



Dibujo CAD – 2º ESO

Dibujando con DraftSight

1. Dibujo técnico

Dibujo técnico es el conjunto de procedimientos, herramientas y técnicas utilizadas para realizar y comunicar la forma y dimensiones de un producto.

En temas anteriores aprendiste a dibujar y a acotar objetos según las normas del dibujo técnico. Todos los procesos de elaboración de los dibujos se realizaron de forma manual por ser esta la mejor manera de asimilar los conceptos. Sin embargo, en la actualidad, la mayor parte de los dibujos se realizan utilizando programas informáticos que permiten dibujar e imprimir de forma sencilla planos, piezas, perspectivas, cortes, etc.

Este tipo de programas recibe el nombre genérico de CAD (Computer Aided Design). Junto a ellos han aparecido otros programas con aplicaciones añadidas que reciben el nombre de CAM (Computer Aided Manufacturing) y CAE (Computer Aided Engineering).

1.1 Sistemas CAD

Un programa CAD es una herramienta que puede utilizarse para realizar todas las tareas de dibujo técnico de forma automatizada.

El estándar de CAD es el programa AutoCAD de la empresa Autodesk. Es este un programa de pago. En su lugar utilizaremos la aplicación gratuita DraftSight de la empresa 3ds.

Los programas CAD ofrecen una serie de **ventajas** sobre el dibujo manual.

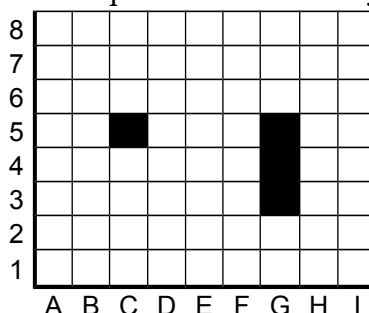
- Los dibujos hechos a mano requieren mucho espacio para ser conservados. Los dibujos hechos con CAD pueden guardarse como cualquier archivo informático.

- Una modificación en un dibujo hecho a mano implica la repetición completa del dibujo, en un dibujo CAD sólo hay que corregir el dibujo previamente guardado.

2. Sistemas de coordenadas

Para poder utilizar un sistema CAD es imprescindible poder localizar con exactitud la posición de cualquiera de los elementos que forman el dibujo. Para ello se utilizan diferentes sistemas de coordenadas.

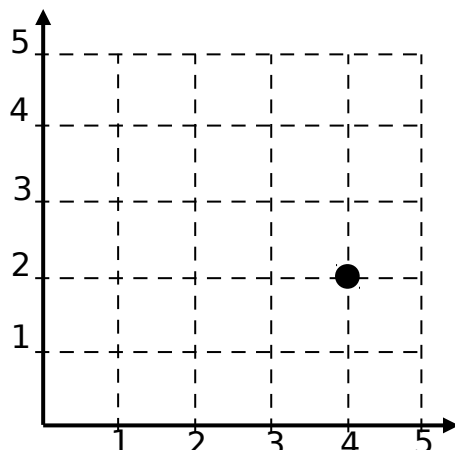
Su funcionamiento es muy similar al que se utiliza en el juego “hundir la flota”



En este ejemplo la posición del barco de un solo cuadrado queda definida por la letra C y el cifra 5, nos referiremos a ese punto por la notación (C, 5).

De forma similar la parte central del barco de tres cuadrados sería (G, 4).

DraftSight define las coordenadas de una forma similar, la única diferencia es que no se utilizan letras sino cifras y que esas cifras son distancias al origen. Es decir:



Las coordenadas del punto seleccionado serían (4,2). La primera cifra representa el desplazamiento derecha-izquierda y la segunda el desplazamiento arriba-abajo.

Llamaremos origen de coordenadas al punto en el que se unen las dos líneas principales (más gruesas), sus coordenadas serían (0,0).

Cuando trabajamos en DraftSight las coordenadas del punto que ocupa el cursor en la pantalla son visibles en la esquina inferior derecha.

Este sistema de coordenadas se llama en DraftSight **coordenadas absolutas**. El plano se representa con las coordenada x e y (en 3D coordenada z). Separadas por comas, si son números decimales, la parte decimal se indica con punto.

DraftSight también puede utilizar otros tipos de sistemas de coordenadas, entre ellos destacan:

- **Relativas:** Se indica como varían las coordenadas respecto a las del punto anterior. Se indican precediendo la primera coordenada por el símbolo @

- **Polares:** Indican módulo y ángulo respecto del origen absoluto. El formato es distancia<ángulo.

- **Polares relativos:** Indican módulo y ángulo respecto del último punto. El formato es @distancia<ángulo.

Cuando trabajamos en 3D se pueden utilizar coordenadas cilíndricas o esféricas.

3. Primeros conceptos

- El tamaño estándar de pantalla es aproximadamente un A3 420 mm x297 mm
- La precisión se puede ajustar entre 0 y 8 decimales. Por defecto da 3.

3.1 Comando Línea

Permite dibujar líneas rectas. Se puede utilizar de tres formas:

Desde la línea de comandos: tecleando la orden “línea” (o su abreviatura “l”). En la línea de comandos aparecerá la expresión “Especificar punto inicial”. Tecleamos las coordenadas del primer punto. Al pulsar el botón INTRO aparece la expresión “Especificar punto siguiente”. Tecleamos las coordenadas del nuevo punto y aparece la recta dibujada. En la línea de comandos aparece de nuevo “Especificar punto siguiente”, eso quiere decir que el punto final de la línea anterior se puede tomar como el inicial de una nueva línea.

- Si queremos dibujar esa nueva línea introducimos las coordenadas del nuevo extremo.
- Si hemos terminado podemos pulsar el botón derecho del ratón y en el menú desplegable seleccionamos la opción “Intro” o el botón ESC o el botón INTRO.

Desde el menú Dibujar: Seleccionamos la orden línea, en la línea de comandos aparece la expresión “Especificar punto inicial” y procedemos de igual forma al caso anterior.

Desde la barra de herramientas dibujo: Pulsando el botón “Línea”, se sigue como en los casos anteriores.

Las coordenadas de los puntos inicial y final pueden indicarse pulsando con el ratón en el punto deseado, es un método rápido pero poco preciso.

3.2 Cerrar el contorno de una figura

Cuando hayamos introducido todos los puntos del contorno se puede pulsar el carácter C para cerrar el contorno y abandonar el comando línea

3.3 Comando Ortog

Para dibujar líneas horizontales o verticales podemos ayudarnos de la opción Ortog. Esta opción se puede activar de tres formas diferentes:

- Pulsando F8.
- Pulsando el botón “Ortog” en la menú de opciones inferior.
- Escribiendo la expresión “Ortog” en la línea de comandos. En este caso la línea de comandos nos indicará el estado actual de la opción y nos preguntará si queremos limitar el movimiento del puntero o no.

Para desactivar el modo ortog, podemos volver a pulsar F8, botón “Ortog” o a través de la línea de comandos.

Una vez activada la función ortog y tras haber indicado el punto inicial de la línea basta con orientar la dirección de la línea con el ratón e indicar la longitud de la línea a través de la línea de comandos.

3.4 Dibujar una nueva línea

El botón INTRO repite la última orden. Así para dibujar una nueva línea basta con pulsarlo tras haber terminado con la anterior.

3.5 Engancharse al último punto

Pulsando dos veces INTRO no sólo entro de nuevo en el comando línea sino que el punto final de la última se convierte en el primer punto de la nueva línea.

3.6 Borrar

Una vez seleccionado el elemento o elementos a borrar existen varias formas de borrar elementos del dibujo.

- Pulsando la tecla suprimir (SUPR).
- Pulsando el botón derecho del ratón y seleccionando eliminar en el menú emergente.
- Pulsando la tecla ENTER
- Otra forma: A través de la orden erase por la línea de comandos. Una vez tecleada la orden aparece la expresión Select Objects. Una vez seleccionados pulsamos la tecla enter.

3.7 EnganchesEntidades (EngE)

En ocasiones podemos querer dibujar una línea partiendo o terminando en un punto final o inicial de otra ya dibujada. Para ello existe la opción EnganchesEntidades.

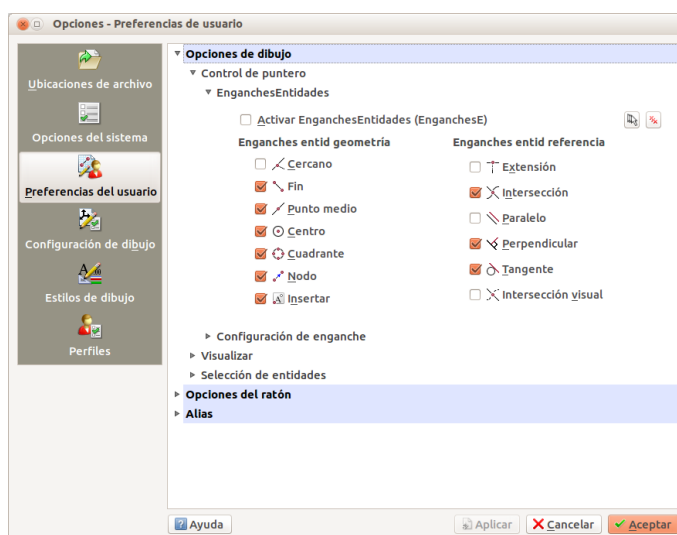
Esta opción por defecto está activada, se puede activar o desactivar a voluntad haciendo:

- Clic en el botón EngE situado el menú situado en la parte inferior de la ventana.
- Pulsando la tecla de función F3.

Si la opción EngE está activada será suficiente con acercar el cursor al punto deseado, llega un momento en que el punto deseado queda encuadrado dentro de un recuadro blanco, haciendo clic en ese instante habremos capturado el punto que nos interesa.

Esta opción puede conducirnos a error así al acercar el puntero del ratón al punto que nos interesa, puede ocurrir que el comando EngE esté activado y seleccionemos uno de los puntos “importantes” y no el que queríamos.

Otra posibilidad es cambiar los puntos “importantes” que está opción es capaz de encontrar. Para ello vamos al menú Herramientas, Opciones..., Opciones de dibujo, Control de puntero, EnganchesEntidades y seleccionamos los puntos importantes que queremos que detecte la función EnganchesEntidades.



4. Zoom

En ocasiones es necesario ver el dibujo más de cerca para ver sus detalles o bien alejarnos para poder verlo en su totalidad. Para ello DraftSight dispone de la herramienta Zoom.

Para acceder al Zoom podemos ir al menú Ver, dentro de la opción Zoom nos encontraremos numerosas posibilidades.

Entre todas ellas la más sencilla es la opción “Tiempo real”. Al hacer clic sobre ella el puntero del ratón pasa a tener la forma de una lupa con un símbolo más y otro menos. Para ver el dibujo a un tamaño mayor es suficiente con hacer clic con el botón izquierdo del ratón y manteniéndolo pulsado mover el ratón hacia arriba. Para ver el dibujo a un tamaño menor el procedimiento es igual pero moviendo el ratón hacia abajo. Para salir de este método de zoom pulsaremos el botón Esc.

Otra forma más sencilla de utilizar la función Zoom es utilizar la ruleta del ratón. Si giramos la ruleta hacia arriba nos acercaremos al dibujo. Si la giramos hacia abajo nos alejaremos.

5. Forzar coordenadas. Orden Enganche

Esta orden activa una cuadrícula invisible. Una vez que está activada esta orden el puntero deja de moverse de forma continua y va “saltando” entre los puntos que configuran la cuadrícula mencionada. Por defecto la distancia entre los puntos de la cuadrícula es 10 milímetros.

La utilidad de este método consiste en dibujar líneas de tamaño igual o múltiplo exacto del tamaño de la cuadrícula de forma muy rápida.

Lo orden se puede activar y desactivar de tres formas:

- Pulsando la tecla F9.
- Pulsando el botón Enganche del menú inferior.
- Escribiendo la palabra Enganche en la línea de comandos.

Esta última forma de trabajar es la más completa ya que permite modificar el tamaño de la cuadrícula de dibujo.

Para ello una vez pulsada la orden Enganche se mostrará lo siguiente en la línea de comandos:



Se está indicando que actualmente la separación entre los puntos es 10 mm. La siguiente línea indica las opciones que podemos configurar. Este caso nos interesa la opción Separación. Para seleccionarla es suficiente con teclear la parte subrayada (SE). A continuación el programa nos pregunta por la separación vertical. Esto se refiere a la distancia vertical entre los puntos de la cuadrícula. Introducimos el valor que nos interese. A continuación nos pregunta por la separación horizontal.

5.1 Rejilla

Independientemente de que la cuadrícula de Enganche esté activada o no, es posible hacer visible una rejilla de referencia.

Esta rejilla se puede hacer visible o invisible de tres formas.

- Pulsando la tecla F7.
- Pulsando el botón Rejilla del menú inferior.
- Introduciendo por la línea de comandos la orden “rejilla”.

Al igual que antes utilizar la orden a través de la línea de comandos permite configurar las opciones del elemento. En este caso nos puede interesar modificar el tamaño de la rejilla.



En este caso es suficiente con introducir el valor numérico que deseamos para la separación entre los puntos de la rejilla.

Independientemente del valor introducido en Enganche se puede dar otro a la distancia entre los puntos visibles de la rejilla dentro de los parámetros de la misma.

6 . Referencia a objetos (3º ESO)

DraftSight permite tomar como referencia, en el momento de dibujar, los puntos más significativos de las partes del dibujo que ya han sido dibujadas. Por ejemplo si queremos dibujar una línea desde el punto medio de otra línea ya existente y que termine siendo perpendicular a otra dada....

No son órdenes en sí mismas, son opciones que están a disposición del usuario para facilitar el proceso de dibujo.

Estos modos pueden utilizarse cuando DraftSight solicite algún punto, distancia, valor o coordenadas, órdenes de dibujo, órdenes de edición....

Para activarla basta con hacer clic en el botón derecho del ratón y seleccionar la opción “Reemplazos EnganchesE”, se abre otro submenú contextual y seleccionaremos la opción que nos interese, por ejemplo punto medio. Al acercar el puntero a la línea que queremos tomar como referencia aparecerá un icono señalando el punto medio y al hacer clic on el puntero será el punto seleccionado para realizar el dibujo.

7 . Métodos de designación

Muchas veces se puede tener que aplicar la misma orden a distintos elementos de un mismo dibujo (o simplemente borrar varios elementos simultáneamente). En esos casos es mejor seleccionar el conjunto de elementos y trabajar con ellos como con un todo.

Existen varias formas de seleccionar los diferentes elementos de un dibujo en DraftSight

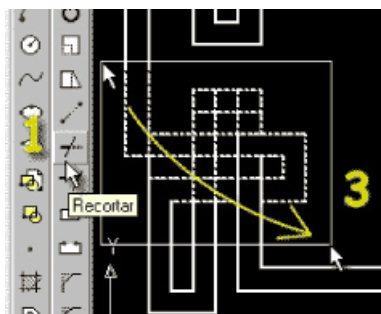
7.1 Elementos independientes

Permite seleccionar una por una entidades del dibujo. Consiste en ir haciendo clic con el botón izquierdo del ratón sobre el elemento a seleccionar.

Si una vez seleccionado un objeto, selecciono otro o otros más, la selección previa se mantiene y paso a tener seleccionados todos los objetos

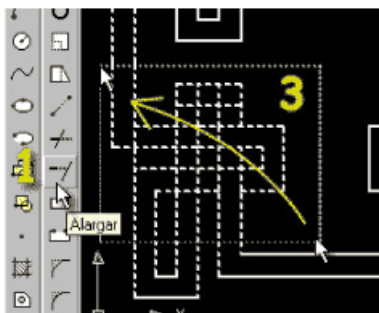
7.2 Ventana

Las entidades designadas son las que se encuentran completamente dentro de un área rectangular. Esta ventana se define marcando dos puntos que son las esquinas opuestas. El recuadro es de trazo continuo. La ventana se define de izquierda a derecha. Por ejemplo:



7.3 Captura

Opción similar a la anterior. La diferencia es que se seleccionan todas las entidades a las que toque el recuadro de captura. El recuadro es de línea de puntos. La selección se hace de derecha a izquierda. El recuadro de selección es de líneas a trazos. Por ejemplo:



7.4 Suprimir

Permite deseleccionar las entidades que se hayan designado de más. Se utiliza volviendo a marcar las entidades mientras se mantiene la tecla de Mayúsculas pulsada.

Otra forma de deshacer una selección es pulsar el botón ESC.

8 . Dibujo de círculos

Esta orden dibuja la entidad círculo por medio de seis procedimientos diferentes:

- Centro y radio.
- Centro y diámetro.
- Dos puntos (serán su diámetro).
- Tres puntos.
- Tangente, tangente, radio.
- Tangente, tangente, tangente.

La forma de acceder a estos procedimientos es similar a la de la orden línea, pero en este caso la opción más sencilla es utilizar el menú Dibujar:

- **Desde el menú Dibujar:** Seleccionamos la orden “círculo” y elegimos la opción que nos interese de las seis posibles, la línea de comandos nos solicitará la información necesaria para definir el círculo.

- **Desde la línea de comandos:** tecleando la orden “círculo” (o su abreviatura “c”). En la línea de comandos aparecerá la expresión “Opciones: 3Puntos, 2Puntos, Ttr, TTT, Presione Intro para salir o **Especificar punto central**”. Por defecto espera el punto central y a continuación el radio, jugando con las diferentes opciones que ofrece la línea de comando podemos elegir el método de dibujo que más nos interese.



- **Desde la barra de herramientas dibujo:** Pulsando el botón “Círculo”, se sigue como el caso anterior.

9 . Dibujo de arcos de circunferencia

Arco de circunferencia es cualquier porción continua de la misma. En DraftSight existen once formas diferentes de dibujar un arco:

- Tres puntos, opción por defecto-
- Inicio, centro, ángulo
- Inicial, centro, fin
- Inicial, centro, longitud
- Inicial, final, ángulo
- Inicial, final, dirección (el tercer punto marca la dirección de tangencia al arco)
- Inicial, final, radio
- Centro, inicio, ángulo
- Centro, inicio, fin
- Centro, inicio, longitud
- Continuar. Continúa un arco tangencialmente a una línea u otro arco.

Como de costumbre la forma de acceder a todos estos procedimientos es triple:

- **Desde el menú Dibujo:** Seleccionamos la orden arco y elegimos la opción que más nos interese.

- **Desde la línea de comandos:** tecleando la orden “arco” (o su abreviatura “a”). El programa nos solicita el punto inicial del arco o nos da la opción de definir el centro, una vez elegida la opción que nos interesa, introducimos el resto de datos que nos vaya solicitando.

- **Desde la barra de herramientas dibujo:** Pulsando el botón “arco”, se sigue como el caso anterior.

10 . Dibujo de rectángulos

Un rectángulo queda definido en DraftSight por medio de la posición de dos vértices opuestos. Los tres procedimientos posibles para dibujar un rectángulo son:

- **Desde la línea de comandos:** Por medio de la orden Rectángulo se definen los dos vértices opuestos.

- **Desde el menú Dibujar:** Menú dibujar, rectángulo.

- **Desde la barra de herramientas dibujo:** Pulsando el botón “rectángulo”.

11 . Dibujo de polígonos regulares

Se dibujan por medio de esta orden polígono. Inicialmente hay que indicar el número de lados. A continuación el polígono puede definirse de dos formas.

- **Centro:** Opción por defecto, define el centro, a continuación se define como inscrito o circunscrito a un círculo, por último se define el radio

- **Lado:** Define el polígono mediante dos puntos. Determinan la longitud y orientación del lado.

La forma de acceder a esta orden, como siempre, es triple:

- **Desde la línea de comandos:** Por medio de esta orden “polígono”.

- **Desde el menú Dibujar:** Menú dibujar, Polígono

- **Desde la barra de herramientas dibujo:** Pulsando el botón “polígono”.

12 . Acotación

DraftSight permite realizar la acotación de un dibujo. Se accede a las órdenes de acotación desde la barra de menús, Cota. De arriba a abajo nos encontramos con las siguientes posibilidades:

1. **Inteligente:** Hacemos clic en la línea a acotar, desplazo el ratón hasta la posición en la que quiero colocar la línea de cota hago clic de nuevo. Si deseo colocar la línea de cota a una distancia exacta de la línea acotada, una vez seleccionada esta muevo el puntero del ratón al lado de la línea donde quiero colocar la cota e introduzco la distancia a través de la línea de comandos.
2. **Alineado:** Es preciso indicar los dos puntos entre los cuales se quiere colocar la cota. Por último arrastrando el puntero se indica la posición de la línea de cota. La línea de cota obtenida es paralela a la recta que pase por los dos puntos acotados.
3. **Lineal:** Igual al anterior con la diferencia de que ahora la línea de cota será horizontal o vertical. Si la línea acotada es oblicua, la línea de cota no será paralela a ella.
4. **Línea base:** Se crea un conjunto de cotas que tienen una línea auxiliar de cota común. Es preciso haber definido la primera cota, es esta la que se toma como referencia.
5. **Continuar:** Similar a la anterior.
6. **Coordenada:** Da las coordenadas de un punto, no se utiliza mucho.
7. **Marca de centro:** Dibuja una cruz señalando el centro de un círculo o un arco.
8. **Diámetro:** Define el diámetro de un círculo o arco, basta con hacer clic en su perímetro.
9. **Radio:** Como el anterior pero da la medida del radio.
10. **Angular:** Define el ángulo del arco cuyos límites se han definido.
11. **Longitud de arco:** Igual al anterior pero da la longitud de la cuerda.

El resto de opciones se utilizan en casos muy específicos y no las veremos este curso.

En ocasiones nos puede interesar cambiar alguno de los parámetros de las cotas (por ejemplo conseguir que las flechas sean un poco más pequeñas). El procedimiento es algo complejo y lo veremos en 3º. Hay que ir al menú Herramientas, Opciones..., Estilos de dibujo, Cota y allí modificar el aspecto considerado.

Índice

1 . Dibujo técnico.....	1
1.1 Sistemas CAD.....	1
2 . Sistemas de coordenadas.....	1
3 . Primeros conceptos.....	2
3.1 Comando Línea.....	2
3.2 Cerrar el contorno de una figura.....	3
3.3 Comando Ortog.....	3
3.4 Dibujar una nueva línea.....	3
3.5 Engancharse al último punto.....	3
3.6 Borrar.....	3
3.7 EnganchesEntidades (EngE).....	4
4 . Zoom.....	4
5 . Forzar coordenadas. Orden Enganche.....	5
5.1 Rejilla.....	5
6 . Referencia a objetos (3º ESO).....	6
7 . Métodos de designación.....	6
7.1 Elementos independientes.....	6
7.2 Ventana.....	6
7.3 Captura.....	7
7.4 Suprimir.....	7
8 . Dibujo de círculos.....	7
9 . Dibujo de arcos de circunferencia.....	7
10 . Dibujo de rectángulos.....	8
11 . Dibujo de polígonos regulares.....	8
12 . Acotación.....	9