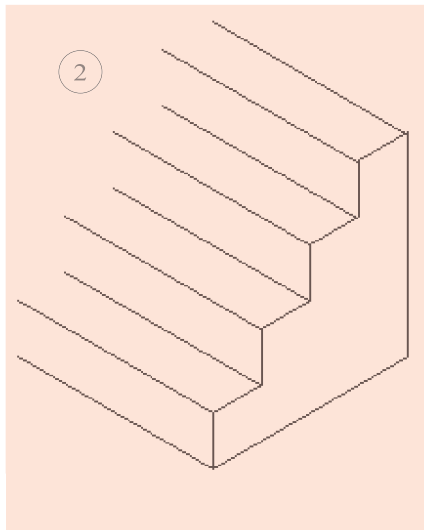
En 8 usa *Snap To End*

**Ejercicio 60.** Guarda como E60. Dibuja en perspectiva isométrica una escalera ascendente cuyos escalones tienen: 10 mm de huella, 10 mm de altura y 40 mm de profundidad.

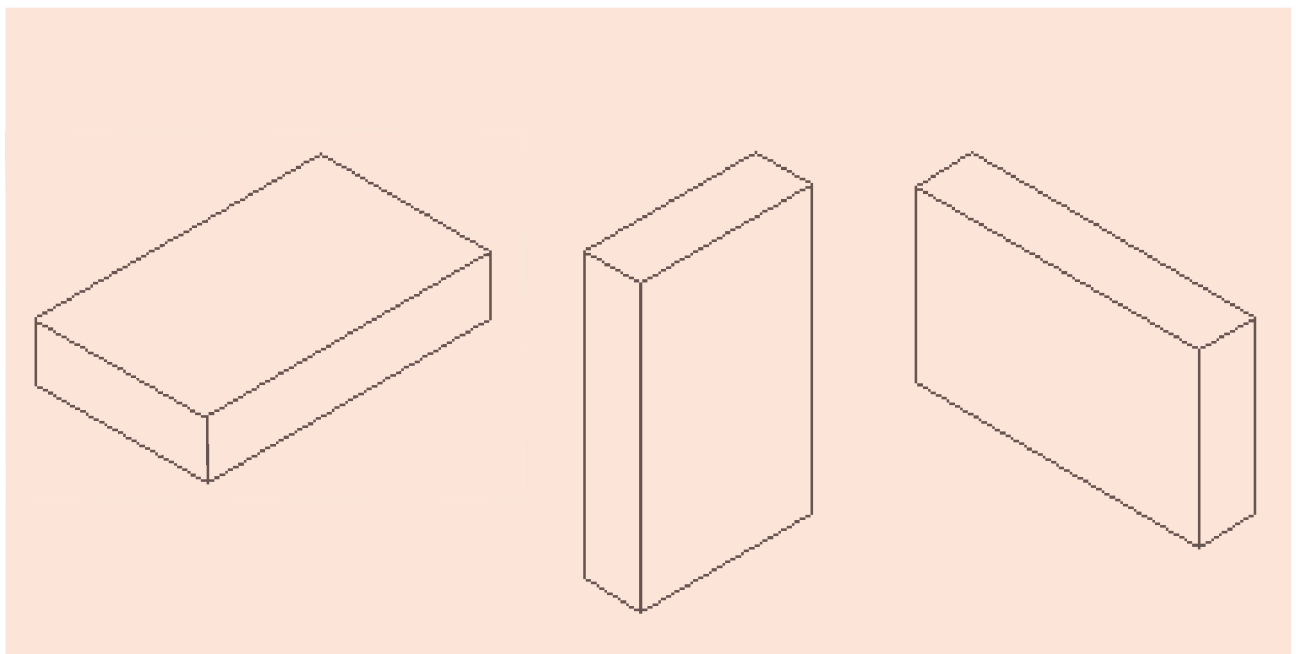


Fija *Snap:None*.

- 1] Dibuja la cara derecha. Empieza "subiendo" los escalones.
- 2] Desde cada vértice traza la profundidad. Para fijar el *Start Point* ayúdate de *Snap To Intersection*. También se podrían copiar.
- 3] Cierra la figura. Ve ayudándote de *Snap To End* para trazar el *End Point* de cada segmento.

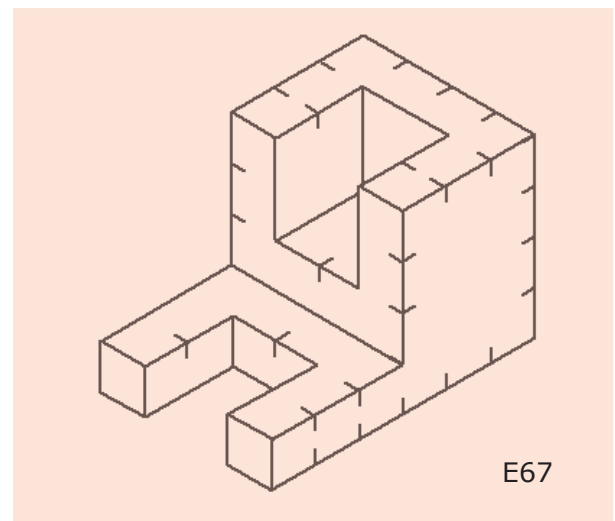
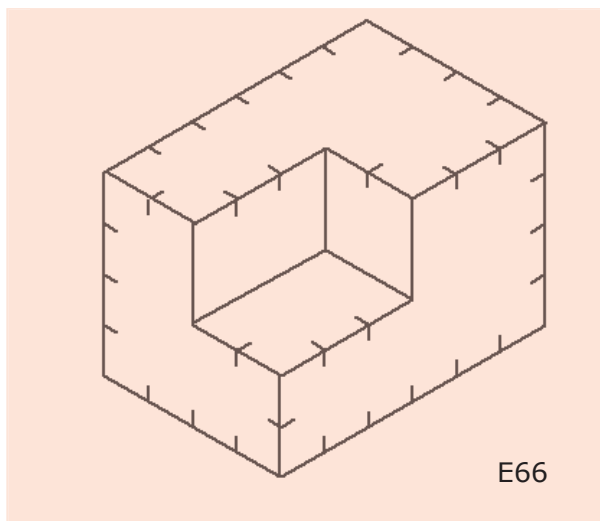
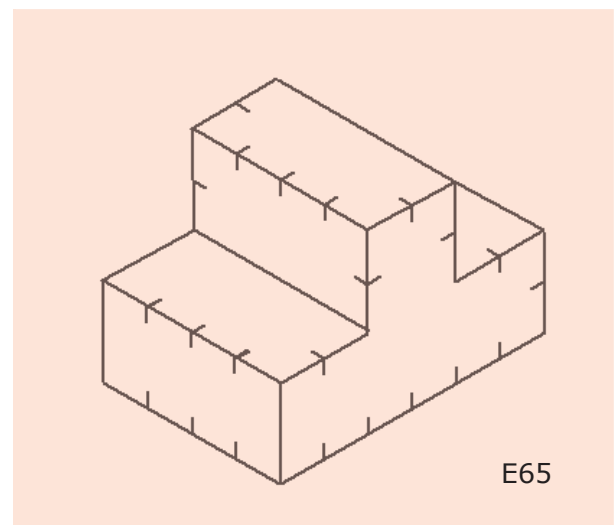
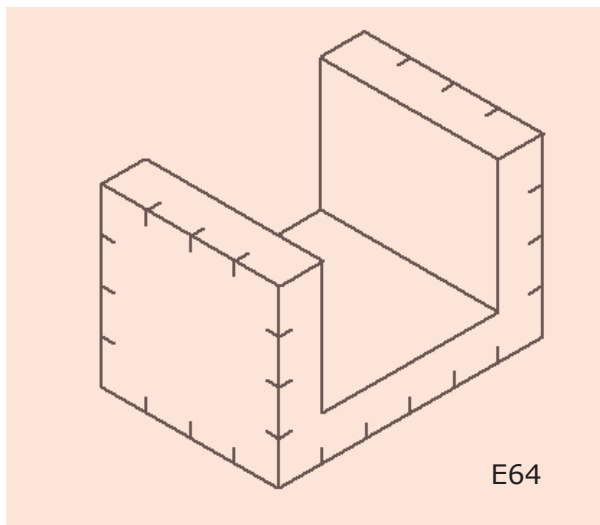
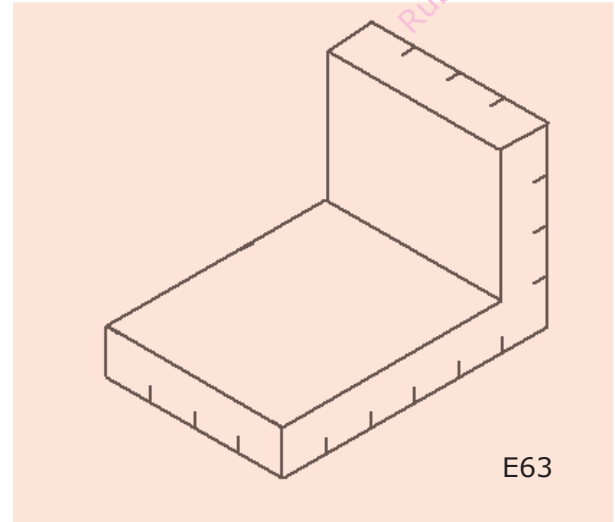
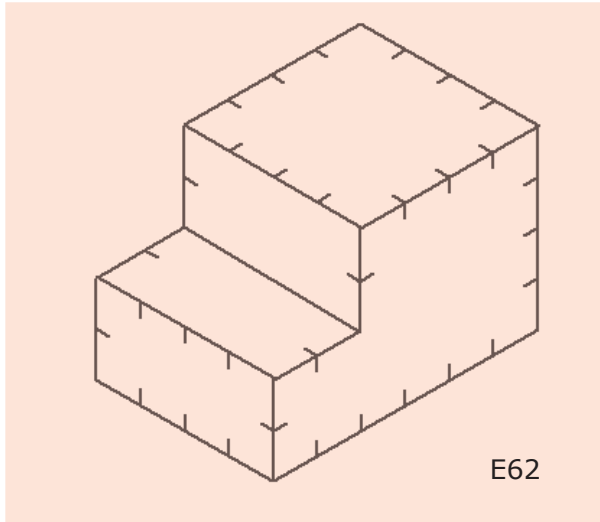


**Ejercicio 61.** Guarda como E61. Dibuja en isométrica un prisma de: 10 mm de anchura, 30 mm de altura y 50 mm de profundidad. Hazlo en las tres posiciones siguientes.

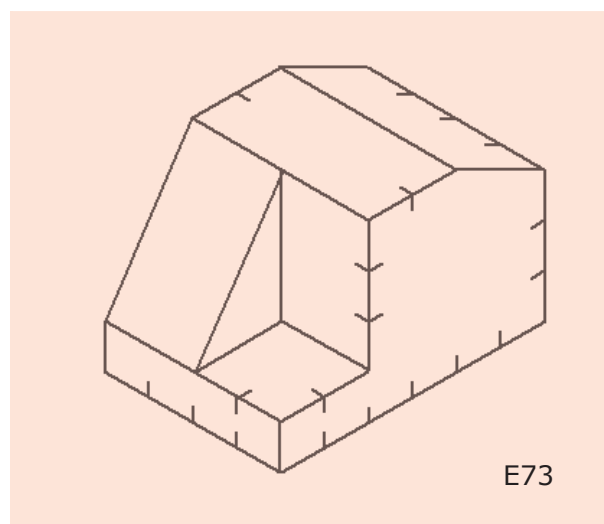
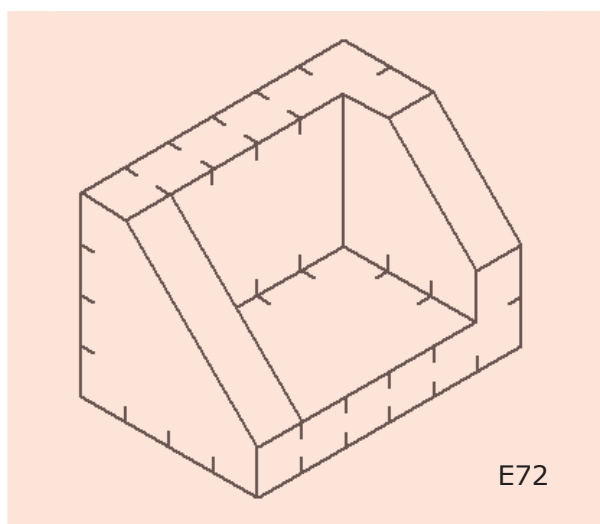
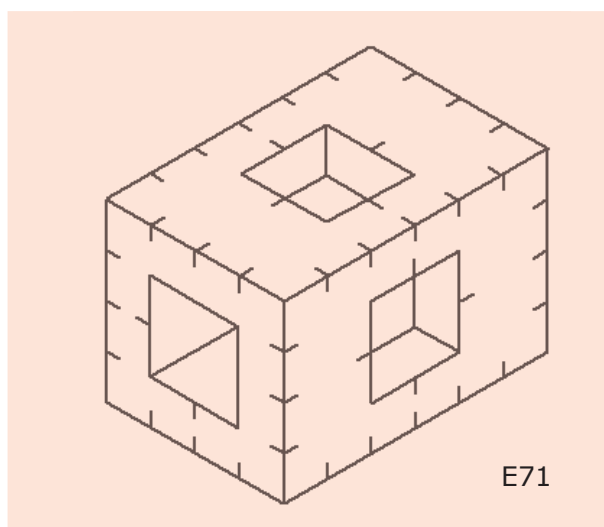
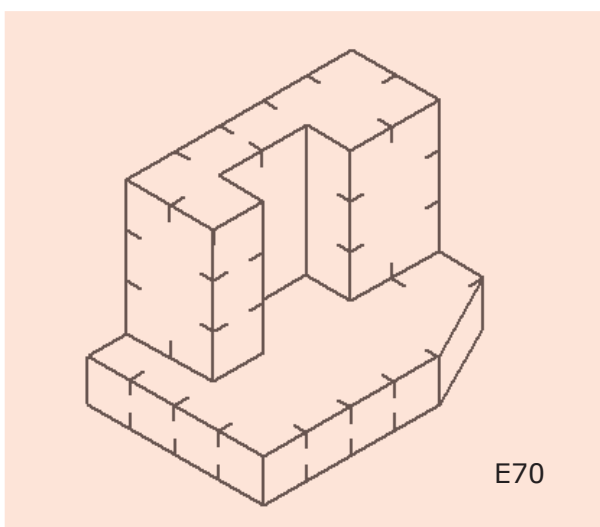
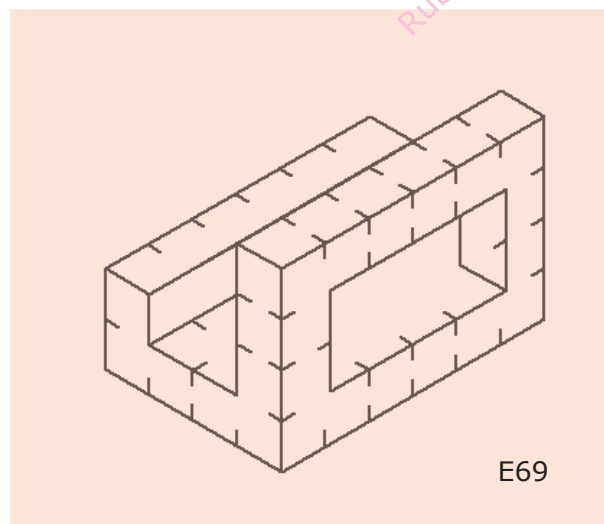
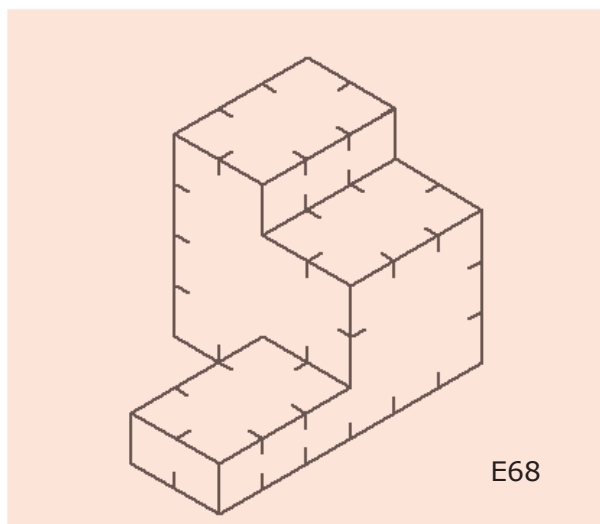




**Ejercicios 62, 63, ...** Guarda los documentos como E62, E63,... Fija *Snap: None* y haz los dibujos siguientes. Nota: las marcas sobre las figuras **no se tienen que dibujar**, únicamente sirven de regla, cada división corresponde a 10 mm.



**Ejercicios 68, 69,...** Guarda los documentos como E68, E69,... Fija **Snap: None** y haz los dibujos siguientes. Nota: las marcas sobre las figuras **no se tienen que dibujar**, únicamente sirven de regla, cada división corresponde a 10 mm.



**Ejercicio 74.** Guarda como E74. Dibuja en perspectiva isométrica la maqueta del coche que se muestra debajo.

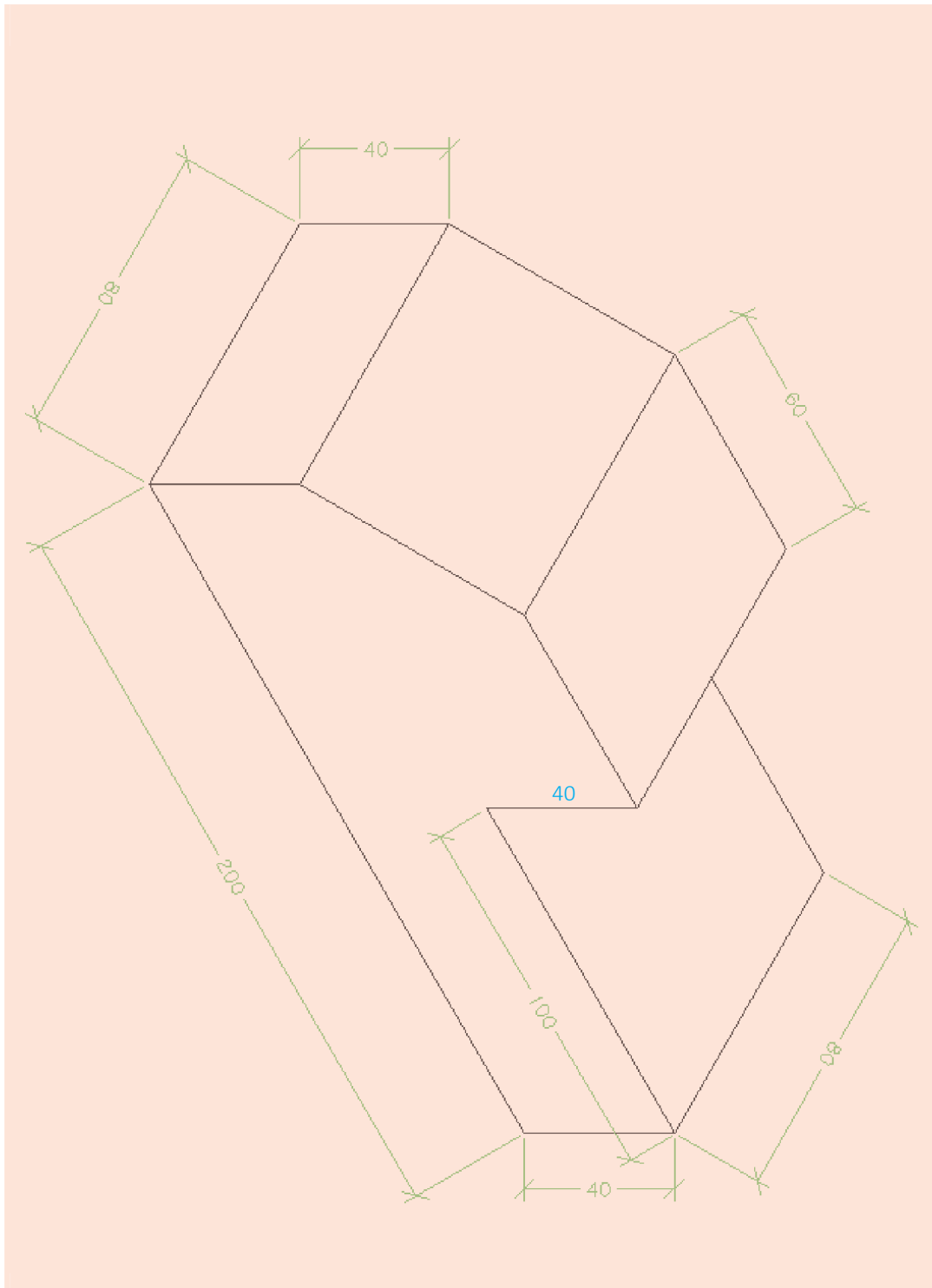
Las medidas se han incorporado para facilitar el dibujo, pero no hay que incluirlas en la representación.



Es preferible quitar el *Snap*.

Hay que tener en cuenta que algunas medidas no se han incluido y hay que hacerlas por diferencia.

Para cerrar la figura, es imprescindible usar: *Snap to End*.



**Ejercicio 75.** Guarda como E75. Dibuja en perspectiva caballera la maqueta del camión que se muestra debajo.

Las medidas se han incorporado para facilitar el dibujo, pero no hay que incluirlas en la representación.



Es preferible quitar el *Snap*.

Hay que tener en cuenta que algunas medidas no se han incluido y hay que hacerlas por diferencia.

Para cerrar la figura, es imprescindible usar: *Snap to End*.

