



CURSO BÁSICO DE DIBUJO CON AUTOCAD

Domingo Alfonso Martín Sánchez
Jorge Luis Costafreda Mustelier
Alfredo Marín Lázaro
Antonio León Sánchez

2017



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE MINAS



Fundación
Gómez Pardo



POLITÉCNICA

AUTORES

DOMINGO ALFONSO MARTÍN SÁNCHEZ
JORGE LUIS COSTAFREDA MUSTELIER
ALFREDO MARÍN LÁZARO
ANTONIO LEÓN SÁNCHEZ

PRÓLOGO

DOMINGO ALFONSO MARTÍN SÁNCHEZ

REVISIÓN

JORGE LUIS COSTAFREDA MUSTELIER

EDITORIAL

Fundación Gómez-Pardo
Madrid 2017
ISBN: 978-84-606-9856-2
Fecha: 30/09/2015 - 30/12/2017



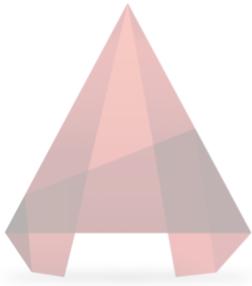
Fundación
Gómez Pardo

Fundación Gómez-Pardo
Alenza, 1. 28003
Madrid (España)
Tel: (+34 91 336 7030)
<http://www.fundaciongomezparado.es/>

IMPRESO EN ESPAÑA

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción parcial o total bajo ninguna de las formas electrónicas o mecánicas, incluido el fotocopiado o grabación o por ningún sistema de almacenamiento y reproducción, salvo autorización escrita de los coordinadores y del Editor.

CURSO BÁSICO DE DIBUJO CON



AUTODESK AUTOCAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE MINAS



Fundación
Gómez Pardo



POLITÉCNICA

ÍNDICE

	PRÓLOGO	10
	HISTORIA	12
1.	CONCEPTOS BÁSICOS	14
1.1.	Requisitos del sistema.....	14
1.2.	Instalación de AutoCAD.....	15
1.3.	Iniciar AutoCAD.....	19
1.3.1.	Crear.....	20
1.3.2.	Más información.....	20
1.4.	Interfaz del usuario.....	21
1.4.1.	Área de dibujo.....	22
1.4.2.	Ventana de comandos.....	22
1.4.3.	Barra de Estado.....	22
1.4.4.	Barras de herramientas.....	22
1.4.5.	Fichas modelo y presentación.....	23
1.4.6.	Barra de desplazamiento.....	23
1.4.7.	View cube y barra de navegación.....	23
1.4.8.	Barra de asistencia y ayuda.....	23
1.4.9.	Grupos de herramientas.....	23
1.4.10.	Fichas de herramientas.....	24
1.4.11.	Barra de herramientas de acceso rápido.....	24
1.4.12.	Pestañas de dibujos abiertos.....	24
1.4.13.	Controles de la ventana gráfica del espacio modelo.....	24
1.4.14.	Menú de la aplicación.....	24
1.4.15.	Menú contextual.....	25
1.5.	Entrada de comandos y visualización.....	27
1.5.1.	Ventana de comandos.....	27
1.5.2.	Botones o iconos de acceso directo.....	28
1.5.3.	Visualización.....	28
1.5.4.	Encuadre.....	28
1.5.5.	Zoom extensión.....	30
1.5.6.	Rueda del ratón.....	30
1.6.	Dibujo con precisión.....	31
1.6.1.	Unidades.....	31
1.6.2.	Límites.....	32
1.6.3.	Sistema de Coordenadas Universal (SCU) Sistema de Coordenadas Personal (SCP).....	33
1.6.4.	Coordenadas.....	33

1.7.	Crear un dibujo prototipo (plantillas.dwt).....	36
1.7.1.	Iniciar dibujo.....	36
1.7.2.	Interfaz de usuario	37
1.7.3.	Establecer límites	37
1.7.4.	Crear capas.....	38
1.7.5.	Crear estilos de texto	40
1.7.6.	Forzcursor (F9).....	41
1.7.7.	Orto (F8)	42
1.7.8.	Rejilla (F7).....	42
	Tema 1 -Práctica 1.....	44
	Tema 1 -Práctica 2.....	46
	Tema 1 -Práctica 3.....	47
2.	ENTIDADES DE DIBUJO	48
2.1.	Objetos simples	48
2.1.1.	Puntos y rectas.....	48
2.1.2.	Arcos y círculos.....	51
2.1.3.	Rectángulos y polígonos	53
2.1.4.	Elipses	55
2.1.5.	Líneas auxiliares y rayos.....	56
2.2.	Objetos complejos	57
2.2.1.	Polilíneas	57
2.2.2.	Curvas spline.....	59
3.	REFERENCIA A OBJETOS	62
3.1.	Referencia a objetos simples	62
3.1.1.	Punto final	62
3.1.2.	Punto medio.....	64
3.1.3.	Intersección	64
3.1.4.	Centro	65
3.1.5.	Cuadrante.....	65
3.1.6.	Tangente	66
3.1.7.	Perpendicular	66
3.1.8.	Punto	67
3.1.9.	OSNAP, REFENT, (versiones anteriores de AutoCAD).....	67
	Tema 3 -Práctica 1.....	69
	Tema 3 -Práctica 2.....	70

3.2.	Referencia a objetos complejas.....	71
3.2.1.	Desde.....	71
3.2.2.	Intersección ficticia.....	71
3.2.3.	Extensión	71
3.2.4.	Paralelo	72
3.2.5.	Inserción.....	72
3.2.6.	Cercano	72
3.2.7.	Rastreo polar	73
	Tema 3 -Práctica 3.....	74
4.	MODIFICACIÓN DE ENTIDADES	76
4.1.	Desplazar y girar objetos.....	76
4.1.1.	Desplazar	76
4.1.2.	Girar.....	77
4.2.	Copiar objetos simples y en matriz	78
4.2.1.	Copiar objetos.....	78
4.2.2.	Matrices	79
4.2.3.	Edición de matrices.....	86
4.3.	Alinear objetos.....	88
4.4.	Simetría.....	89
4.5.	Desfase	90
4.6.	Escalar y estirar objetos.....	93
4.6.1.	Escalar.....	93
4.6.2.	Estirar	94
4.7.	Recortar y alargar.....	95
4.7.1.	Recortar.....	95
4.7.2.	Alargar	97
4.8.	Chaflán, empalme y fusión de curvas.....	98
4.8.1.	Chaflán	98
4.8.2.	Empalme.....	99
4.8.3.	Fusión de curvas.....	100
4.9.	Dividir y graduar objetos	102
4.10.	Modificar propiedades de objetos	104
4.10.1.	Longitud.....	104
4.10.2.	Descomponer	105
4.10.3.	Partir.....	106
4.10.4.	Unir	107

4.11.	Edición de polilíneas, curvas splines y líneas múltiples	108
4.11.1.	Editar polilínea	109
4.11.2.	Editar spline.....	111
5.	CREACIÓN Y EDICIÓN DE TEXTOS	114
5.1.	Creación de textos	114
5.1.1.	Textos en una línea.....	114
5.1.2.	Texto en líneas múltiples	115
5.2.	Edición de texto	116
	Tema 5 -Práctica 1.....	117
	Tema 5 -Práctica 2.....	118
6.	BLOQUES	120
6.1.	Conceptos	120
6.2.	Centro de diseño	122
6.3.	Creación e inserción de bloques.....	125
6.4.	Definición de atributos.....	129
6.5.	Exportación y modificación de bloques	131
6.6.	Creación de librerías de bloques.....	133
7.	ACOTACIÓN	134
7.1.	Estilos de acotación	135
7.1.1.	Creación de estilos de cota.	135
7.1.2.	Modificar	139
7.1.3.	Reemplazar.....	139
7.1.4.	Comparar	139
7.2.	Comandos de acotación	140
7.2.1.	Acotación lineal, alineada y angular	141
7.2.2.	Longitud de arco, radio y diámetro	146
7.2.3.	Con recodo y coordenadas	147
7.2.4.	Continuar y línea base.....	148
7.2.5.	Directrices	151
7.2.6.	Tolerancias y marcas de centro.	153
7.2.7.	Edición de cotas y de textos de cota	154
7.2.8.	Actualización del estilo de una cota	155
7.2.9.	Cota rápida	156
	Tema 7 -Práctica 1.....	157

8.	SOMBREADOS	158
8.1.	Sombreados	158
8.2.	Contornos.....	162
8.3.	Consultas	163
8.3.1.	Utilidades de medición	163
8.3.2.	Propiedades	164
8.3.3.	Información de tiempo	165
9.	ESPACIO DE TRABAJO E IMPRESIÓN	166
9.1.	Espacio Modelo	166
9.1.1.	Trazar	167
	Tema 9 -Práctica 1.....	172
9.2.	Anotativo	173
9.3.	Espacio Papel	175
9.3.1.	Nueva conFiguración de página	176
9.3.2.	Modificar	177
	Tema 9 -Práctica 2	181
10.	APLICACIONES PROFESIONALES	182
10.1.	Tratamiento de Imagen.....	182
10.1.1.	Enlazar Imagen	182
10.1.2.	Orientar Imagen	184
10.1.3.	Escalar Imagen.....	185
10.1.4.	Imagen Georreferenciada	186
10.2.	Vectorizado de Imagen	187
	PRÁCTICA FINAL DEL CURSO	189
	SOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA FINAL	190
	ÍNDICE DE FIGURAS	192

PRÓLOGO

Durante muchos años he podido observar que la utilidad de los programas de dibujo asistido por ordenador en la ingeniería son muy necesarios. En estos momentos son indispensables y no se concibe la elaboración de planos y la entrega de proyectos sin un buen dominio de estas herramientas.

Bien es cierto que ha existido una evolución importante en los últimos años donde hemos pasado del Dibujo asistido por ordenador al diseño asistido por ordenador o, como ahora se denomina, CAD. Se podría decir que, el diseño se hace directamente con estas herramientas, mientras que antes se limitaban a poner en formato estándar las ideas que el ingeniero generaba y que canalizaba a través del papel.

El diseño de productos implica la integración de métodos computacionales y de ingeniería en un sistema basado en los procesadores informáticos. Esta mutación, desde el concepto dibujo al de diseño, hace que sean necesarias bases de datos, algoritmos de representación, sistemas de entrada y salida de datos de una forma rápida. En definitiva, esta integración entre ingeniería y sistemas informáticos se traduce en un espectacular ahorro en el tiempo de desarrollo del proyecto.

Actualmente las áreas de aplicación, en ingeniería, de estos CAD van desde el Diseño mecánico, Arquitectura, Topografía hasta la Obra civil. Nuestras áreas de trabajo ocupan dos grandes ámbitos, el de la minería y el de la Energía. En el ámbito de la minería, será útil desde el proceso de prospección con la ubicación de los trabajos realizados, evidencias encontradas, elaboración de topografía y cartografía (geológica, geofísica, geoquímica, etc.), hasta la explotación de las minas con el diseño de las infraestructuras (viales, plantas de enriquecimiento, planificación de la explotación...). También en el ámbito de la energía es muy necesaria la utilización de los CAD. Tendrá especial relevancia en el diseño industrial de la instrumentación además del diseño de las instalaciones.

Podríamos dividir los CAD en dos grandes grupos: los que trabajan con modelados en dos dimensiones (2D) y los que lo hacen también con tres dimensiones (3D).

Si tuviéramos que diferenciar entre ellas, los CAD-2D están concebidos para la creación de planos que podrían utilizarse en representaciones 3D pero la diferencia fundamental, es que los resultados no aplicables directamente a programas de cálculo por elementos finitos. Mientras que en CAD-3D se trabaja con sólidos 3D, pudiendo obtenerse las formas y las modelizaciones de forma virtual. Además, nos permitiría obtener planos (representaciones 2D) mediante proyección. Otra de las características fundamentales, es la posibilidad de realización de secciones, tanto de piezas como de formas mineralizadas obteniéndose propiedades másicas (pesos, densidad...). No obstante, la principal característica de los CAD-3D, es el buen dialogo existente entre los programas de cálculo por elementos finitos.

En esta introducción solo se tratan aplicaciones a CAD-2D aunque el software seleccionado, AUTOCAD 2015 de la empresa AUTODESK, contempla la posibilidad 3D.

El diseño de este manual está concebido como una iniciación a este sistema de diseño gráfico para completar la formación de los Ingenieros de Minas y Energía. En ningún caso pretende ser un sustituto de los manuales convencionales. Por su concepción, se asemeja más a una guía rápida de comandos y trucos, además de ser un complemento perfecto a los cursos, que se comienzan a impartir en la Fundación Gómez Pardo (FGP), como entidad delegada para la impartición de cursos complementarios a los profesionales que se han formado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía (ETSIME) bajo el paraguas del Espacio Europeo de Enseñanza Superior donde está incluida la ESTSIME y toda la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Domingo Alfonso Martín Sánchez
Profesor Titular de Universidad interino
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE MINAS Y ENERGÍA DE MADRID**
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

HISTORIA

AutoCAD es un software para dibujo en 2D y 3D de reconocido nombre internacional. Su aparición se produjo en la década de los 80 en EE.UU. impulsado por empresas del sector industrial junto con Autodesk, como empresa desarrolladora y comercializadora. El objetivo final de este software es crear diseños más reales.

En la actualidad, se utiliza por ingenieros, arquitectos y, en general, por técnicos y diseñadores. Existen módulos especializados para cada sector como AutoCAD Map 3D (Cartografía), Mechanical (Ingeniería Industrial), Civil 3D (Ingeniería Civil), Architecture (Arquitectura), etc.

La versión de AutoCAD v.10, a principios de los 90, fue utilizada en el primer seminario organizado por el Catedrático Carlos López Jimeno, destinado a los alumnos del último curso del Plan 83 de la E.T.S.I. de Minas. El aula en la que se impartió disponía de 10 equipos de la marca Tandon, cuyo procesador era un 386 y su sistema operativo el MS-DOS, protagonizaron parte de la formación en el diseño de explotaciones mineras. A partir de este seminario se fueron organizando otros por la Cátedra de Proyectos de Ingeniería. Durante varios años, profesores, técnicos de laboratorio e incluso becarios, impartían clases prácticas fuera de lo que era la enseñanza reglada, evolucionando a las nuevas versiones que salían en el mercado.

En el Plan de Estudios del 96 y en el año 2001 en la titulación de Ingeniero de Minas, los alumnos que cursaban 3º en la asignatura de Diseño y Representación Gráfica por Ordenador y Dibujo Asistido por Ordenador en 2D para la Ingeniería Técnica de Minas fueron los primeros en recibir formación Docente. La asigna-

tura constaba de 4,5 créditos y unas 45 horas de dedicación, que con AutoCAD como herramienta de dibujo recibían clases basadas en poca teoría y muchos ejercicios prácticos. Se hacía un seguimiento presencial y se daba importancia al cuaderno de prácticas que los alumnos entregaban al final del curso y que el profesor Llopis, coordinaba y calificaba. La dedicación a dichas asignaturas finalizó en el curso 2009-2010, desapareciendo dicha asignatura por la llegada del nuevo Plan de Estudios. Muchos fueron los alumnos hasta entonces que recibieron formación en AutoCAD, fue tras varios años después de finalizar la carrera cuando nos transmitieron su satisfacción por la enseñanza recibida.

Con la implantación del nuevo Plan desapareció del programa de estudios la enseñanza de la expresión gráfica con ordenador, lo cual puede ser un contrasentido en la era digital en la que nos encontramos.

Muchos recordamos al profesor Guillermo Leandro Llopis Trillo impartiendo Docencia, no solo en las asignaturas mencionadas, sino también en otras como las de Dibujo Técnico, Proyectos de Ingeniería y Expresión Gráfica, esta última es en la actualidad una asignatura del nuevo plan de Bolonia. Profesor metódico y ordenado, de carácter aparentemente áspero e incluso rebelde, pero siempre haciendo mejorar la formación de los alumnos, ha dirigido además numerosos proyectos fin de carrera de las distintas especialidades: Especializado en Geotermia, aficionado a los minerales y fósiles y entusiasta en coleccionar cascos mineros.

Finalmente, queremos rendirle un homenaje a toda una trayectoria Docente dedicada a los alumnos de la Escuela de Minas y Energía.

1

CONCEPTOS BÁSICOS



NOTA

Deja de ser compatible con Windows XP y NT. Tampoco es posible instalar una versión de 64 bits en un sistema de 32 bits y viceversa.

1.1. REQUISITOS DEL SISTEMA

La versión de AutoCAD 2015, es compatible con los sistemas operativos de Windows 7 y 8 (32 o 64 bits), utiliza como navegador Internet Explorer 9 o superior.



CLICK

¿Cómo saber la versión de Windows y si es de 32 o 64 bits?

Windows 7: (cursor del ratón) Inicio ► (botón derecho) Equipo ► Propiedades

Windows 8: (pantalla escritorio, cursor del ratón y botón derecho) Inicio ► Sistema

El procesador:

- 32 bits:
 - Intel® Pentium® 4 o AM D Athlon™ de doble núcleo, 3,0 GHz o superior con tecnología SSE2.
 - 2 GB de RAM (recomendado 3 GB).
 - 6 GB de disco duro.
- 64 bits:
 - AM D Athlon 64 con tecnología SSE2.
 - AM D Opteron™ con tecnología SSE2.
 - Intel® Xeon® con compatibilidad de Intel EM 64T con la tecnología SSE2.
 - Intel Pentium 4 con compatibilidad de Intel EM 64T con la tecnología SSE2.
 - 2 GB de RAM (recomendado 8 GB).
 - 6 GB de disco duro.

1.2. INSTALACIÓN DE AUTOCAD

Existen varias versiones de AutoCAD 2015 dentro de la Universidad:

- Educación: destinada a profesores, técnicos y becarios. Su instalación y funcionamiento requiere de un servidor de licencias.
- Estudiante: destinado a alumnos de la UPM, cuyo requisito único es tener cuenta de correo en la UPM, @alumnos.upm.es y su validez es de 3 años.

El programa en su versión estudiante:

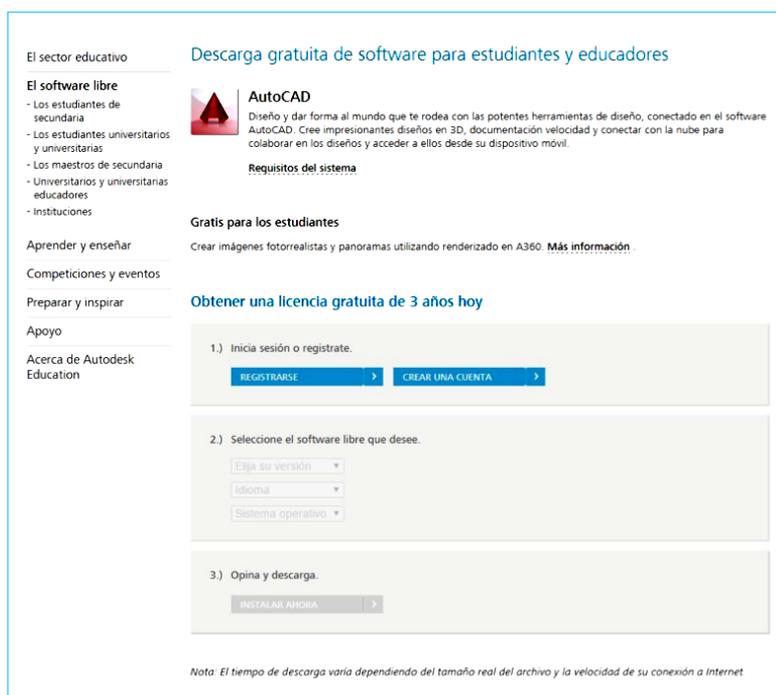
Para conseguir una versión de AutoCAD gratuita, si eres estudiante de la UPM, u otra Universidad, con acuerdos con Autodesk, dirígete a la siguiente dirección web:

<http://www.autodesk.es/education>

o, directamente, en la siguiente dirección

<http://www.autodesk.com/education/free-software/autocad>

Previamente debes registrarte y crear una cuenta en el portal de Autodesk, rellenarás una ficha con tus datos y la cuenta de correo de alumno de la Universidad. Este campo te habilitará para obtener una licencia gratuita durante 3 años.



The screenshot shows the Autodesk Education Community website. On the left is a navigation menu with categories like 'El sector educativo', 'El software libre', 'Aprender y enseñar', 'Competiciones y eventos', 'Preparar y inspirar', 'Apoyo', and 'Acercas de Autodesk Education'. The main content area is titled 'Descarga gratuita de software para estudiantes y educadores'. It features a section for 'AutoCAD' with a description: 'Diseño y dar forma al mundo que te rodea con las potentes herramientas de diseño, conectado en el software AutoCAD. Cree impresionantes diseños en 3D, documentación velocidad y conectar con la nube para colaborar en los diseños y acceder a ellos desde su dispositivo móvil.' Below this is a 'Requisitos del sistema' section. A prominent heading reads 'Gratis para los estudiantes' with a sub-heading 'Obtener una licencia gratuita de 3 años hoy'. The process is divided into three steps: 1) 'Inicia sesión o regístrate.' with buttons for 'REGISTRARSE' and 'CREAR UNA CUENTA'; 2) 'Seleccione el software libre que desee.' with dropdown menus for 'Elija su versión', 'Idioma', and 'Sistema operativo'; 3) 'Opina y descarga.' with an 'INSTALAR AHORA' button. A note at the bottom states: 'Nota: El tiempo de descarga varía dependiendo del tamaño real del archivo y la velocidad de su conexión a Internet.'

1

CONCEPTOS BÁSICOS

Una vez rellenado el campo 1. “Inicia sesión o regístrate”, te permite rellenar el campo 2. “Seleccione el software libre que desee”, en este indicaremos la versión de AutoCAD, el Idioma y el sistema operativo de nuestro equipo que, previamente buscaremos, explicado en el apartado anterior y, por último, el campo 3. “Opina y descarga”, en la que se inicia la descarga e instala.

En la versión estudiante, Autodesk te irá enviando correos a la cuenta facilitada para validar el registro y tu cuenta en Autodesk siguiendo sus indicaciones para continuar la instalación.

Ejemplos de los correos recibidos se muestran en la figura siguiente:

Bienvenido ,
Gracias por unirse a la Comunidad de Educación de Autodesk usted. Active su cuenta hoy mismo para empezar a descargar el software gratuito * Autodesk, la creación de diseños en 3D, y conectar con sus compañeros y profesionales de todo el mundo.

Su ID de Autodesk:

Haga clic en el siguiente enlace para registrarse y activar su cuenta
<http://www.autodesk.com/education/free-software/autocad?activate=7c37bff265693f5cf1e6a8fc3326f472-201411140704580>

* El software gratuito Autodesk y / o servicios basados en la nube están sujetos a la aceptación y el cumplimiento de los términos y condiciones del contrato de licencia o de los términos de servicio que acompañan a dicho software o servicios basados en la nube

Autodesk Educación Comunidad

Una vez creada y registrada la cuenta, te permite descargar AutoCAD. Elegiremos la versión más compatible con tu equipo. Recibirás un correo con el número de serie y la clave como se muestra a continuación:

Nombre,

Active su 3 años de licencia versión para estudiantes para Autodesk AutoCAD 2015 - WIN 64 - ES.

Número de serie:

Clave del producto:

Por favor, guarde esta información de licencias para referencia futura.

Finalizada la descarga de AutoCAD, se presenta en un archivo compactado de 1,2 Gb de capacidad que, al hacer doble clic sobre él, se ejecutará para descomprimir el programa instalador en una ubicación que te ofrece por defecto o eligiéndola para su mejor localización.

Terminado el proceso de descarga, automáticamente empieza la instalación. La pantalla inicial de instalación nos ofrece las opciones de “Crear Implantación”, “Instalar Herramientas” y “Utilidades”, elegimos “Instalar” en este equipo, según Figura 1.1.

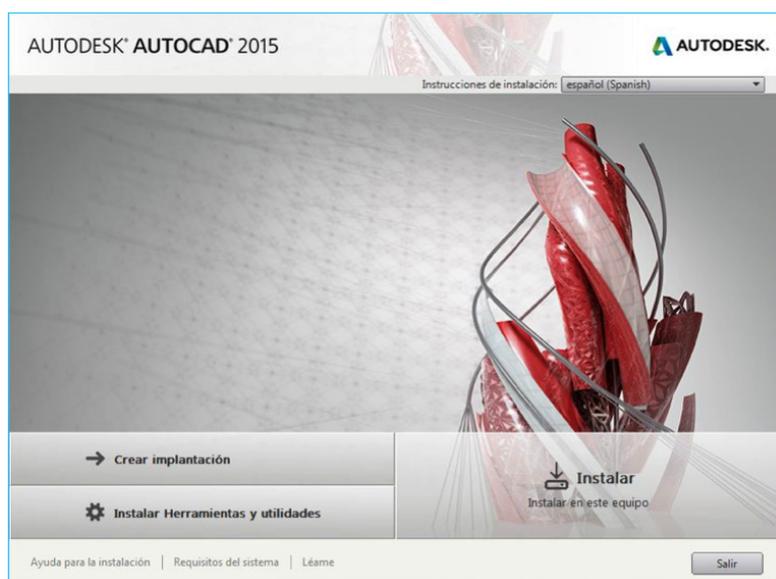


Figura 1.1.
Página inicial de instalación de AutoCAD 2015.

La siguiente ficha es la lectura del contrato y su aceptación.

La ficha de completar datos, número de serie y clave del producto. Sin rellenar estos campos nos permite probar el producto durante 30 días. Al terminar dicho periodo, tendremos que registrar el producto o dejará de funcionar.

La ficha elección de productos, donde elegiremos los productos a instalar, Autodesk AutoCAD 2015, Autodesk ReCap (aplicación inteligente para crear modelos en 3D, partiendo de información escaneada o capturada desde foto, se trabaja con nubes de puntos)

y Autodesk 360 (servicio de almacenamiento en la nube de Autodesk, tipo Dropbox, Drive, etc.).



IMPORTANTE

Al desplegar el menú de instalación AutoCAD 2015 pulsando sobre la flecha de expansión, nos ofrece la opción de instalar el menú Express Tools, es una aplicación opcional de AutoCAD en la que incluye múltiples herramientas y comandos en inglés, muchas de ellas muy interesantes como por ejemplo: “adaptar textos en curva”, “sombreados con imágenes”, etc.



Figura 1.2.

Acceso directos desde el escritorio a las aplicaciones instaladas de Autodesk.

Una vez terminado el proceso, nos muestra un aviso de su correcta instalación y crea dos accesos directos, uno en el escritorio con el archivo ejecutable de AutoCAD y otro, desde el Inicio de Windows.



IMPORTANTE

Existe la posibilidad de portabilidad de licencia en la versión de estudiante a través de la cuenta creada en Autodesk. Esta opción es muy interesante sobre todo cuando cambiamos de equipo, ya que mantiene las mismas condiciones iniciales.

1.3. INICIAR AUTOCAD

Existen varias formas de arrancar el programa:



CLICK

Pantalla del Escritorio de Windows: (Doble click - botón izquierdo del ratón) Icono AutoCAD 2015.

Inicio: (Cursor del ratón) Inicio ▶ Todos los Programas Sistema ▶ Autodesk ▶ AutoCAD 2015 - Español ▶ AutoCAD 2015 - Español “acad.exe”.



IMPORTANTE

Si tenemos instalada una versión anterior de AutoCAD, se van a cargar todas las configuraciones creadas en dicha versión referidas al interface de usuario como son: barras de herramientas, color de pantalla, tipos de letra, abreviatura de comandos... y la personalización de herramientas: patrones de sombreado, tipos de líneas personalizados, etc.

Una vez terminado el proceso de carga, aparece una ventana inicial que es nueva en AutoCAD 2015, según la Figura 1.3.

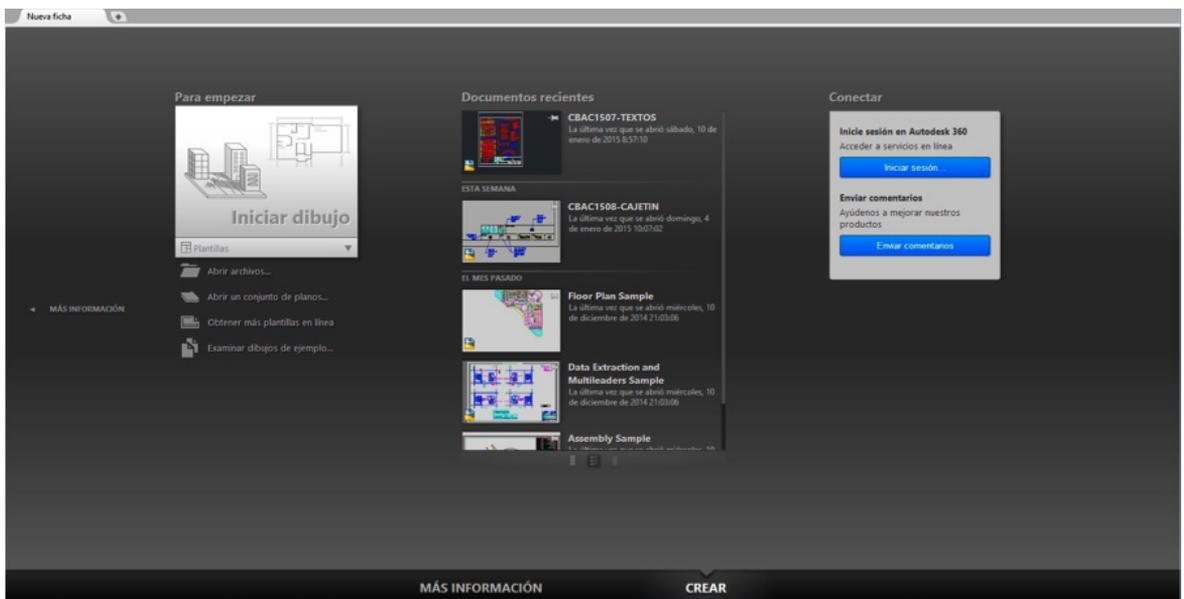


Figura 1.3.
Ventana Inicial.

En la ventana inicial, en su parte inferior, se diferencian dos fichas: MÁS INFORMACIÓN y CREAR.

1.3.1. CREAR

Diferenciada en tres zonas:

- Izquierda: (Iniciar dibujo / abrir conjunto de planos / obtener plantillas en línea / Examinar dibujos de ejemplo...).
- Centro: (Documentos recientes).
- Derecha: (Iniciar sesión Autodesk 360 / Enviar comentarios).

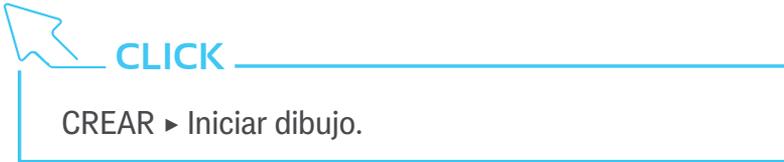
1.3.2. MÁS INFORMACIÓN

Diferenciada en tres zonas:

- Izquierda: (Novedades, descripción general de las nuevas novedades).
- Centro: (Vídeos de primeros pasos / Vídeos de características).
- Derecha: (Actualización de seguridad / Vídeos de primeros pasos).

1.4. INTERFAZ DEL USUARIO

Iniciamos una sesión de dibujo de la siguiente manera:



AutoCAD abre internamente un archivo llamado Aca-diso.dwt, que es una plantilla de dibujo y a la nueva sesión de dibujo la nombra como Dibujo1.dwg, en ella contiene una serie de características y propiedades desconocidas para los usuarios que comienzan a utilizar esta aplicación.

Descripción de las distintas zonas de la pantalla que presenta el programa en la sesión de dibujo abierta, según Figura 1.4.

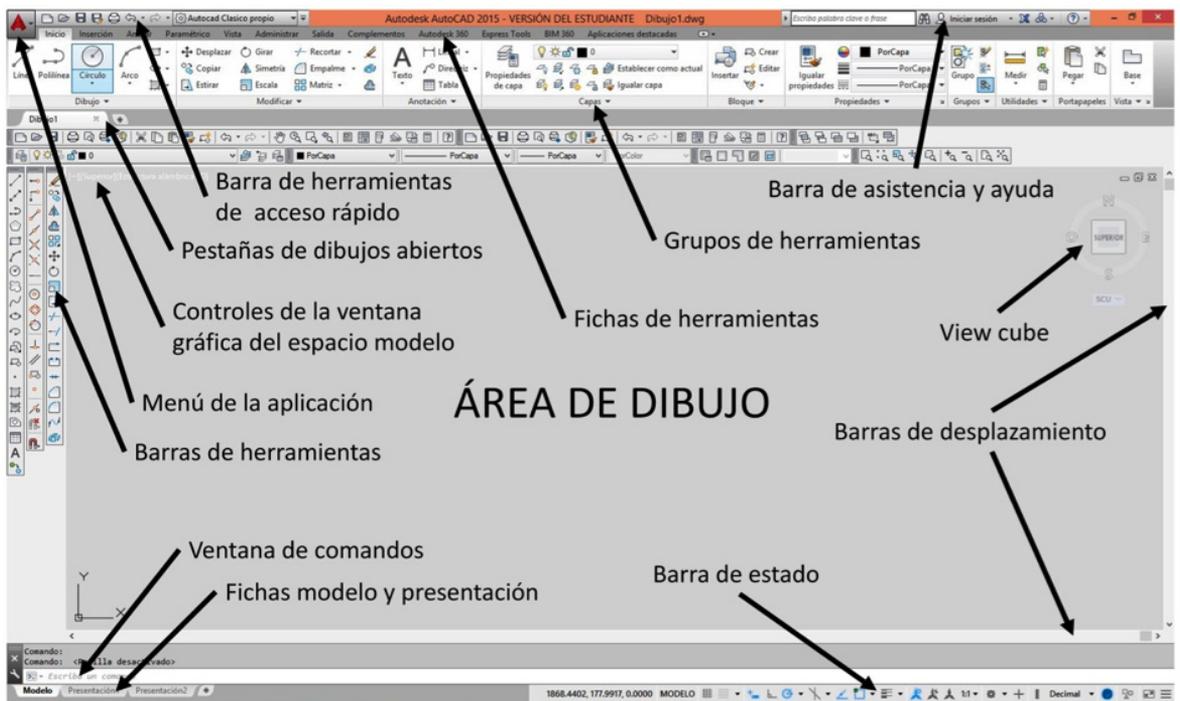


Figura 1.4.
Sesión de dibujo abierta, Dibujo1.dwg.

1.4.1. ÁREA DE DIBUJO

Es la zona de color uniforme cuyos límites son, en principio, los que vemos en pantalla, pero tiene dimensiones ilimitadas. Sobre ella se dibujaran los objetos como líneas, círculos, arcos, textos, etc.

1.4.2. VENTANA DE COMANDOS

Suele estar anclada en la parte inferior de la pantalla, pero también toma la condición de flotante y se puede ubicar en cualquier zona de la pantalla. Es el medio de comunicación entre el usuario y la aplicación. Esta comunicación se puede hacer mediante texto en forma de comandos, opciones de comandos, variables del sistema, valores numéricos y signos.

1.4.3. BARRA DE ESTADO

Situada en la parte inferior de nuestra pantalla proporciona un acceso rápido a las herramientas de dibujo más utilizadas, se activan y desactivan y muestran opciones como: posición del cursor en forma de coordenadas, rejilla y herramientas de forzcursor, rastreo polar, etc.

1.4.4. BARRAS DE HERRAMIENTAS

Se sitúan en zonas donde menos molesten a la hora de dibujar, pueden estar en modo flotante en distintas zonas del área de dibujo o fijas anclándose en los extremos de dicha área. Formada por botones que representan los comandos y en las que aparece un triángulo pulsando con el cursor sobre ella aparecen comandos relacionados con este, dando la posibilidad de fijar el más usado. Cuando dejamos de utilizarlas en la sesión, podemos cerrarlas para tener más espacio en el área de dibujo. Son configurable dando la posibilidad al usuario de adaptarlas a sus necesidades.

IMPORTANTE

En las versiones de AutoCAD 2014 y 2015 no las incluyen en la sesión inicial, para incluir barras de herramientas teclearemos en la línea de comando la variable BARRA-HERR, especificaremos el nombre de la herramienta que queremos ver, nos ofrece por defecto (TODAS) o teclearemos el nombre específico de alguna, como por ejemplo (DIBUJO).

1.4.5. FICHAS MODELO Y PRESENTACIÓN

La ficha modelo es un concepto que se utiliza para definir el área de dibujo en la que vamos a trabajar, solo existe un espacio modelo que siempre dibujaremos sobre él. La ficha presentación es la salida final que queremos dar a nuestro dibujo, se puede dibujar en ella y se utiliza para dar un formato de salida a nuestro dibujo que puede ser en forma de planos PDF, ilustraciones JPG, etc., se pueden crear tantas fichas presentación como necesitemos, configurándolas con formatos de papel normalizados y renombrarlas para su mejor identificación.

1.4.6. BARRA DE DESPLAZAMIENTO

Son unas tiras que aparecen en la parte inferior y lateral derecho que sirven para desplazarnos a lo largo y alto del dibujo, se utiliza cuando se ha realizado un zoom de acercamiento a un objeto y queremos desplazarnos visualmente a otra zona del dibujo.

1.4.7. VIEW CUBE Y BARRA DE NAVEGACIÓN

Es una herramienta visual de navegación para un espacio modelo 2D y 3D. Se puede cambiar entre vistas estándares o isométricas.

1.4.8. BARRA DE ASISTENCIA Y AYUDA

En ella aparecen botones de ayuda, consulta de comandos, búsqueda de aplicaciones, actualizaciones, portal de Autodesk, etc.

1.4.9. GRUPOS DE HERRAMIENTAS

En ella se encuentran comandos relacionados con su nombre, por ejemplo en el grupo dibujo contiene comandos de dibujo, como línea, círculo, arco, etc.

1.4.10. FICHAS DE HERRAMIENTAS

Contienen los grupos de herramientas más usadas.

1.4.11. BARRA DE HERRAMIENTAS DE ACCESO RÁPIDO

Contiene botones de comandos más usados que son comunes entre todas las aplicaciones de Windows. Se pueden añadir y quitar en función de las necesidades.

1.4.12. PESTAÑAS DE DIBUJOS ABIERTOS

Es una de las novedades de esta versión, nos permite visualizar entre las distintas sesiones de dibujos abiertas, reordenarlas y comenzar una nueva sesión de dibujo.

1.4.13. CONTROLES DE LA VENTANA GRÁFICA DEL ESPACIO MODELO

Está dividida en tres partes:

- (-) Controles de la ventana gráfica. Proporciona acceso a varias conFiguraciones y herramientas de ventana gráfica, además de las opciones de visualización de la ventana gráfica actual en una presentación.
- (Superior) Controles de visualización. Proporciona acceso a las vistas estándar y personalizadas y a las proyecciones 3D.
- (Estructura alámbrica 2D) Controles de estilo visual. Proporciona acceso a estilos visuales estándar y personalizados.

IMPORTANTE

Se llama Cinta de Opciones al conjunto formado por las fichas de herramientas y grupos de herramientas.

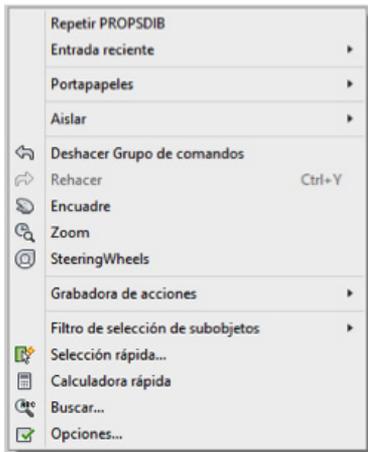
1.4.14. MENÚ DE LA APLICACIÓN

En esta se encuentra los comandos más usados y comunes entre las aplicaciones de Windows, además incluye un explorador de archivos, opciones de conFiguración y herramientas de ayuda al mantenimiento de dibujos como son, recuperación de dibujos dañados, archivos de seguridad, etc.

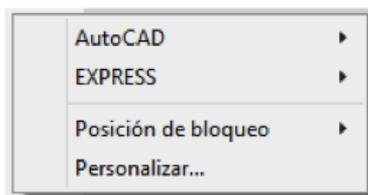
1.4.15. MENÚ CONTEXTUAL

Aparece cuando pulsamos el botón derecho del ratón. En función de la zona en la que estemos con el cursor en nuestra pantalla, el menú contextual toma distintas características. Algunos ejemplos:

1.4.1.5.1. Sobre el área de Dibujo

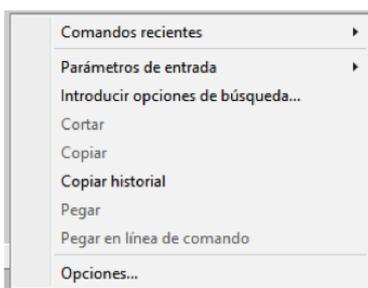


1.4.1.5.2. Sobre las barras de herramientas



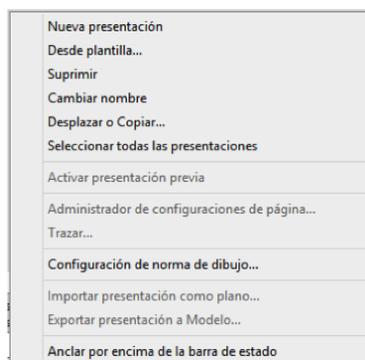
1.4.1.5.3. Sobre la ventana de comandos

El menú contextual se presenta de la siguiente manera situando el cursor del ratón sobre la ventana de comandos.

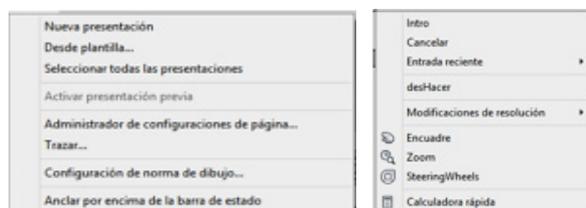


1.4.1.5.4. Sobre la ficha modelo y presentación

Se presenta de las siguientes maneras, según la situación del cursor del ratón.

**1.4.1.5.5. Dentro de un comando**

Puede adquirir formatos distintos en función del comando utilizado, ejemplo con el comando línea:



1.5. ENTRADA DE COMANDOS Y VISUALIZACIÓN

Existen varias formas de introducir comandos en AutoCAD, es recomendable conocer varias alternativas.

1.5.1. VENTANA DE COMANDOS



Figura 1.5.
Ventana de comandos.

Se encuentra situada en la parte inferior del área de dibujo, situamos el cursor del ratón sobre ella y escribimos directamente el comando a ejecutar, según empezamos a escribir y va ofreciendo alternativas de otros comandos, comandos predictivos y hasta que no se completa la escritura o eligiéndola con el cursor del ratón, no se ejecuta. Una vez escrito el comando para confirmar se pulsa la tecla Intro o el botón derecho del ratón, menú contextual y elegiremos Intro con el botón izquierdo del ratón.

Si tenemos el conmutador activado de entrada dinámica situado en la barra de estado, al igual que en la ventana de comandos te ofrece alternativas de comandos que puedes seleccionar con el cursor pulsando con el botón izquierdo del ratón.

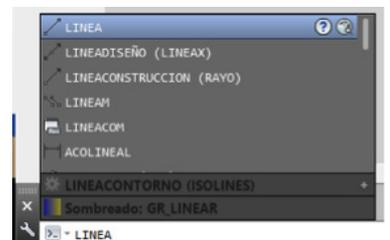


Figura 1.6.
Escritura sobre la ventana de comandos.

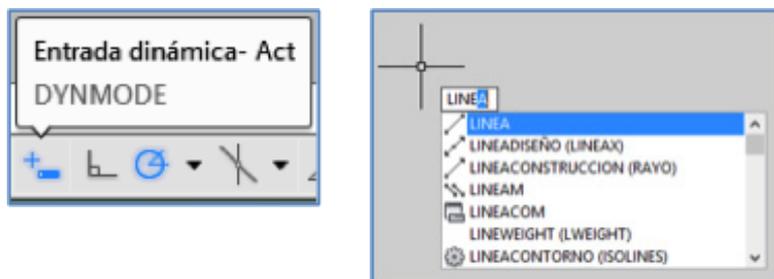


Figura 1.7.
Ejemplo de entrada dinámica de comandos.

En la ventana de comandos siempre van apareciendo un registro de todos los pasos realizados.

1 CONCEPTOS BÁSICOS

1.5.2. BOTONES O ICONOS DE ACCESO DIRECTO

Es el método más sencillo e intuitivo de ejecutar un comando y los tenemos en los grupos de herramientas Figura 1.8 y las barras de herramientas Figura 1.9.

Figura 1.8.

Ejemplo de botones sobre grupos de herramientas.

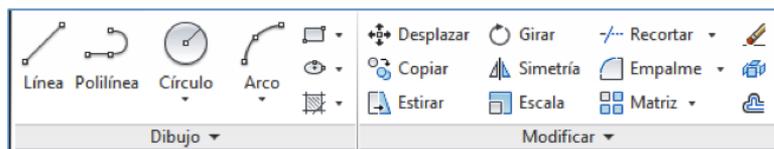


Figura 1.9.

Ejemplo de botones sobre barras de herramientas.

1.5.3. VISUALIZACIÓN

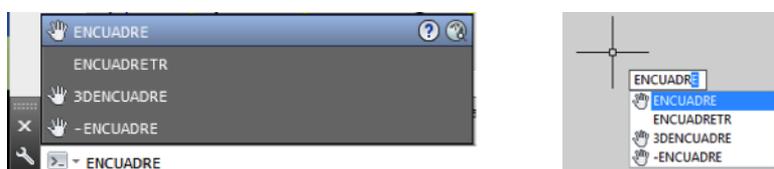
Es importante conocer los distintos comandos para un mayor control de la visualización en pantalla de nuestro dibujo. El dominio de los tres comandos principales de zoom que son: encuadre, zoom extensión y la rueda del ratón, es suficiente para un dominio inicial de la visión en pantalla de nuestro dibujo.

1.5.4. ENCUADRE

El comando encuadre te permite desplazarte por todo el dibujo, la forma de introducir el comando se realiza de las siguientes maneras:

Figura 1.10.

Formas de introducir comandos.



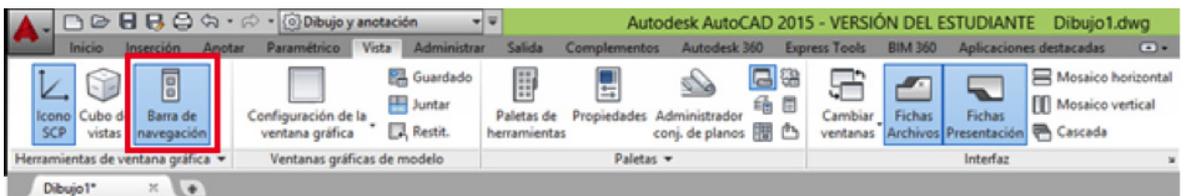
El cursor del ratón se transforma en forma de mano, para arrastrar el dibujo debemos mantener pulsado el botón izquierdo del ratón y soltando el botón para dejar de actuar, para salir de la orden pulsamos el botón derecho del ratón, menú contextual y elegimos salir con el botón izquierdo del ratón, una forma rápida de terminar sin tener que actuar sobre el menú contextual es con la tecla (escape).

IMPORTANTE

Una forma rápida y sencilla es realizarlo mediante la rueda del ratón. En función del modelo de ratón suele actuar con la rueda, si la mantenemos pulsada hacia dentro responde de la misma forma que el comando encuadre, soltamos para salir. En otros modelos tiene un botón central detrás de la rueda que funciona de la misma manera.

La barra de navegación es otra alternativa, en ocasiones se encuentra desactivada por lo que tendremos que activarla, para activarla nos situamos en la ficha vista y pulsamos con el botón izquierdo del ratón sobre el botón de la barra de navegación según Figura 1.11. dicha barra se sitúa en la parte derecha del área gráfica.

Figura 1.11. Activación de la barra de navegación.



Pulsando con el botón izquierdo del ratón sobre el icono de la mano según Figura 1.12. entramos en el orden encuadre y su funcionamiento está descrito en el apartado anterior.

Figura 1.12. Barra de navegación y botón encuadre.



De la cinta de opciones, la ficha vista no contiene el botón de encuadre por lo que si queremos verlo tendremos que activar el grupo de herramienta llamado Navegar, lo activamos de la siguiente manera:

CLICK

Ficha Vista: (botón derecho-menú contextual) grupos de herramientas ► mostrar grupo ► (botón izquierdo) Navegar



Figura 1.13. Grupo de herramienta Navegar.

1.5.5. ZOOM EXTENSIÓN

Nos muestra en el área gráfica toda la extensión del dibujo.



CLICK

Comando: Zoom ► Extensión

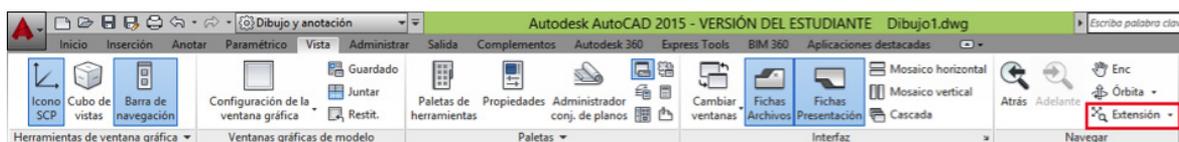


Figura 1.14.

Ficha Vista, grupo de herramienta Navegar y Zoom extensión.



Figura 1.15.

Barra de navegación y botón encuadre.

En la barra de navegación el botón de encuadre inicialmente se encuentra en la posición que aparece según Figura 1.14. pero al tener un triangulito en su lateral cabe la posibilidad de cambiarlo por otro comando de zoom.

1.5.6. RUEDA DEL RATÓN

Nos permite acercar o alejar los objetos respecto al área gráfica, toma como referencia la mira de nuestro cursor. Su funcionamiento, se coloca la mira del ratón sobre el objeto a ampliar, si arrastro la rueda hacia arriba, se acerca al objeto y si la arrastro hacia abajo me alejo.



IMPORTANTE

Cuando estemos dentro de un comando y no sabemos cómo salir, recurriremos a la tecla escape.

1.6. DIBUJO CON PRECISIÓN

Una de las características más importantes de esta aplicación es la precisión en el diseño, el conjunto de herramientas que ofrece nos van a servir para ganar en rapidez.

1.6.1. UNIDADES

Nos permite definir el tipo de unidades y la precisión de las medidas de longitud y ángulo. Inicialmente, las unidades de longitud están en el sistema decimal con una precisión de 4 cifras decimales y el ángulo en grados decimales sin cifras decimales.

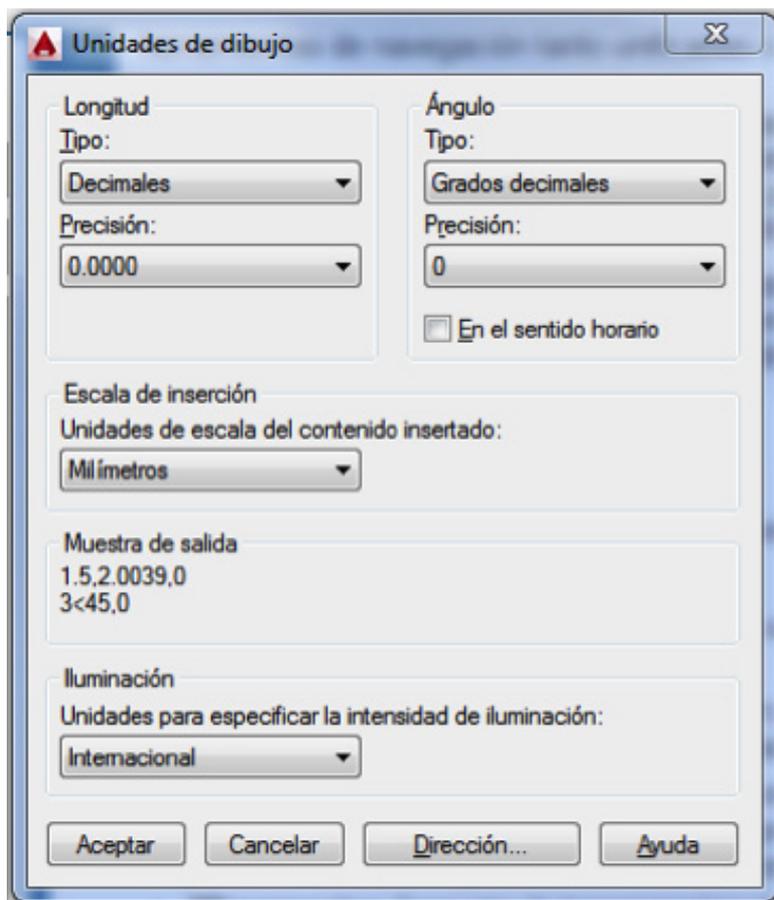
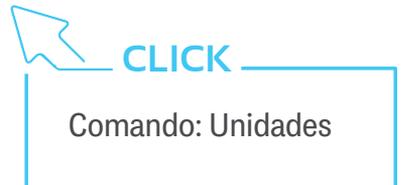
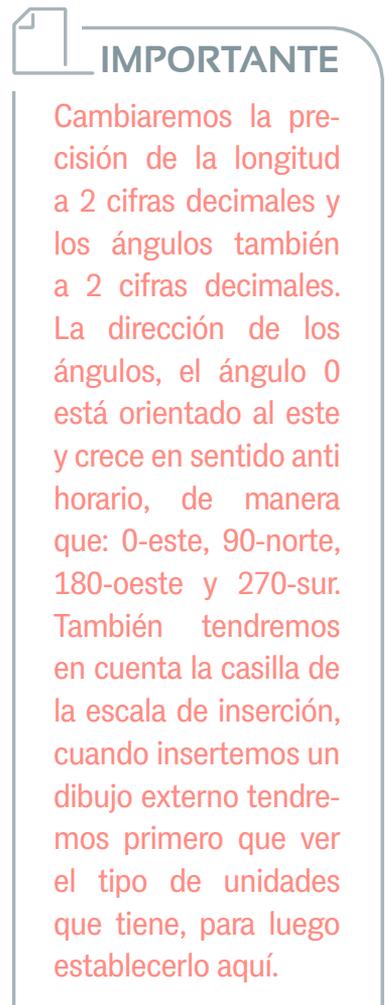


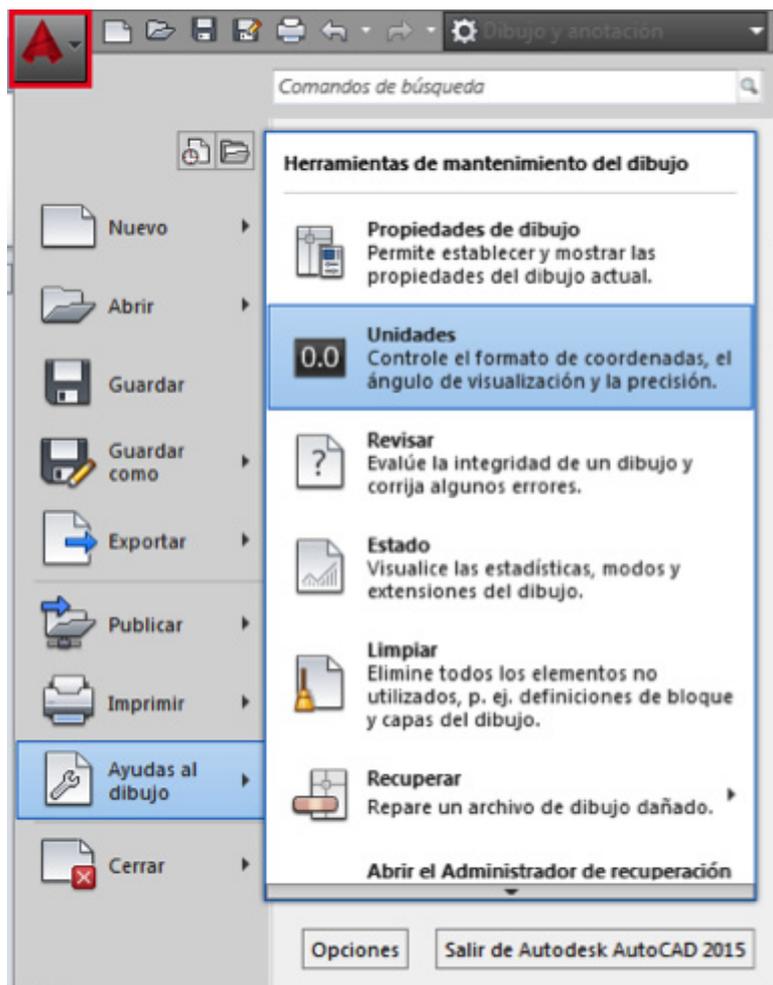
Figura 1.16.
Ventana de Unidades de dibujo.



1 CONCEPTOS BÁSICOS

Otra forma de acceder a este comando es desde el menú de la aplicación.

Figura 1.17.
Menú de la aplicación, Unidades.



IMPORTANTE

Si tenemos activado los límites no nos deja dibujar por fuera de ellos.

1.6.2. LÍMITES

Se establece un contorno invisible en el área de dibujo. Se suele utilizar cuando sabemos el formato de papel que vamos a emplear para que, de esta manera, cuando utilicemos el comando Zoom Límites y la rejilla tengamos una referencia visual quedando ajustada a dichos límites, siempre que la rejilla este conFigurada para esta situación.

CLICK

Comando: Límites



Precise esquina inferior izquierda o [ACT/DES] <0.0000,0.0000>: Intro

Precise esquina superior <420.0000,297.0000>: 210,297 Intro

1.6.3. SISTEMA DE COORDENADAS UNIVERSAL (SCU) -SISTEMA DE COORDENADAS PERSONAL (SCP)

Es un icono que aparece en la parte inferior izquierda del área de dibujo, AutoCAD lo utiliza como gestión interna de los objetos, referenciándolos respecto al origen de coordenadas (0,0), lugar donde se cortan los ejes XY. Cuando se varía de la posición original SCU, pasa a llamarse SCP y su aspecto cambia, siempre nos ofrece la posibilidad de volver a la posición original SCU.

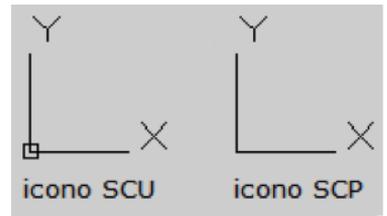


Figura 1.18.
Ejemplos del icono SCU-SCP.

1.6.4. COORDENADAS



IMPORTANTE

Siempre que desplacemos o variemos la posición SCU, pasa a ser SCP y el origen de coordenadas (0,0) siempre estará en donde se cortan los ejes XY.

Existen varios métodos para introducir coordenadas en el espacio y son el sistema de coordenadas cartesianas y polares.

1.6.4.1. Coordenadas cartesianas

La ubicación viene definida por tres ejes ortogonales (X,Y,Z), al trabajar en 2D emplearemos solo (X,Y). Dentro de este sistema existen dos formas de expresión, coordenadas absolutas y relativas.

| **Coordenadas absolutas:** Origen de coordenadas (0,0) es la posición del símbolo (SCU-SCP). La expresión la define la coordenada X (abscisas) y la coordenada Y (ordenadas), separadas por una coma.

Expresión: X,Y



CLICK

Comando: Línea 

Precise primer punto: 0,0

Precise punto siguiente o [deshacer]: 20,40 Intro

Precise punto siguiente o [deshacer]: Intro

| **Coordenadas relativas:** El Origen de coordenadas (0,0) es la última coordenada introducida. Para que adopte esta opción debemos introducir el símbolo @ (alt gr+2), por delante de la coordenada.

Expresión: @X,Y



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Línea

Comando: Línea 

Precise primer punto: 0,0

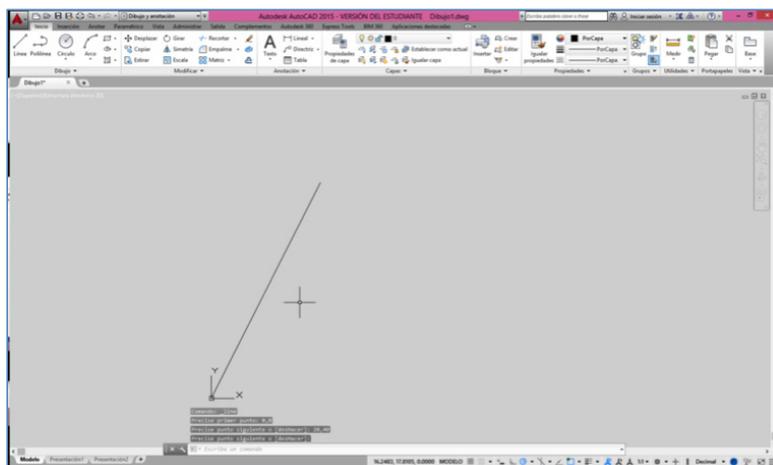
Precise punto siguiente o [deshacer]: @20,40 Intro

Precise punto siguiente o [deshacer]: Intro

En la Figura 1.19. vemos como representa gráficamente la entrada de datos con el comando línea.

Figura 1.19.

Comando línea utilizando coordenadas absolutas.



1.6.4.2. Coordenadas polares

Método para introducir coordenadas en el espacio mediante distancias y ángulos

| **Coordenadas polares absolutas:** Origen de coordenadas (0,0) es la posición del símbolo (SCU-SCP). La expresión está definida por una distancia y un ángulo, separados por el símbolo menor.

Expresión: d<a



CLICK

Comando: Línea 

Precise primer punto: 0<0

Precise punto siguiente o [deshacer]: 20<45 Intro

Precise punto siguiente o [deshacer]: Intro

| Coordenadas polares relativas: El origen de coordenadas (0,0) es la última coordenada introducida. Para que adopte esta opción debemos introducir el símbolo @ (alt gr+2) delante de la distancia. La expresión está definida por una distancia y un ángulo, separado por el símbolo menor.

Expresión: @d<a



CLICK

Comando: Línea 

Precise primer punto: 20<45

Precise punto siguiente o [deshacer]: @10<25 Intro

Precise punto siguiente o [deshacer]: Intro

En la Figura 1.20. vemos un ejemplo de la representación gráfica de la entrada de datos con coordenadas polares absoluta y relativa.

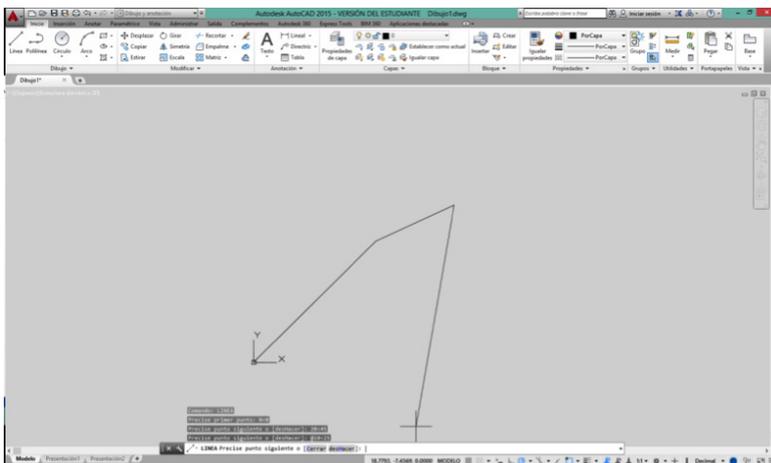


Figura 1.20.

Comando línea utilizando los ejemplos de entrada de coordenadas polares.

1

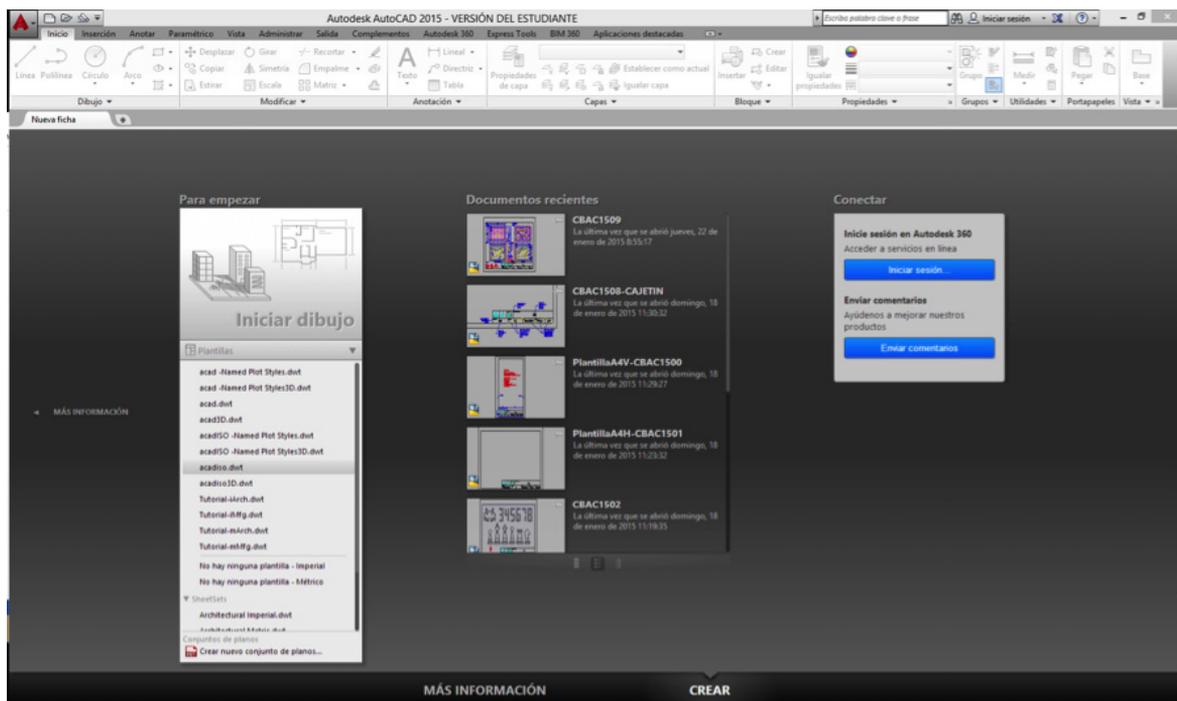
CONCEPTOS BÁSICOS

1.7. CREAR UN DIBUJO PROTOTIPO (PLANTILLAS.DWT)

Las plantillas son dibujos prototipos que creamos para facilitar y agilizar todo el proceso de preparación de nuestra sesión de dibujo, el archivo tiene extensión .dwt a diferencia de los archivos de dibujo que tienen extensión .dwg.

AutoCAD contiene una serie de plantillas propias de la instalación, aparecen en la parte izquierda de la pantalla inicial al abrir la aplicación debajo de iniciar dibujo, podemos observar que al desplegar pinchando sobre el botón plantilla, contienen más plantillas con diversos nombres según la Figura 1.21.

Figura 1.21. Plantillas de dibujo.



1.7.1. INICIAR DIBUJO

Elegimos la opción iniciar dibujo con el botón izquierdo del ratón, entramos en una sesión de dibujo llamada Dibujo 1.dwg, la sesión carga una plantilla llamada acadiso.dwt con unas características y propiedades que desconocemos.

1.7.2. INTERFAZ DE USUARIO

Vamos a realizar algunos cambios en la presentación visual de la pantalla, como el color del fondo del área de dibujo, la rejilla, etc.

Vamos a establecer un fondo de color para el área de dibujo:



CLICK

(boton izq. del ratón) Menú de la aplicación: Opciones ▶ Ficha visual ▶ Colores
Espacio modelo 2D ▶ Fondo uniforme ▶ Color 254
Cursor en cruz ▶ (boton izq. del ratón) Negro ▶ Aplicar y cerrar

Adaptaremos la rejilla a un aspecto de puntos y a su vez también cambiamos el forzcursor:



CLICK

(boton der. del ratón) Menú contextual sobre barra de estado ▶ Parámetros de dibujo
Ficha resolución y rejilla ▶ √ Espacio modelo 2D
Distancia resolución X: 5 ▶ Distancia resolución Y: 5 ▶ Aceptar

1.7.3. ESTABLECER LÍMITES

Con el comando límites establecemos el formato de papel que vamos a utilizar que es un DIN A4, cuyas dimensiones son: 210 x 297 mm.



CLICK

Comando: Límites 
Precise esquina inferior izquierda o [ACT/DES] <0.0000,0.0000>: Intro
Precise esquina superior <420.0000,297.0000>: 210,297 Intro

1 CONCEPTOS BÁSICOS

1.7.4. CREAR CAPAS

Las capas funcionan como hojas de papel vegetal que utilizamos para dibujar los objetos y que sirven para diferenciar las distintas partes de un dibujo, podemos aplicar una serie de propiedades como ocultar, inutilizar, bloquear, color, etc., como ejemplo para su comprensión en una capa que llamaremos COTAS, dibujaremos sobre ella todas las acotaciones de nuestro dibujo.



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Capas ► Propiedades de capa

Comando: CAPA

ADMINISTRADOR DE PROPIEDADES DE CAPAS

En la Figura 1.22. podemos observar que, en la ficha inicio, en el grupo de herramientas Capas, se encuentra el botón de Propiedades de capa que abre también la ventana del administrador.

Figura 1.22.

Grupo de herramientas, Capas.

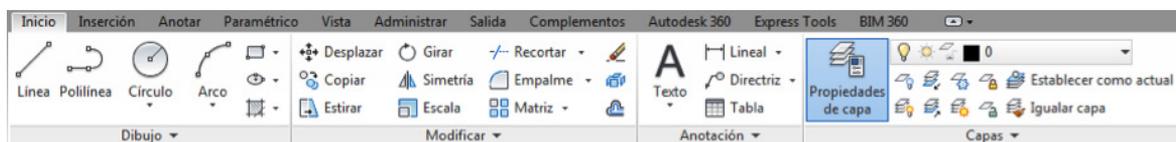
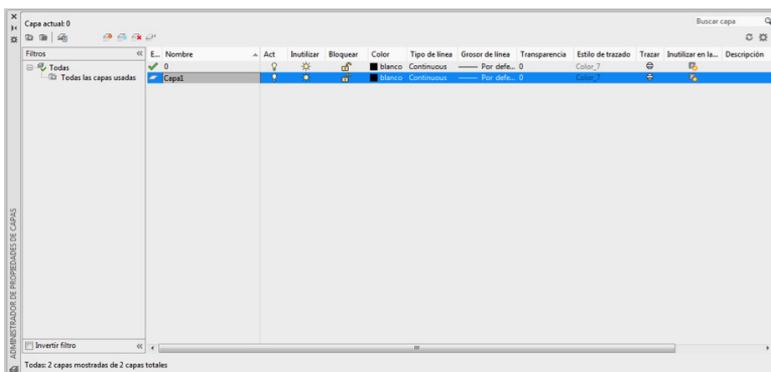


Figura 1.23.

Ventana del administrador de propiedades de Capas.



Una vez abierto el administrador de capas creamos nuevas capas con el icono , las nombramos y variamos las propiedades pulsando con el botón izquierdo del ratón, sobre la casilla que queremos variar. Pinchamos sobre la casilla **blanco** , nos abre una ventana

con el administrador de colores según Figura 1.24. y elegimos el color especificado según tabla 1.1, todos los colores tienen una numeración que corresponde al color de índice.

IMPORTANTE

La capa 0 viene por defecto y no se puede eliminar, ni renombrar.



Figura 1.24. Administrador de colores.

A continuación vamos a crear las siguientes capas:

CAPAS

NOMBRE	COLOR	TIPO DE LÍNEA	GROSOR	DESCRIPCIÓN
0	Blanco	Continua	Por...fecto	
Auxiliar	Rojo	Continua	Por...fecto	Líneas auxiliares
Cajetín 1	Blanco	Continua	Por...fecto	Cajetín, líneas gruesas
Cajetín Logos	Cian	Continua	Por...fecto	Insertar imágenes
Contorno	Blanco	Continua	Por...fecto	Líneas de contorno
Cotas	Azul	Continua	Por...fecto	Acotación
Ejes	Magenta	Trazo y punto ACAD ISO10W100	Por...fecto	Ejes de simetría
Marco	Blanco	Continua	Por...fecto	Márgenes
Ocultas	Azul	Líneas ocultas2	Por...fecto	Contornos ocultos
Proyectado	Amarillo	Continua	Por...fecto	Líneas de proyección línea final
Sombread	Cian	Continua	Por...fecto	Sombreados
Tex00	Blanco	Continua	Por...fecto	Texto h a elegir
Tex25	Azul	Continua	Por...fecto	Texto h=2.5
Tex30	Rojo	Continua	Por...fecto	Texto h=3.0
Tex35	Rojo	Continua	Por...fecto	Texto h=3.5
Tex50	Blanco	Continua	Por...fecto	Texto h=5

TABLA 1.1. Nombre de capas con sus propiedades.

Cuando tengamos que variar las propiedades de tipo de línea, pinchamos sobre la casilla **Continuous** nos abre un administrador de tipos de línea según Figura 1.25.

Pulsamos con el botón izquierdo del ratón sobre cargar y nos abre otra ventana con todos los tipos de línea que trae AutoCAD según Figura 1.26. buscamos el tipo de línea a cargar pinchamos con el botón iz-

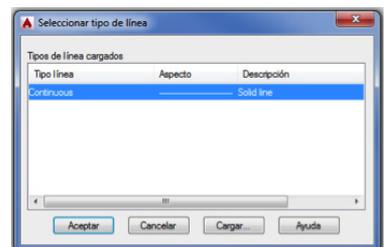


Figura 1.25. Administrador de tipos de líneas.

1 CONCEPTOS BÁSICOS

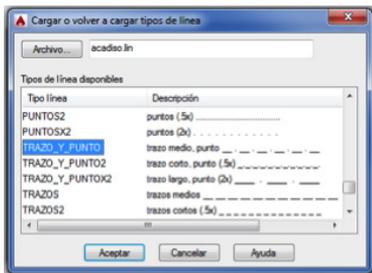


Figura 1.26.
Tipos de línea.

quiero del ratón sobre él y aceptamos, regresamos a la ventana del administrador de tipos de línea con el tipo de línea cargado y por último seleccionamos el tipo de línea con el botón izquierdo del ratón y aceptamos.

1.7.5. CREAR ESTILOS DE TEXTO

Sirve para crear estilos de textos nuevos con una serie de propiedades especiales que proporciona AutoCAD para los distintos tipos de letras.



CLICK

Comando: ESTILO 
Ventana de Estilo de texto

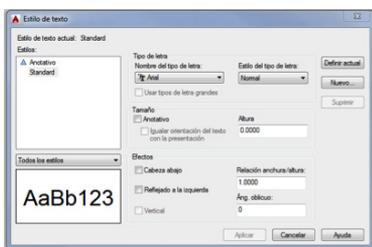


Figura 1.27.
Ventana estilo de texto.

Pinchamos sobre la ficha Anotar y en el grupo Texto observamos una flechita inclinada de la siguiente forma  al pinchar sobre ella con el botón izquierdo del ratón y nos abre la ventana Estilo de texto según Figura 1.27.

Su funcionamiento es similar al administrador de capas, creamos los estilos de texto pinchando con el botón izquierdo del ratón sobre el botón , nombramos al estilo y adaptamos las propiedades de texto con su tipo de letra, según la tabla 1.2.

ESTILOS DE TEXTO

NOMBRE	TIPO DE LETRA	ALTURA	ANCH/ALT	OBLICUIDAD
ROMANS00H	romans.shx	0.0	0.8	0
ROMANS15	romans.shx	1.5	1	0
ROMANS25I	romans.shx	2.5	0.8	15
ROMANS35I	romans.shx	3.5	0.8	15
ROMANS50I	romans.shx	5.0	0.8	15
ARIAL	arial.shx	0.0	1	0
STANDARD	txt.shx	0.0	1	0

TABLA 1.2.

Nombre de estilos de textos con sus propiedades.

1.7.6. FORZCURSOR (F9)

Fuerza al cursor a dar saltos con unas dimensiones establecidas. Su localización en la barra de estado, ver Figura 1.28.

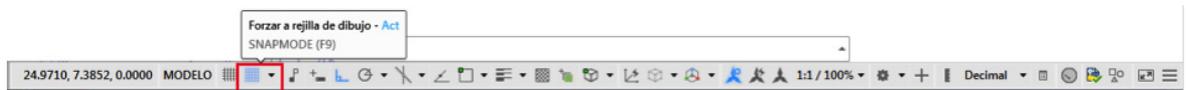


Figura 1.28. Forzcursor en la barra de estado.

Para establecer las dimensiones de salto del cursor pincharemos sobre el triángulo situado en la parte de la derecha y abrirá una ventana de dialogo donde seleccionaremos la opción de configuración de referencias a objetos.

En la ventana parámetros de dibujo la ficha resolución y rejilla comprobaremos que la distancia de resolución X:5 y la distancia de resolución Y:5, ver Figura 1.29.

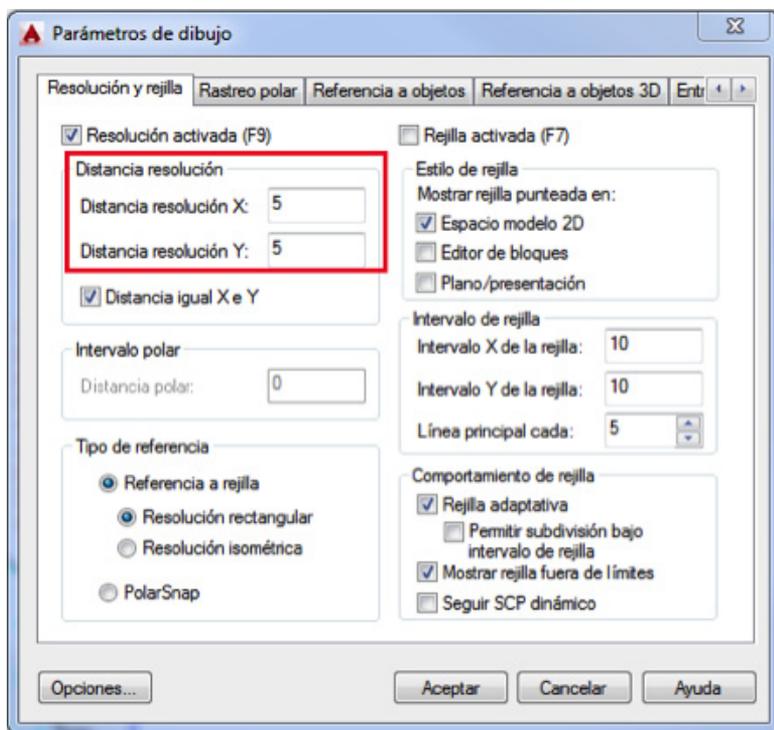


Figura 1.29. Parámetros de dibujo, distancia del forzcursor.

1 CONCEPTOS BÁSICOS

1.7.7. ORTO (F8)

Fuerza al cursor a realizar movimientos horizontales o verticales. El botón está situado en la barra de estado, ver Figura 1.30.



Figura 1.30.

Orto en la barra de estado.

1.7.8. REJILLA (F7)

Nos permite obtener una referencia visual en forma de cuadrícula o punteado con una distancia entre sí, que puede ser establecida por el usuario. El botón está situado en la barra de estado según la Figura 1.31.

Figura 1.31.

Rejilla en la barra de estado.



Figura 1.32.

Menú de la aplicación, guardar como plantilla.

Una vez terminado todo este proceso guardaremos nuestro dibujo como plantilla de dibujo, su extensión será dwt, pinchamos sobre el menú de la aplicación, guardar como, plantilla de dibujo según Figura 1.32.

Sobre la flecha de guardar como nos aparece la opción plantilla de dibujo que seleccionaremos y a continuación nos abre un explorador de archivos y el lugar donde almacena todas las plantillas de AutoCAD según Figura 1.33. pondremos un nombre identificativo al archivo, por ejemplo Plantilla A4H.dwt.

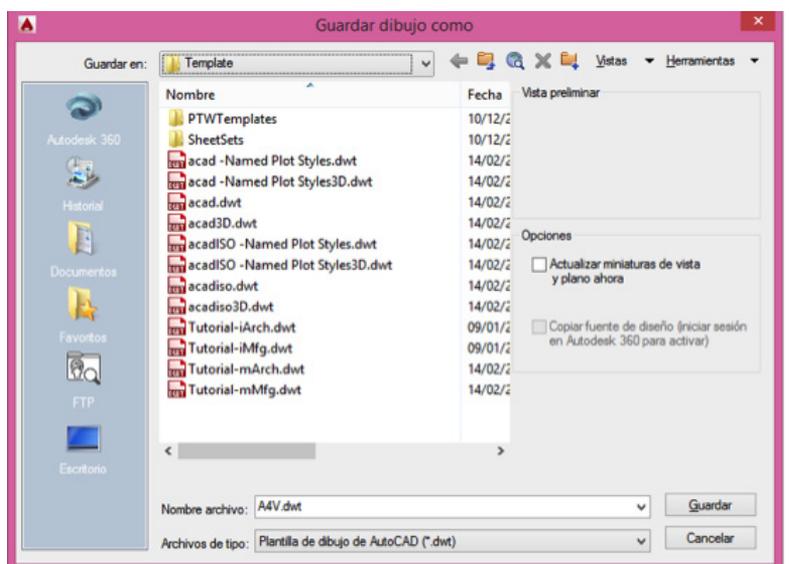


Figura 1.33.

Explorador de archivos, plantillas de dibujo.



IMPORTANTE

Es recomendable localizar la ruta donde almacena las plantillas de dibujo; observamos que lo hace en una carpeta que se llama Template, si pinchamos sobre esta conseguimos ver todo el trayecto para llegar a dicha carpeta. También podríamos guardarlo en nuestro dispositivo de almacenamiento.

Una vez demos a guardar nos aparece una ventana llamada Opciones de plantilla, donde podemos hacer una descripción del uso de la misma y el tipo de unidades utilizadas. En la notificación de Guardar todas las capas como no reconciliadas, la dejamos como viene por defecto, ver la Figura 1.34.

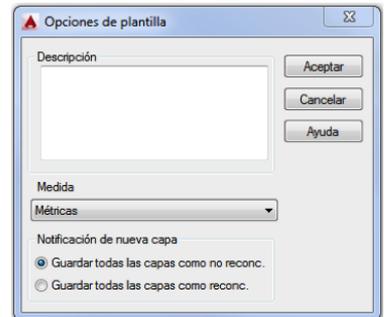


Figura 1.34.
Ventana de opciones de plantilla.

TEMA 1 PRÁCTICA 1

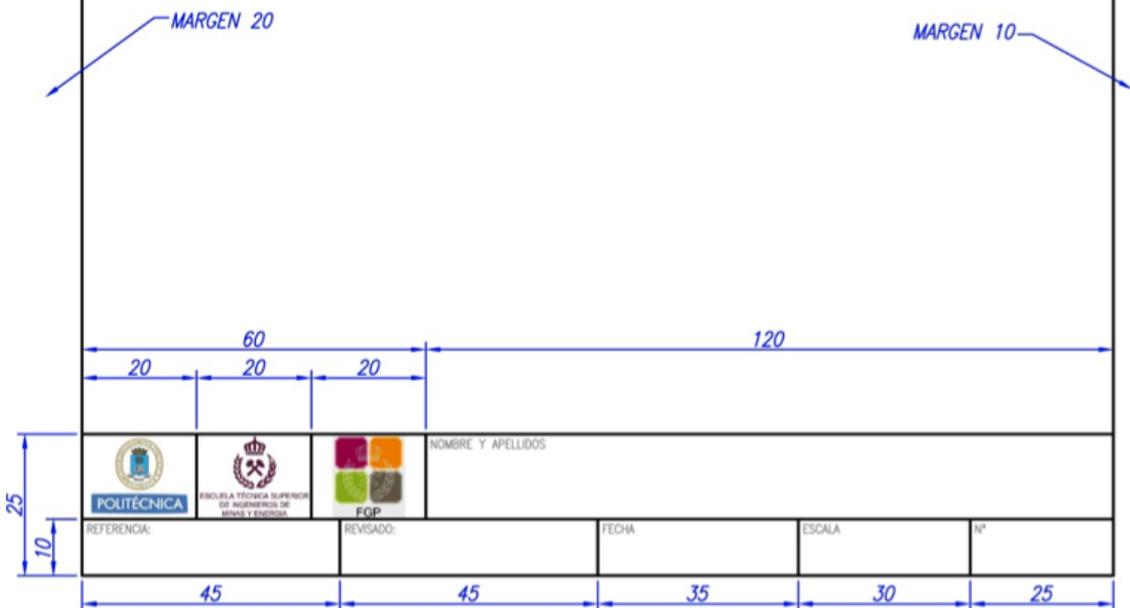
A continuación, en la siguiente práctica, se dibujarán todas las líneas que aparecen en la siguiente Figura de medidas 210 x 297 mm., que corresponde a un formato de papel DIN A4 con los marcos, recuadros y cajetín, la utilizaremos para todas prácticas de dibujos que estén en posición vertical. Los textos y logos se dejarán para las prácticas siguientes. Abriremos una nueva sesión con la plantilla creada anteriormente y una vez dibujada la guardaremos con el nombre Plantilla A4V.dwt.

Crearemos otra plantilla para los prácticas en apaisado (horizontal) de dimensiones 297 x 210 mm, con las mismas proporciones que la plantilla vertical, situando el cajetín en lado inferior derecho del dibujo, la guardaremos con el nombre Plantilla A4H.dwt, las utilizaremos para las prácticas de dibujos en apaisado.

PLANTILLA: A4VO

Plantilla para realizar dibujos en
formato UNE A4 vertical a Escala 1:1
Usa estilos de trazado dependientes del color (.ctb)

1. Límites: 210,297
2. Unidades: decimales. Precisión: 0.00
3. Rejilla: 10,10
4. Forzcursor: 5,5
5. Crear Capas
6. Crear Estilos de textos.
7. Dibujar límites del papel y recuadro.
8. Dibujar Cajetín.



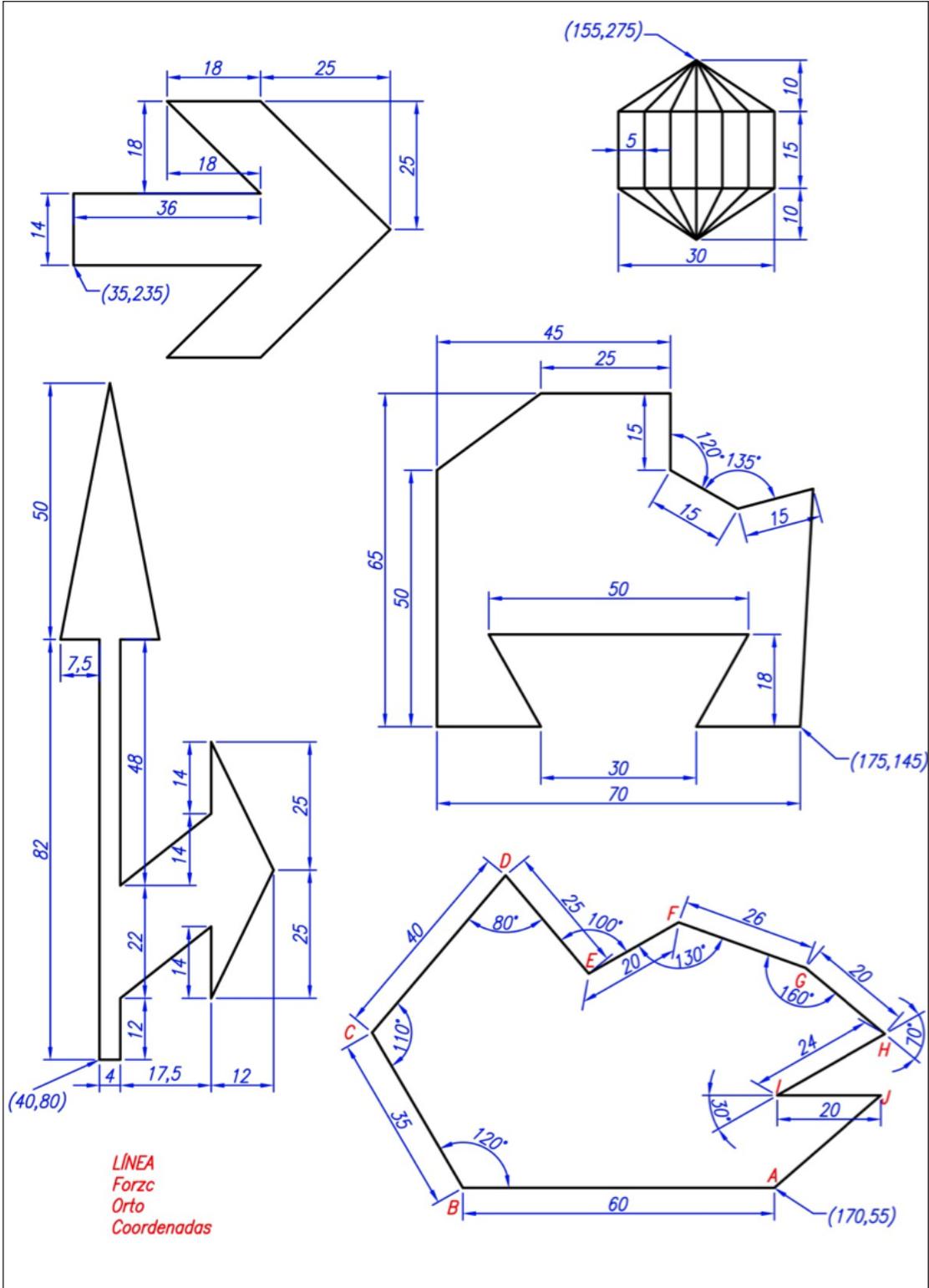
TEMA 1 PRÁCTICA 2

Abriremos una nueva sesión con la plantilla horizontal y la siguiente Figura utilizando el forzarcursor. Los textos y logos se dejarán para las próximas prácticas.

		NOMBRE Y APELLIDOS _____		
REFERENCIA: G. LLOPIS / A. LEÓN	REVISADO: A. LEÓN	FECHA: 16-02-2015	ESCALA: 1:1	Nº: CBAC

TEMA 1 PRÁCTICA 3

En la siguiente práctica abriremos una nueva sesión partiendo de la plantilla vertical. Dibujaremos la Figura siguiente apoyándonos con las expresiones de las coordenadas cartesianas y polares.



2

ENTIDADES DE DIBUJO

En este tema vamos a utilizar comandos de creación de objetos básicos. Todos ellos se encuentran reunidos en la ficha 'Dibujo' de la cinta 'Inicio' según se aprecia en la Figura 2.1.

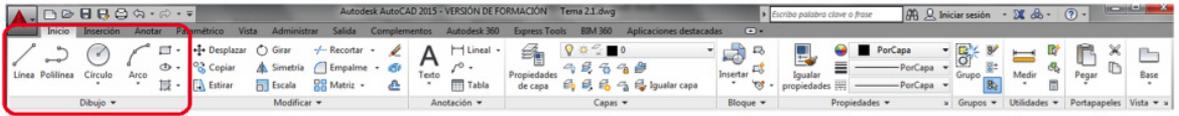


Figura 2.1.

Barra de herramienta donde se sitúan las entidades de dibujo.

2.1. OBJETOS SIMPLES

2.1.1. PUNTOS Y RECTAS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Varios Puntos

Comando: Punto



El punto es la estructura más simple que maneja AutoCAD. Para dibujar un punto basta con hacer un clic en el lugar donde deseemos dibujarlo.

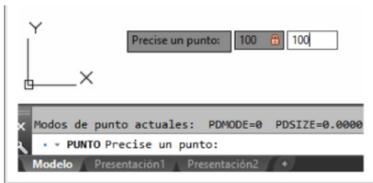


Figura 2.2.

Interface de situación de punto.

Evidentemente, esto puede ser muy impreciso, por lo que conviene definir sus coordenadas a través de la entrada interactiva o de la ventana de comandos. según se ve en la Figura 2.2.

Seguiremos dibujando puntos hasta que salgamos del modo con 'Esc'.

Ejemplo: Dibujar puntos con los diferentes métodos de entrada, con las coordenadas cartesianas: (100,100), (100,200), (200,200), (200,100).

Podemos cambiar el formato del punto.



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Utilidades ► Tipo de punto

Comando: Tipo punto



No obstante, AutoCAD sólo puede gestionar una visualización del punto, por lo que, si la cambiamos, lo haremos para todos los dibujados. En la Figura 2.3. se presenta el menú de cambio de punto.

Ejemplo: Cambiar el formato de punto a  y 



CLICK

Menú: Inicio ► Dibujo ► Línea

Comando: Línea 

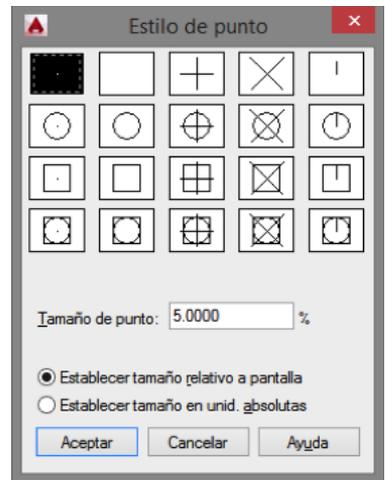


Figura 2.3.
Menú de cambio de punto.

Creas un conjunto de segmentos consecutivos, determinados por un punto inicial y otro final. El punto final de un segmento se convierte automáticamente en el inicial del siguiente.

Para finalizar la creación de segmentos, pulsamos ESC.

Cuando estamos dibujando un segmento tenemos disponible la opción 'desHacer', que elimina el último punto definido.



NOTA

Para acceder a las opciones del menú contextual, pulsa sobre la flecha de cursor abajo (↓).

A partir del tercer segmento, tenemos disponible la opción 'Cerrar', que finaliza la creación de segmentos haciendo coincidir el punto final del último con el inicial del primero; creando así una Figura poligonal cerrada.

2

ENTIDADES DE DIBUJO

Ejemplo: realizar el ejercicio que aparece en las Figuras 2.4. y 2.5. utilizando el comando Línea.

Figura 2.4.

Dibujo realizado utilizando el comando línea.

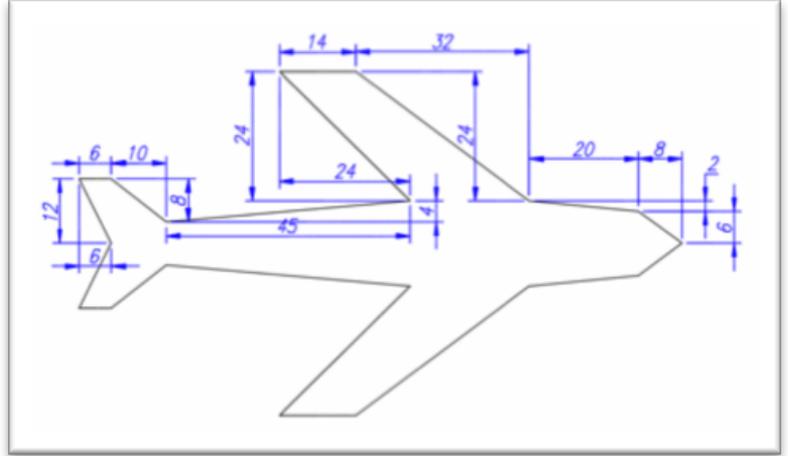
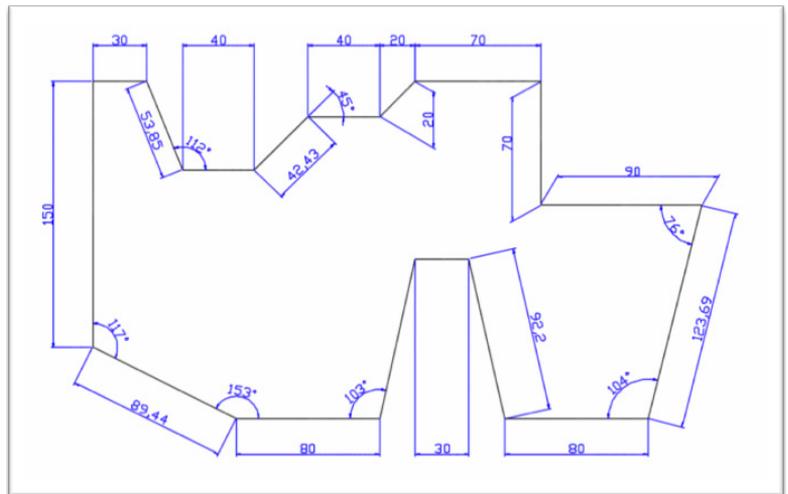


Figura 2.5.

Dibujo realizado utilizando el comando línea.



2.1.2. ARCOS Y CÍRCULOS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Arco

Comando: Arco



Dibuja un arco de círculo. Hay hasta 11 formas distintas de dibujarlo, todas combinaciones de dos puntos más otro punto, o una longitud, o un ángulo.

Por ejemplo, la opción por defecto es '3 puntos': definimos el punto inicial, uno intermedio y el final, y el programa dibuja el arco que pasa por los tres.

Los arcos se trazan en sentido contrario a las agujas del reloj (antihorario), aunque podemos invertir este funcionamiento pulsando la tecla 'ctrl'.

Los elementos que forman parte de las opciones son:

| **Inicio:** es el punto inicial del arco.

| **Centro:** es el centro de la circunferencia que extiende al arco.

| **Fin:** es el punto de finalización del arco.

| **Ángulo:** un ángulo negativo supone trazar el arco en sentido horario.

| **Longitud:** la longitud hace referencia a la de la cuerda del arco. Al trazarse siempre en sentido antihorario, una longitud negativa supondrá un ángulo mayor a 180°.

| **Dirección:** la dirección es la de la recta tangente al punto inicial.

| **Radio:** el radio nunca podrá ser menor a la mitad de la distancia entre los puntos inicial y final. Para trazar arcos de más de 180°, se marca un radio negativo.

2

ENTIDADES DE DIBUJO

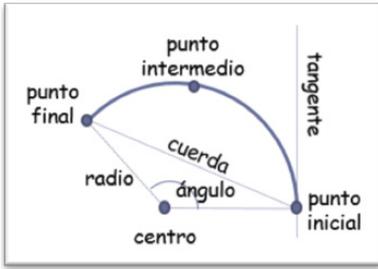


Figura 2.6.

Realización de arco con distintas opciones.

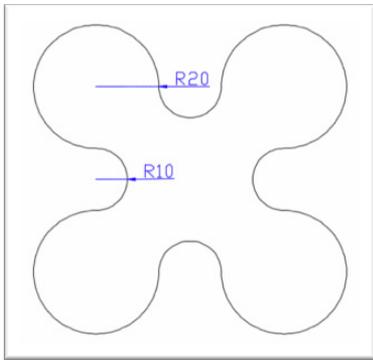


Figura 2.7.

Ejemplo a realizar con el comando arco.

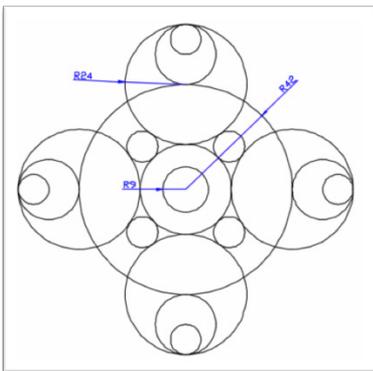


Figura 2.8.

Ejemplo a realizar con el comando círculo y referencia a objeto.

| **Continuo:** crea un nuevo arco a partir del punto final del último objeto dibujado, con la tangente común en ese punto, y definiendo un nuevo punto como finalización del arco. Todos estos comandos pueden verse en la Figura 2.6.

Ejemplo: realizar el siguiente dibujo de la Figura 2.7 (arco, referencia a objetos).



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Círculo

Comando: Círculo



Hay varias formas de dibujar un círculo:

| **Centro y Radio:** primero definimos su punto central, y luego el radio.

| **Centro y Diámetro:** igual que el anterior, pero con el diámetro

| **2 puntos:** que definen su diámetro, y el centro estará en el punto central del segmento que definen.

| **3 puntos:** se ajusta el círculo al que pasa por los tres puntos.

| **Tangente, Tangente y Radio:** se ajusta a dos objetos designados, como tangentes, y a un radio definido.

| **Tangente, Tangente, Tangente:** se ajusta a tres objetos designados, como tangentes.

Ejemplo: Realizar el ejercicio propuesto en Figura 2.8. (comandos a usar: Círculo, Referencia a objetos).

2.1.3. RECTÁNGULOS Y POLÍGONOS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Rectángulo

Comando: Rectang

Para dibujar un rectángulo hay que definir dos puntos, que serán esquinas opuestas en la Figura.

Tenemos opciones avanzadas en el dibujo de rectángulos. Antes de definir el primer vértice, en la ventana de comandos aparecen las opciones:

| **Chaflán:** define esquinas facetadas, con dos medidas adicionales correspondientes a las distancias desde el inicio del corte hasta el vértice.

| **Elevación:** indica a qué altura sobre el plano horizontal se desea dibujar el rectángulo.

| **eMpalme:** define esquinas redondeadas, con una medida adicional, que es el radio de redondeo.

| **Alt-objeto:** define la altura que tendrá en el eje perpendicular al plano.

| **Grosor:** establece el espesor de las líneas.

Una vez definido el primer vértice, también tenemos más opciones antes de fijar el segundo:

| **aRea:** permite definir un rectángulo con un área determinada. Hay que definir bien la longitud, bien la anchura, y el programa calcula la otra dimensión.

| **Cotas:** definiendo numéricamente la anchura y la longitud, traza el rectángulo pivotando respecto del vértice fijado.

| **rOtación:** establece ángulo de inclinación de la base del rectángulo, antes de permitir fijar el segundo vértice.

Ejemplo: realizar el ejercicio de la Figura 2.9. (comandos a usar: Rectángulo, Forzar cursor).

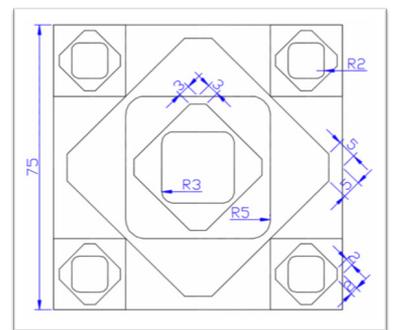


Figura 2.9.
Ejemplo a realizar con los comandos cursor y forzar cursor.

2

ENTIDADES DE DIBUJO



Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Polígono

Comando: Polígono 

La secuencia para construir un polígono regular es:

| definir el número de lados de nuestro polígono.

| definir el centro de la Figura*.

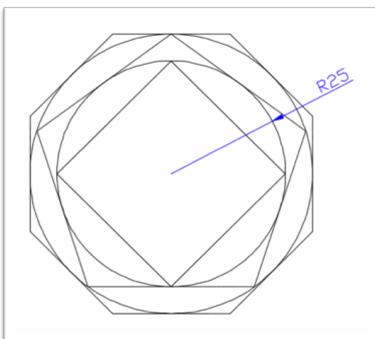
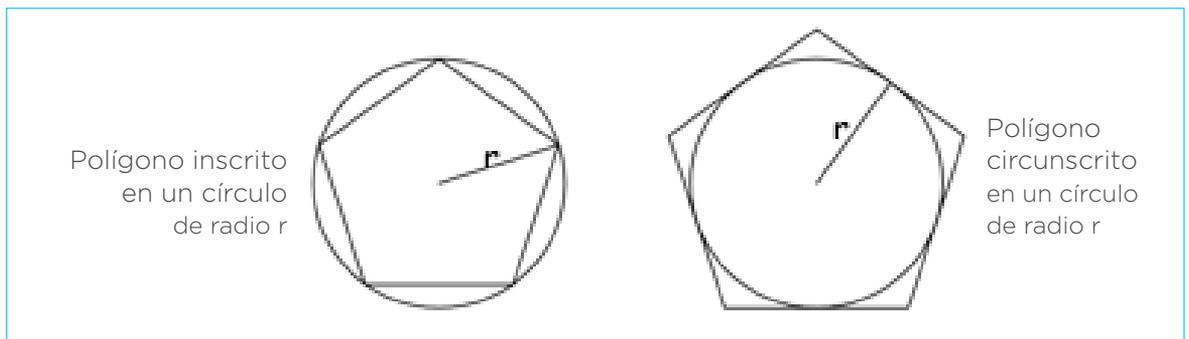
| precisar si se dibujará inscrito o circunscrito.

| definir el radio del círculo. Simultáneamente, y si lo estamos dibujando con el puntero, podemos definirle un giro.

*En el momento de definir el centro de la figura, en la ventana de comandos, se nos ofrece la opción de definir uno de sus lados: en este modo, definimos así todo el polígono, según se ve en Figura 2.10.

Figura 2.10.

Ejemplo a realizar con el comando polígono.



Ejemplo: realizar el ejercicio de la Figura 2.11 (comandos a usar: círculo, polígono).

Figura 2.11.

Ejemplo a realizar con el comando círculo y polígono.

2.1.4. ELIPSES



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Varios puntos

Comando: Elipses

Hay dos opciones base para dibujar una elipse, más otra para dibujar un arco elíptico:

| **Centro:** definimos el centro de la elipse. A continuación, el extremo de uno de sus ejes y, por último, la medida del radio del segundo eje.

| **Ejes, Fin:** definimos dos puntos, extremos de un eje. A continuación, la medida del radio del segundo eje.

| **Arco elíptico:** creamos una elipse con el método anterior. A continuación, definimos dos ángulos, el inicial y el final respecto del eje mayor (o del primer eje definido, si ambos son iguales).

Al definir el segundo eje, en la ventana de comandos, se ofrece la opción de definirlo en función de un ángulo de rotación.

Ejemplo: realizar el ejercicio de la Figura 2.12. (comandos a usar: Elipse, Círculo) y (Arco elipse, Arco).

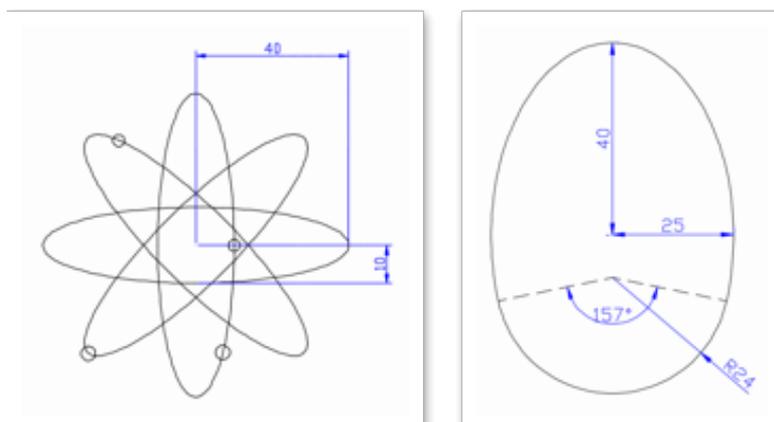


Figura 2.12.

Ejemplo a realizar con el comando elipse, círculo y arco.

2.1.5. LÍNEAS AUXILIARES Y RAYOS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Polígono

Comando: Polígono



Una línea auxiliar se prolonga hasta el infinito y no pertenece al dibujo, pero nos puede ser útil para crear referencias, delimitar contornos, etc.

La forma más sencilla parte de definir dos puntos, por los que pasará la recta. Una vez definido el primero, podemos seguir definiendo más rectas que se intersectarán en ese punto.

Podemos restringir la forma en que se dibuja la línea auxiliar con las opciones iniciales:

| **Hor:** fuerza a que la línea sea paralela al eje X.

| **Ver:** fuerza a que la línea sea paralela al eje Y.

| **ángulo:** fuerza a que la línea forme un determinado ángulo con respecto al eje X.

| **Bisectriz:** fuerza a que la línea sea la bisectriz entre una recta definida por dos primeros puntos y la definida por el primero y el tercero y sucesivos.

| **Desfasar:** fuerza a que la línea sea paralela a un objeto dado. Para ello, tenemos que definir una distancia de desfase y un punto por el que pasará la línea auxiliar.



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Rayo

Comando: Rayo



Un rayo es como una línea auxiliar, pero que se prolonga hasta el infinito sólo en una dirección a partir de un punto dado. Se define mediante dos puntos: uno inicial, del que parte el rayo, y otro que nos da la dirección en la que se prolonga.

2.2. OBJETOS COMPLEJOS

2.2.1. POLILÍNEAS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Polilínea

Comando: Polilínea 

Una polilínea es una secuencia consecutiva de líneas y arcos. Iniciamos dibujando una línea, pero en el menú de la ventana de comando se nos ofrece la opción de pasar al modo de dibujo de Arco. A partir de ese momento, sólo dibujaremos arcos, pero igualmente se nos ofrece la opción de pasar al modo de dibujo de líneas.

Ya estemos dibujando arcos o líneas, se nos presentan las opciones:

| **desHacer:** deshace el último arco o línea dibujado, y continúa.

| **Cerrar:** selecciona como siguiente punto el primero de la polilínea, y termina.

| **Mitad grosor, Grosor:** definen el grosor del trazo, desde el centro a un lado (M) o entre lados (G). Se especifican el grosor en el inicio del trazo y el grosor en el final del mismo, que queda por defecto para trazos sucesivos. Las uniones entre líneas se biselan en el trazo final.

Dibujando arcos:

| **ángulo:** dibuja un arco que cubre el ángulo definido. El dibujo del trazo nos permite, en este caso, definir el centro o el radio de la circunferencia del arco.

| **cEntro:** dibuja el arco en base a un punto inicial y el centro de la circunferencia del arco. El dibujo del trazo nos permite, en este caso, definir el ángulo o la longitud de la circunferencia del arco.

| **Dirección:** dibuja el arco en base a la dirección de la tangente del trazo anterior.

2

ENTIDADES DE DIBUJO

| **Radio:** dibuja el arco en base al radio de la circunferencia del arco. El dibujo del trazo nos permite, en este caso, definir el también el ángulo que cubre.

| **Segundo pto.:** dibuja el arco en base a dos nuevos puntos, uno por el que ha de pasar (el segundo punto) y otro donde termina

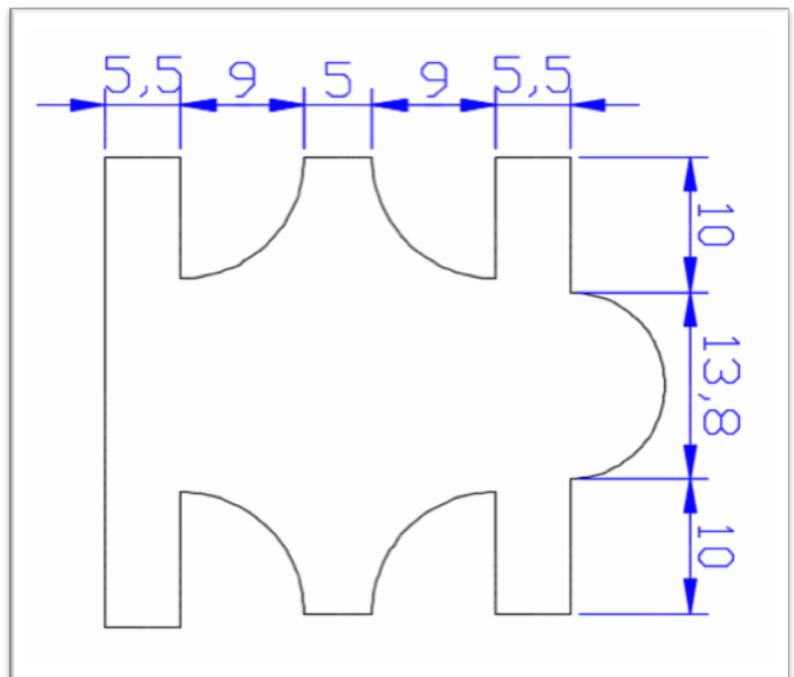
Dibujando líneas:

| **Longitud:** dibuja la siguiente línea en base a especificar su longitud y el ángulo de la anterior (o de la tangente, si el trazo anterior era un arco).

Ejemplo: realizar el ejercicio de la Figura 2.13. (comandos a usar: polilínea).

Figura 2.13.

Ejemplo a realizar con el comando polilínea.



2.2.2. CURVAS SPLINE



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Ajuste de spline / VC de spline

Comando: Spline 

Una SPLINE es una serie de curvas consecutivas que se crean de modo que cada una se ajuste a la siguiente de un modo suave. Podemos considerar una SPLINE como una POLILÍNEA hecha a base de curvas suaves.

Hay dos métodos básicos para dibujar una spline:

| Mediante puntos de ajuste: los puntos definidos se incluyen en la línea, que se adapta de forma suave al contorno que se va creando.

| Mediante vértices de control: los puntos definidos establecen un marco al que se ajusta la línea.

Ambos métodos están directamente accesibles en el panel de funciones de Dibujo, pero podemos modificarlo sobre la marcha con la opción Método.

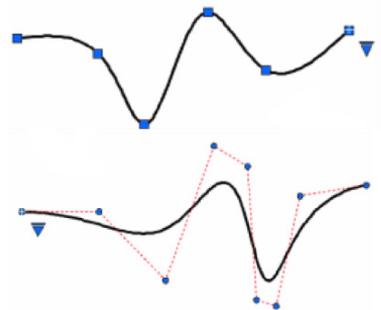
Dibujo con el método de puntos de ajuste: comenzamos marcando un punto de inicio, y continuamos con nuevos puntos de ajuste hasta concluir nuestra curva.

| **Nudos:** mediante la separación de los nudos que unen las curvas se controla el dibujo de la curva. Tiene tres opciones:

| **Cuerda:** los nudos se separan de forma proporcional a la distancia entre cada par de puntos de control.

| **raíz cuaDrada:** los nudos se separan de forma proporcional al cuadrado de la distancia entre cada par de puntos de control. Suele crear curvas más suaves.

| **Uniforme:** los nudos se separan de forma equitativa, independientemente de la distancia entre cada par de puntos de control. Suele crear curvas que se prolongan más allá de los puntos de ajuste.



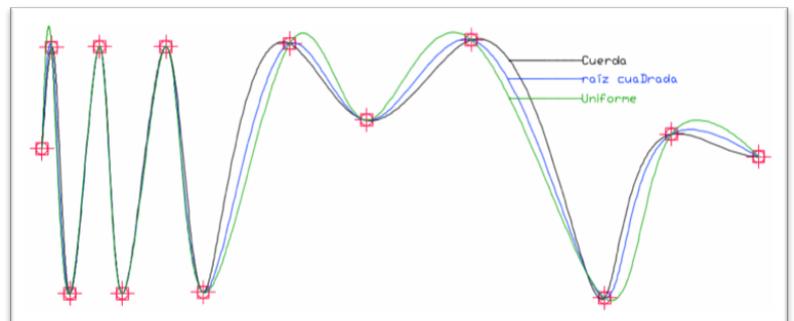
Para finalizar, debemos darle la orden

- | **‘Cerrar’**: si lo que queremos es una SPLINE cerrada.
- | **‘finalizar Tangencia’**: si la queremos abierta, definiendo una línea tangente para marcar el perfil de la última curva. Esta opción sólo está disponible con el método de puntos de ajuste.

Ejemplo: realizar el dibujo de la Figura 2.14. con el comando Spline. Notas:

- | Dibujar primero, de forma independiente, los puntos de control.
- | Forzar cursor sólo a los puntos.
- | Dibujar las 3 splines de acuerdo a los tres tipos de nudos.

Figura 2.14.
Ejemplo a realizar con spline.



Otros dos comandos nos permiten controlar la formación de la curva, durante su elaboración:

- | **desHacer**: permite deshacer una parte de la curva, sin necesidad de eliminar la estructura completa
- | **toLerancia**: sirve para definir el grado de ajuste de las curvas a la hora de establecer por los puntos definidos. El valor por defecto es 0, lo que significa que deben ajustar exactamente. Esta opción sólo está disponible cuando creamos la curva con el método de puntos de ajuste.

Dibujo con el método de vértices de control: comenzamos marcando un punto de inicio, y continuamos con nuevos puntos de ajuste hasta concluir nuestra curva.

| **Grado:** establece el grado polinómico de la curva. Admite valores entre 1 y 10.

| Las únicas opciones que tenemos durante el dibujo de la curva son la de desHacer el fijado del vértice de control anterior, y la de finalizar su dibujo con la opción Cerrar.

Ejemplo: realizar el dibujo de la Figura 2.15. con el comando Spline, con diferentes grados polinómicos de la misma curva.

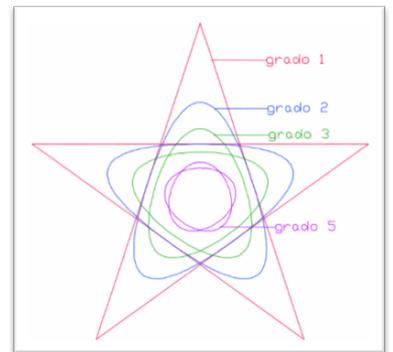


Figura 2.15.
Ejemplo a realizar con el comando Spline.

3

REFERENCIA A OBJETOS

Son unas herramientas de apoyo al dibujo, se utilizan para forzar el cursor y precisar los puntos característicos de los objetos, es una herramienta transparente, quiere decir que se puede utilizar estando dentro de un comando.

3.1. REFERENCIA A OBJETOS SIMPLES

Son las referencias más sencillas de utilizar, previa a su selección tenemos que estar ejecutando un comando.

Es recomendable utilizar la barra de herramientas de Referencia a Objetos para visualizarla tendremos que realizar los siguientes pasos:



CLICK

Comando: -BARRAHERR Intro



Indique nombre de barra de herramientas o [TODAS]: REFERENCIA_A_OBJETOS

Indique una opción [Mostrar/Ocultar/Izquierda/Derecha/Arriba/aBajo/Flotante] <Mostrar>: I Intro

Indique nueva posición (horizontal,vertical) <0,0>: Intro



Figura 3.1.

Barra de herramienta de Referencia a Objetos.

Las referencias a objetos aparecen en la Figura 3.1. y las hemos clasificado de la siguiente manera:

3.1.1. PUNTO FINAL

Fuerza el cursor a seleccionar el punto final de los objetos, sean líneas o arcos.



CLICK

Comando: CIRCULO Intro



Precise primer punto: _endpoint

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ► Modificaciones de resolución ► Punto final



IMPORTANTE

Pulsaremos con el botón izquierdo del ratón cuando observemos que, al aproximarnos con el cursor sobre los extremos de la línea, se ilumina una marca cuadrada de color verde llamada Auto Snap, según Figura 3.2.

Ejemplo: Practicar con la herramienta punto final, dibujar: Línea 1, de coordenada inicial 20,20 y final #20,80. Círculo 1, el centro es uno de los extremos de la línea y de radio 15.



IMPORTANTE

Si tenemos activada la entrada dinámica al estar conFigurada con coordenadas relativas debemos usar el símbolo # (alt gr+3), para que adquiera coordenadas absolutas.

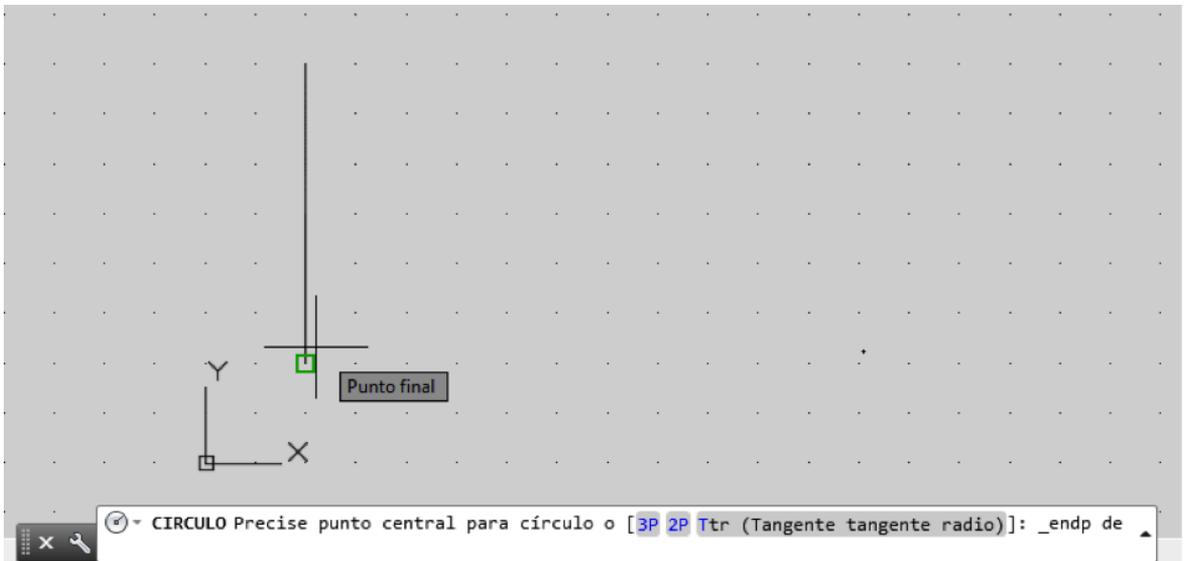


Figura 3.2.
Ejemplo de la marca Auto Snap.

3

REFERENCIA A OBJETOS

3.1.2. PUNTO MEDIO

Fuerza el cursor a seleccionar el punto medio de los objetos, sean líneas o arcos.



CLICK

Comando: LINEA Intro



Precise primer punto: `_mid` de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Punto medio



IMPORTANTE

Pulsamos con el botón izquierdo del ratón y observamos que, al aproximarnos con el cursor sobre la línea, se enciende una marca triangular de color verde, Auto Snap.

Ejemplo: Dibujar Línea 2, que parta del punto medio de la Línea 1 y que tenga una longitud 40 y ángulo 45°.

3.1.3. INTERSECCIÓN

Fuerza el cursor a seleccionar la intersección de dos objetos.



CLICK

Comando: LINEA Intro



Precise primer punto: `_int` de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ► Modificaciones de resolución ► Intersección.



IMPORTANTE

Para que esta herramienta actúe se debe producir un cruce entre dos objetos y pulsaremos con el botón izquierdo del ratón cuando observemos que al aproximarnos con el cursor sobre dicho cruce se enciende una marca en equis de color verde, Auto Snap.

Ejemplo: Dibujar Línea 3, parte del extremo derecho de la Línea 2 y finaliza en la intersección del Círculo 1 y Línea 1.

3.1.4. CENTRO

Fuerza el cursor a seleccionar los centros de círculos, arcos, elipses o arcos elípticos.



CLICK

Comando: CIRCULO Intro



Precise primer punto: _cen de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Centro.



IMPORTANTE

Para que esta herramienta actúe debemos tener dibujado un círculo o un arco y pulsaremos con el botón izquierdo del ratón; cuando observemos que, al aproximarnos con el cursor sobre dichos objetos, se enciende un circulito de color verde en los centros de los objetos, Auto Snap.

Ejemplo: Dibujar Círculo 2, cuyo centro sea el punto medio de la Línea 1 y de radio el centro del Círculo 1.

3.1.5. CUADRANTE

Fuerza el cursor a seleccionar los cuadrantes de un círculo o arco, coinciden con los cuatro puntos cardinales del sistema cartesiano que son: norte, sur, este y oeste. En el caso de los arcos seleccionará el tramo que atraviese dicho punto cardinal.



CLICK

Comando: LINEA Intro



Precise primer punto: _qua de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Cuadrante.



IMPORTANTE

Para que esta herramienta actúe debemos tener dibujado un círculo o un arco y pulsaremos con el botón izquierdo del ratón cuando observemos que, al aproximarnos con el cursor sobre dichos objetos, se enciende un rombo de color verde en los cuadrantes de los objetos, Auto Snap.

3

REFERENCIA A OBJETOS

Ejemplo: Dibujar Línea 4, parte del cuadrante oeste del Círculo 1 al cuadrante oeste del Círculo 2.

3.1.6. TANGENTE

Fuerza el cursor a buscar el punto tangente de círculos, arcos, elipses o arcos elípticos, respecto a un punto exterior. También fuerza el cursor a los puntos tangentes al dibujar círculos y queremos que sea tangente a objetos.



CLICK

Comando: LINEA Intro 

Precise primer punto: _tan a

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Tangente



IMPORTANTE

Para que esta herramienta actúe debemos tener dibujado un círculo o un arco y pulsaremos con el botón izquierdo del ratón cuando observemos que al aproximarnos con el cursor sobre dichos objetos se enciende un círculo y una línea de color verde, Auto Snap.

Ejemplo: Dibujar Línea 5, parte de la tangente al este del Círculo 1 y tangente al este del Círculo 2.

3.1.7. PERPENDICULAR

Fuerza el cursor a localizar el punto perpendicular a una línea respecto un punto exterior.



CLICK

Comando: LINEA Intro 

Precise primer punto: _per a

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Perpendicular



IMPORTANTE

Para que esta herramienta actúe debemos tener dibujado una línea y pulsaremos con el botón izquierdo del ratón cuando observemos que al aproximarnos con el cursor sobre la línea se enciende dos líneas perpendiculares de color verde, Auto Snap.

Ejemplo: Dibujar Línea 6, parte de la intersección de la Línea 2 y 3, perpendicular a la Línea 1.

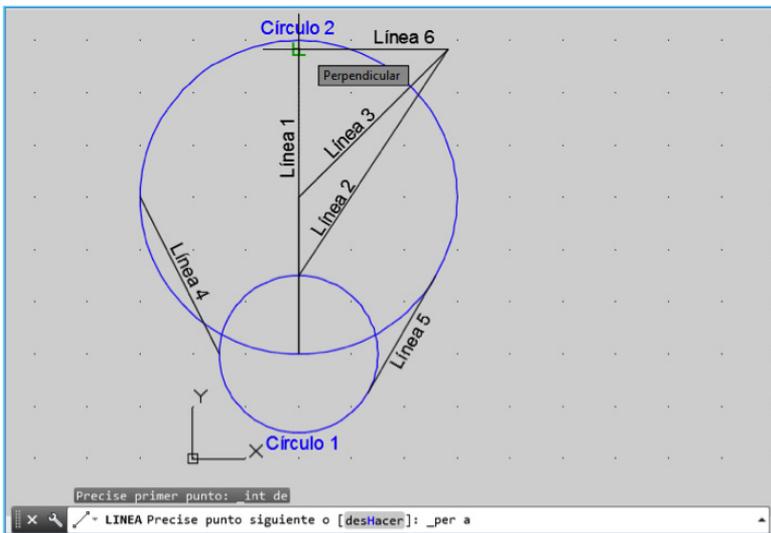


Figura 3.3. Ejemplo de práctica con referencias a objetos.

3.1.8. PUNTO

Fuerza el cursor a seleccionar los puntos insertados en nuestro dibujo, también actúa con los textos.



CLICK

Comando: LÍNEA Intro 

Precise primer punto: _nod de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ▶

Modificaciones de resolución ▶ Punto

3.1.9. OSNAP, (REFENT, VERSIONES ANTERIORES DE AUTOCAD)

AutoCAD mediante este botón situado en la barra de estado según Figura 3.4, nos permite seleccionar varias referencias a objetos, se activa y desactiva.

Figura 3.4. OSNAP en la barra de estado.



3

REFERENCIA A OBJETOS

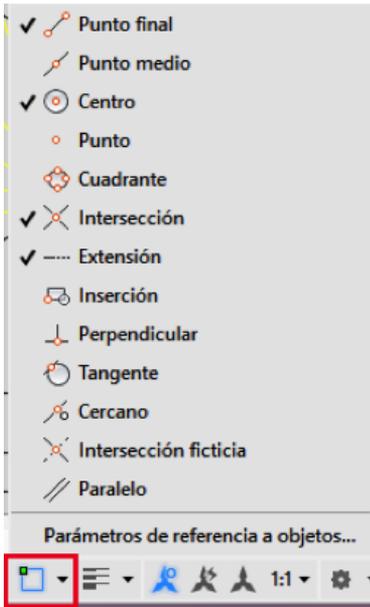


Figura 3.5. Ventana de OSNAP.

Este botón contiene un triángulo al lado que al pulsar sobre él con el botón izquierdo del ratón abre una ventana donde podemos añadir o quitar las referencias a objetos, es recomendable marcar solo las que necesitamos, ya que un exceso de referencias puede crear confusión, según Figura 3.5.

En la parte inferior aparece otra opción, parámetros de referencias a objetos, al pinchar abre la ventana de parámetros de dibujo según Figura 3.6. donde además de fijar las referencias a objetos podemos configurar la rejilla, forzarcursor, orto, etc.

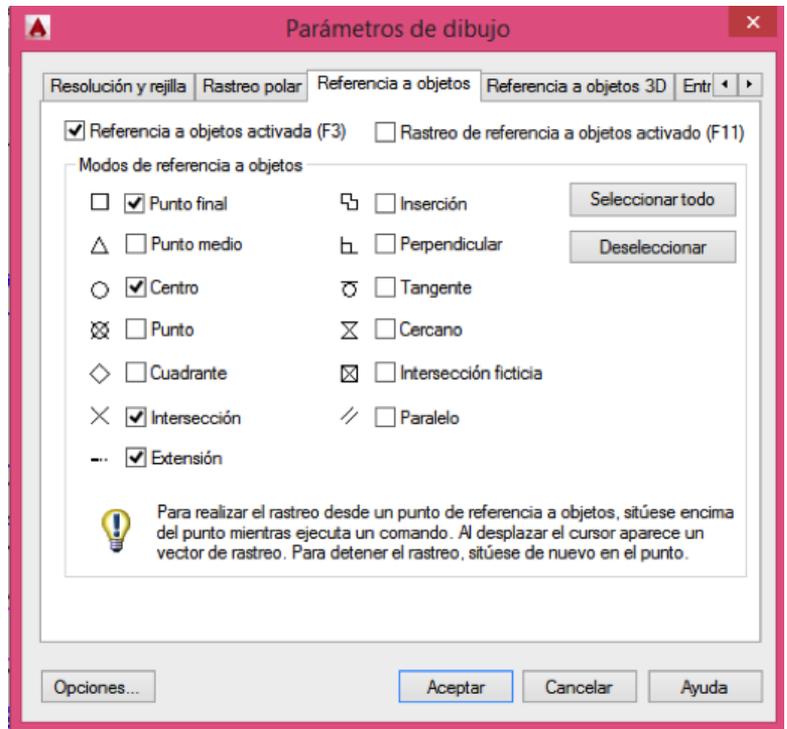


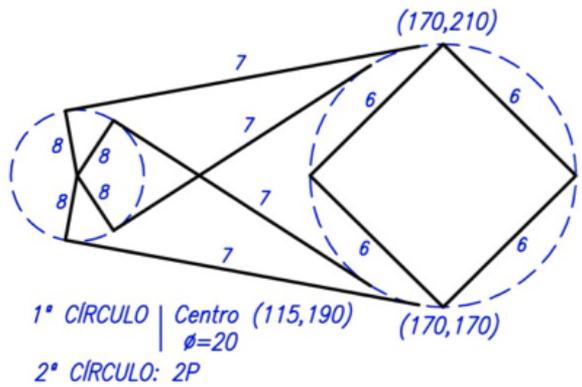
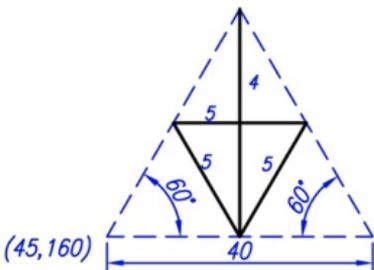
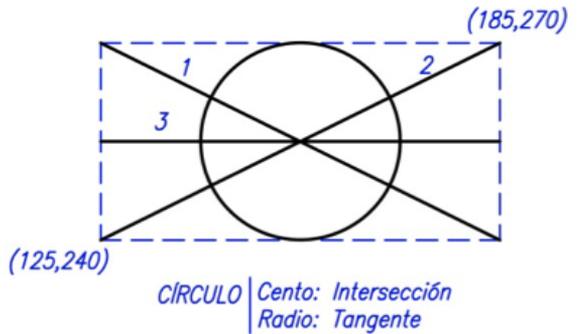
Figura 3.6. Ventana de parámetros de dibujo.

TEMA 3 PRÁCTICA 1

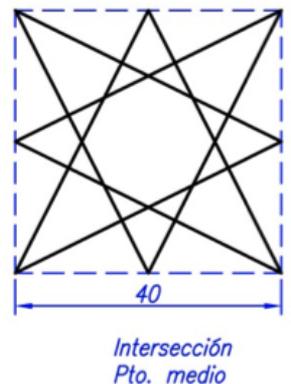
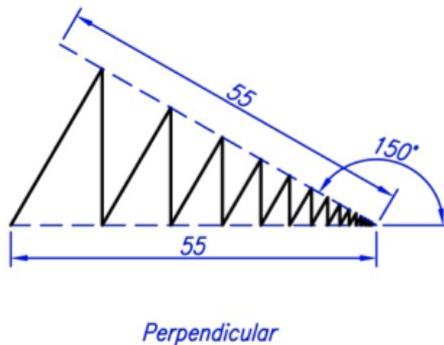
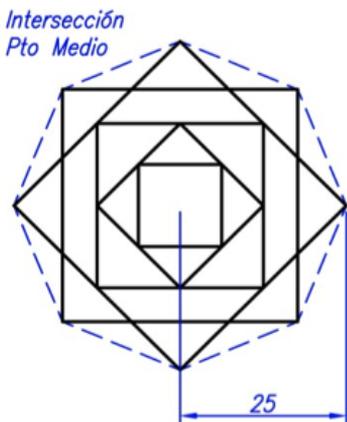
Realizar la Figura que se muestra practicando las referencias a objetos simples. En la tabla se enumeran las rectas para utilizar las referencias a objetos especificadas. Se empieza el dibujo por las líneas a trazos de color azul, utilizando los comandos descritos.

LÍNEA
RECTÁNGULO
POLÍGONO
CÍRCULO
Referencia a objetos

RECTA	REFERENCIAS A OBJETOS
1	Intersección-Intersección
2	Punto final-Punto final
3	Punto medio-Punto medio
4	Intersección-Perpendicular
5	Punto medio-Punto medio
6	Cuadrante-Cuadrante
7	Tangente-Tangente
8	Centro-Intersección



OSNAP, MODO DE REFERENCIA PERMANENTE



3.2. REFERENCIA A OBJETOS COMPLEJAS

Requiere de la combinación de varios objetos o varias referencias para su utilización.

3.2.1. DESDE

Fuerza el cursor a buscar un desfase a partir de una coordenada o referencia marcada.



CLICK

Comando: LINEA Intro



Precise primer punto: `_from` Punto base: `<Desfase>`:

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ▶

Modificaciones de resolución ▶ Desde

3.2.2. INTERSECCIÓN FICTICIA

Fuerza el cursor a buscar la intersección de dos rectas que no se cortan en el mismo plano o estando en el mismo plano y no vemos su intersección.



CLICK

Comando: LINEA Intro



Precise primer punto: `_appint` de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ▶

Modificaciones de resolución ▶ Intersección ficticia

3.2.3. EXTENSIÓN

Fuerza el cursor a buscar el punto distante o desfase a la extensión de una recta o de un arco a partir de su punto final.



CLICK

Comando: LINEA Intro



Precise primer punto: `_ext` de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ▶

Modificaciones de resolución ▶ Extensión

3

REFERENCIA A OBJETOS

3.2.4. PARALELO

Fuerza el cursor a mantener un paralelismo respecto a una recta marcada.



CLICK

Comando: LINEA Intro 

Precise primer punto: _par a

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Paralelo

3.2.5. INSERCIÓN

Fuerza el cursor al punto de inserción de bloques, textos, etc.



CLICK

Comando: LINEA Intro 

Precise primer punto: _ins de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Inserción

3.2.6. CERCANO

Fuerza al cursor al punto más cercano de los objetos.



CLICK

Comando: LINEA Intro 

Precise primer punto: _nea a

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Cercano



IMPORTANTE

Para que todas estas herramientas actúen debemos tener dibujados objetos y pulsaremos con el botón izquierdo del ratón cuando observemos que al aproximarnos con el cursor sobre los objetos se enciende una simbología parecida a la referencia a objetos elegida de color verde, Auto Snap.

3.2.7. RASTREO POLAR

Mediante este botón situado en la barra de estado según Figura 3.7. se activa y desactiva.



Figura 3.7.

Rastreo polar en la barra de estado.

La utilidad principal es para dibujar líneas utilizando coordenadas polares, determinaremos unos ángulos fijos según Figura 3.8. que cuando nos aproximamos lanza una proyección llamada rutas de alineación y sobre ella introducimos la distancia a llevar, Figura 3.9.

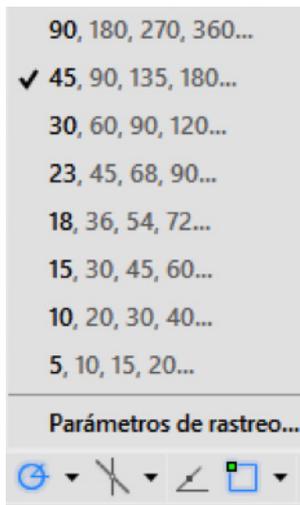


Figura 3.8.
Ángulos de rastreo.

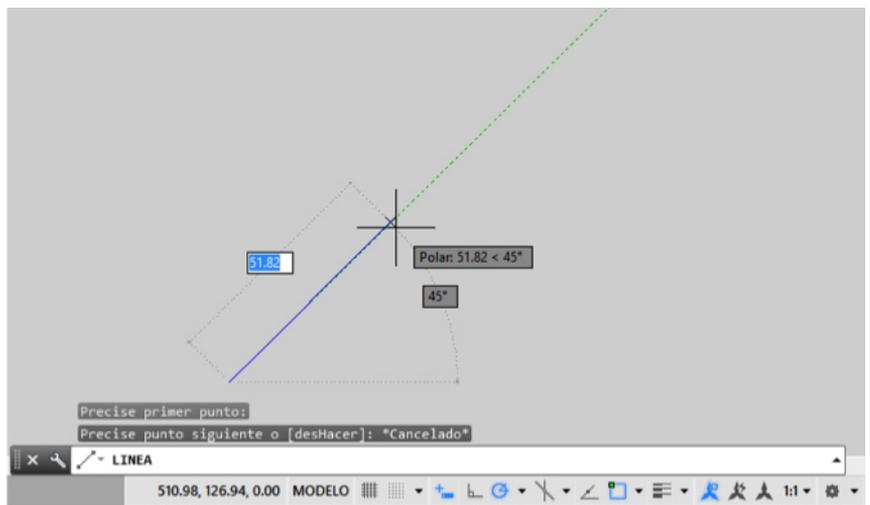
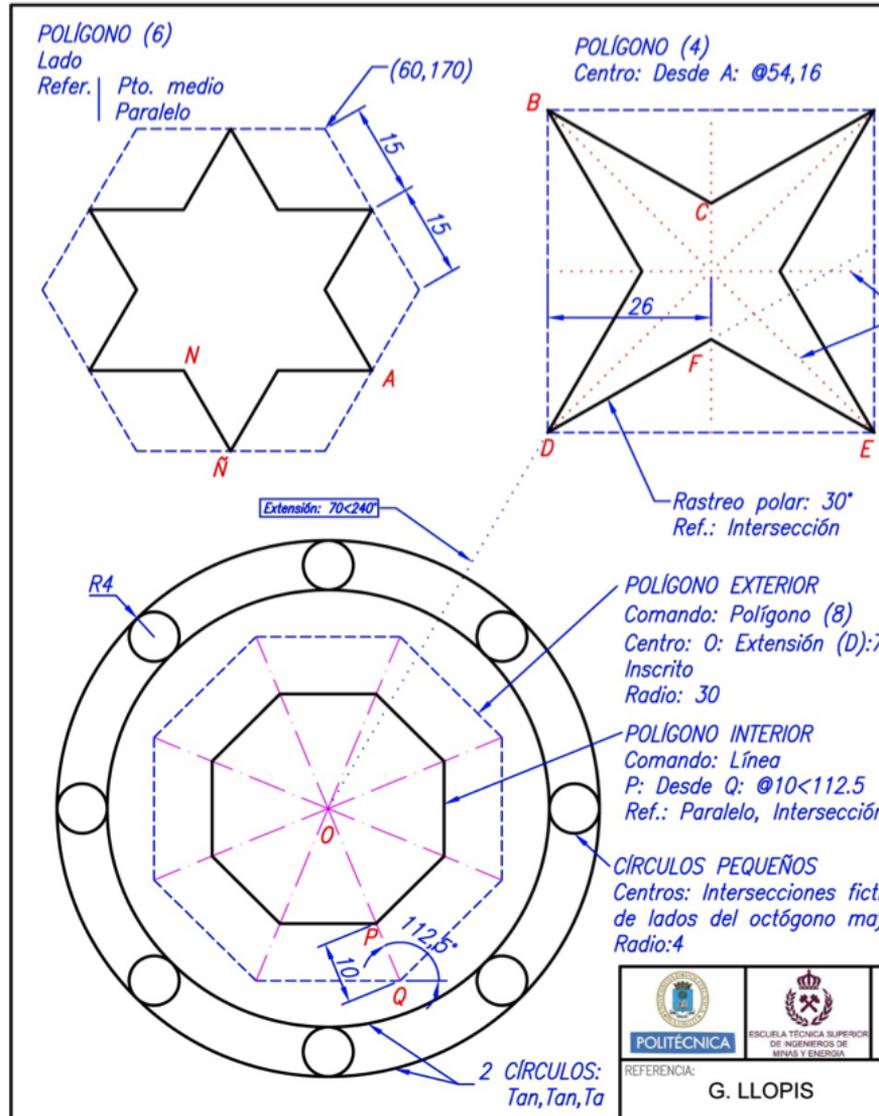
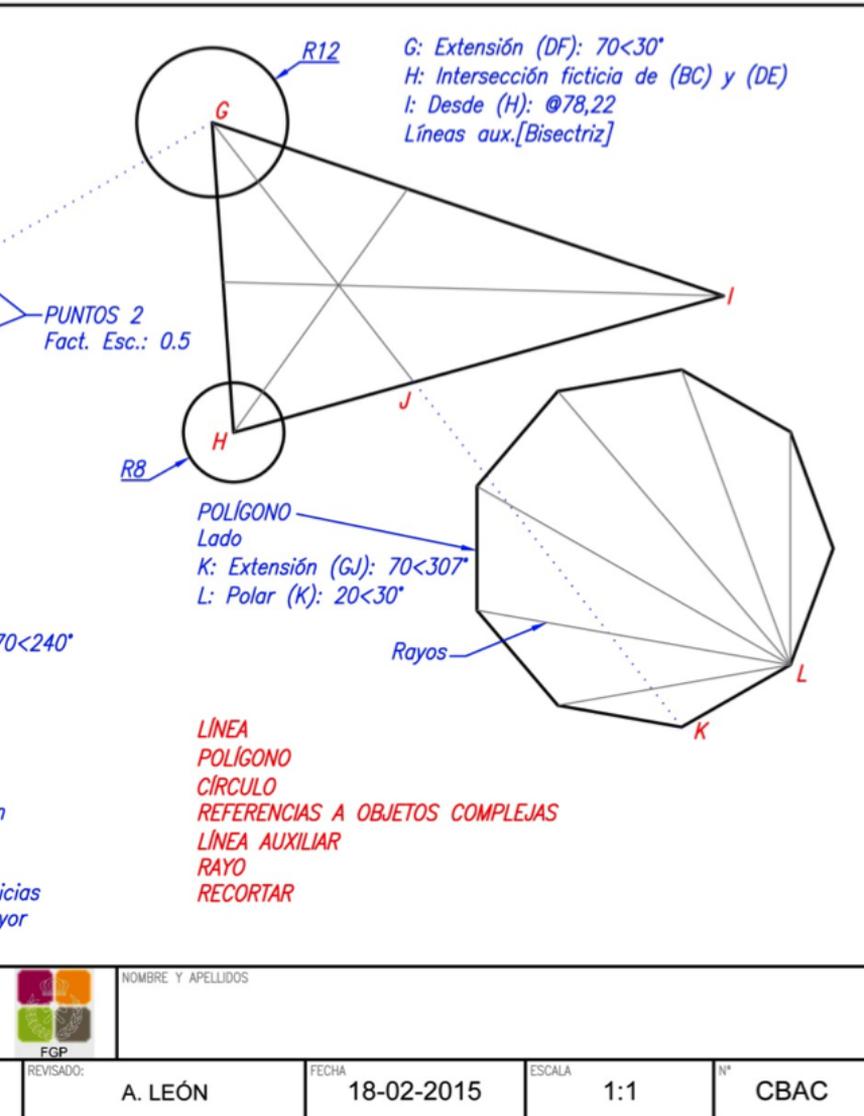


Figura 3.9.
Ejemplo de rastreo de ángulos.

TEMA 3 PRÁCTICA 3

Realizar la Figura que se muestra practicando las referencias a objetos complejos. Tener en cuenta las indicaciones que aparecen descritas.





4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

En este tema vamos a utilizar comandos de modificación de objetos básicos. Todos ellos se encuentran reunidos en la ficha 'Modificar' de la cinta 'Inicio' según se observa en la Figura 4.1.

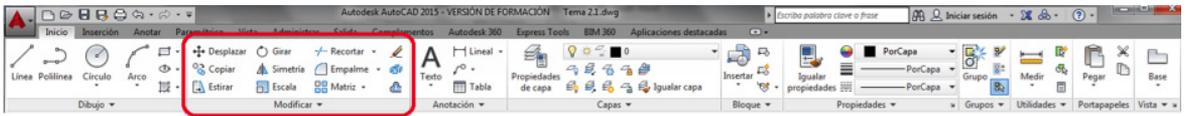


Figura 4.1.

Interface del apartado Modificar entidades.

4.1 DESPLAZAR Y GIRAR OBJETOS

4.1.1 DESPLAZAR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Desplazar 

Comando: DESPLAZA



NOTA

Los puntos 1 y 2 son intercambiables. Esto sucede a menudo con la selección de entidades a las que aplicar un orden, por lo que obviaremos esta explicación de aquí en adelante.

Desplaza objetos en una dirección y a una distancia especificada. Para desplazar objetos debemos seguir los pasos:

1. Ejecutar el comando.
2. Seleccionar todos los objetos que queramos mover, y pulsar Intro para concluir la selección.
3. Precisar dos puntos, como origen y destino del vector del desplazamiento.

La opción Desplazamiento nos permite realizar la operación mediante los valores de una distancia.

Ejemplo: colocar la cruz dentro del escudo según se observa en la Figura 4.2. (comandos: línea, círculo, polígono, desplazar).

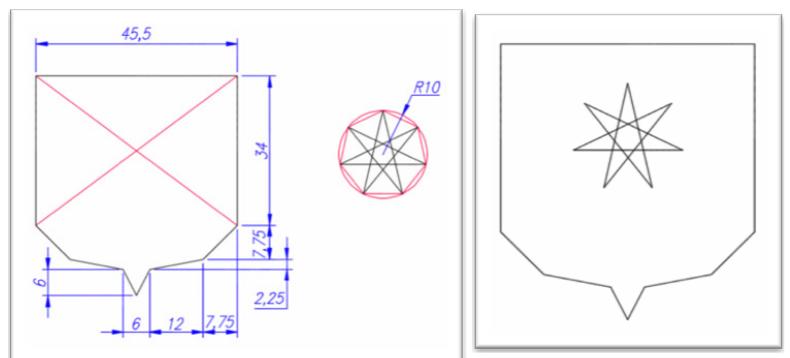


Figura 4.2.

Ejemplo de utilización de comandos líneas, círculo, polígono y desplazar.

4.1.2 GIRAR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Girar 

Comando: GIRA

Gira los objetos designados un determinado ángulo, en torno a un punto sobre el que pivota. Los pasos que hay que dar son:

1. Ejecutar el comando y seleccionar todos los objetos que queramos mover.
2. Precisar un punto base del giro.
3. Definir el ángulo de rotación.

Se nos ofrecen dos opciones a la hora de definir el ángulo de giro:

| **Copiar:** crea una copia de los objetos copiados, manteniendo los originales.

| **Referencia:** modificamos el ángulo base de referencia respecto del que se realiza el giro.

Ejemplo: girar 180° la estrella del ejercicio anterior para que quede como en la Figura 4.3. (comando: gira).

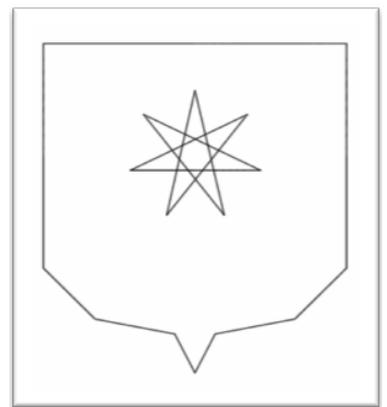


Figura 4.3.
Utilización del comando girar.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

4.2 COPIAR OBJETOS SIMPLES Y EN MATRIZ

4.2.1 COPIAR OBJETOS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Copiar



Comando: COPIA

Para copiar objetos debemos seguir los mismos pasos que para desplazarlos.

El comportamiento por defecto es que seguiremos copiando el objeto hasta que pulsemos ESC, o seleccionemos la opción Salir. Otras opciones del comando son:

| **Desplazamiento:** especificando los valores del vector de desplazamiento.

| **mOdo:** podemos cambiar el comportamiento predefinido para que sólo nos realice una copia cada vez. Si activamos esta opción, en adelante aparecerá otra -Múltiple- para volver a la situación original.

| **Matriz:** permite la copia en forma de matriz lineal. Es decir, un número determinado de veces, de acuerdo a una dirección y espaciado especificados por el vector de desplazamiento, que marca la dirección y distancia entre elementos.

La opción Ajustar modifica este comportamiento, y hace que el vector desplazamiento marque la distancia entre el original y el último elemento de la matriz; ajustando el resto de copias a lo largo de la trayectoria.



NOTA

AutoCAD permite las órdenes estándar de Windows para Cortar (Ctrl-X), Copiar (Ctrl-C), Pegar (Ctrl-V), Deshacer (Ctrl-Z) y Rehacer (Ctrl-Y). Esto nos permite, además, intercambiar objetos incluso con otras aplicaciones del entorno.

Ejemplo: Dibujar un trébol de cuatro hojas como se observa en la Figura 4.4. (comandos: spline para dibujar un pétalo y arco para el pedúnculo, copia, gira, des- plaza). Después, hacer una copia de matriz lineal para tener un conjunto de tréboles alineados.

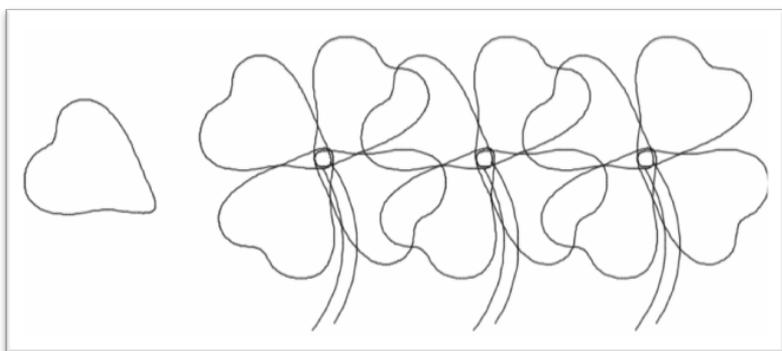


Figura 4.4.
Ejemplo de utilización de spline para hacer dibujos.

4.2.2 MATRICES



CLICK

Comando: **MATRIZ**

Las matrices crean copias por repetición de objetos de acuerdo a un patrón.

En principio, las matrices son asociativas. Es decir, que no suponen una replicación de entidades independientes, como en el caso del comando COPIA, sino la creación de una nueva entidad de tipo matriz que contiene una multiplicidad de la original. De este modo, la modificación del elemento original supondrá la extensión de dicha modificación al resto de los elementos de la matriz. Se puede variar este comportamiento con la opción Asociativa.

Hay tres tipos de matrices:

- | **Rectangulares:** repetición de objetos en filas y columnas
- | **De camino:** repetición de objetos de acuerdo a una trayectoria
- | **Polares:** repetición de objetos en torno a un punto.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

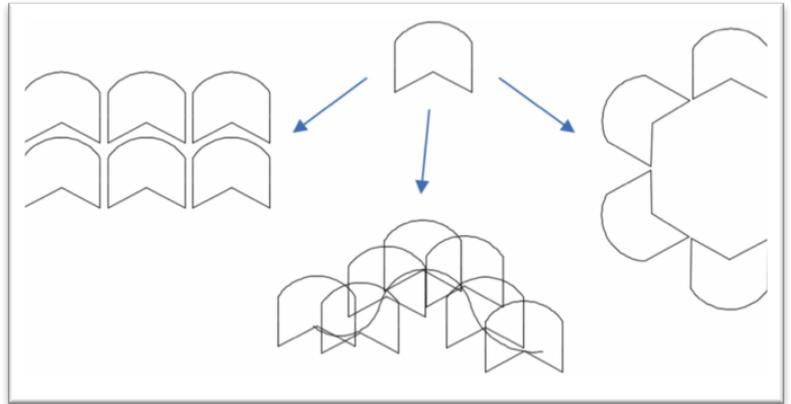


Figura 4.5. Utilización de comando Matriz.

La primera opción que nos aparece cuando ejecutamos el comando es la de elegir entre estos tipos (Rectangular -por defecto-, CAMINO, POLAR). De hecho, existen comandos específicos para obviar este primer paso, que son las que aparecen en la cinta de opciones: MATRIZRECTANG, MATRIZCAMINO y MATRIZPOLAR.

Ahora, para cada caso se abre una nueva cinta de opciones con los parámetros de cada tipo de matriz. Sobre el dibujo aparecen una serie de pinzamientos (puntos de control) que permiten manejarlos de un modo dinámico. Y, por supuesto, en la línea de comandos contamos con todas las opciones para manejarlos de un modo exacto.



CLICK

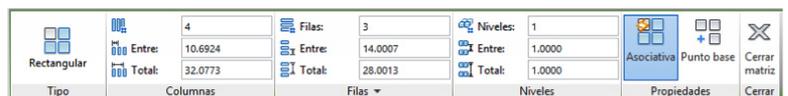
Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Matriz rectangular

Comando: MATRIZRECTANG



Para definir una matriz rectangular, lo único que se nos pide es que especifiquemos los objetos a multiplicar. A partir de aquí, nos aparece la cinta de menús, la matriz con los pinzamientos y las opciones del comando según se observa en la Figura 4.6.

Figura 4.6. Interface para definir una matriz rectangular.

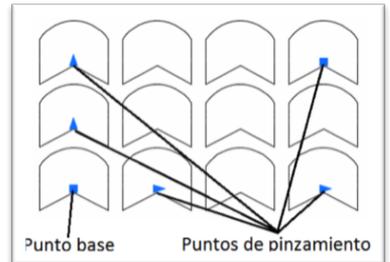


Los menús nos permiten especificar para las columnas, filas y niveles (en el eje Z):

| su número,

| la distancia entre elementos (entre puntos idénticos de cada Figura),

| la distancia entre la primera y última fila/columna/nivel.



También permiten modificar el carácter asociativo de la matriz, y modificar el punto base (punto origen del control de la matriz).

Con los pinzamientos y el punto base podemos actuar sobre el diseño de la matriz de una forma dinámica.

Las opciones del comando, igualmente, nos da acceso a todas estas características:

| **Asociativa:** define el carácter asociativo de la matriz.

| **punto Base:** modifica el punto base por defecto. También aquí podemos modificar el punto Clave, útil para restricciones, pero que en otro caso coincide con el punto base.

| **COntar:** especifica el número de columnas y de filas, bien con un número o con una Expresión.

| **Espaciado:** especifica la distancia entre columnas y filas; o ambas al mismo tiempo con la opción célula de Unidad, que marca los dos puntos de una diagonal de rectángulo que marca la intersección de una separación de filas y de columnas.

| **Columnas:** especifica el número y la separación entre ellas.

| **Filas:** de modo análogo a las columnas.

| **Niveles:** igual que las columnas y las filas.

| **Salir:** termina la creación de la matriz.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

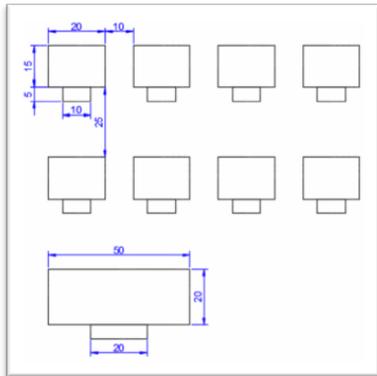


Figura 4.7.

Ejemplo de matriz rectangular con los comandos `rectángulo`, `matrizrectag`.

Ejemplo: dibujar un esquema de la clase actual con una matriz rectangular, similar al ejemplo de la Figura 4.7. (comandos: `rectángulo`, `matrizrectang`).



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Matriz de camino

Comando: `MATRIZCAMINO`



Para definir una matriz de camino, lo primero que se nos pide es que especifiquemos los objetos a multiplicar y la curva de camino asociada. A partir de aquí, nos aparece la cinta de menús, la matriz con los pinzamientos y las opciones del comando, según se observa en la Figura 4.8.

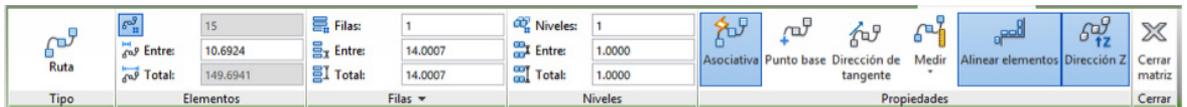


Figura 4.8.

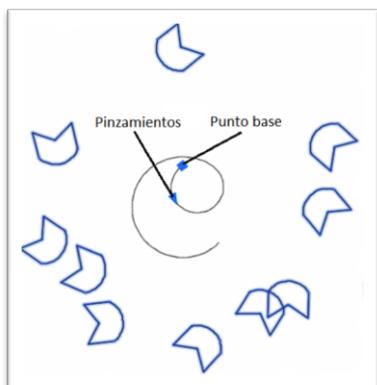
Interface para el comando `Matrizcamino`.

Los menús nos permiten especificar para los elementos, filas y niveles (en el eje Z):

| su número,

| la distancia entre elementos (entre puntos idénticos de cada Figura),

| la distancia entre el primer y último elemento/fila/nivel.



También permiten modificar el carácter asociativo de la matriz, y modificar el punto base (punto origen del control de la matriz), la posición del primer elemento respecto de una dirección inicial, la distribución de los elementos respecto de la ruta, la alineación de los elementos respecto de la ruta y la dirección del eje Z para la ordenación 3D de la matriz.

Con los pinzamientos y el punto base podemos actuar sobre el diseño de la matriz de una forma dinámica.

Las opciones del comando, igualmente, nos da acceso a todas estas características:

| **Asociativa:** define el carácter asociativo de la matriz.

| **Método:** permite controlar la distribución de elementos a lo largo de la ruta cuando se modifica el número de elementos o se edita la ruta, con las opciones.

| **Dividir:** redistribución uniforme.

| **Medir:** mantiene el espaciado actual.

| **punto Base:** modifica el punto base por defecto. También aquí podemos modificar el punto Clave, útil para restricciones, pero que en otro caso coincide con el punto base.

| **dirección Tangente:** marca la posición del primer elemento respecto de la curva del camino, mediante una dirección que será tangente a dicha curva.

| **Elementos:** especifica el número de elementos, bien con un número o con una Expresión.

| **Filas:** especifica el número y la separación entre ellas.

| **Niveles:** igual que las filas.

| **ALinear elementos:** determina si todos los elementos van a permanecer o no tangentes a la ruta.

| **dirección Z:** establece una nueva dirección del eje Z en ordenaciones tridimensionales.

| **Salir:** termina la creación de la matriz.

Ejemplo: hacer un dibujo similar a la Figura 4.9. con una matriz de camino (comandos: círculo, polilínea, matrizcamino).

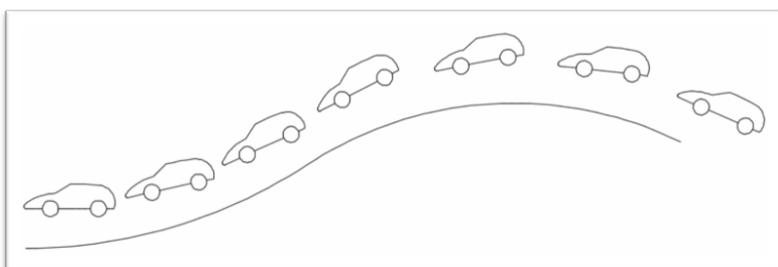


Figura 4.9.
Ejemplo realizado con la matriz de camino.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Matriz polar

Comando: MATRIZPOLAR 

Para definir una matriz polar, lo primero que se nos pide es que especifiquemos los objetos a multiplicar, el punto base de la matriz y el eje de rotación.

Una vez definidos estos elementos, nos aparece la cinta de menús de la figura 4.10. la matriz con los pinzamientos y las opciones del comando.

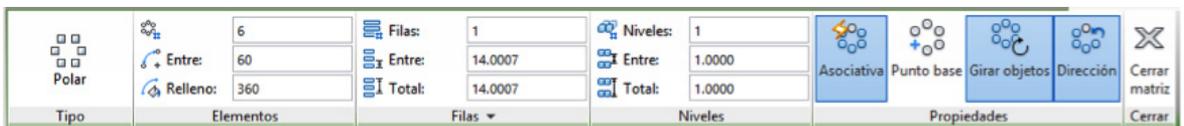


Figura 4.10.

Cinta de menú del comando matriz polar.

Los menús nos permiten especificar para los elementos, filas y niveles (en el eje Z):

| su número,

| la distancia entre elementos (entre puntos idénticos de cada Figura),

| la distancia entre el primer y último elemento/fila/nivel.

También permiten modificar el carácter asociativo de la matriz, y modificar el punto base (punto origen del control de la matriz), girar la posición de los objetos respecto del eje de la matriz y cambiar la dirección de relleno de objetos según se aprecia en la Figura 4.11.

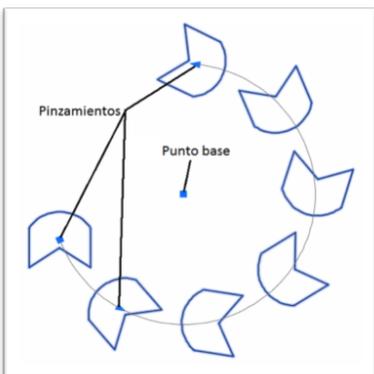


Figura 4.11.

Dibujo realizado con el comando matriz polar.

Con los pinzamientos y el punto base podemos actuar sobre el diseño de la matriz de una forma dinámica.

Las opciones del comando, igualmente, nos da acceso a todas estas características:

| **Asociativa:** define el carácter asociativo de la matriz.

| **punto Base:** modifica el punto base por defecto. También aquí podemos modificar el punto Clave, útil para restricciones, pero que en otro caso coincide con el punto base.

| **Elementos:** especifica el número de elementos, bien con un número o con una Expresión.

| **ángulo entre:** especifica el ángulo entre elementos.

| **ángulo de Relleno:** especifica el ángulo total cubierto por la matriz.

| **Filas:** especifica el número y la separación entre ellas.

| **Niveles:** igual que las filas.

| **Girar objetos:** Permite especificar si los objetos mantienen su posición respecto del eje de giro o respecto de los ejes de coordenadas.

| **Salir:** termina la creación de la matriz.

Ejemplo: hacer un dibujo similar a la Figura 4.12. con una matriz polar (comandos: elipse, círculo, polilínea, matrizpolar).

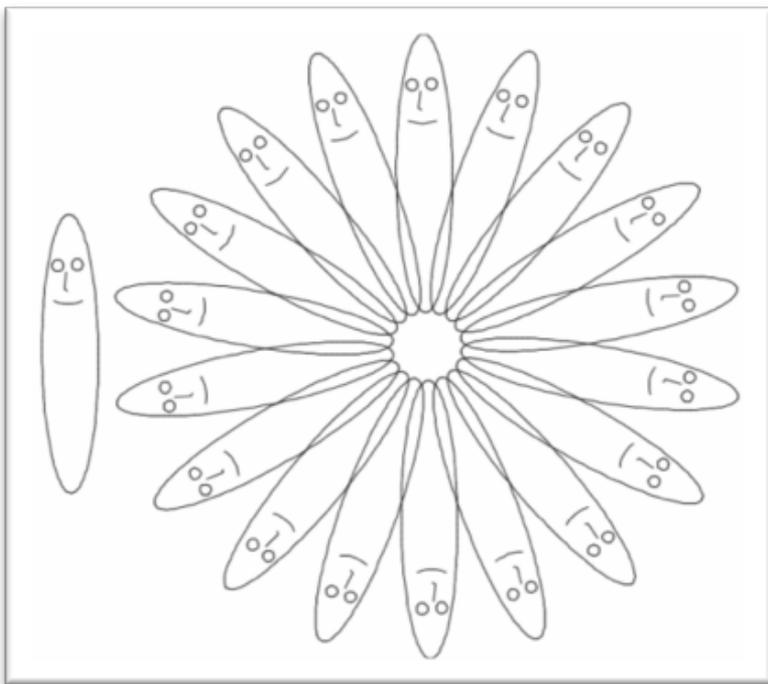


Figura 4.12.
Diseño realizado con los comandos elipse, círculo, polilínea y matriz polar.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

4.2.3 EDICIÓN DE MATRICES



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Editar matriz

Comando: EDITARMATRIZ 

Permite la edición de elementos de una matriz asociativa.

Una vez seleccionada la matriz a editar se nos presentan un conjunto de opciones, que varían en función de que la matriz elegida sea rectangular, de camino o polar.

Muchas de las opciones que aparecen son -y tienen un tratamiento- igual a las de la creación de la matriz. Hay, sin embargo, dos opciones que sí aportan un aspecto nuevo:

| **Origen:** a través de la selección de uno, y de su edición, cambiamos de la misma manera todos los elementos de la matriz. Para terminar la edición del elemento, debemos ejecutar la orden CERRARMATRIZ. AutoCAD nos pedirá conformidad para aplicar los cambios.

| **Reemplazar:** cambia un elemento de la matriz por otro. Una vez elegida esta opción, hay que:

| elegir los objetos que componen el nuevo elemento,

| seleccionar un punto de referencia (su posición respecto del camino),

| elegir los elementos a sustituir.

Si seleccionamos Objetos de origen sustituirá todos los elementos de la matriz.

Estas opciones, junto con la de Restablecer Matriz -que la devuelve a su estado previo al proceso de edición- aparecen en un nuevo grupo de Opciones en la cinta de la pestaña Matriz cuando seleccionamos una aparece la Figura 4.13.



Figura 4.13. Menus de opciones con el comando matriz polar.

Ejemplo: a partir de la medusa del ejemplo previo, crear un pequeño ejército con una matriz. Después, modificar su aspecto e infiltrar un par de fantasmas entre sus filas (comandos: polilínea, editpol, círculo, matrizrectang, editarmatriz). Según se observa en la Figura 4.14.



Figura 4.14. Ejemplo para trabajo con comandos polilínea, editpol, círculo, matrizrectang, editarmatriz.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

4.3 ALINEAR OBJETOS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Alinear

Comando: ALINEAR

Alinear significa colocar un objeto seleccionado (objeto de origen) respecto de una línea (de mira). Por ello, hay que precisar dos pares de puntos base, que definirán tanto la línea de alineación como el orden en que se realiza.

| Ejecutamos el comando y seleccionamos el objeto a alinear.

| Marcamos la alineación:

| seleccionamos el primer punto del objeto origen;

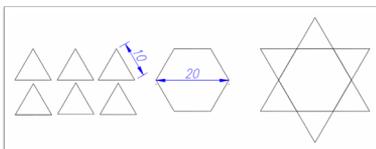
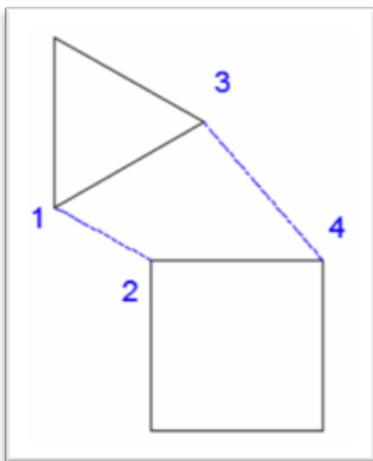
| seleccionamos el primer punto de la línea de alineación;

| seleccionamos el segundo punto del objeto origen;

| seleccionamos el segundo punto de la línea de alineación.

| Ahora existe la posibilidad de definir un tercer par de puntos, que sirve para alinear el objeto en 3D. Si no se necesita, basta con pulsar Intro para proceder al alineado.

| Una última opción nos permite escalar el objeto origen de acuerdo a la distancia dada por los dos puntos de la línea de mira.



Ejemplo: dibujar los triángulos y el hexágono y unirlos mediante el comando Alinear (comandos: polígono, polilínea, alinear) según se observa en la Figura 4.15.

Figura 4.15.

Ejemplo para trabajo con los comandos polígono, polilínea, alinear.

4.4 SIMETRÍA



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Simetría

Comando: SIMETRÍA 

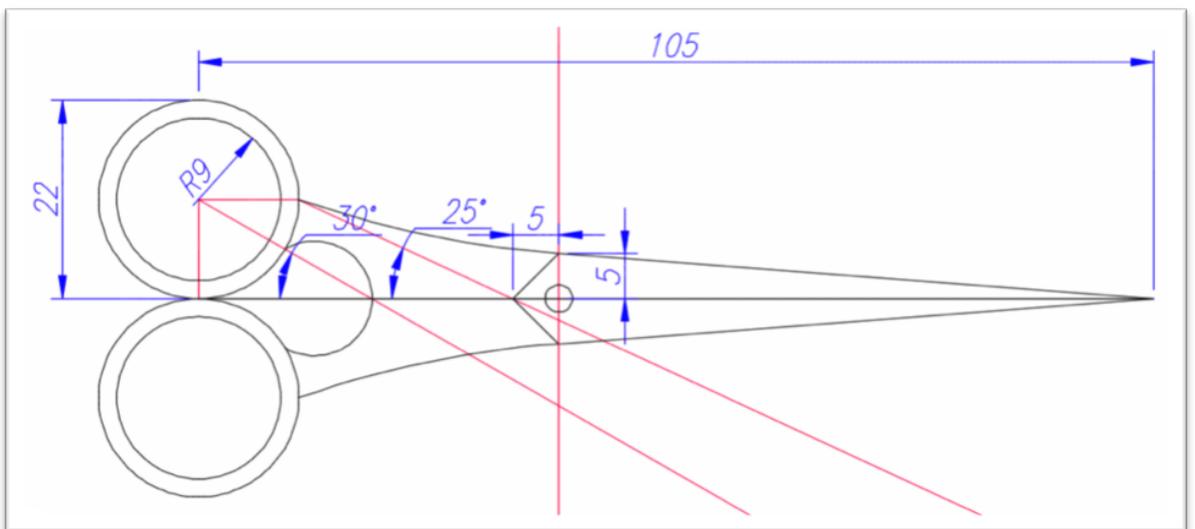
Construye una imagen especular de los objetos seleccionados. Para ello, tendremos que precisar una línea con dos puntos, como eje de simetría para la transformación.

Finalmente, el programa nos pregunta sobre la opción de Borrar objetos de origen. Si optamos por el 'Si', lo que obtendremos será la imagen especular del objeto, respecto del eje trazado.

Ejemplo: dibujar las tijeras de la Figura 4.16. a partir de aplicar simetría al dibujo de una mitad de la Figura (comandos: línea, círculo, línea, rayo, arco, simetría).

Figura 4.16.

Ejemplo con los comandos: línea, círculo, línea, rayo, arco, simetría.



4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

4.5 DESFASE



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Desfase

Comando: DESFASE

Crema una línea o curva paralela a los objetos elegidos, y a una distancia ajustable de éstos según se observa en la Figura 4.17.

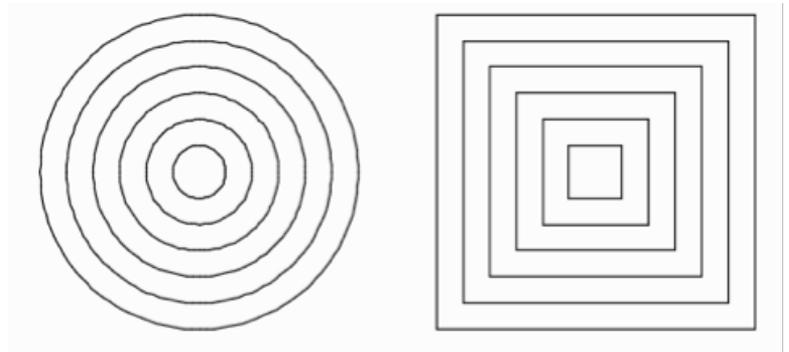


Figura 4.17.

Formas geométricas dibujadas con el comando DESFASE.

Hay dos alternativas para crear un objeto desfasado:

1. Conociendo la distancia a la que se quiere hacer el objeto desfasado

| Con el mensaje “Precise distancia de desfase...” introducir dicho valor (o definirla mediante un clic en dos puntos) y pulsar Intro.

| Designar el objeto a desfasar.

| Desplazar el cursor del ratón hacia la zona donde se creará el objeto distante y hacer clic. Si el objeto seleccionado es una línea, el producto equidistante de esta será otra línea exactamente igual a la original. Sin embargo, si se selecciona un objeto que encierra una superficie, entonces el producto será una Figura concéntrica a la primera.

2. Desconociendo la distancia, se hará pasar el objeto por un punto designado.

| Se trazará el elemento desfasado designando un punto por el que pasará dicho elemento:

| Elegir la opción “Punto a Atravesar”

| Designar el objeto a desfasar.

| Desplazar el cursor del ratón hacia el punto por el que pasará el objeto desfasado y hacer clic.

Las opciones que nos aparecen durante la creación de los desfases son:

| Borrar origen: responde a los valores Si/No y determina la permanencia o no del objeto original; es decir, si se creará una copia del objeto original o no.

| Capa: admite los valores Actual/Origen y determina si el objeto desfasado se creará en la capa de trabajo actual o en la misma capa del objeto original.

La variable de sistema OFFSETGAPTYPE determina la forma en que se resolverán las esquinas de polilíneas desfasadas. Se modifica cancelando el comando actual, escribiendo su nombre completo y pulsando la tecla Intro. Los valores admitidos son los que aparecen a continuación y se ilustran en la Figura 4.18:

| 0: Alarga los segmentos de la polilínea.

| 1: Empalma los segmentos con un arco de radio similar a la distancia de desfase.

| 2: Achaflana los segmentos con valores de distancia similares al correspondiente al desfase.



Figura 4.18. Utilización del comando OFFSETGAPTYPE.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

Ejemplo: dibujar una Figura libre y aplicar un desfase con diferentes valores de OFFSETGAPTYPE (comandos: polilínea, copia, desfase, offsetgaptype) según se ilustra en la Figura 4.19.

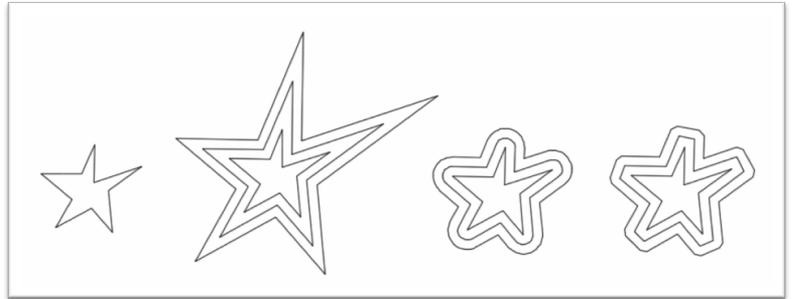
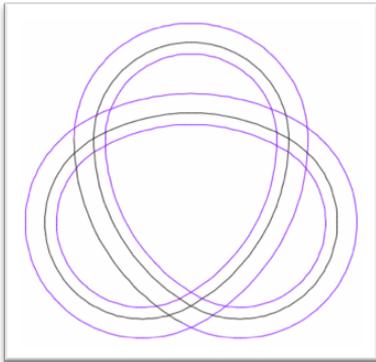


Figura 4.19. Formas geométricas Utilizando el comando OFFSETGAPTYPE.



Ejemplo: retomar el ejemplo del tema 2 y aplicarle desfase interior y exterior, con medidas diferentes (comando: desfase) según se observa en la Figura 4.20.

Figura 4.20. Utilización del comando DESFASE para desfases.

4.6 ESCALAR Y ESTIRAR OBJETOS

4.6.1 ESCALAR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Escala

Comando: ESCALA

Escalar un objeto supone variar sus dimensiones, pero manteniendo su proporcionalidad. En cualquier caso, hay que seleccionar un punto base que se mantendrá en la misma posición en el objeto modificado. Una vez fijado el punto, se establece el factor de escala: por ejemplo, escalar a factor 2 nos duplicará el tamaño del objeto; escalar a factor 0.5 nos lo dejará a la mitad.

Con la opción Referencia podemos especificar la escala según una longitud de referencia y una nueva especificada. Esto es útil cuando no sabemos exactamente el factor de escalado que necesitamos. En este caso, el procedimiento sería:

- | Definir, mediante dos puntos, una longitud del objeto.
- | Precisar un nuevo valor para esa longitud, bien sea por ajuste dinámico con el ratón o introduciendo el valor que debe tener.

La opción Copiar nos duplica los objetos finales, al mantener los originales.

Ejemplo: dibujar la bandera de la comunidad de Madrid. (comandos: polígono, línea, escala. Escala de la estrella para la bandera $E=1: 0.25$) como se observa en la Figura 4.21.

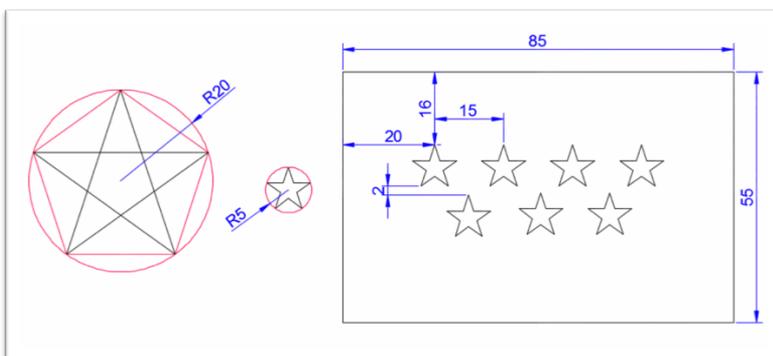


Figura 4.21. Utilización del comando polígono, línea, escala. Escala $E=1: 0.25$.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

4.6.2 ESTIRAR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Estirar

Comando: ESTIRAR 

Estirar un objeto es una acción similar a la de desplazarlo, salvo que ahora desplazaremos únicamente aquellos vértices que hayamos seleccionado; por lo que no se mantiene la proporcionalidad de las dimensiones originales.

Para estirar un objeto hay que seleccionar los objetos que queramos estirar:

| Los objetos incluidos parcialmente en una ventana de captura se alargarán.

| Los objetos que no estén totalmente incluidos en una ventana de captura, o que se designen individualmente, se desplazarán.

Después, basta con precisar un punto origen a desplazar y definir su nueva posición.



NOTA

Algunos objetos como círculos, elipses y bloques no se pueden estirar.

Ejemplo: con el comando Estirar, alargar el eje de la llave para que mida 50. Según se observa en la Figura 4.22.

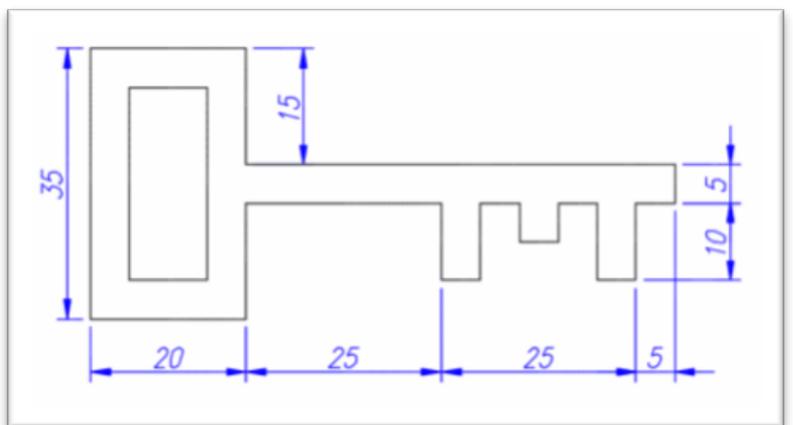


Figura 4.22.

Ejemplo para practicar el comando Estirar.

4.7 RECORTAR Y ALARGAR

4.7.1 RECORTAR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Recortar

Comando: RECORTAR

Permite eliminar parte de objetos mediante dos etapas:

1ª: Se designan los elementos que delimitarán las partes a eliminar (“aristas cortantes”).

2ª: Se seleccionan los trozos a borrar mediante un clic.

Para designar las aristas de corte AutoCAD ofrece “Diseñe objetos o <seleccionar todo>”.

| **Designe objetos:** supone una selección manual de los elementos límite.

| **Seleccionar todo:** si no selecciona ningún elemento y pulsa Intro, todos los elementos quedarán seleccionados y servirán como aristas de corte.

Si no deseamos seleccionar todo, se puede hacer de forma individual según se ve en la Figura 4.23.

O bien designando una serie de elementos con la opción Captura, con una selección rectangular. Esta situación se observa en la Figura 4.24.

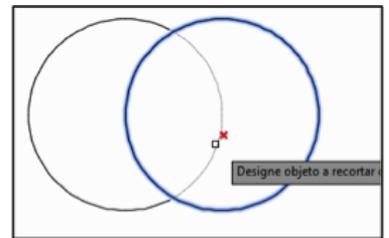


Figura 4.23.
Ejemplo de selección individual.

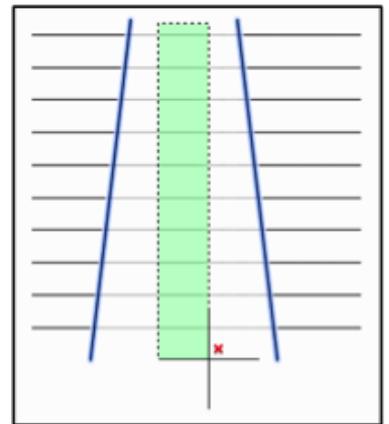


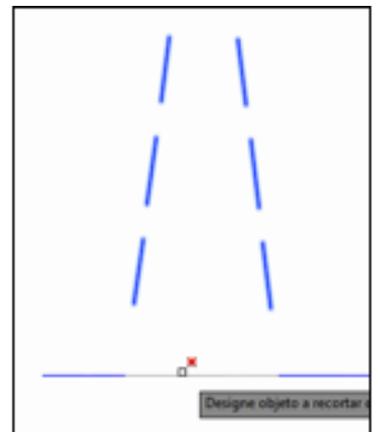
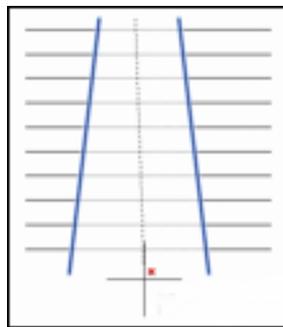
Figura 4.24.
Selección múltiple utilizando la opción Captura.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

La opción Borde selecciona todos los objetos que se cruzan con una polilínea temporal a definir según se observa en la Figura 4.25 A. Mientras que en la Figura 4.25 B se utiliza la opción arista que permite especificar el alcance de la arista cortante para el comando selección.

Figura 4.25. A y 2.25. B
Ejemplo para practicar el comando Estirar.



La opción Arista permite especificar el alcance de las aristas cortantes:

- | Alargar 'prolonga' su longitud hasta la teórica intersección con los objetos a cortar.
- | No alargar mantiene su capacidad de corte sólo hasta sus dimensiones reales.

Otras opciones del comando son:

- | **Proyección:** define la forma en que se proyectan sobre el plano las líneas ubicadas en el espacio. Esta opción sirve para la parte de 3D.
- | **bOrrar:** elimina los objetos seleccionados, sin tener que salir del comando.

Ejemplo: Realizar los siguientes ejercicios (línea, rectángulo, polígono, recortar) según se observa en la Figura 4.26.

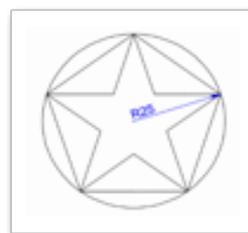
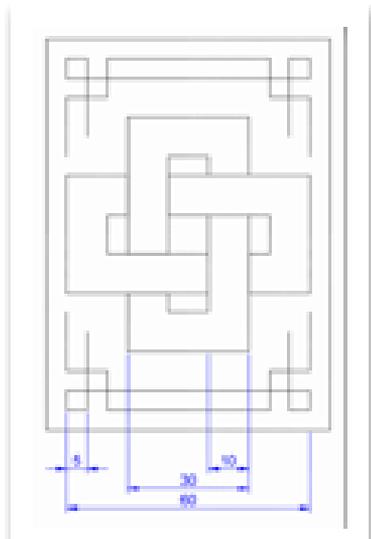


Figura 4.26.
Ejemplo para practicar el comando línea, rectángulo, polígono, recortar.

4.7.2 ALARGAR



CLICK

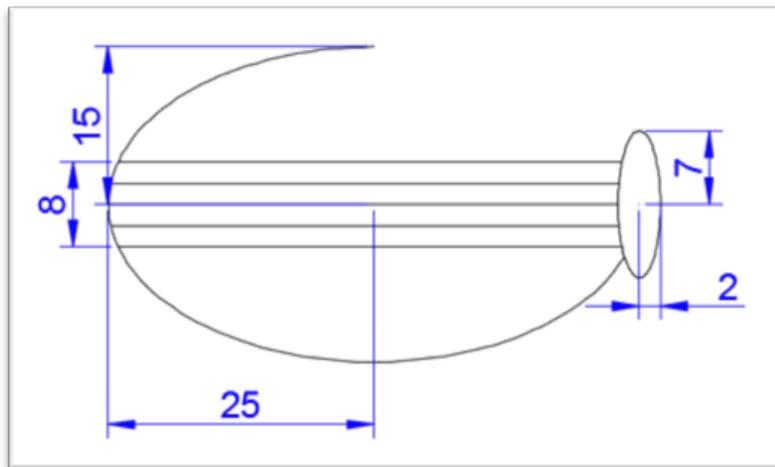
Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Alargar

Comando: ALARGAR

Permite extender un objeto distante hasta otro objeto. Este comando tiene un funcionamiento similar al de “Recortar”, por lo que:

- | Si pulsa Intro sin seleccionar aristas, todos los objetos servirán como límites de extensión.
- | Las aristas de contorno son también de extensión finita o infinita, en función del valor de Arista.
- | Puede seleccionar uno a uno los elementos a extender o bien usar las opciones Captura o Borde.

Ejemplo: Realizar los siguientes ejercicios cuyo resultado aparece en la Figura 4.27. utilizando los comandos: línea, elipse, arco elíptico, recortar, alargar.



NOTA

Si mantenemos pulsada la tecla **MAYÚSCULAS** alternamos el funcionamiento del comando **RECORTA / ALARGA**.

Figura 4.27.

Ejercicios utilizando los comandos: línea, elipse, arco elíptico, recortar, alargar.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

4.8 CHAFLÁN, EMPALME Y FUSIÓN DE CURVAS

4.8.1 CHAFLÁN



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Chaflán

Comando: CHAFLÁN 

Bisela el ángulo de unión entre dos líneas, polilíneas, rayos y líneas auxiliares.

Una vez ejecutado el comando, basta seleccionar las dos aristas que definen la esquina a achaflanar. El comando cuenta con diversas opciones:

| **Distancia:** el chaflán queda definido por dos distancias. AutoCAD proyecta ambas líneas hasta su punto de intersección. Desde dicho punto, considera la 1ª distancia introducida sobre la 1ª línea seleccionada, y la 2ª distancia sobre la 2ª línea. Por último, une estos dos puntos con un segmento, formando así un bisel.

| **ángulo:** se definen una distancia y un ángulo, y se seleccionan las líneas que conformarán la esquina. AutoCAD proyecta ambas líneas hasta su punto de intersección. Desde dicho punto, considera la distancia sobre la primera línea seleccionada, y desde allí, respetando el ángulo dado, traza un segmento hasta cortar con la segunda línea.

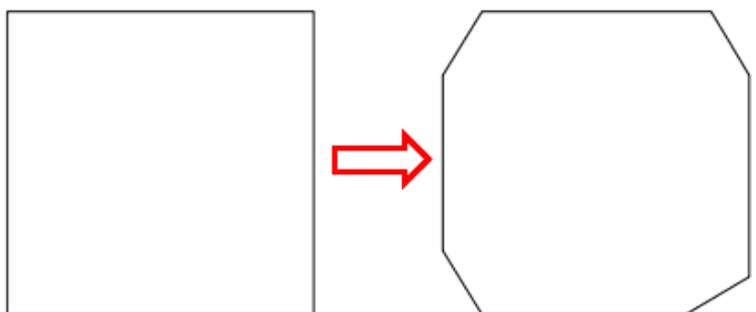
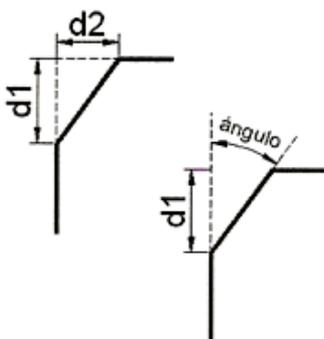


Figura 4.28.

Ejemplo ilustrando la utilización del comando CHAFLAN.

| **Método:** permite seleccionar los dos tipos que hay, explicados anteriormente: dos distancias o distancia y ángulo.

| **Polilínea:** achaflana todos los segmentos lo suficientemente largos de una polilínea. Si usa diferentes valores de distancia, se tomará la primera distancia considerando el extremo más próximo al punto donde haya marcado la línea, y como segunda distancia, el extremo opuesto. Este orden se mantendrá en todos los segmentos de la polilínea.

| **Recortar:** elimina o mantiene los 'picos' sobrantes de las esquinas. El efecto predeterminado es eliminarlos.

| **MÚltiple:** permite biselar aristas de más de un conjunto de objetos, sin tener que volver a ejecutar el comando.

4.8.2 EMPALME

Creación de un chaflán de arco circular en una esquina formada por líneas, polilíneas o arcos.



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Empalme

Comando: EMPALME 

Tanto el comportamiento como las opciones son muy similares a las del comando CHAFLAN.

| **RADio:** longitud del radio de arco que se usará para redondear la esquina. Cuando definimos un radio de valor cero, el resultado es una esquina perfectamente puntiaguda.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

Ejemplo: modificar el ejercicio del tema 2 con los comandos Chaflán y Empalme según el ejemplo de la Figura 4.29.

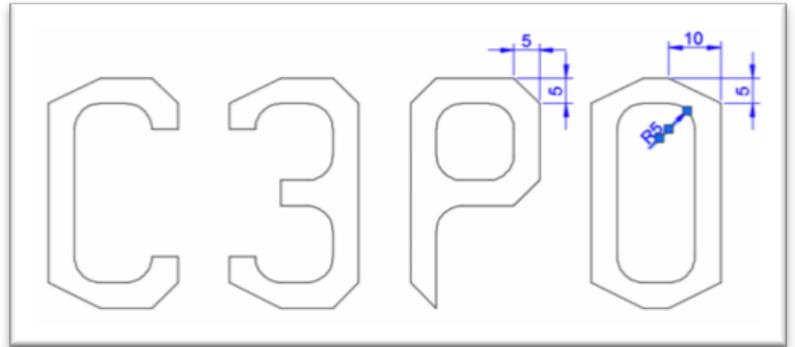


Figura 4.29. Modificación de ejercicio planteado en el tema 2.

Ejemplo: podemos completar el rótulo (comandos: línea, rectángulo, empalme), como se ve en la Figura 4.30.



Figura 4.30. Usando los comandos: comandos: línea, rectángulo, empalme.

4.8.3 FUSIÓN DE CURVAS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Fusionar curvas

Comando: FUSIONAR

Crema una spline entre los extremos de dos objetos. Hay que tener en cuenta que la curva se crea a partir del extremo más cercano al punto donde seleccionemos el objeto.

Podemos seleccionar el tipo de CONTinuidad deseado, entre Tangente y Uniforme. La diferencia entre ambas radica en el grado tanto del spline creado como de la continuidad entre éste y los objetos a fusionar, que no se modifican.

Ejemplo: realizar el ejemplo de la Figura 4.31. mediante fusión de líneas (comandos: línea, simetría, fusionar).

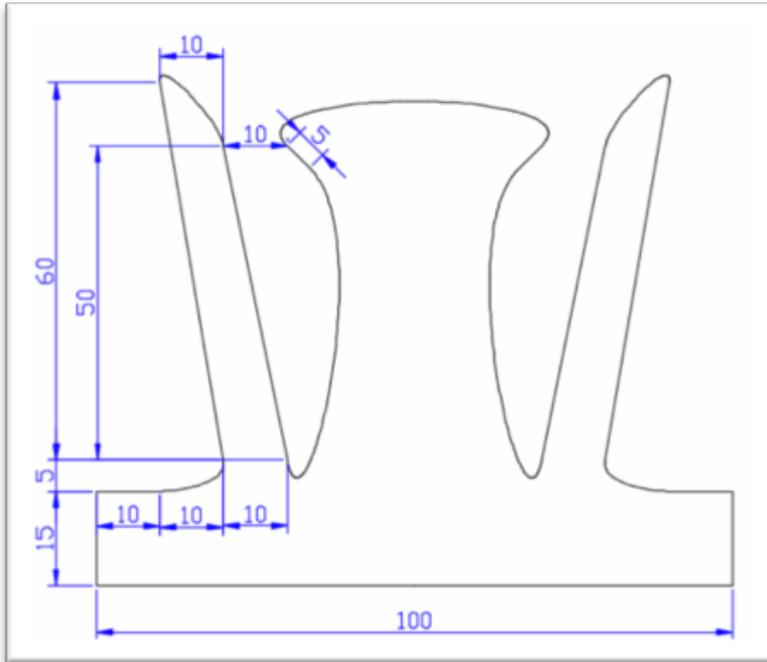


Figura 4.31.
Donde se ve la figura realizada con los comandos línea, simetría, fusionar.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

4.9 DIVIDIR Y GRADUAR OBJETOS

Hay una forma automática de dibujar puntos, que es mediante los comandos DIVIDE y GRADUA (que acompañan al botón de dibujar puntos en el grupo de la cinta de opciones)



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Dividir

Comando: DIVIDE

Crea puntos intermedios en un objeto, correspondientes a las divisiones iguales que le hayamos indicado. Por ejemplo, si queremos dividir una línea en 3 tramos de igual longitud, nos creará 2 puntos intermedios.



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Medir

Comando: GRADUA

Crea puntos a tramos de distancia constante, la que le indiquemos. Por ejemplo, si queremos dividir una línea en tramos de longitud 100, nos creará tantos puntos intermedios como quepan, en función de la longitud del segmento elegido.



NOTA

¿Te parece que el comando no hace nada? Prueba a cambiar la representación de los puntos con TIPOPUNTO...

La forma de actuar es idéntica en ambos casos:

- | Se elige la herramienta, y el programa nos pedirá que elijamos el objeto a dividir/graduar.
- | Introducimos el número/longitud de los tramos.
- | Se crearán automáticamente los puntos intermedios.

Ejemplo: (Figura 4.32.)

- | Crear tres segmentos horizontales de longitud 100 y dividirlos en 2, 5 y 10 tramos.
- | Crear otros tres verticales de igual longitud y graduarlos en tramos de 10, 25 y 30.
- | Crear un círculo de $r=50$ y dividirlo en 12 tramos.
- | Crear otro círculo igual y graduarlo en tramos del valor de su radio

(comandos: línea, círculo, copia, divide y gradúa)

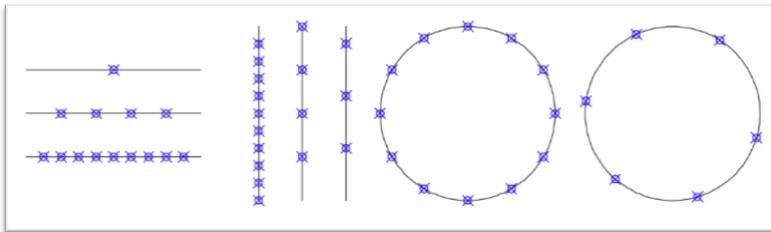


Figura 4.32.

Realizada con los comandos línea, círculo, copia, divide y gradúa.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

4.10 MODIFICAR PROPIEDADES DE OBJETOS

4.10.1 LONGITUD



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Longitud

Comando: LONGITUD

Permite consultar y modificar las dimensiones de los elementos.

Al ejecutar el comando y designar un objeto, nos mostrará los datos de sus dimensiones:

| Su longitud, si es una línea o polilínea, según se observa en la Figura 4.33.

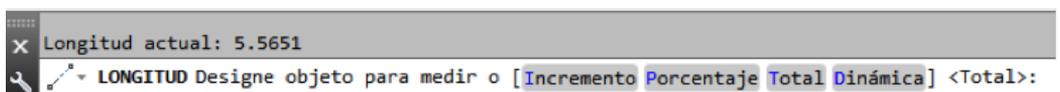


Figura 4.33.
Edición de Polilínea.

| Su longitud y ángulo de desarrollo, si es un arco se observa en la Figura 4.34.



Figura 4.34.
Edición de Círculo.

Nos aparecen diversas opciones para modificar estas dimensiones:

| **Incremento:** modifica la longitud de un elemento o el ángulo de un arco, ya sea añadiendo o quitando un tramo con dimensiones dadas. Para añadir, se introducirá el número positivo; para quitar, se utilizará un número negativo.

| **Porcentaje:** transforma las dimensiones de un objeto, en función de un porcentaje. Por ejemplo, para duplicar la longitud, escribiremos 200 e Intro; para reducir un elemento a la mitad, 50 e Intro.

| **Total:** ajusta la longitud de un elemento dándole un valor predefinido.



NOTA

En el comando LONGITUD, las modificaciones se realizarán siempre sobre el extremo más próximo al punto en el que fue seleccionado el objeto.

| **Dinámica:** permite incrementar o bien reducir la longitud de un elemento de forma dinámica, utilizando para ello el ratón.

Ejemplo: a partir del arco y las líneas de la izquierda, y mediante el comando LONGITUD, dibujar el comecocos de la derecha.

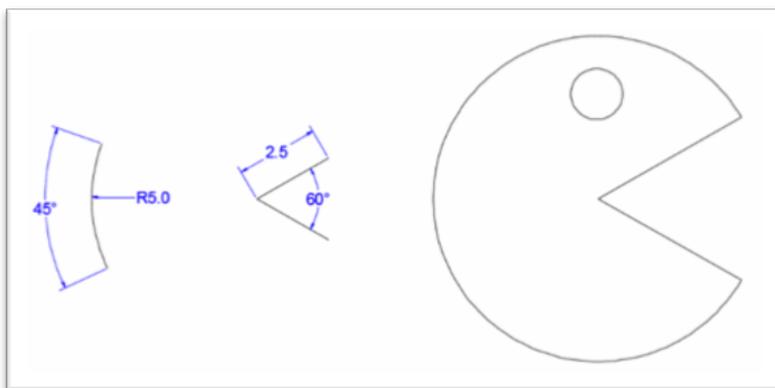


Figura 4.35. Ejemplo utilizando el comando LONGITUD.

4.10.2 DESCOMPONER



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Descomponer

Comando: DESCOMP 

Descompone las polilíneas, rectángulos y polígono a sus unidades básicas: línea y arco. No se pueden descomponer las elipses, las curvas spline ni los círculos.

Una vez descompuesto el objeto, dejará de ser un único elemento, aunque visualmente no se aprecie, según se ve en la Figura 4.36.

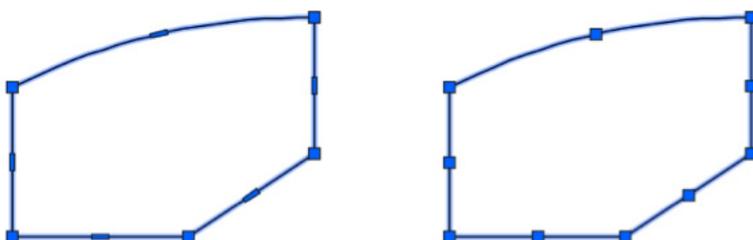


Figura 4.36. Descomposición de elemento utilizando el comando DESCOMP.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

4.10.3 PARTIR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Partir / Partir en un punto

Comando: PARTE

Permite seccionar un objeto por un punto, bien para dividirlo en dos entidades (partir en un punto), bien para recortarlo en una longitud de su desarrollo (partir).

Para partir un objeto, seleccionamos el objeto que desea partir (el punto donde se seleccione se considerará como el primero de los dos que definirán la zona de corte) y luego marcamos un segundo punto. El segmento encerrado entre estos dos puntos será el extraído.

Si lo deseamos, antes de indicar el segundo punto, podemos solicitar la opción Primer punto. En este caso, el punto donde se seleccionó el objeto no será considerado: se le pedirá designar de nuevo el primer punto y a continuación el segundo para definir la zona de corte.

Si en lugar de extraer un tramo del objeto, se desea dividirlo en dos partes, debe usar la opción anterior y marcar dos veces el mismo punto.

Para partir un objeto en un punto, basta con seleccionar el objeto y definir el punto de corte como puede verse en la Figura 4.37.

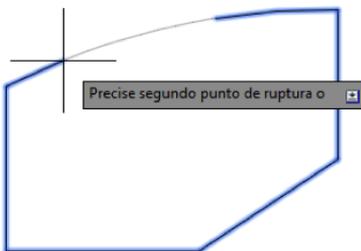


Figura 4.37.

Descomposición de elemento utilizando el comando DESCOMP.

4.10.4 UNIR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Juntar

Comando: UNIR



Realiza la operación opuesta al comando DESCOMP. Al unir arcos y líneas en una sola polilínea, permite reducir la geometría del dibujo y por tanto, el tamaño de los archivos.

El comando unifica varios objetos análogos: líneas colineales, arcos con la misma ruta circular, arcos elípticos con la misma ruta elíptica, splines y polilíneas que compartan un punto final.

El comando también sirve para cerrar arcos convirtiéndolos en círculos o elipses, con la opción cError, según se observa en la Figura 4.38.

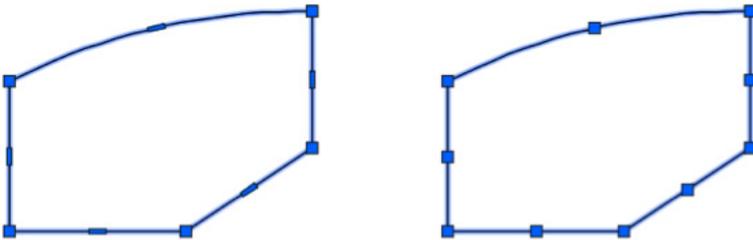


Figura 4.38.

Descomposición de elemento utilizando el comando DESCOMP.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

4.11 EDICIÓN DE POLILÍNEAS, CURVAS SPLINES Y LÍNEAS MÚLTIPLES

Una polilínea puede editarse simplemente seleccionándola y actuando sobre los pinzamientos que aparecen a lo largo de su recorrido: puntos azules cuadrados en sus vértices y rectangulares en los puntos medios de sus segmentos o arcos tal como se observa en la Figura 4.39.

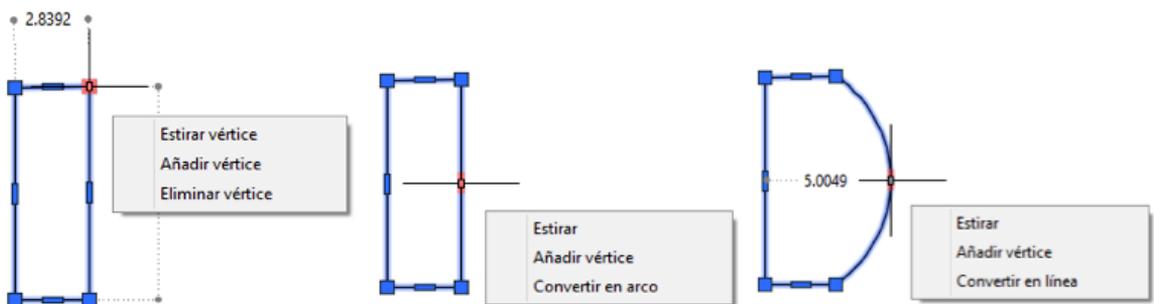


Figura 4.39. Descomposición de polilíneas.

| Haciendo clic sobre un vértice se puede desplazar a una nueva ubicación ► acción de estirar.

| Haciendo clic sobre un punto medio se puede desplazar todo el segmento ► acción de desplazar.

Además, al posicionar el cursor sobre un pinzamiento, aparece un menú contextual que permite modificar la geometría de la polilínea:

Cualquiera que sea la opción que elijamos, la podemos cambiar pulsando la tecla 'Ctrl'.

Las opciones que nos ofrece AutoCAD si elegimos 'Estirar vértice' son:

| **Punto base:** nos permite tomar un punto que nos sirva de referencia para el estiramiento.

| **Copiar:** crea copias del vértice (y de toda la polilínea) en nuevas posiciones, hasta que decidamos salir.

También podemos editar una spline, como se ve en la Figura 4.40. a través de pinzamientos, que se muestran al seleccionarla. Como ocurría cuando la creábamos, hay dos tipos de pinzamientos (de puntos de ajuste y de vértices de control), y podemos alternar-

los con el menú contextual que aparece al pulsar sobre el pinzamiento principal.

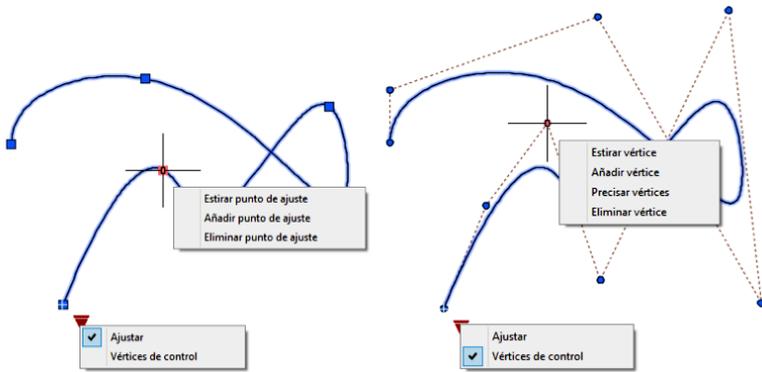


Figura 4.40. Edición de una spline.

Tanto las opciones como la mecánica de la edición de los puntos de ajuste y los vértices de control son similares a las descritas para los vértices de una polilínea.

4.11.1 EDITAR POLILÍNEA



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Editar polilínea

Comando: EDITPOL

Permite la edición de polilíneas, pero también la transformación de líneas, arcos y splines a polilíneas. Si en el momento de seleccionar el objeto éste no es ya una polilínea, se nos pedirá la conformidad para dicha transformación.

En el caso de la transformación de una spline en polilínea se nos solicitará, además, el grado de precisión. Éste controla cómo de bien ajustará el nuevo objeto a la geometría del anterior. A mayor precisión, mayor número de segmentos generados (y mayor complejidad del objeto). Los valores admitidos son 0-99.

Una vez dentro de la edición de la polilínea, se nos presentan un conjunto de opciones:

| **Cerrar:** cierra la polilínea uniendo el último punto con el primero.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

- | **Juntar:** une la polilínea con líneas, splines, polilíneas o arcos con puntos finales coincidentes.
- | **Grosor:** permite especificar un grosor uniforme para la polilínea.
- | **Editar vértices:** esta opción edita uno a uno los vértices de la polilínea. Marca el primer vértice con un aspa, y aparece un nuevo menú:
 - | sigUiente: nos desplaza al siguiente vértice.
 - | Precedente: nos desplaza al vértice anterior.
 - | Cortar: guarda la posición mientras nos desplazamos a otro vértice y seleccionamos Ejecutar, y luego elimina el tramo comprendido entre ambos. Si sólo se seleccionan puntos finales (uno o dos), no hace nada.
 - | Insertar: añade un nuevo vértice después del marcado.
 - | Desplazar: mueve el vértice a una nueva posición dada.
 - | Regenerar: redibuja la polilínea.
 - | Alisar: guarda la posición mientras nos desplazamos a otro vértice y seleccionamos Ejecutar, y luego sustituye el tramo comprendido entre ambos por un segmento de línea.
 - | Tangente: selecciona una dirección tangente a la curva en ese vértice.
 - | Grosor: cambia el grosor del tramo siguiente al vértice marcado. Para visualizarlo es necesario regenerar la polilínea.
 - | Salir: vuelve al menú anterior.
- | **curVar:** ajusta la polilínea en una secuencia de arcos que unen cada par de vértices.
- | **Spline:** transforma la polilínea en otra con ajustes spline.

| **anularcuRVatura**: ajusta la polilínea a una secuencia de segmentos de línea cuyos vértices coinciden con los puntos de unión de los arcos, o bien con los vértices de control de la spline, de la entidad previa.

| **generarTlínea**: genera el tipo de línea de un patrón continuo en los vértices. Puede tomar los valores de **ACTivado** o de **DESactivado**.

| **Invertir**: invierte el orden de los vértices de la polilínea.

Ejemplo: Crear una pequeña medusa a partir de una polilínea en zig-zag y un par de círculos (comandos: polilínea, editpol, círculo).



Figura 4.41. Dibujo a través de los comandos polilínea, editpol y círculo.

4.11.2 EDITAR SPLINE



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Editar spline

Comando: EDITSPLINE

Permite la edición de splines o de polilíneas con ajustes spline. En este caso, las convierte en splines automáticamente.

Una vez dentro de la edición de la polilínea, se nos presentan un conjunto de opciones:

| **Cerrar / aBrir**: cierra o abre la polilínea uniendo el último punto con el primero o eliminando el último tramo, en función de si la spline es abierta o cerrada.

4

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

| **Unir**: combina la spline con otras (o líneas, polilíneas o arcos) con puntos finales coincidentes.

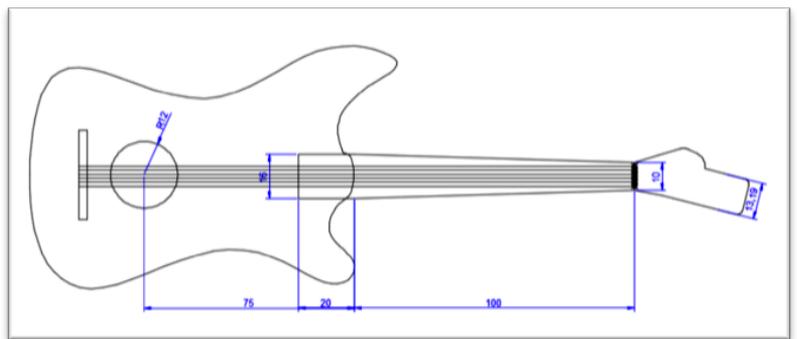
| **Ajustar datos / Editar vértices**: edita la geometría de la spline por la modificación de los puntos de ajuste / vértices de control. Estas dos últimas opciones abren nuevos menús de contenido similar al de la edición de vértices en polilíneas, que no vamos a detallar aquí.

| **coNvertir en polilínea**: transforma la spline en una polilínea.

Ejemplo: Crear una guitarra similar a la mostrada (comandos: polilínea, editpol, círculo, rectángulo, divide, copia, alargar, empalme).

Figura 4.42.

Diseño con comandos polilínea, editpol, círculo, rectángulo, divide, copia, alargar, empalme.



5

CREACIÓN Y EDICIÓN DE TEXTOS

AutoCAD mediante dos comandos diferenciados, nos permite insertar textos en nuestro dibujo y mediante el comando editar nos permite hacer correcciones y modificaciones, además este comando también nos permite la edición de otros objetos.

5.1. CREACIÓN DE TEXTOS

Previa a la inserción de textos podemos crear estilos de textos con una serie de características como vimos en la creación de plantillas de dibujo con el comando ESTILO.

IMPORTANTE

Es importante crear una CAPA o en el caso de tenerla creada fijarla como actual para insertar los textos sobre ella y así tener un mejor control de los mismos.

5.1.1. TEXTOS EN UNA LÍNEA

Con este comando nos permite insertar textos en varios renglones de una forma breve y sencilla.

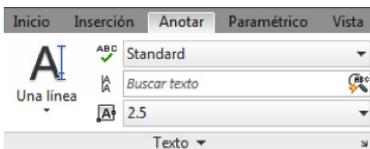


Figura 5.1. Grupo de herramienta Texto.

Es importante que previamente observemos que estilo de texto tenemos como actual, para ello vamos a la ficha Anotar y en el grupo Texto vemos según Figura 5.1. que tenemos como estilo de texto el Standard, como altura 2.5 y la justificación está fijada por defecto en Izquierda.

Pasamos a describir las siguientes opciones:



Corrector ortográfico y Estilos de textos creados, pinchando el triángulo vemos los estilos creados.

Alineación de textos y búsqueda de palabras en los textos insertados en nuestro dibujo.

Justificación del texto y altura de texto fijada en el estilo creado para variarla con el comando TEXTSIZE.

TEXTTOESCALA nos permite escalar objetos sin cambiar de ubicación y la flecha el editor de estilos de texto.



CLICK

Comando: TEXTO o TEXTODIN

Estilo de texto actual: "Standard" Altura de texto: 2.5000 Anotativo: No Justificar: Izquierda

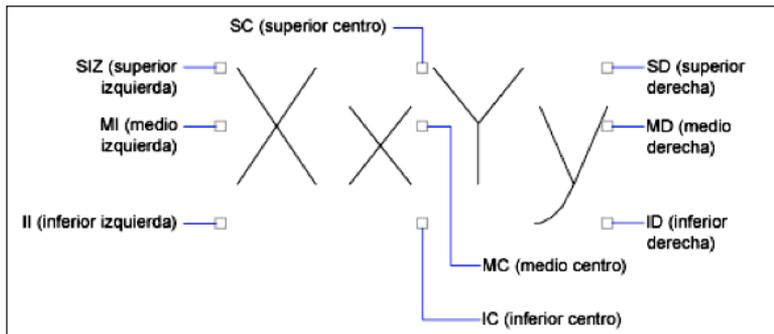
Precise punto inicial de texto o [jJustificar/Estilo]: 20,20

Precise altura <2.5000>:

Precise ángulo de rotación de texto <0>:

TEXTO:

La opción [justificar], nos permite elegir un punto de inserción del texto, ofreciendo las alternativas según Figura 5.2.



IMPORTANTE

La justificación del texto es el punto de inserción y se elegirá la más apropiada en función de nuestro dibujo.

Figura 5.2.

Posiciones de la justificación del texto.

La opción [Estilo], nos permite ver o elegir los distintos estilos de textos creados. Para ver los nombres de los estilos creados pinchar en [?] y la opción por defecto <*>, que significa todos los nombres, por último teclear el nombre elegido.

5.1.2. TEXTO EN LÍNEAS MÚLTIPLES

Funciona como un editor de textos, previamente elegimos el estilo de texto creado. Nos pide dos puntos que forman un recuadro donde escribiremos el texto, al partir del primero nos ofrece alternativas de configuración como son, Altura, Justificar, Interlineado, Rotación, Estilo, aNchura, Columnas.

En el editor de textos nos encontramos con grupos de herramientas de opciones similares a las aplicaciones de edición de textos que existen en el mercado.

5.2. EDICIÓN DE TEXTO

La forma abreviada es hacer doble clic con el botón izquierdo del ratón sobre el texto y abrimos directamente el editor de texto según Figura 5.3.

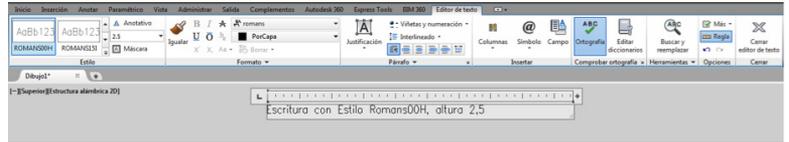
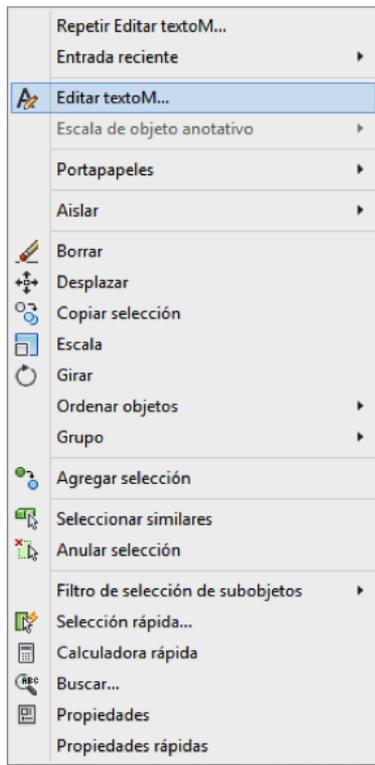


Figura 5.3.

Editor de texto en líneas múltiples.



CLICK

Comando: EDITTXTM



EDITTXTM Designe un objeto TextM:

Otra opción es seleccionando el texto y con el botón derecho del ratón, el menú contextual y pinchamos sobre Editar textoM... ver la Figura 5.4.

Figura 5.4.

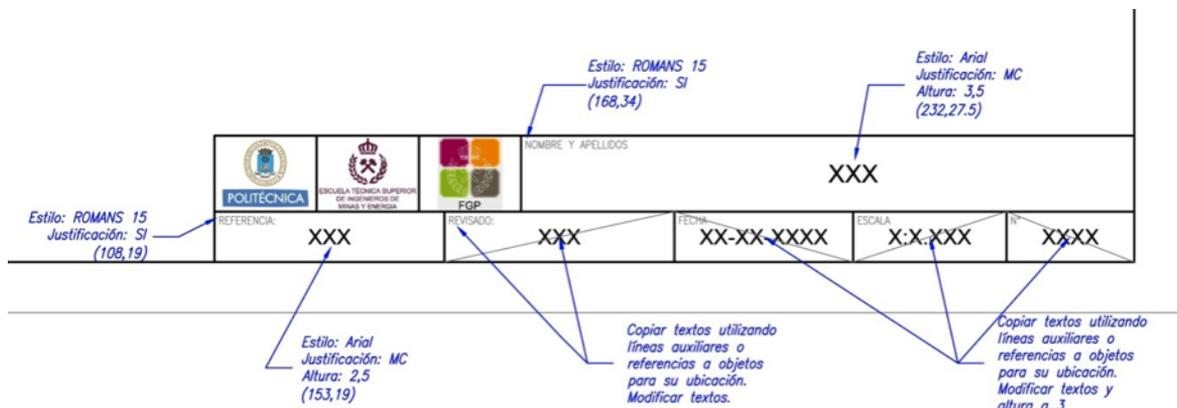
Menú contextual en la selección de un texto.

5

CREACIÓN Y EDICIÓN DE TEXTOS

TEMA 5 PRÁCTICA 2

En la siguiente práctica completaremos el cajetín con los textos, según la Figura, además completaremos todas las prácticas y plantillas de dibujo.



6

BLOQUES

En este tema vamos a utilizar comandos para el manejo de bloques. La mayoría se encuentran reunidos en la ficha 'Bloque' de la cinta 'Inicio', aunque los encontramos también en la ficha 'Inserción', como se observa en la Figura 6.1.

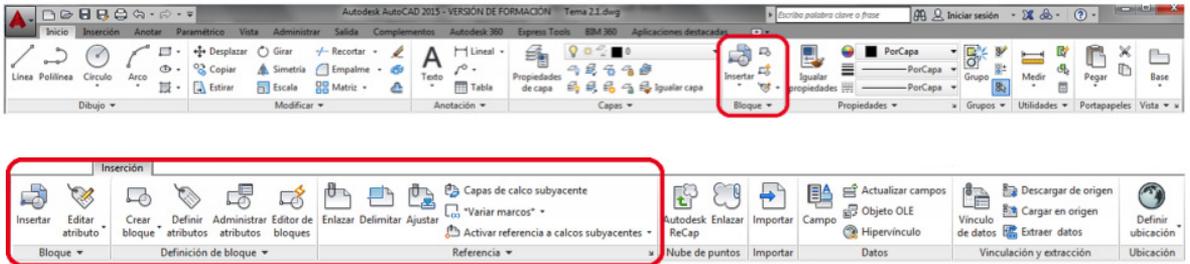


Figura 6.1. Referencias a BLOQUES en la ficha BLOQUES y en la ficha INSERCIÓN.

6.1 CONCEPTOS

Los bloques son conjuntos de objetos que se insertan en nuestro dibujo a partir de referencias a ellos. Entre sus ventajas:

- | Una referencia a un objeto ocupa menos memoria que el objeto en sí, con lo cual nuestros archivos serán más ligeros.
- | Al establecer una referencia podemos darle ciertos parámetros que modifican la presentación final del objeto.
- | Podemos guardar los bloques en archivos, y recuperarlos después en cualquier otro dibujo.
- | Podemos compartirlos.
- | Pueden contener información no gráfica (atributos).

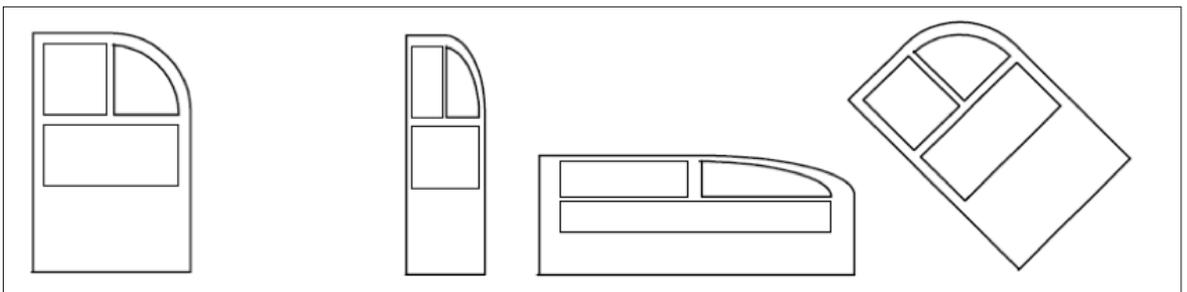


Figura 6.2. Ejemplo de Bloques.

Podemos hacer uso de librerías de bloques suministradas por el programa, o por otros usuarios; o bien generar nuestras propias librerías para su posterior uso en nuestros dibujos. Ejemplos de bloques: (Figura 6.3)

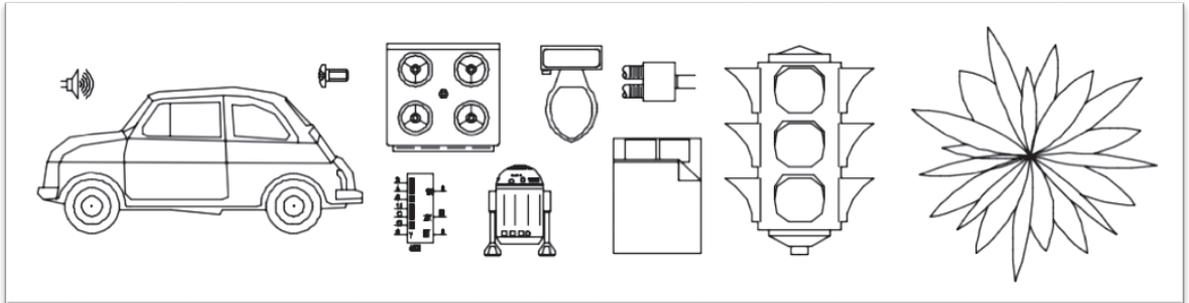


Figura 6.3.
Librerías de Bloques.

6

BLOQUES

6.2 CENTRO DE DISEÑO



CLICK

Cinta Op.: Vista ► Paletas ► Centro de Diseño

Comando: ADCENTER



El Centro de Diseño es una paleta de tipo flotante que permite la descarga rápida de objetos desde cualquier archivo de AutoCAD para incorporarlos a nuestro dibujo según se ve en la Figura 6.4.

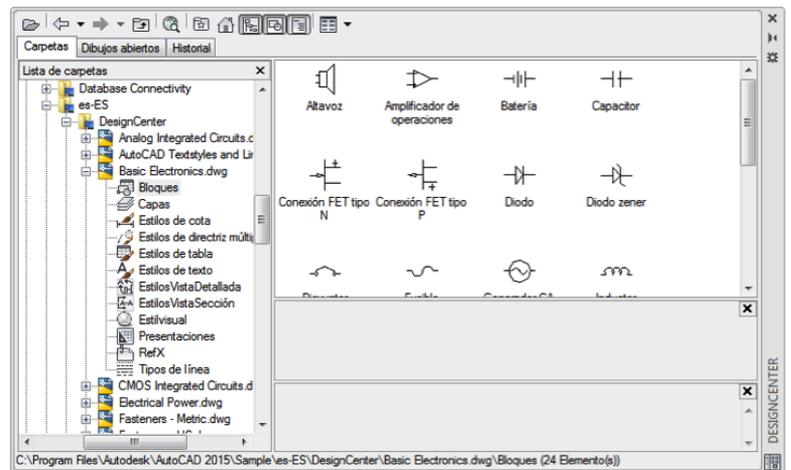


Figura 6.4.
Centro de diseño con Bloques.

Se divide, básicamente, en dos zonas:

| A la izquierda, un navegador de archivos para localizar los archivos que contienen los elementos que buscamos.

| A la derecha, un área de presentación de contenidos, con los elementos que contiene el archivo elegido.

Para la inserción de los objetos en nuestro dibujo, podemos usar dos métodos:

| **Pinchar y arrastrar.** El objeto se insertará con opciones predefinidas.

| **Doble clic.** Se abre el cuadro de diálogo de inserción de objetos, sobre el que podemos elegir las opciones deseadas.

Ejemplo: a partir de los bloques del Centro de Diseño, componemos el circuito como se observa en la Figura 6.5.

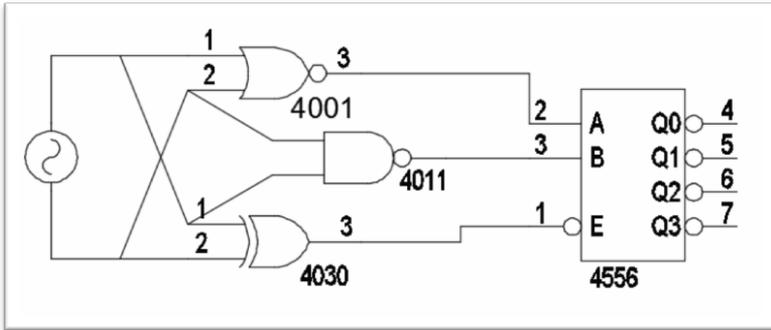


Figura 6.5. Diseño de circuito eléctrico a través de bloques.

A la hora de usar un bloque, tendremos que tener en cuenta las unidades seleccionadas para la escala de inserción (comando UNIDADES).

Como método práctico, es conveniente especificar aquí la medida física que representa cada unidad de dibujo de nuestro archivo. De ese modo, la escala de inserción de los objetos será de 1, si queremos que conserven también sus medidas reales.

De no ser así, deberemos aplicar una escala proporcional a la diferencia de unidades.

Por ejemplo, si en nuestro dibujo cada unidad representa un centímetro, y la escala de inserción está especificada para milímetros, deberemos aplicar una escala del objeto de 0.1 durante su inserción, para mantener la relación de tamaño entre ambos.

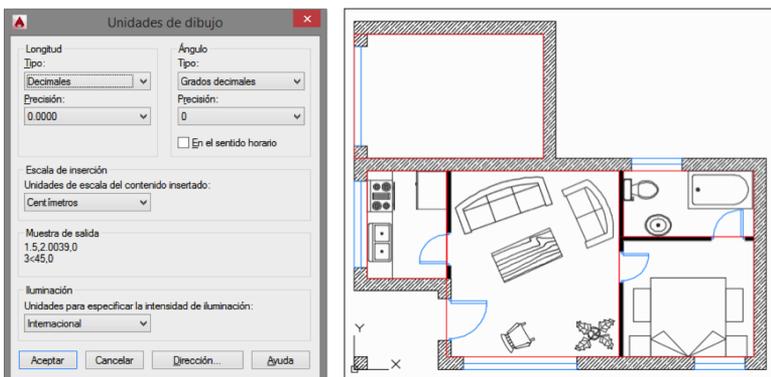


Figura 6.6. (A) Selección de unidades de dibujo y (B) Apartamento amueblado con Bloques.

Ejemplo: a partir del dibujo del apartamento, amueblarlo con bloques desde el Centro de Diseño.

6

BLOQUES

El Centro de diseño es un navegador de archivos para buscar componentes de ficheros de AutoCAD. Con él podemos buscar en cualquier punto del ordenador los ficheros que contengan los bloques que necesitamos.

Sin embargo, si queremos tenerlos centralizados junto con los del programa, los guardaremos en:
%dir.instalación-AutoCad%/Sample/es-ES/DesignCenter

Ejemplo: con los archivos de bloques suministrados con el curso, completamos nuestro pequeño chalet-apartamento con un jardín según aparece en la Figura 6.7.

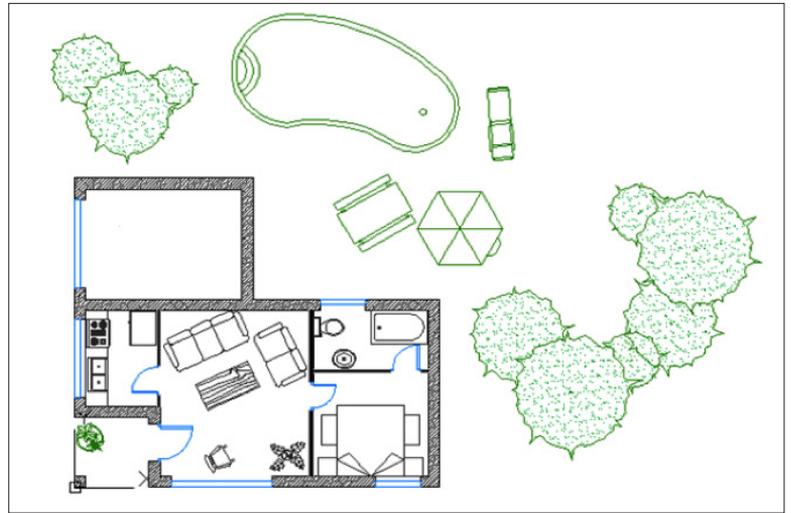
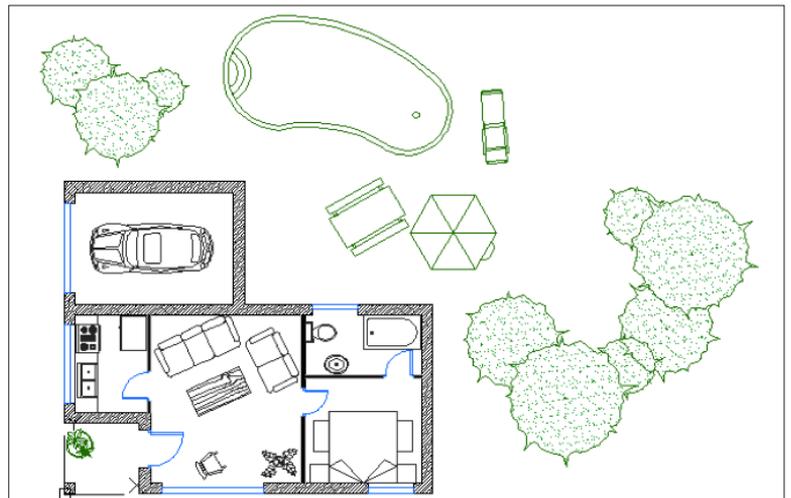


Figura 6.7.
Diseño de Chalet-apartamento con bloques.

Además de las librerías estándar, hay multitud de bloques de libre descarga en internet.

Ejemplo: buscar por internet bloques para insertar un vehículo en el garaje (Figura 6.8).

Figura 6.8.
Inserción de vehículo (bloque) en el garaje de Figura 6.7.



6.3 CREACIÓN E INSERCIÓN DE BLOQUES



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Bloque ► Crear

Comando: BLOQUE

Además de la ventaja evidente de no tener que volver a crear un conjunto de objetos cada vez que tengamos que dibujarlos, los bloques tienen la ventaja de que para cambiar las características de los bloques insertados, bastará con cambiar las del original.

Para crear un bloque hemos de partir de un objeto o conjunto de objetos ya dibujados.

El comando de creación de un bloque nos abre un menú en el que podemos definir sus características:

| **Nombre:** identificativo del bloque.

| **Punto base:** es el punto que se tomará como referencia para la posterior inserción del bloque en nuestro diseño.

| Precisar en pantalla: se nos solicitará al crear el bloque.

| Designar punto: desaparece el menú para dejarnos definirlo de modo dinámico.

| Coordenadas: se especifica directamente las coordenadas del punto base.

| **Objetos:** componentes del bloque según se observa en la Figura 6.9.

| Precisar en pantalla: se nos solicitará al crear el bloque.

| Designar objetos: desaparece el menú para definirlos de modo dinámico.

| Botón de Selección rápida: permite la selección mediante filtros.

Tras la creación del bloque, los objetos componentes se podrán:

6

BLOQUES

- | Retener: permanecen como tales, sin modificaciones.
- | Convertir en bloque: pierden su independencia y se transforman en un bloque.
- | Suprimir: se eliminan.

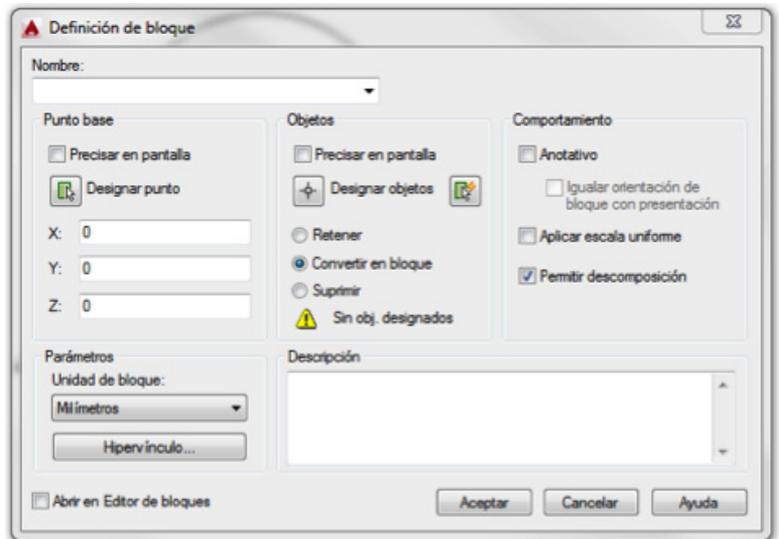


Figura 6.9. Definición de los distintos componentes de un bloque.

| Comportamiento:

- | Anotativo: los objetos anotativos conservan su tamaño en el espacio papel, aunque varíe la escala.
- | Aplicar escala uniforme: garantiza que el bloque no varíe sus dimensiones relativas.
- | Permitir descomposición: permite evitar (o no) que el bloque se pueda separar en sus objetos componentes.

| Parámetros:

- | Unidad del bloque: la opción 'Sin unidad' hará que el bloque se inserte siempre del mismo tamaño, independientemente de la escala utilizada. Si especificamos una unidad, el tamaño será el relativo a la escala usada en cada caso, cuando lo insertemos en nuestro trabajo.
- | Hipervínculo: asocia un hipervínculo al bloque.

| Descripción: permite asociar una reseña explicativa al bloque.

Por último, cabe la opción de marcar abrir el Editor de bloques para completar las características del bloque antes de concluir su definición.

Ejemplo: crear en una plantilla un bloque a partir del dibujo de un sofá de 3 plazas (sofa3p) como se ve en la Figura 6.10:

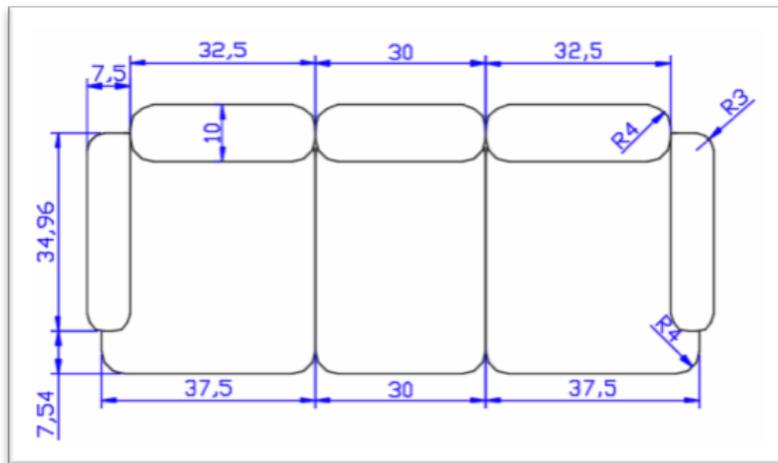


Figura 6.10. Creación de plantilla de un sofá de 3 plazas.



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Bloque ► Insertar

Comando: INSERT 

Una vez creado un bloque, podemos insertarlo en cualquier parte de nuestro dibujo:

| **Nombre:** lista de los bloques definidos en el dibujo actual.

| **Examinar:** nos da la opción de insertar archivos AutoCAD.

| **Punto de inserción, Escala y Rotación:** posición, escalado de cada dimensión, y ángulo de rotación con el que se insertará la referencia

Observar que:

| **Escala uniforme:** sólo nos pide definir la escala horizontal, dado que no permite modificar las proporciones relativas del bloque

| **Descomponer:** nos permite introducir la referencia como objetos independientes, en lugar de un único elemento bloque. En este caso, una modificación de la definición del bloque no afectará a este objeto.

6

BLOQUES

La información mostrada en Unidad de bloque es informativa. De igual modo, cuando en la creación del bloque se restringió la posibilidad de modificar su escalado relativo o su descomposición, las casillas correspondientes en el cuadro de inserción aparecen inhabilitadas, y mostrándonos dicha información. Todo esto se muestra en la Figura 6.11.

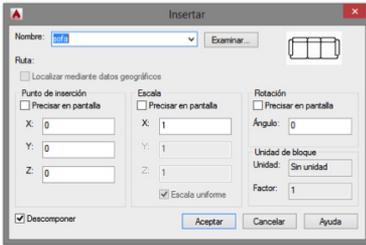


Figura 6.11.

Información que aparece en cada bloque.

Ejemplo: insertar el bloque 'sofa3p' creado en el ejemplo anterior en una plantilla vertical:

- con los parámetros definidos en pantalla.
- con los parámetros definidos en el cuadro de menú.

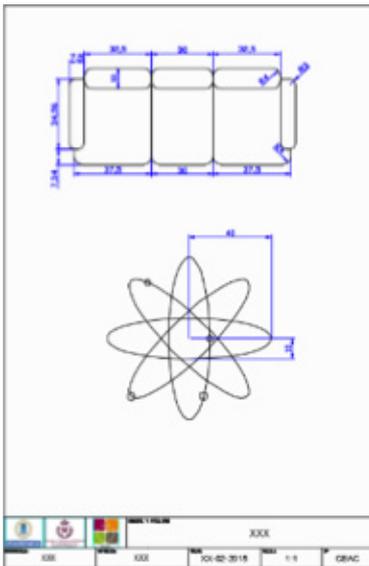


Figura 6.12.

Inserción y edición de un bloque previamente creado.

Ejemplo: insertar todo el contenido de un archivo de dibujo ('Insertar', 'Examinar').

6.4 DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS

Los atributos son campos con información adicional que opcionalmente pueden incluirse en los bloques.

 **CLICK**

Cinta Op.: Inicio ► Bloque ► Definir atributos

Comando: ATRDEF 

Se crearán junto con los bloques, como un elemento componente más, y al insertar los bloques se solicitará un valor para el atributo que aparecen reflejados en la Figura 6.13.



Figura 6.13.

Definición de atributos del comando bloques.

Ejemplo: Crear dos atributos:

- Uno que nos marque el precio del sofá, con un valor por defecto '10 000'.
- Otro que nos defina el código del producto como 'AA56481325'.

Posteriormente, volver a crear el bloque para que admita los dos atributos. Insertar el nuevo bloque en el dibujo como se puede ver en la Figura 6.14.

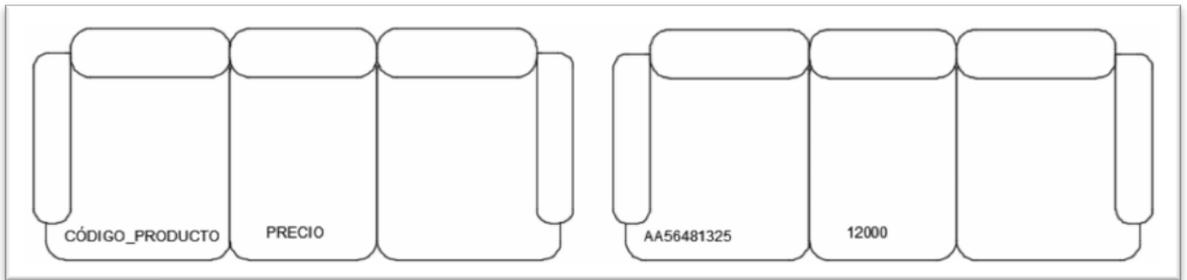


Figura 6.14.

Suma de bloques y creación de uno final.

 **CLICK**

Cinta Op.: Inicio ► Bloque ► Administrar atributos

Comando: ADMATR 

Nos abre un control que nos muestra los atributos definidos. Aquí tenemos la opción de eliminar el atributo, actualizar los bloques introducidos con los atributos

6

BLOQUES

modificados, y editar el propio atributo. Seleccionando uno y pulsando editar, o haciendo doble clic sobre él, abrimos un nuevo control que nos permite su modificación según se muestra en la Figura 6.15.

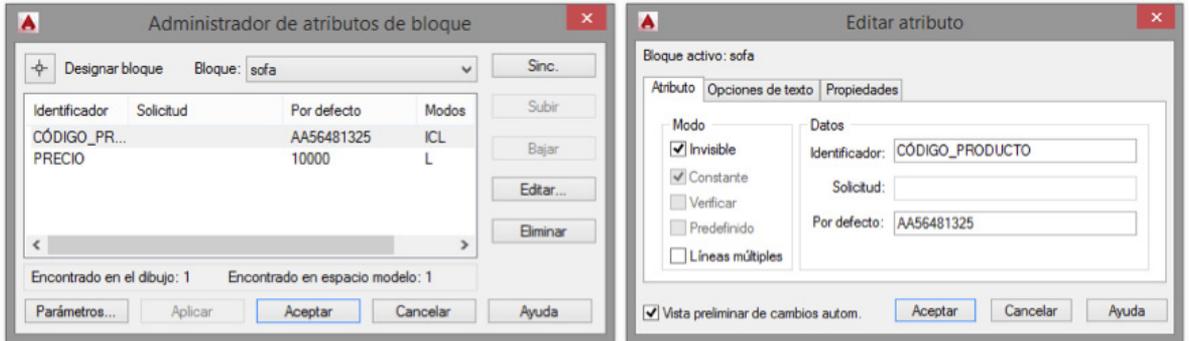


Figura 6.15. Interface del administrador y editor de atributos.

Ejemplo: Crear un nuevo atributo identificado como 'Plazas', que solicite el número de plazas de la pieza, y que por defecto tenga el valor '1'. Después:

- Volver a crear el bloque, ahora con los tres atributos.
- Insertar una nueva instancia del bloque.
- Ejecutar el Administrador de atributos de bloque y sincronizar.

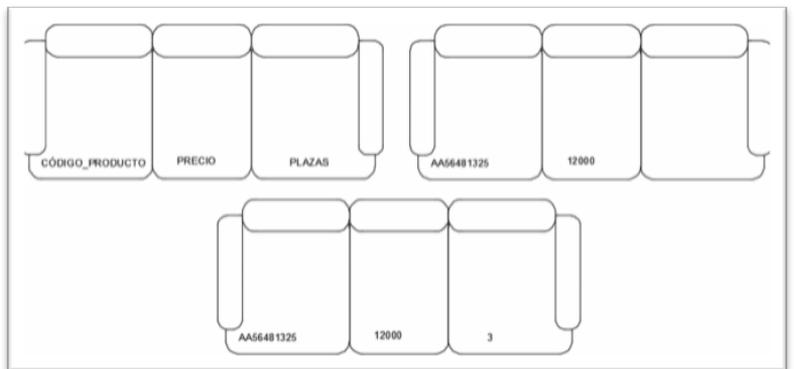


Figura 6.16. Ejemplo para administrar atributos de bloque y su sincronización.

6.5 EXPORTACIÓN Y MODIFICACIÓN DE BLOQUES



CLICK

Cinta Op.: Inserción ► Definición de bloque ► Escribir bloque

Comando: BLOQUEDISC 

Una vez creado nuestro bloque, podemos guardarlo en un archivo independiente, con las especificaciones deseadas, para su uso posterior.

De nuevo, aparecen algunas de las que vimos en el menú de creación de bloques. La única novedad es que nos permite especificar directamente que lo que guardamos es un bloque ya creado, o todo nuestro dibujo.

Esta función es equivalente a: Botón de AutoCAD / Exportar / Otros formatos... (Bloque *.dwg)

Ejemplo: guardar nuestro bloque con el sofá de 3 plazas en un archivo llamado 'sofa3plazas.dwg'



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Bloque ► Editar

Comando: EDITARBLOQUE 

Hay dos formas de editar un bloque: la primera ya la hemos visto: modificar el conjunto original de objetos, y guardarlo con el mismo nombre. AutoCAD nos pedirá confirmación de que se quiere sustituir la definición del bloque.

La segunda es con el editor de bloques. Una vez elegido el bloque a editar, el área de dibujo cambia de aspecto: se despliega una nueva ficha con grupos de funciones y el bloque es la única parte visible del dibujo. Por defecto, se despliega también un menú flotante con todas las paletas de opciones de creación de bloques dinámicos según se aprecia en la Figura 6.17.

6

BLOQUES

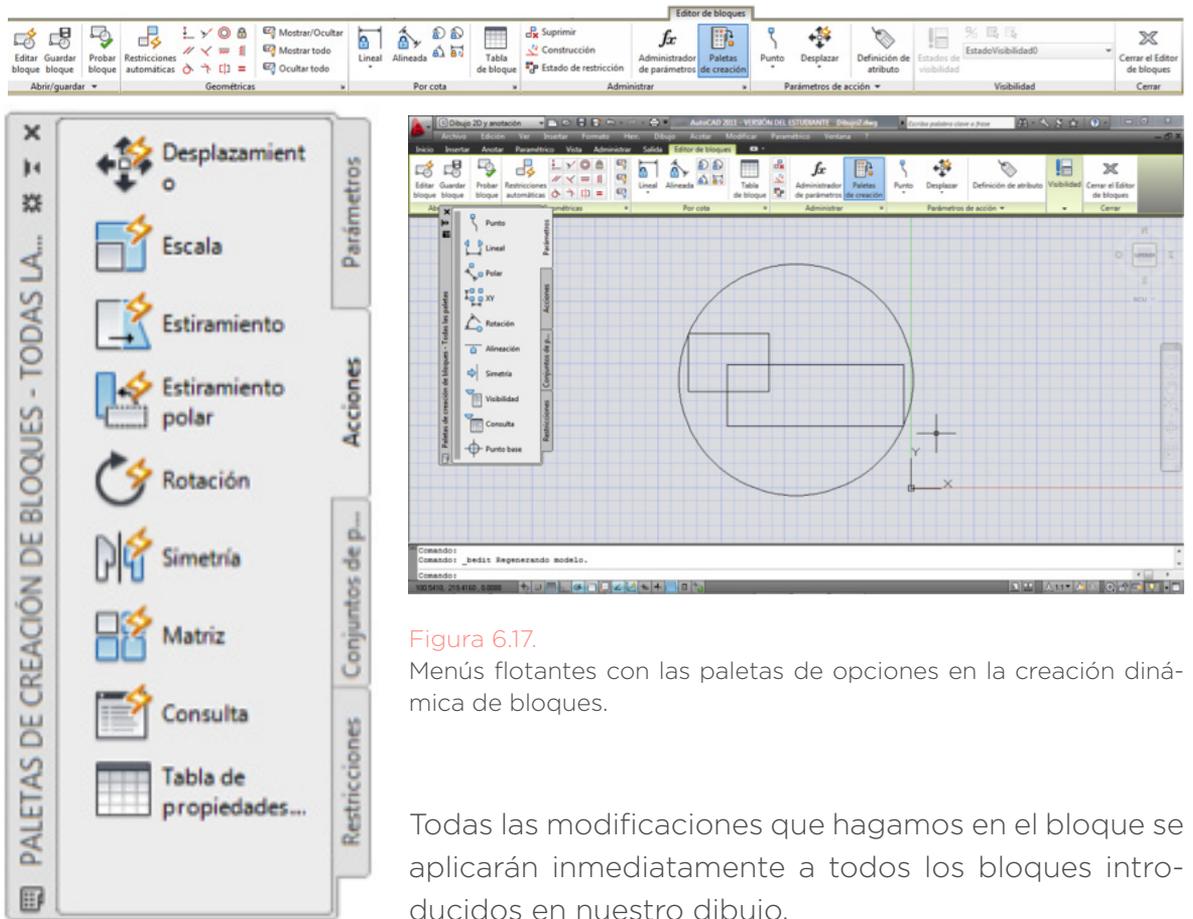


Figura 6.17.

Menús flotantes con las paletas de opciones en la creación dinámica de bloques.

Todas las modificaciones que hagamos en el bloque se aplicarán inmediatamente a todos los bloques introducidos en nuestro dibujo.

Al terminar, el editor nos consultará sobre la sustitución de las definiciones del módulo.

Ejemplo: insertar al menos dos veces el bloque 'sofa3p' en nuestro dibujo. Editar el bloque del sofá y comprobar que todos los bloques insertados cambian en la misma medida. Figura 6.18.

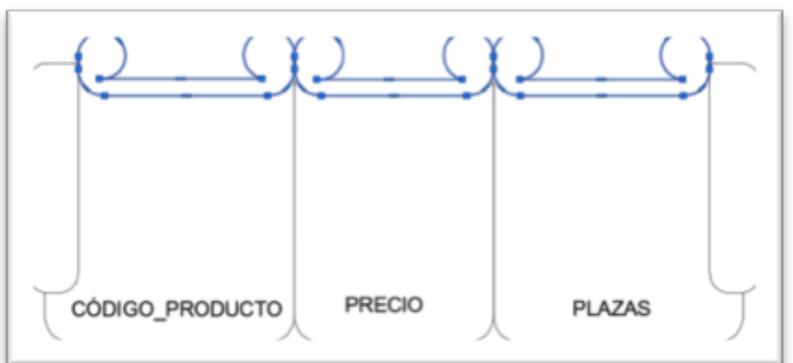


Figura 6.18. Inserción de Bloque creado.

6.6 CREACIÓN DE LIBRERÍAS DE BLOQUES

Para ser accesibles desde el Centro de Diseño, e incorporar los bloques individuales a nuestros dibujos, los archivos deberán contener los objetos en su interior como bloques.

Podemos crear nuestras propias librerías mediante la creación de archivos con múltiples bloques definidos en su interior. Para poder guardar varios bloques en un solo archivo, hay que seguir los pasos:

| En un archivo nuevo, insertamos todos los bloques que deseemos que contenga.

| Seleccionamos los Objetos que queremos guardar en esta librería, o bien el Dibujo entero para guardar todos.

Ahora podemos acceder a los bloques de nuestro archivo recién creado desde el Centro de Diseño.

Ejemplo: crear un archivo con variaciones de nuestro sofá: de una, dos y tres plazas. Incorporarlo al directorio del centro de diseño. Sustituir los sofás del apartamento por nuestro propio diseño. Según la Figura 6.19.

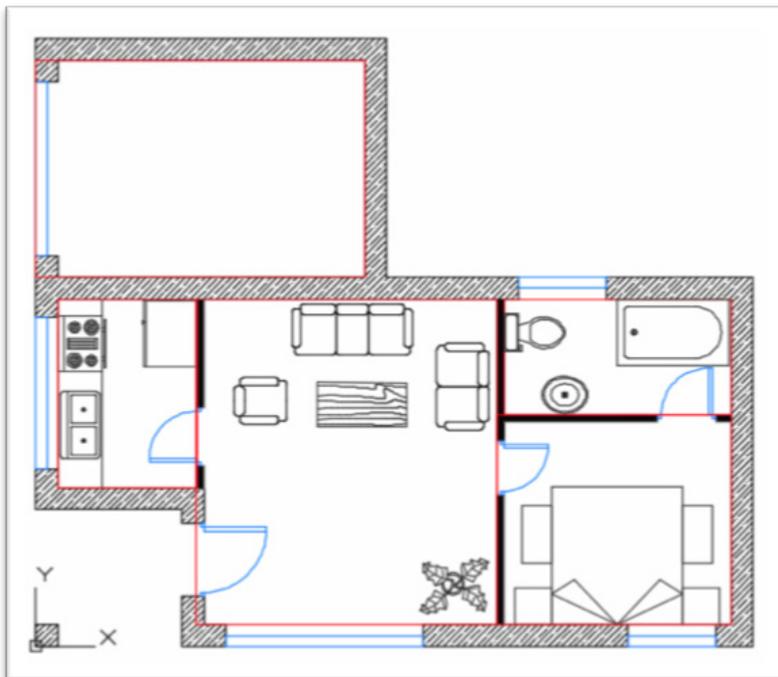


Figura 6.19. Variaciones de nuestro bloque creado.

7

ACOTACIÓN

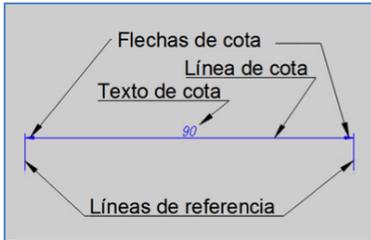


Figura 7.1.
Partes de una cota.

AutoCAD nos permite poner anotaciones y medidas a los objetos en forma de cotas. Las cotas están compuestas de líneas y flechas que delimitan a los objetos y pueden dar una información numérica o escrita.

Las partes de una cota son: líneas de referencia o auxiliares, línea de cota, flechas y datos, según Figura 7.1.



IMPORTANTE

Conocer la existencia de la normativa **UNE 1-039-94: Dibujos Técnicos. Acotación**. Establece los principios generales de acotación en el dibujo técnico para las distintas ingenierías y arquitectura.

Enlaces web de interés, donde explican las normas de acotación con ejemplos:

http://ocw.unican.es/enseanzas-tecnicas/ingenieria-grafica-1/materiales/IG-S07_Normalizacion_acotacion.pdf

<http://es.slideshare.net/jacque501/acotacion-15222377>

http://dibujo.uib.es/wp-content/uploads/2013/01/UNE_10391994.pdf

<http://almez.pntic.mec.es/~ssar0003/acotacion.pdf>

En la cinta de opciones, la ficha inicio y en el grupo Anotación encontramos parte de los comandos de acotación, según Figura 7.2. si pinchamos sobre el triángulo lateral con el botón derecho del ratón despliega una ventana con más comandos de acotación.

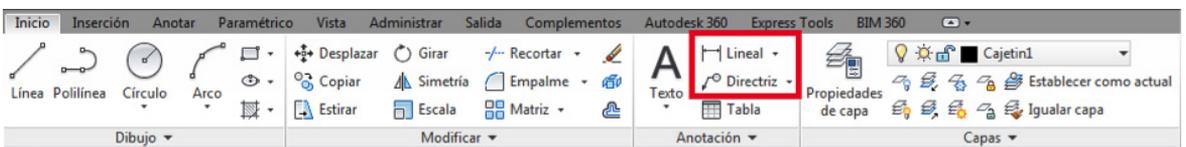


Figura 7.2.
Comandos de cota en la ficha inicio.

La mayoría de los comandos de acotación los encontramos en el grupo Cotas dentro de la ficha Anotar, según Figura 7.3.

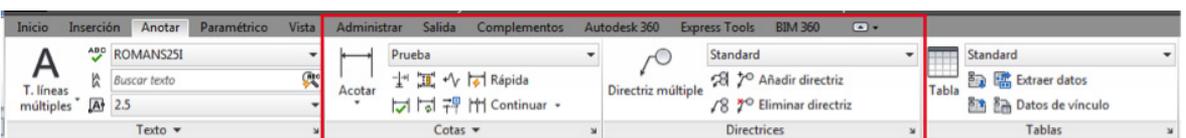


Figura 7.3.
Comandos de cota en la ficha Anotar.

7.1. ESTILOS DE ACOTACIÓN

AutoCAD trae predeterminado un estilo de cota que por defecto se llama ISO-25, conFigurado con una serie de características que pueden no adaptarse a nuestras necesidades o a la estética del dibujo.

7.1.1. CREACIÓN DE ESTILOS DE COTA

En la creación de estilos de cota es importante que se adapten a nuestro dibujo, como son los tamaños de flechas, altura de textos, líneas de referencias, etc., para crear nuevos estilos, modificar, reemplazar y comparar, tendremos que acceder al administrador de estilos de cota.

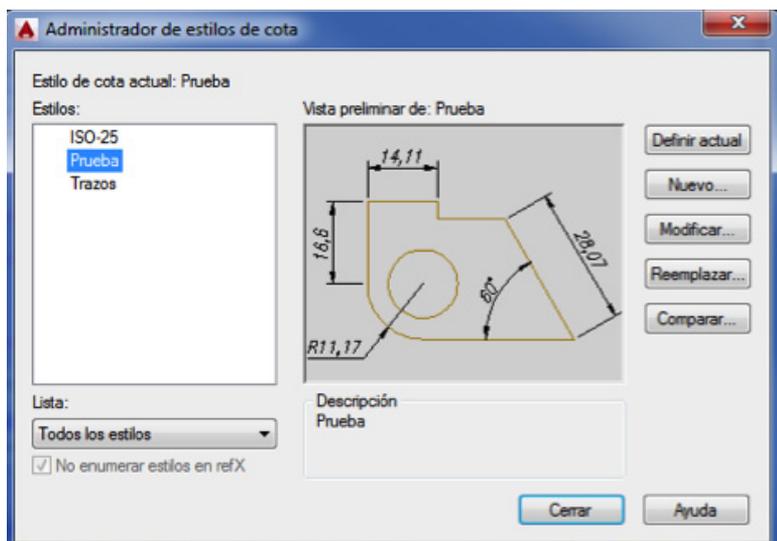


CLICK

Comando: ACOESTIL

En la cinta de opciones y en el Grupo Cotas de la ficha Anotar también podemos acceder al administrador de estilos de cota pinchando sobre la flechita inferior derecha, según Figura 7.4.

Una vez pinchado, nos aparece la ventana del administrador de estilos de cota, según Figura 7.5.



La opción [Nuevo] del administrador de estilos de cota, nos permite crear nuevos estilos de cota a partir del estilo ISO-25, se pone nombre al estilo en este caso prueba, según Figura 7.6.



Figura 7.4.

Acceso al administrador de estilos de cota.

Figura 7.5.

Administrador de estilos de cota.

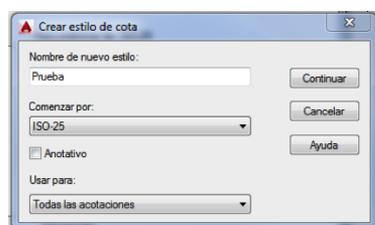


Figura 7.6.

Ventana crear estilos de cota.

Pinchamos en continuar y abre la ventana crear un estilo de cota, como se muestra en la Figura 7.7.

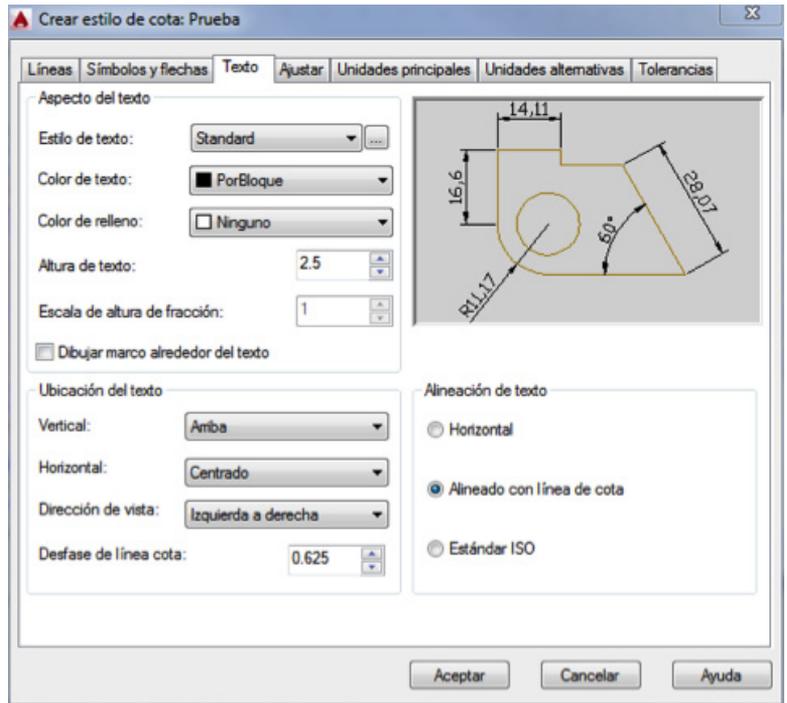


Figura 7.7.
Ventana crear estilos de cota.

Como podemos observar la ventana crear contiene las siguientes fichas:

7.1.1.1. Ficha Líneas

Hace referencia a las líneas de cota y de referencia o auxiliares. Podemos configurar el tipo de línea, colores, grosores, distancias de desfases entre ellas, etc.

Vamos a cambiar el valor del intervalo de línea base (3.75), a (5) y el desfase desde origen (0.625) a (1). Este valor sirve para cuando acotemos con línea base nos mantenga una distancia de 5 entre las líneas de cota, ver Figura 7.8. y 7.9.

Figura 7.8.
Ficha líneas.

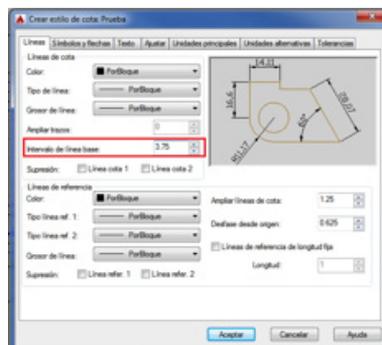
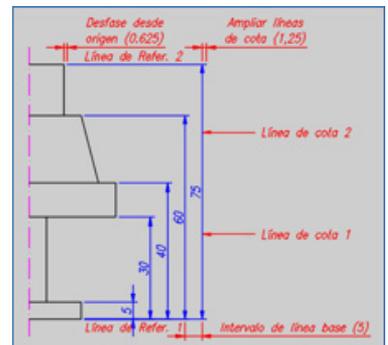


Figura 7.9.
Valores de la ficha línea.



El resto de variables de esta ficha los dejamos tal cual porque sus valores nos sirven para nuestros dibujos. En la ventana donde tenemos una vista previa nos muestra los cambios que hagamos.

7.1.1.2. Ficha Símbolos y flechas

Dejamos los valores que aparecen por defecto.

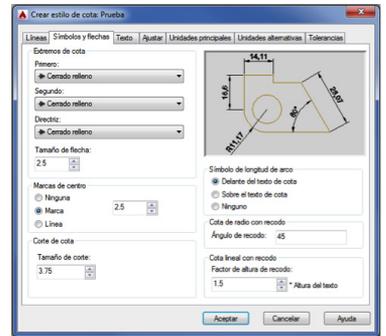


Figura 7.10. Valores de la ficha símbolos y flechas.

7.1.1.3. Ficha Texto

En esta ficha nos cercioramos que estilo de texto es Romans25I y que la alineación de texto es Estándar ISO, cambiar en la ficha texto de la Figura 7.6. Podemos explorar con el resto de variables y ver como las representa en el esquema.

7.1.1.4. Ficha Ajustar

Nos permite conFigurar el tipo de ajuste del texto de cota en función de la existencia de limitaciones o problemas de espacio en su ubicación, la dejamos como está en la Figura 7.11.

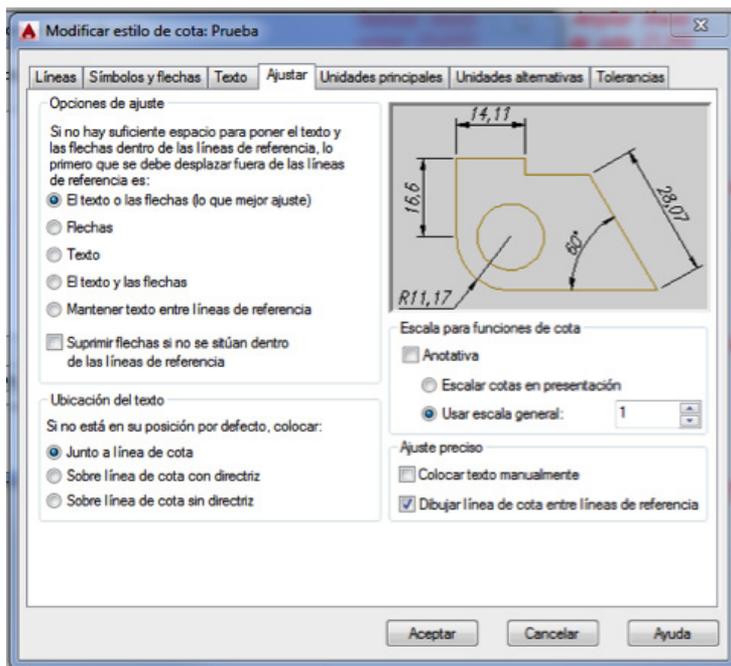


Figura 7.11. Valores de la ficha ajustar.

7.1.1.5. Ficha Unidades principales

En esta ficha podemos elegir el tipo de unidades, cifras decimales, etc., no variamos nada, como en la Figura 7.12.

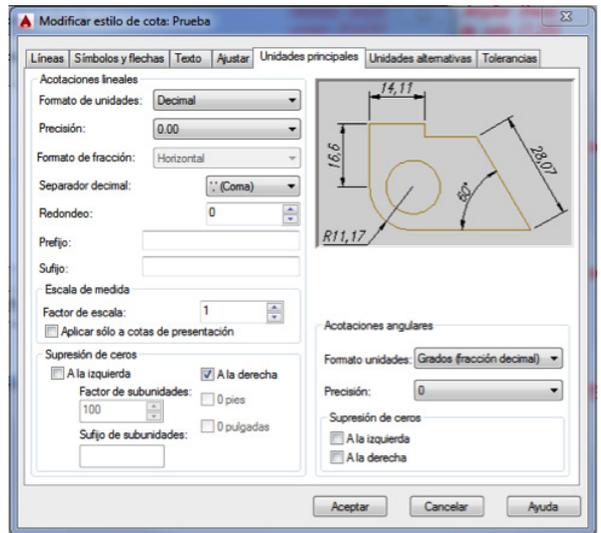


Figura 7.12. Valores de la ficha unidades principales.

7.1.1.6. Ficha Unidades alternativas

Mediante la ficha unidades alternativas podemos establecer las unidades de medida alternativas o las principales, para todo tipo de cota salvo las angulares, lo dejamos como está.

Para explorar validamos en mostrar, cambiamos variables y vemos como las representa en el esquema, si hemos cambiado variables y no queremos que actúen, basta con quitar la validación de mostrar unidades alternativas.

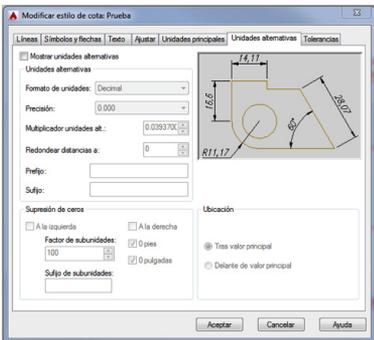


Figura 7.13. Valores de la ficha unidades alternativas.

7.1.1.7. Ficha Tolerancias

En la ficha tolerancias nos permite establecer tolerancias de medida, la dejamos tal cual. Si queremos explorar tenemos que cambiar en el formato de tolerancia. Método: ninguno, poner otro de los que aparecen al pinchar sobre el triángulo.

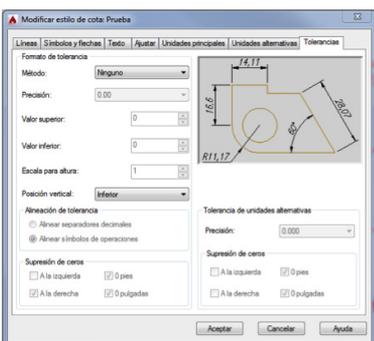


Figura 7.14. Valores de la ficha tolerancia.

7.1.2. MODIFICAR

Nos permite cambiar las variables de un estilo de cota ya creado. Nos abre la misma ventana que en nuevo explicado en los pasos anteriores.

7.1.3. REEMPLAZAR

Es igual que modificar pero solo actúa con el estilo de cota que tenemos como actual.

7.1.4. COMPARAR

Con esta opción nos permite comparar dos estilos de cota creados para ver las variables que ha modificado. Abre una ventana como la Figura 7.15. que pinchando en el triángulo nos da las opciones de los estilos creados y aparecen las descripciones junto al nombre de la variable modificada y el valor.

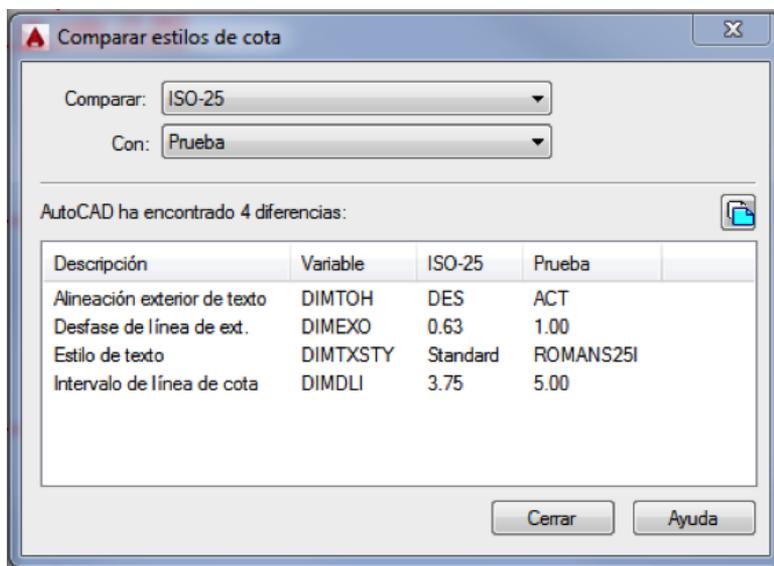


Figura 7.15. Variables modificadas en la comparación de dos estilos.

7.2. COMANDOS DE ACOTACIÓN

La localización de los botones de comandos la encontramos en dos fichas dentro de la cinta de opciones y la barra de herramientas si la tenemos visible:

| Ficha Inicio

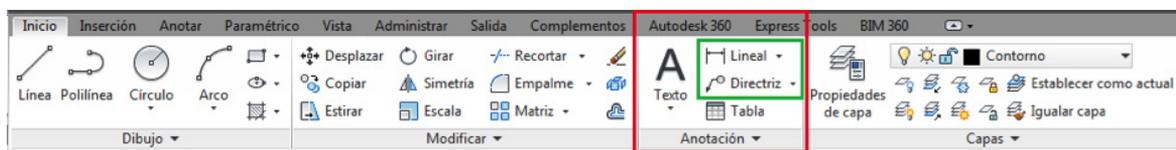


Figura 7.16.

Botones de comandos de acotación en la ficha Inicio.

| Ficha Anotar

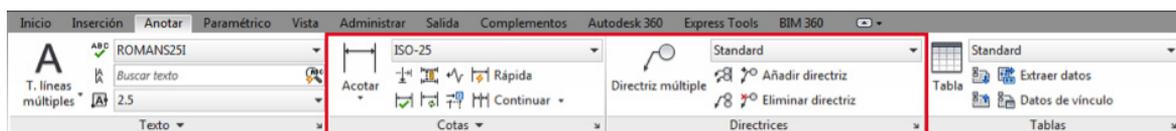


Figura 7.17.

Botones de comandos de acotación en la ficha Anotar.

| Barra de herramientas Acotar



Figura 7.18.

Botones de comandos de acotación en la barra de herramientas.

Si queremos poner visible la barra de herramienta acotar tecleamos la siguiente variable.



CLICK

Comando: -BARRAHERR Intro 

Indique nombre de barra de herramientas o [TODAS]: ACOTAR Intro

Indique una opción [Mostrar/Ocultar/izquierda/Derecha/Arriba/aBajo/Flotante]
<Mostrar>: I

Indique nueva posición (horizontal,vertical) <0,0>: Intro

En la ficha Anotar del grupo Cotas se encuentra el botón Acotar, si pulsamos sobre triángulo inferior nos encontramos los comandos siguientes, ver Figura 7.19.

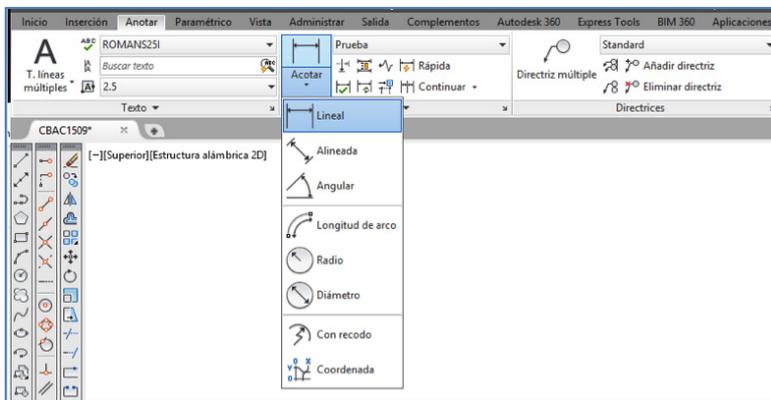


Figura 7.19.
Botones de comandos de acotación en el Grupo Acotar.

7.2.1. ACOTACIÓN LINEAL, ALINEADA Y ANGULAR

7.2.1.1. Acotación lineal

Nos permite poner cotas en horizontal, vertical y girada.



CLICK

Comando: **ACOLINEAL** 

Designe el origen de la primera línea de referencia o <designar objeto>:

Designe el origen de la segunda línea de referencia:

Designe ubicación de línea de cota o [textoM/Texto/ángulo/Horizontal/Vertical/Girar]:

Texto de cota = 210

Vamos a describir los pasos a seguir y lo aplicaremos para el resto de comandos de acotación.

| Por puntos:

Los objetos están delimitados por puntos que los podemos elegir con las referencias a objetos, punto final, intersección, centro, etc.



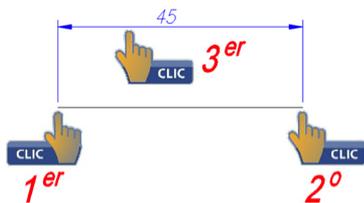
CLICK

Designe el origen de la primera línea de referencia o <designar objeto>:

- 1er. La designación la haremos con referencia a objetos elegiremos uno de los extremos por el cual queremos que empiece la cota.

7

ACOTACIÓN



CLICK

Designe el origen de la segunda línea de referencia:

2o. Designaremos con las referencias a objetos el extremo opuesto al elegido en la opción anterior.

3er. Posición de la línea de cota.

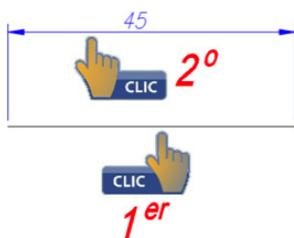
| Por designación objeto

En la primera opción pulsamos Intro, directamente podemos designar el objeto a acotar.



CLICK

Designe el origen de la primera línea de referencia o <designar objeto>: Intro



1er. Seleccionamos el objetos y 2o. Posición de la línea de cota.

Una vez delimitada la cota nos ofrece varias posibilidades:

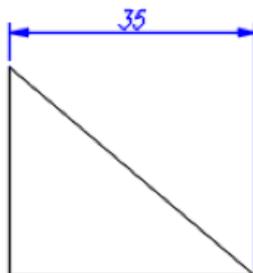
| textoM /Texto

Para editar el texto de cota y así modificarlo en el caso que sea necesario, tecleamos la letra mayúscula para elegir la opción.

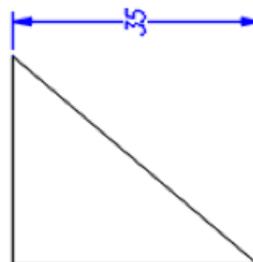
| textoM: Editor de texto de líneas múltiples

| Texto: Editor de texto en una línea.

| ángUlo: Nos permite girar el texto de cota.



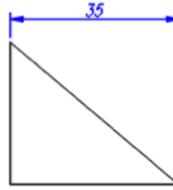
Antes del Ángulo



Después del Ángulo (girado 90°)

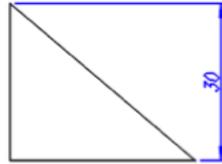
| Horizontal

Fuerza a la cota en horizontal, tiene que ver cuando hemos elegido la opción designar objeto, forzando la cota que se posicione horizontalmente.



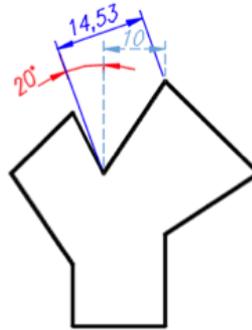
| Vertical

Fuerza a la cota en vertical, cuando hemos elegido la opción designar objeto, forzando la cota que se posicione verticalmente.



| Girar

Fuerza a la cota que tenga una posición girada con un ángulo que especificaremos, tendremos en cuenta que varía el valor de la distancia.



Cota Lineal girada 20°

7.2.1.2. Alineada

Crema una cota alineada a un objeto, se suele utilizar cuando tenemos una línea inclinada y queremos que la línea de cota sea paralela a dicha línea, ver ejemplo.



Comando: ACOALINEADA Intro



Designa el origen de la primera línea de referencia o <designar objeto>:

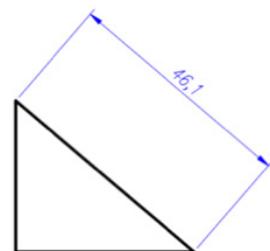
Designa el origen de la segunda línea de referencia:

Designa ubicación de línea de cota o [textoM/Texto/ángUlo]:

Texto de cota = 210

Al igual que la acotación líneas el mismo procedimiento de designación.

En la acotación alineada nos ofrece tres alternativas y su procedimiento es igual al explicado en acotación lineal apartado 7.2.1.1.



7.2.1.3. Angular

Crea una cota con la medida del ángulo entre los objetos seleccionados o mediante 3 puntos tomando la primera designación como el vértice del ángulo.

**CLICK**

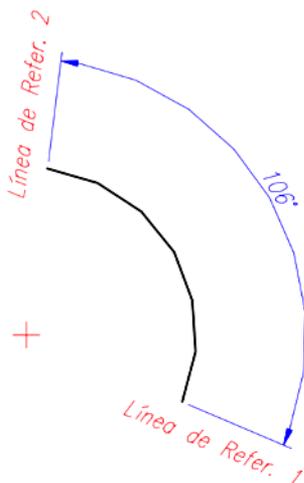
Comando: ACOANGULO Intro



Designe arco, círculo, línea o <designar vértice>:

Designe ubicación del arco de línea de cota o [textoM/Texto/ángUlo/Cuadrante]:

Texto de cota = 106

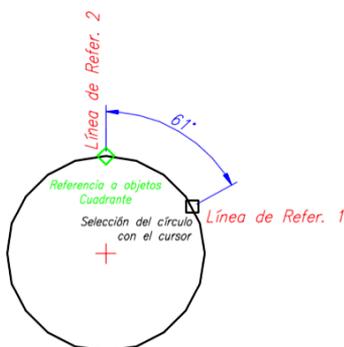


| Por designación de arco.

Al designar un arco toma como primer punto el centro de este y los extremos del arco son los límites de las líneas de referencia, a continuación indicaremos el desplazamiento de la línea de cota.

| Por designación de círculo.

Al marcar el círculo con el cursor, nos selecciona como primer punto de referencia el lugar donde hemos marcado y al solicitar el segundo punto lo seleccionaremos utilizando las referencias a objetos con punto cercano o cuadrante, el vértice del ángulo es el centro del círculo, a continuación indicaremos el desplazamiento de la línea de cota.

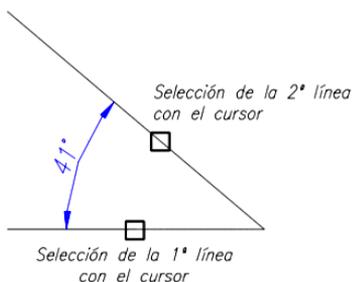


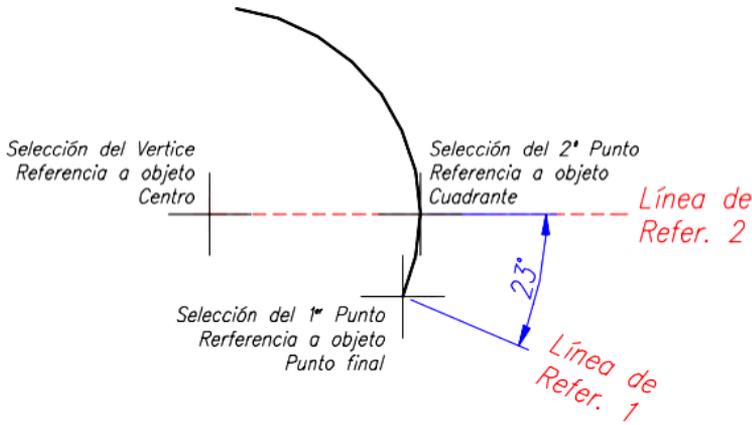
| Por designación de línea

Comenzamos seleccionando como objetos las líneas, acto seguido indicaremos el desplazamiento de la línea de cota.

| Por designación de puntos

Para esta opción directamente pulsamos Intro, y a continuación podemos seleccionar los puntos que forman el ángulo utilizando las referencias a objetos, empezamos seleccionando el vértice, después el primer punto quedaremos en cuenta que AutoCAD empieza a medir los ángulos en sentido antihorario y por último el tercer punto.





| textoM/Texto/ángulo/Cuadrante

Estas opciones tienen el mismo funcionamiento al explicado en acotación lineal apartado 7.2.1.1.

| Cuadrante

En esta opción nos permite fijar la línea de cota en uno de los cuadrantes. Primero seleccionamos los objetos, a continuación tecleamos C de la opción de cuadrante, existen cuatro cuadrantes como vemos en la Figura 7.19., la selección del cuadrante se hace pinchando con el cursor del ratón sobre el área que ocupa el cuadrante, vemos que fija las líneas de referencia en esa posición para luego situar la línea de cota y el texto de cota.

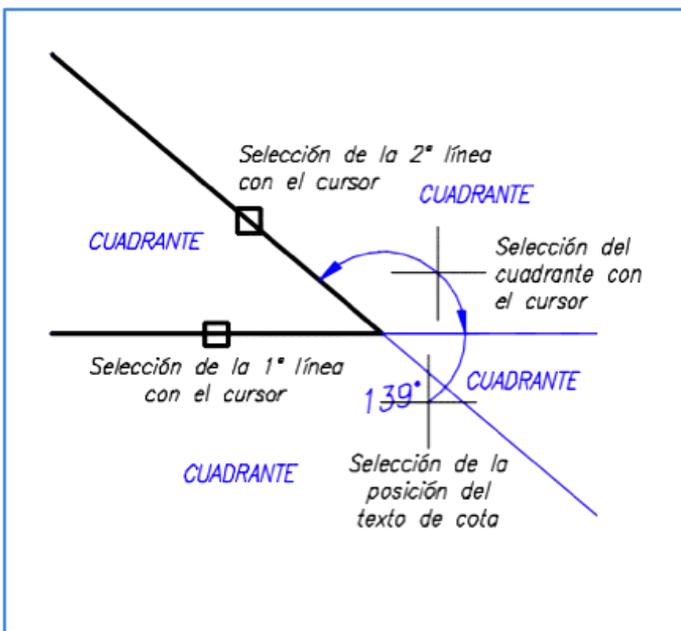
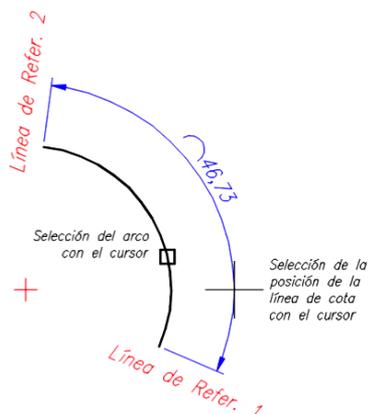


Figura 7.20. Ejemplo de la cota angular con la opción Cuadrante.

7.2.2. LONGITUD DE ARCO, RADIO Y DIÁMETRO

7.2.2.1. Longitud de arco

Con este comando nos permite poner cotas a las longitudes de arcos. Las opciones funcionan igual al explicado con el comando de acotación lineal apartado 7.2.1.1.



CLICK

Comando: ACOARCO Intro 

Designe arco, círculo, línea o <designar vértice>:

Designe ubicación del arco de línea de cota o [textoM/Texto/ángUlo/Cuadrante]:

Texto de cota = 106

7.2.2.2. Radio

Acotaremos arcos y círculos en forma de radio.



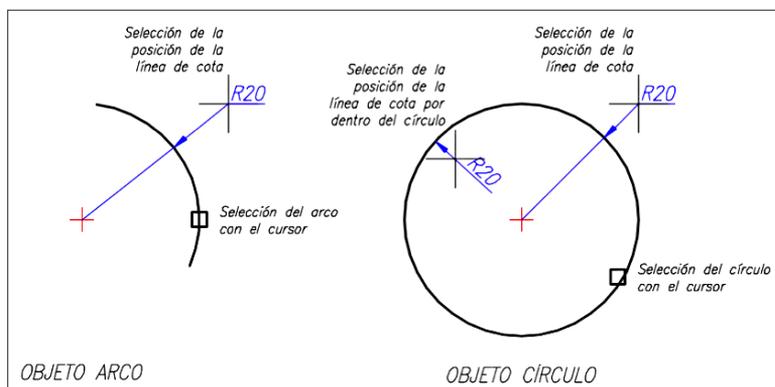
CLICK

Comando: ACORADIO Intro 

Designe un arco o un círculo:

Texto de cota = 20

Designe ubicación de línea de cota o [textoM/Texto/ángUlo]:



Las opciones que ofrecen su procedimiento son iguales al explicado en acotación lineal apartado 7.2.1.1.

7.2.2.3. Diámetro

Acotaremos arcos y círculos en forma de diámetro. Las opciones están explicadas en comandos anteriores.



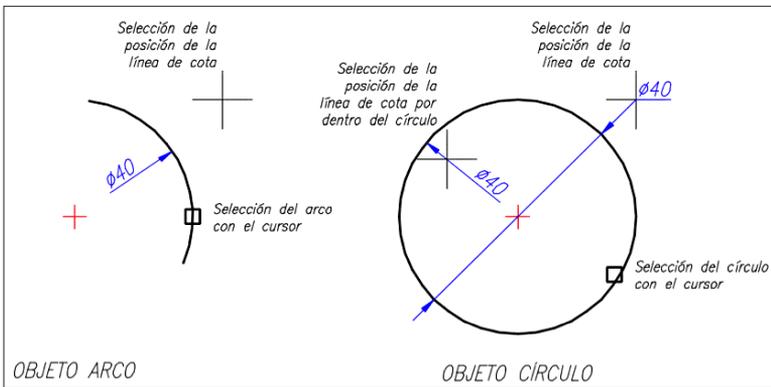
CLICK

Comando: ACODIAMETRO Intro

Designe un arco o un círculo:

Texto de cota = 40

Designe ubicación de línea de cota o [textoM/Texto/ángulo]:



7.2.3. CON RECODO Y COORDENADAS

7.2.3.1. Con recodo

Este tipo de comando se utiliza cuando el centro de un arco o círculo está fuera del formato de salida de impresión o presentación.



CLICK

Comando: ACORECODO Intro

Designe un arco o un círculo:

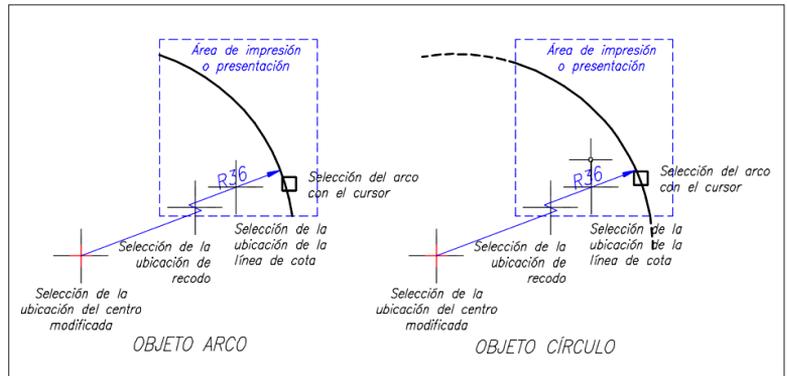
Especifique modificación de ubicación de centro:

Texto de cota = 20

Designe ubicación de línea de cota o [textoM/Texto/ángulo]:

Especifique ubicación de recodo:

Las opciones en el apartado de [texto/Texto/ángulo], explicado en apartados anteriores.



7.2.3.2. Coordenadas

Nos permite poner la distancia que hay desde una posición origen referenciada o no con un objeto, respecto al origen de coordenadas (SCU-SCP).



CLICK

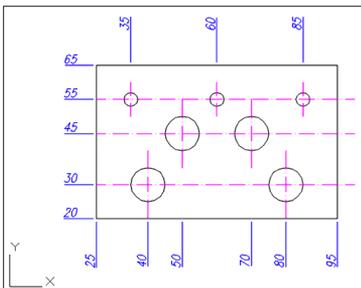
Comando: ACOCOORDENADA Intro



Designe ubicación del punto:

Precise extremo de la directriz o [Abscisas/Ordenadas/textoM/Texto/ángulo]:

Texto de cota = 0



Abscisas, fuerza las distancias en horizontal. Ordenadas, fuerza las distancias en vertical. textoM/Texto/ángulo, explicado en apartado anterior.

7.2.4. CONTINUAR Y LÍNEA BASE

Comandos situados en el Grupo Cotas de la ficha Anotar dentro de la cinta de opciones, según Figura 7.21.

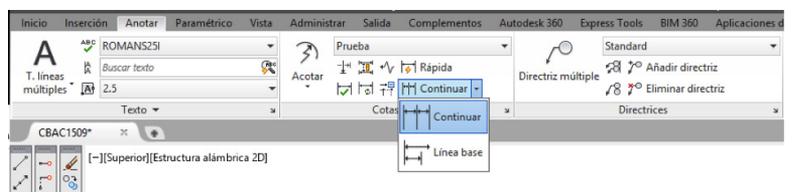
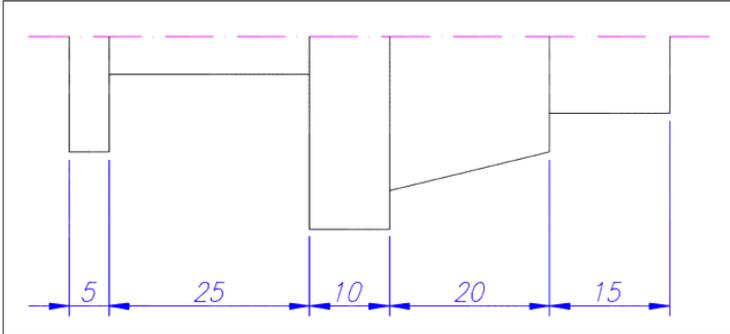


Figura 7.21.

Comandos continuar y línea base en el Grupo Cotas.

7.2.4.1. Continuar

Crea acotaciones seguidas a partir de una cota lineal, angular o de coordenadas.



IMPORTANTE

Previo a la elección de este comando realizar la primera cota con el comando cota lineal, angular o de coordenadas y después elegimos el comando continuar.

En el ejemplo, comenzamos con cota lineal:



CLICK

Comando: ACOLINEAL Intro

Designe el origen de la primera línea de referencia o <designar objeto>:

Designe el origen de la segunda línea de referencia:

Designe ubicación de línea de cota o [textoM/Texto/ángulo/Horizontal/Vertical/Girar]:

Texto de cota = 5

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

Intro

Utilizaremos para designar los orígenes de la segunda línea de referencia, las referencias a objetos (punto final o Intersección).



CLICK

Comando: ACOCONTINUA Intro

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

Texto de cota = 25

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

Texto de cota = 10

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

Texto de cota = 20

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

Texto de cota = 15

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

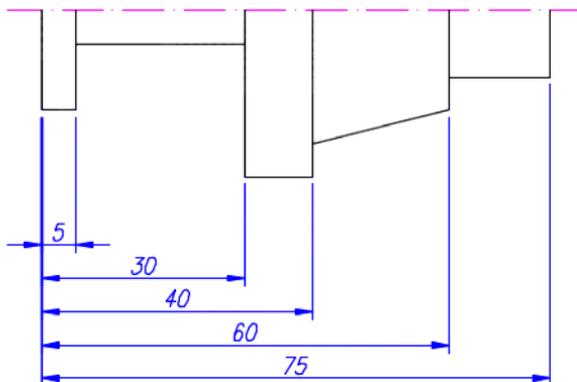
Intro

IMPORTANTE

Previo a la elección de este comando realizar la primera cota con el comando cota lineal, angular o de coordenadas y después elegimos el comando.

7.2.4.2. Línea base

Crea acotaciones lineales, angulares o de coordenadas a partir de una referencia que toma como base para el resto de cotas.



Al igual que el ejemplo del comando continuar comenzamos a partir de una cota lineal como cota de línea base.

CLICK

Comando: **ACOLINEABASE** Intro

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

Texto de cota = 30

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

Texto de cota = 40

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

Texto de cota = 60

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

Texto de cota = 75

Designe un origen de la segunda línea de referencia o [desHacer/Designar] <Designar>:

Intro

IMPORTANTE

Los comandos continuar y línea base, podemos utilizarlos si tenemos una cota lineal, angular o de coordenadas ya dibujadas y queremos establecerla como base de las cotas, para ello tecleamos D Intro y seleccionamos la cota.

7.2.5. DIRECTRICES

Con este Grupo podemos añadir flechas con las indicaciones sobre los objetos que creamos convenientes. Este Grupo de comandos dentro de ficha anotar Figura 7.22. a partir de un nombre de estilo, podemos conFigurar tamaños y tipos de flecha, estilo de textos, quiebros, longitudes de quiebros, etc.



Figura 7.22.

Grupo Directrices en la ficha Anotar dentro de la cinta de opciones.

Pinchando sobre la flecha situada en la parte inferior derecha, abre la ventana del administrador estilos de directrices múltiples, ver la Figura 7.23. su conFiguración es similar al administrador de estilo de cotas.

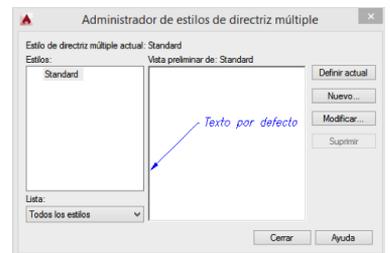


Figura 7.23.

Administrador de estilos de directriz múltiple.

Vamos a crear un nuevo estilo de directriz llamado prueba con los valores establecidos en la siguiente Figura 7.24. correspondiente a las fichas de creación de estilos de directriz múltiple:

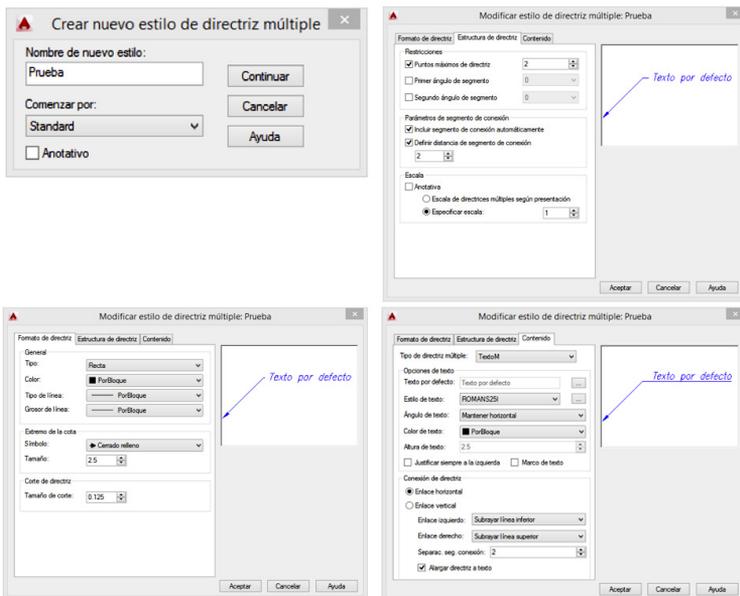


Figura 7.24.

Pasos para crear nuevo estilo de directriz múltiple.

7.2.5.1. Directriz múltiple

Crea un objeto compuesto por un segmento de flecha, ninguno o varios quiebros de segmentos en forma de rectas o curvas, un segmento de conexión a la cota y la cota.



CLICK

Comando: DIRECTRIZM Intro 

Precise ubicación de extremo de cota de directriz o [SEgmento de conexión de directriz primero/Contenido primero/Opciones] <SEgmento de conexión de directriz primero>:

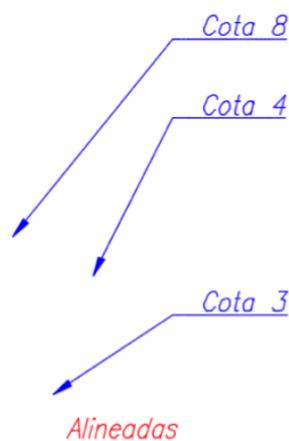
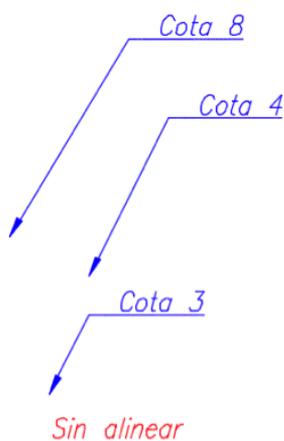
Si elegimos las alternativas que nos ofrece variamos el orden de la representación de la directriz.

Comandos de ayuda para la directriz múltiple:

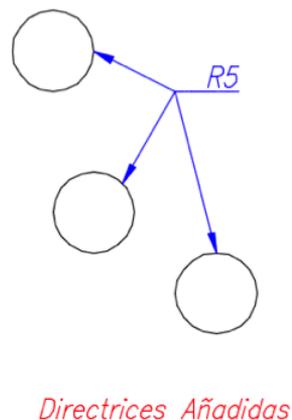
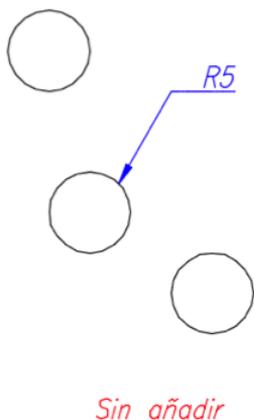


ALINDIRECTRIZM. Alinea o separa varias directrices seleccionadas.

AIMLEADEREDITADO. Nos permite añadir directrices a partir de una directriz dibujada.



AIMLEADEREDITREMOVE. Nos permite eliminar directrices añadidas con el comando anterior.



7.2.5.2. Directriz rápida.

Nos permite crear directrices de forma sencilla, flecha y anotación.



CLICK

Comando: DIRECTRIZR Intro

Designe el primer punto de directriz o [Parámetros] <Parámetros>:

Precise el punto siguiente: Intro

Precise el punto siguiente: Intro

Precise anchura de texto <0>: Intro

Indique primera línea de texto de anotación <textoM>: Intro

7.2.6. TOLERANCIAS Y MARCAS DE CENTRO

7.2.6.1. Tolerancias

Crea tolerancias y las incluye en un recuadro de texto. Suelen indicar las desviaciones aceptables en las medidas.

En la ficha Anotar, Grupo Cotas, desplegamos pinchando sobre el triángulo situado en el lado derecho de Cotas.



Figura 7.25.

Botón de Tolerancia desplegado del Grupo Cotas.



CLICK

Comando: DIRECTRIZR Intro 

Designe el primer punto de directriz o [Parámetros] <Parámetros>:

Precise el punto siguiente: Intro

Precise el punto siguiente: Intro

Precise anchura de texto <0>: Intro

Indique primera línea de texto de anotación <textoM>: Intro

7

ACOTACIÓN

7.2.6.2. Marca de centro

Nos permite poner un punto en los centros de arcos y círculos. Su localización al lado de tolerancia.

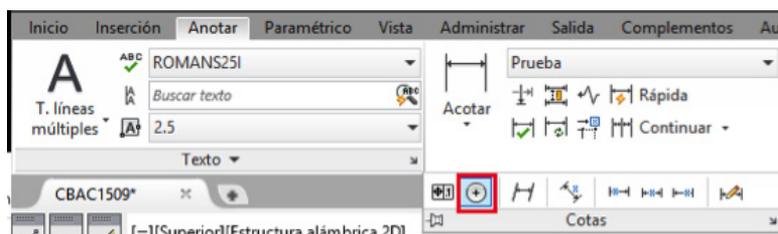


Figura 7.26.

Botón de Marca de Centro desplegado del Grupo Cotas.

CLICK

Comando: ACOCENTRO Intro 

Designe un arco o un círculo:

7.2.7. EDICIÓN DE COTAS Y DE TEXTOS DE COTA

Para estas opciones utilizaremos los pinzamientos para la edición de cotas y doble clic sobre el texto de cota para modificar el texto.

Una alternativa rápida es abrir la ventana de propiedades situada en la ficha inicio, Grupo Propiedades y sobre la flecha pinchamos para desplegar la ventana propiedades, según Figura 7.27.

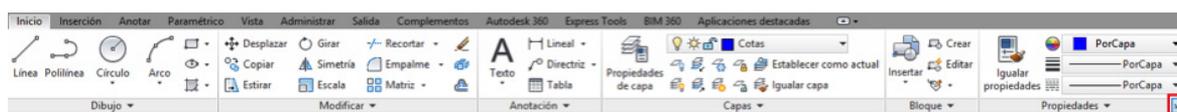


Figura 7.27.

Localización para desplegar la ventana propiedades.

Una vez desplegada la ventana propiedades, seleccionamos la cota a modificar y variamos las propiedades que interesen, Figura 7.28.

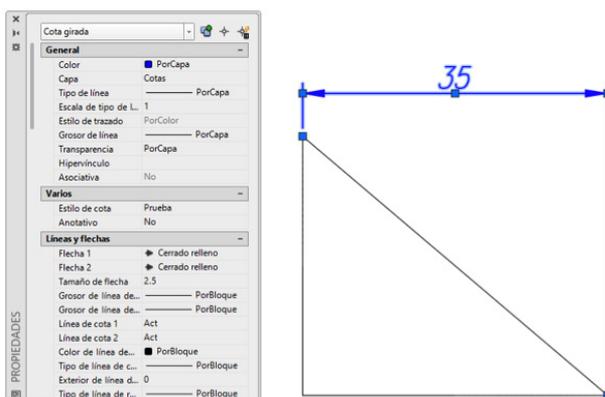


Figura 7.28.

Ventana propiedades con cota seleccionada.

7.2.8. ACTUALIZACIÓN DEL ESTILO DE UNA COTA

Nos permite actualizar las cotas que seleccionemos respecto al estilo de cota que tengamos como actual. Este comando es útil cuando hemos realizado acotaciones y por motivos de diseño queremos adaptarlas con otro aspecto.

La localizamos en la ficha Anotar, Grupo de herramientas Cotas, según Figura 7.29.

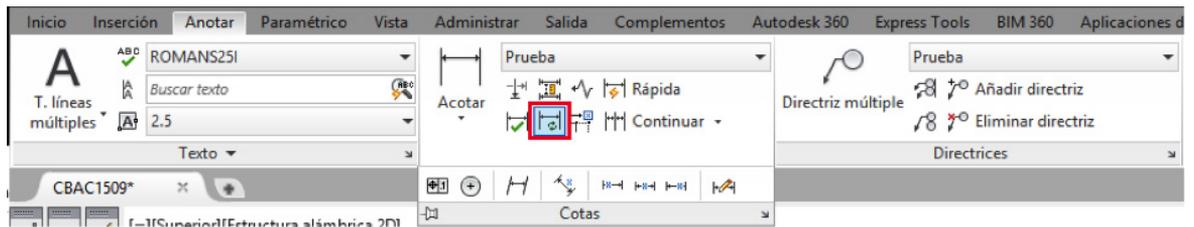


Figura 7.29. Localización del botón Actualizar en la cinta de opciones.

Previo a la selección del botón debemos poner como actual el estilo de acotación para que la cota adopte sus características, ver Figura 7.30.

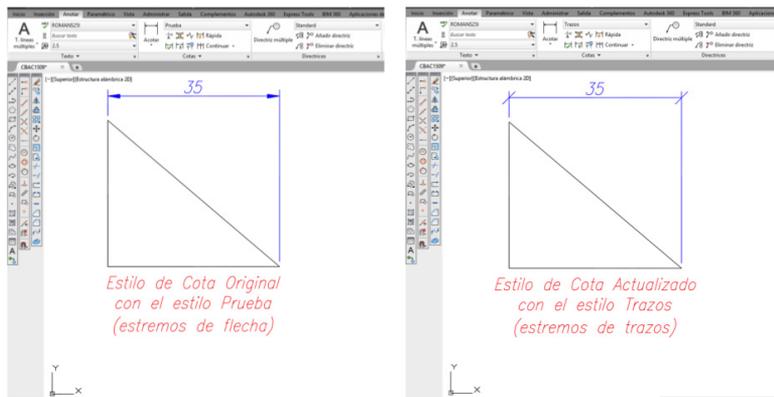


Figura 7.30. Ejemplo de Actualizar cotas.

IMPORTANTE

Otra opción más rápida es, seleccionar la cota y desplegamos los estilos de cotas marcando el estilo a emplear, ver Figura 7.31.

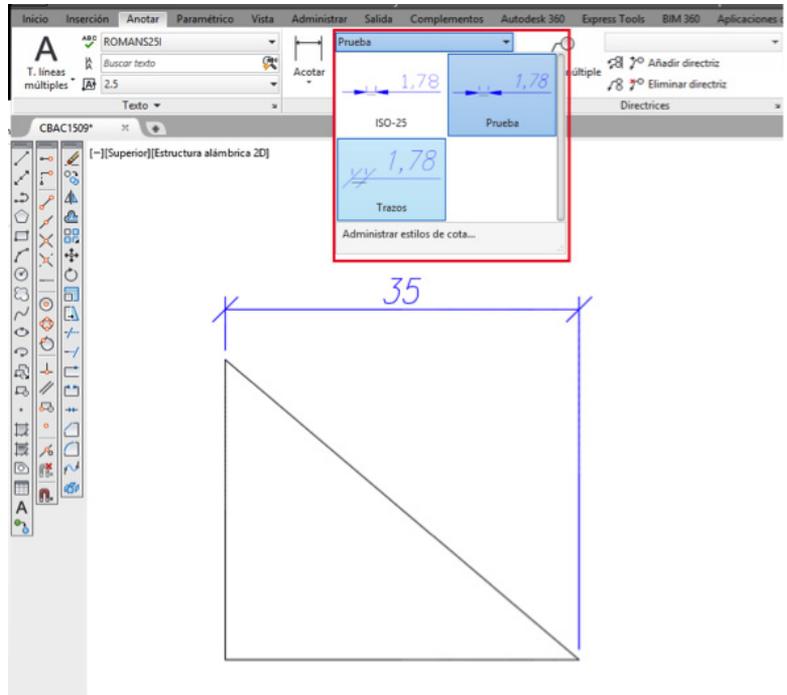


Figura 7.31.

Actualizar cotas mediante los estilos creados.

7.2.9. COTA RÁPIDA

Nos permite acotar de una vez todos los objetos seleccionados, el botón está situado en la ficha Anotar, Grupo Cotas, ver Figura 7.32.

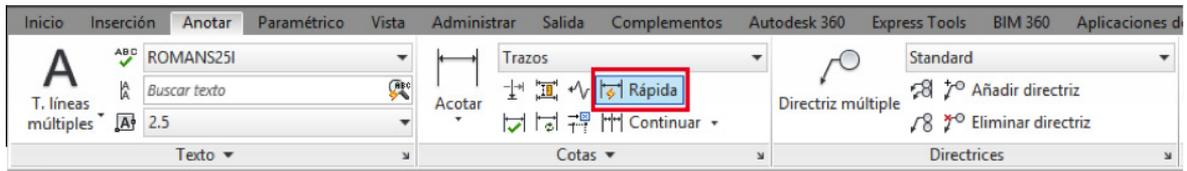


Figura 7.32.

Cota Rápida en la cinta de opciones.



CLICK

Comando: ACOTARR Intro 

Seleccione la geometría a acotar: Designe esquina opuesta: 11 encontrados

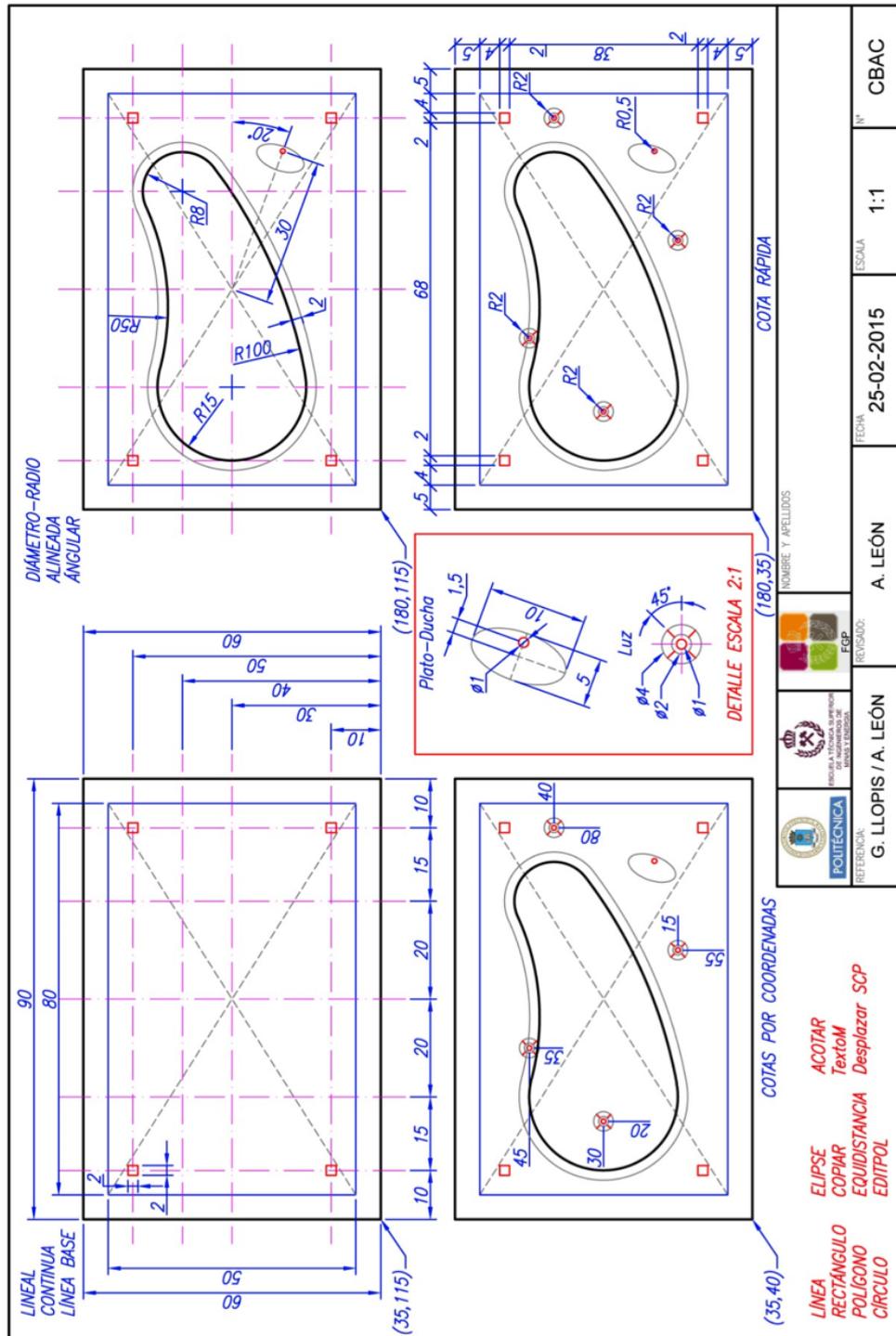
Seleccione la geometría a acotar: Intro

Especifique la posición de línea de cota o [coNtinua/dEsfasada/Líneabase/Coordenada/RADIO/Diámetro/puntoRef/Modificar/Parámetros] <coNtinua>:

Con este comando en función de los objetos dibujados elegiremos las distintas opciones.

TEMA 7 PRÁCTICA 1

En la siguiente práctica vamos a utilizar los comandos de acotación, para ello primero dibujaremos todos objetos y por último acotaremos guiándonos de la observaciones y dejándolo lo más parecido posible. Crearemos un estilo nuevo llamado trazos para las cotas que aparecen con ese estilo.



8

SOMBREADOS

8.1. SOMBREADOS

CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Sombreado

Comando: SOMBREA 

CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Degradado

Comando: DEGRADADO 

Al ejecutar el cualquiera de los dos comandos, en la cinta de opciones se visualizará todas las herramientas correspondientes, organizadas en la ficha “Creación de sombreado” donde aparece el desplegable de Figura 8.1.



Figura 8.1. Opciones dentro de Sombreado.

Todas estas opciones, y algunas más, son accesibles si seleccionamos la opción de menú Propiedades, que se despliegan en una ventana de menú y aparece en la Figura 8.2.

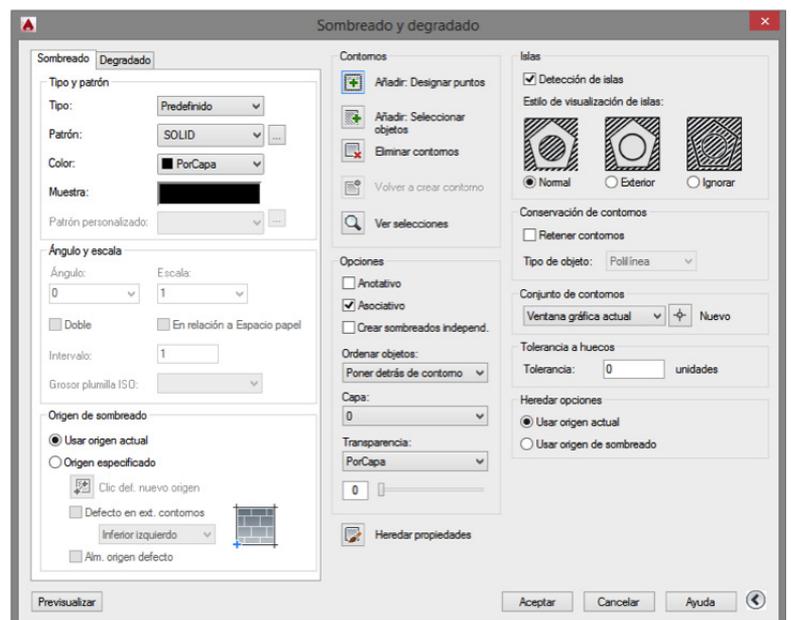


Figura 8.2. Menú de Propiedades.

Las diferencias surgen en la selección entre Sólido / Degradado / Patrón en el panel selector del grupo de Propiedades, dado que algunas de dichas propiedades son específicas de la selección.

Los principales controles para la creación y edición de patrones / degradados (en adelante, sombreados) son:

| **Contornos:** las áreas en las que se aplicarán los degradados deben estar delimitadas por trazos en su totalidad. Es decir, deben ser contornos cerrados. Podemos seleccionarlos por la designación de puntos internos a dichas áreas, o por la selección de dichos contornos según se observa en Figura 8.3. Una vez definido el primer contorno, se activa la opción de eliminarlos.

| **Patrón:** panel de selección para elegir el tipo de trama o de degradado a aplicar según la Figura 8.4.

| **Propiedades:** aquí realizamos el 'ajuste fino' de la visualización del sombreado elegido según la Figura 8.5.

- | La selección básica entre sólido/degradado/patrón,
- | los colores a aplicar,
- | la transparencia del objeto,
- | el ángulo de inclinación respecto de su configuración base,
- | la capa en la que se guardará.

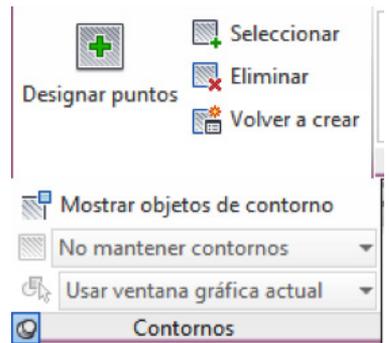


Figura 8.3. Controles para la creación y edición de patrones / degradados (Contornos).



Figura 8.4. Controles para la creación y edición de patrones / degradados (Patrón).

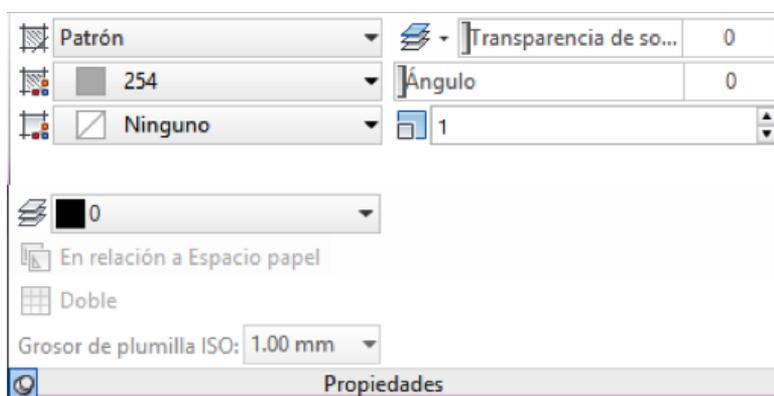


Figura 8.5. Controles para la creación y edición de patrones / degradados (Propiedades).

En caso de que lo que estemos generando sea un sombreado sólido, algunas de estas propiedades no tendrán aplicación.



SOMBREADOS



Si lo que estamos generando es un patrón, tendremos otra: la escala con la que se dibujará.

Y si lo que estamos generando es un degradado, la escala se verá sustituida por la posibilidad de definirlo como 'matizado'. Esto supone que el segundo color pasa a ser el blanco.

| **Origen:** Modifica la presentación del sombreado para que coincida con un punto determinado. Cuenta con varias opciones predefinidas en el desplegable.

| **Opciones:** gestiona propiedades de diversa naturaleza (Figura 8.6).

| **Asociativo:** en función de la opción que seleccione, el sombreado quedará o no asociado a los bordes, de manera que al modificar los bordes, la trama se adaptará automáticamente a la modificación.

| **Anotativo:** Un sombreado anotativo quedará relacionado únicamente a la "Escala de Anotación" designada en la Barra de Estados. Esto provoca dos efectos:

1. El sombreado se imprimirá con el mismo tamaño en todas sus escalas anotativas (no aplicable a sombreados que representan objetos concretos).
2. El sombreado no se visualizará al seleccionar escalas diferentes a las anotativas (en función de que esté o no activado el 'Mostrar objetos de anotación').

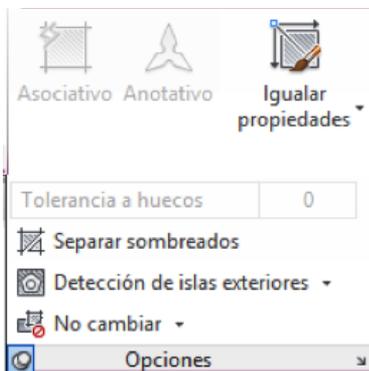


Figura 8.6.

Apartado opciones dentro de sombreado.

| **Igualar propiedades:** con solo designar una sombra existente, reconoce sus propiedades y las utiliza para realizar un nuevo sombreado. Para seleccionar dichas propiedades, disponemos de dos herramientas: una reconoce también su origen y la otra no.

| **Tolerancia a huecos:** permite fijar un valor de tolerancia, de tal manera que AutoCAD no considere los huecos presentes en el área a sombreado, siempre que sean de un tamaño igual o menor al valor que se ha establecido. Cuando AutoCAD detecte hue-

cos en el área a sombreadar, mostrará el cuadro “Error de definición de contorno” e identificará, mediante pequeños círculos la ubicación del problema. Estos círculos son temporales y desaparecen al ejecutar el comando REGEN o REDIBUJA.

| Crear sombreados independientes: permite crear varios sombreados similares, pero independientes entre sí, de una sola vez según la interface de la Figura 8.7.

| Ordenar objetos: establece el orden en el que ubicará el sombreado respecto del resto de objetos o del contorno. En forma predeterminada la sombra se ubicará detrás de dicho contorno

| Detección de islas: el programa puede, automáticamente, tratar de detectar zonas aisladas independientes de las zonas elegidas para la creación del sombreado. Las opciones se exponen en la Figura 8.8. y se describen a continuación:

| Detección de islas normales: se identifican todas las áreas, y desde fuera hacia el centro, la primera se sombrea, la siguiente no, y así consecutivamente.

| Detección de islas exteriores: se sombrea el área comprendida entre el contorno exterior y la primera isla.

| Ignorar detección de islas: sombrea toda el área, ignorando todas las islas interiores.

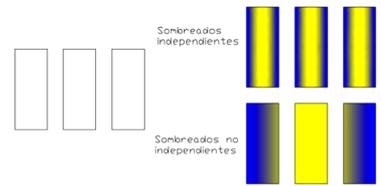


Figura 8.7. Creación de sombreados independientes.

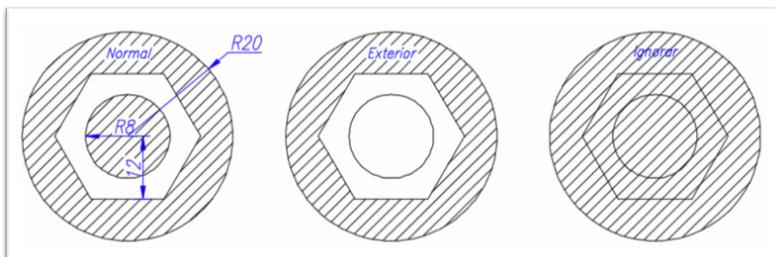


Figura 8.8. Diferentes sistemas de detección de islas.

8.2. CONTORNOS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Contorno

Comando: CONTORNO 

Crea una polilínea o región a partir de un área cerrada según se observa en la Figura 8.9.

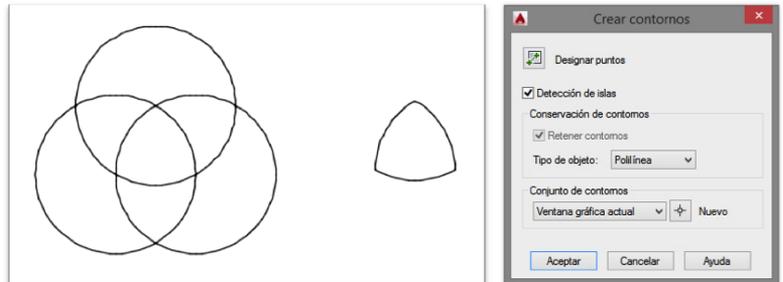


Figura 8.9.

Se crea una polilínea o región a partir de un área cerrada.

El funcionamiento es similar a lo ya explicado para sombreados, solo que ahora el resultado es una polilínea (o una región).

Ejemplo: crear una polilínea por definición de contorno en la intersección entre tres círculos iguales.

8.3. CONSULTAS

8.3.1. UTILIDADES DE MEDICIÓN



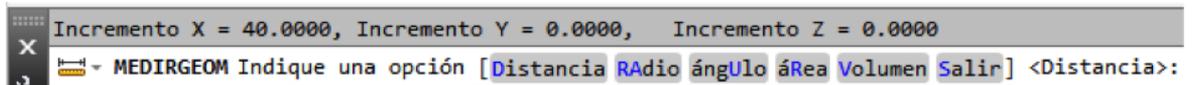
CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Utilidades ► Medir

Comando: MEDIRGEOM



Proporciona información sobre las dimensiones geométricas de los objetos elegidos, un ejemplo se puede ver en la Figura 8.10.



Las opciones de este comando se ven reflejadas en iconos en un desplegable de la función en la cinta de opciones, y los resultados se ven reflejados sobre la línea de comandos.

Figura 8.10.

Opciones del comando MEDIRGEOM.

| **Distancia:** nos da la distancia y el incremento en los ejes entre dos puntos. Si tras seleccionar el primer punto, tomamos la opción de puntos Múltiples, entonces nos dará las medidas totales de un conjunto de puntos consecutivos.

| **RAdio:** nos da el radio y el diámetro de un arco o círculo.

| **ángUlo:** nos da el ángulo cubierto por un arco o formado por dos líneas rectas.

| **áRea:** nos da el área y el perímetro de una superficie definida por líneas y arcos de selección.

| **Volumen:** nos da el volumen de un objeto o de un área 2D definida, a la que asignamos una determinada altura.

Dentro del proceso de las selecciones, podemos alternar entre ir definiendo arcos y líneas de la misma manera que hacíamos para dibujar polilíneas.

Ejemplo: Calcular el perímetro de la vivienda y las superficies de las dependencias del chalet del Tema 6.

8.3.2. PROPIEDADES



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Propiedades ► Lista

Comando: LIST

Nos abre la ventana de texto con información sobre los objetos seleccionados como se observa en la Figura 8.11.

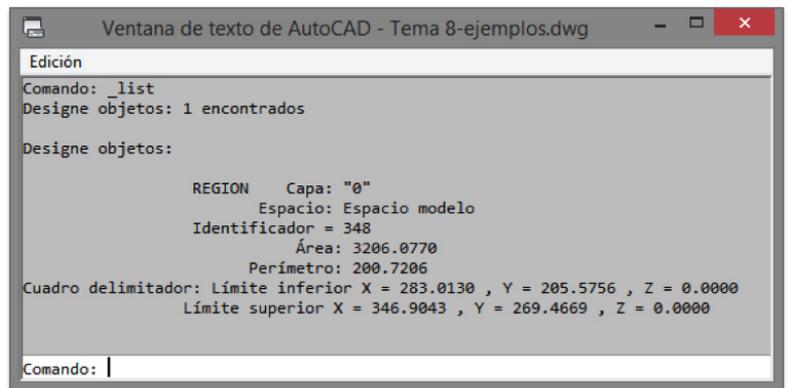


Figura 8.11.

Ventana de texto con información de objetos seleccionados.

Ejemplo: visualizar las propiedades de algunos de los componentes de su dibujo actual.



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Propiedades ► Igualar Propiedades

Comando: IGUALARPROP

Aplica las propiedades de un elemento a otros que designemos: color, capa, grosor y tipo de línea, sombreado. Si seleccionamos la opción PARámetros, se nos abre una ventana donde podemos elegir qué propiedades copiar y cuáles no. Esto se observa en las Figuras 8.12.

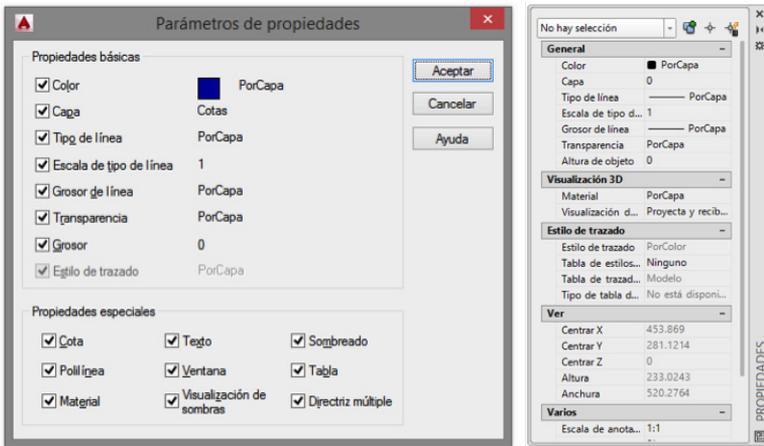


Figura 8.12. Figuras con parámetros de las propiedades de los objetos seleccionados.

CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Propiedades ► Propiedades
 Comando: PROPIEDADES 

Todas las propiedades de un objeto pueden visualizarse, y modificarse, desde la paleta de propiedades. Cuando se seleccione más de un objeto, sólo se presentaran las comunes a todos ellos.

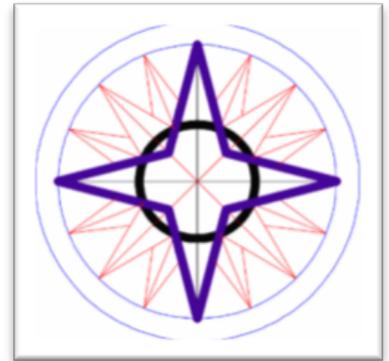


Figura 8.13. Acceso a Paleta de propiedades y modificación de alguna de ellas.

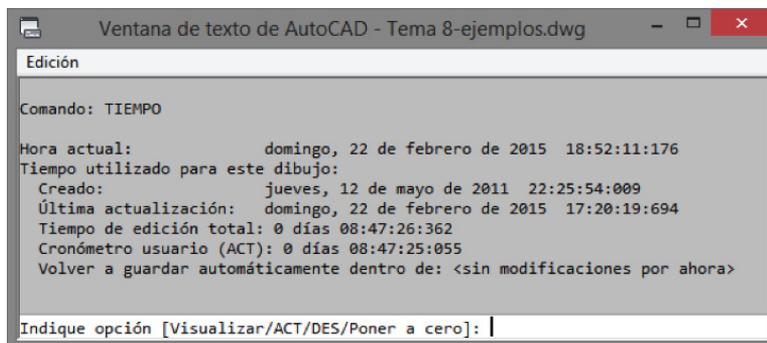
Ejemplo: acceder a la paleta de propiedades y modificar según la Figura 8.13.

8.3.3. INFORMACIÓN DE TIEMPO

Muestra datos de fecha y hora de un dibujo en la ventana de texto. Con las opciones ACT y DES permite disponer de un cronómetro para controlar el tiempo de trabajo que empleamos en cada dibujo. La opción Visualizar actualiza los datos según se observan en la Figura 8.14.

CLICK

Cinta Op.: -
 Comando: TIEMPO



Ejemplo: visualizar el tiempo de trabajo que lleva trabajando en cada uno de los archivos que tenga abiertos.

Figura 8.14. Venta de texto con información del comando TIEMPO.

9

ESPACIO DE TRABAJO E IMPRESIÓN

AutoCAD diferencia en dos estilos la forma de presentar los trabajos: el Espacio Modelo que es el entorno base de partida para iniciar los dibujos en el que trabajamos con medidas reales y con una unidad de medida apropiada (metros, centímetros, etc.) y el Espacio Papel que siempre viene fijado en milímetros o pulgadas, que sirve para dar una salida final en formato presentación a nuestro dibujo.

9.1. ESPACIO MODELO

Al abrir un dibujo o crear uno nuevo con la plantilla, entramos por defecto en el espacio modelo, sobre este entorno dibujaremos todos los objetos. Puede darse el caso que al abrir una sesión de dibujo creada nos encontremos directamente en el espacio papel, pincharemos sobre la ficha modelo situada en la parte inferior del área gráfica, para cambiar al espacio modelo, ver Figura 9.1.

Resulta cómodo trabajar con las fichas modelo y presentación situada en la parte inferior del área de dibujo para conmutar entre ambas, en el caso que no la tengamos activada recurriremos a la cinta de opciones, ficha Vista y en el grupo Interfaz, pincharemos sobre el botón Fichas Presentación, ver Figura 9.1.

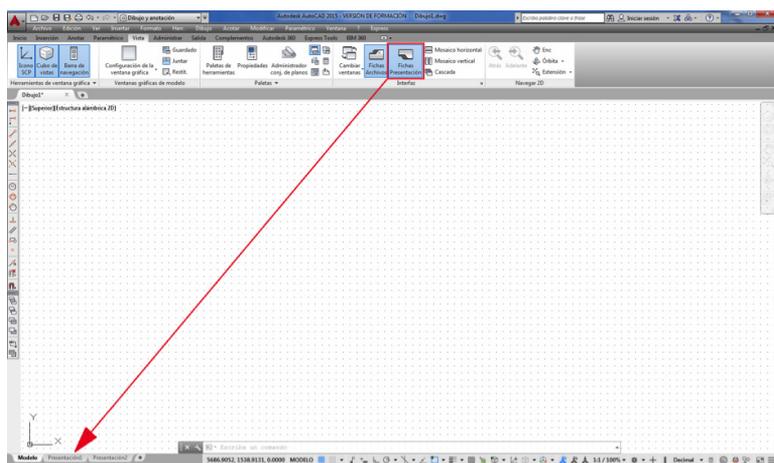


Figura 9.1. Grupo Interfaz, Ficha Presentación.

9.1.1. TRAZAR

Localización del botón trazar, tenemos dos posibilidades:

9.1.1.1. Barra de herramienta de acceso rápido

Situada en la parte superior.



Figura 9.2.

Barra de herramientas de acceso rápido.

9.1.1.2. Ficha salida de la cinta de opciones

Situada en la ficha Salida y en el grupo Trazar.



Figura 9.3.

Ficha Salida, grupo Trazar de la cinta de opciones.

CLICK

Cinta Op.: Salida ► Trazar ► Trazar
Comando: TRAZAR 

Una vez seleccionado este comando despliega la ventana trazar en el espacio modelo, ver Figura 9.4.

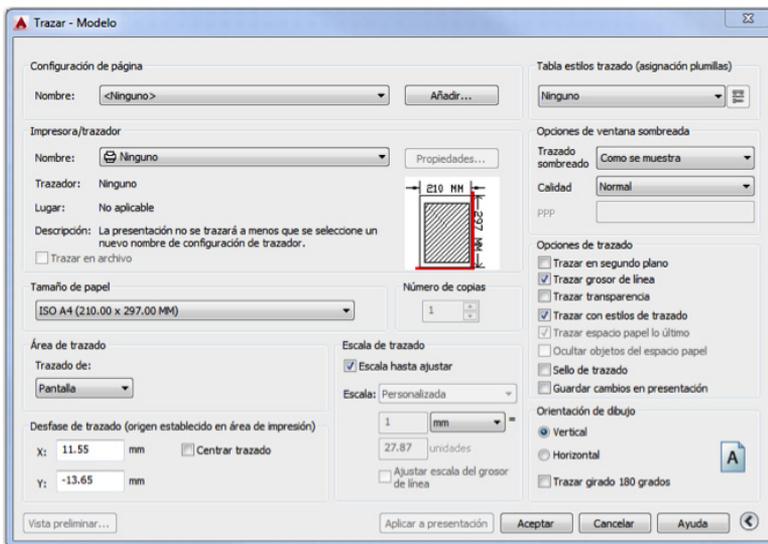


Figura 9.4.

Ventana Trazar - Modelo.

Pasamos a describir los pasos a seguir:

9.1.1.3. ConFiguración de página

Sirve para guardar con un nombre todos los parámetros de conFiguración, impresoras, tamaños de papel, etc., que establezcamos en nuestra salida de impresión.

9.1.1.4. Impresora/trazador

En Nombre, elegiremos nuestro dispositivo de salida, si tenemos una impresora buscaremos el modelo desplegando el listado pinchando sobre el triángulo derecho, pero en nuestro caso vamos a elegir DWG to PDF.pc3, para dar salida en un formato de archivo PDF. Tenemos varios formatos de salida de archivos, como por ejemplo, JPG (Imagen), etc.

Para la salida en estos formatos utiliza una impresora virtual que podemos conFigurar sus parámetros como son: tamaños de papel, resolución, escala de grises, etc., entrando en Propiedades situado al lado derecho.

9.1.1.5. Tamaño de papel

Pinchamos sobre el triángulo situado en el lado derecho y desplegamos los formatos de papel que contiene el dispositivo de impresora elegido, elegiremos el ISO full bleed A4 (297.00 x 210.00 mm).

9.1.1.6. Área de trazado

Pinchamos sobre el triángulo situado en el lado derecho, nos despliega una ventana con las siguientes opciones:

- | Extensión. La zona que abarca nuestro dibujo como área de impresión.
- | Límites. Son los límites establecidos al inicio como área de impresión.
- | Pantalla. El área que estemos viendo en pantalla.
- | Ventana. Nos permite definir una ventana en el área de dibujo mediante dos puntos.

9.1.1.7. Desfase de trazado

Con esta opción nos permite corregir los desfases existentes entre el dispositivo de impresión (impresora) y el área definida para imprimir. Pinchamos sobre el cuadrado de Centrar trazado para validar esta opción.

9.1.1.8. Vista preliminar...

Nos hacer una visualización previa de nuestro dibujo a la salida de impresión. Mediante esta opción vemos si va a quedar bien nuestro trabajo.

9.1.1.9. Escala de trazado

Es la escala que vamos a aplicar para que nuestro dibujo se adapte al papel elegido, dispone de las siguientes opciones:

| Escala hasta ajustar. Nos calcula automáticamente la escala para que se adapte al papel.

| Escala. Si pinchamos sobre el triángulo situado al lado derecho nos despliega un listado de escalas para fijar. Debajo nos aparecen dos recuadros que podemos fijar los valores numéricos, el superior corresponde a mm/pulgadas del trazador y el inferior a las unidades de dibujo.

Para saber la escala a emplear seguiremos los siguientes pasos:

ESCALAS

1^{er} Paso:

Delimitar la extensión total del dibujo a representar y pasar a mmsus medidas, longitud y altura.

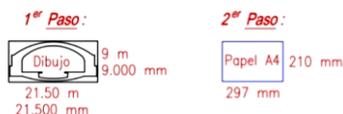
2^o Paso:

Elección del formato de papel a emplear.

3^{er} Paso:

Búsqueda de la escala apropiada.

- Dimensiones máximas del dibujo, ejemplo:

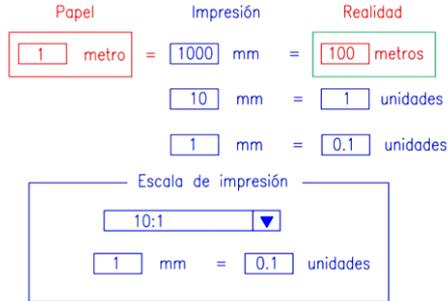


3^{er} Paso:

1m=1.000mm
 $21500 : 297 = 72$
 $9000 : 210 = 42.85$
De las dos relaciones elegimos la mayor 72 que corresponde a la horizontal y la redondeamos a 100 para dejar espacio para textos, cotas, leyendas, cajetín, etc.

Cálculo del factor a aplicar, se obtiene de la escala de impresión, $\frac{1}{10}=0.1$
 Aplicar dicho factor al formato de papel, textos, estilos de cota, rejilla, forzarcursor, etc.

DIBUJADO A ESCALA 1:1.000 (METROS)						
Escala del dibujo final		1:20	1:50	1:100	1:500	
Escala de impresión		50=1	20=1	10=1	2=1	
Muro del texto, estilos de cota, dimensiones del papel, etc.		h x 0.02	h x 0.05	h x 0.1	h x 0.5	
F O R M A T O S	A4	297,210	5.94,4.20	14.85,10.50	29.7,21.00	148.5,105
	A3	420,297	8.41,5.94	21.00,14.85	42.00,29.70	210,148.5
	A2	594,420	11.88,8.41	29.70,21.00	59.40,42.00	297,210
	A1	841,594	16.82,11.88	42.05,29.70	84.10,59.40	420,297
	A0	1189,841	23.78,16.82	59.45,42.05	118.90,84.10	594,420



9.1.1.10. Tabla estilos trazado

Existen dos formatos de estilos:

| Dependiente del color (ctb). Con esta opción vamos a asociar grosores de línea a los colores de los objetos.

| Dependiente del grosor (stb). Los grosores de línea de los objetos directamente a los grosores de impresión.

Por defecto AutoCAD tiene establecido la opción por defecto de dependiente del color (ctb). Pasamos a crear una tabla de estilos de trazado, pinchando en sobre el botón de Editar... situado en la parte derecha de acad.ctb, ver Figura 9.5.

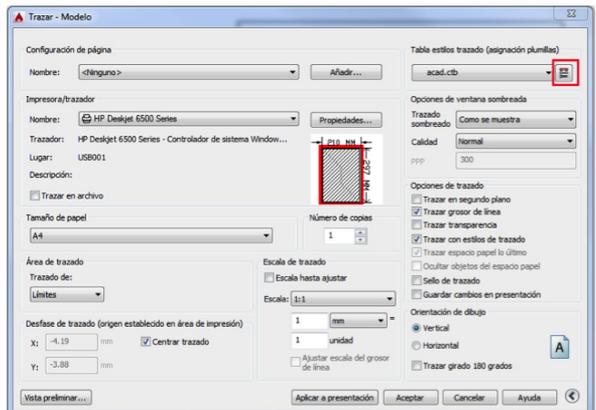


Figura 9.5. Editar tabla de estilos de trazado.

La ventana del editor de estilos de trazado tiene el siguiente aspecto, Figura 9.6.

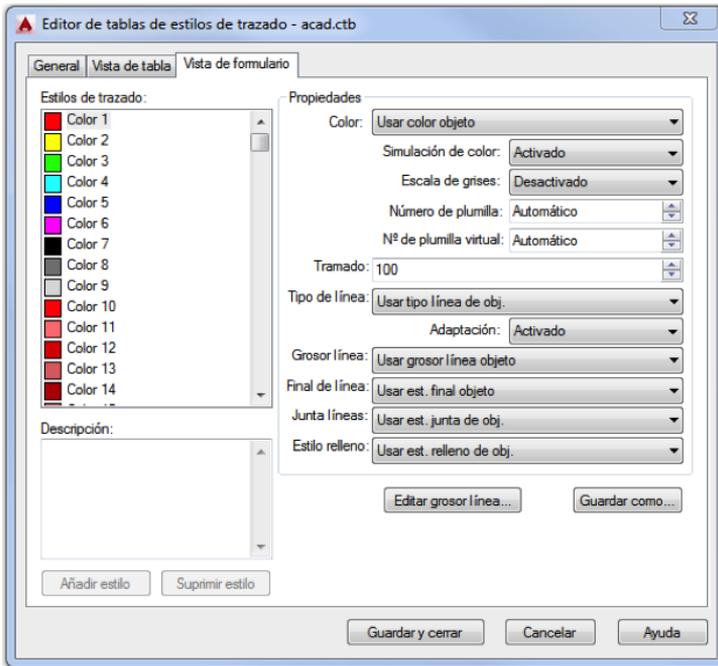


Figura 9.6. Editor de tablas de estilos de trazado.

La presentación del editor contiene tres tipos de vistas, general, vista de tabla y vista de formulario. Las modificaciones las haremos en la vista de formulario por ser más intuitivo. Seleccionaremos el color y adaptamos los valores de sus propiedades según la tabla siguiente:

EDITAR ACAD.CTB

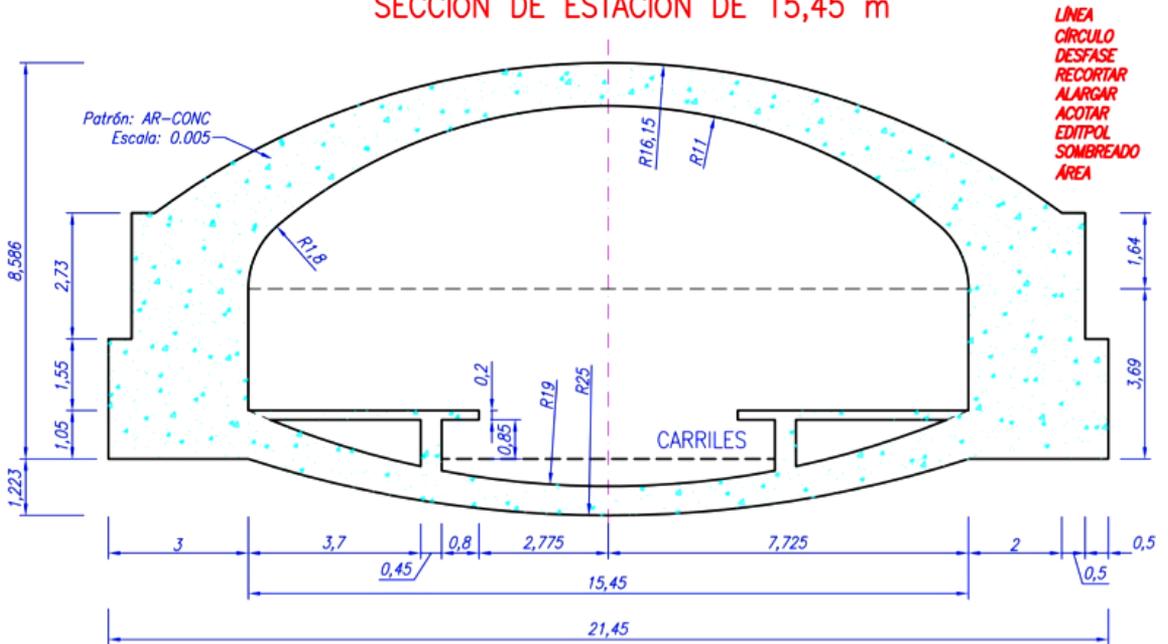
COLOR N°	NOMBRE	GROSOR DE LÍNEA	mm	OTRAS VARIABLES
1	ROJO		0.35	
2	AMARILLO		0.18	
3	VERDE		0.70	
4	CIAN		0.18	Tramado: 50 Estilo relleno: SOLIDO Simul. color: ACTIVADO
5	AZUL		0.25	
6	MAGENTA		0.25	
7	NEGRO		0.50	
Simulación de color : DES Escala de grises: DES Tramado: 100 Tipo de línea: USAR TIPO DE LÍNEA DE OBJETO Adaptación: ACT Numero de plumilla y plumilla virtual: AUTOMATICO Final de líneas: USAR ESTILO FINAL DE OBJETO Juntas de línea: USAR ESTILO DE JUNTA DE OBJETO Estilo de relleno: USAR ESTILO DE RELLENO DE OBJETO				

GUARDAR COMO: IMPRE2015

TEMA 9 PRÁCTICA 1

Realizar el dibujo siguiente, buscando la escala apropiada para un formato de papel A4 y calcular los metros cúbicos de hormigón por metro lineal.

SECCIÓN DE ESTACIÓN DE 15,45 m



m^3 DE HORMIGÓN POR m.l. =

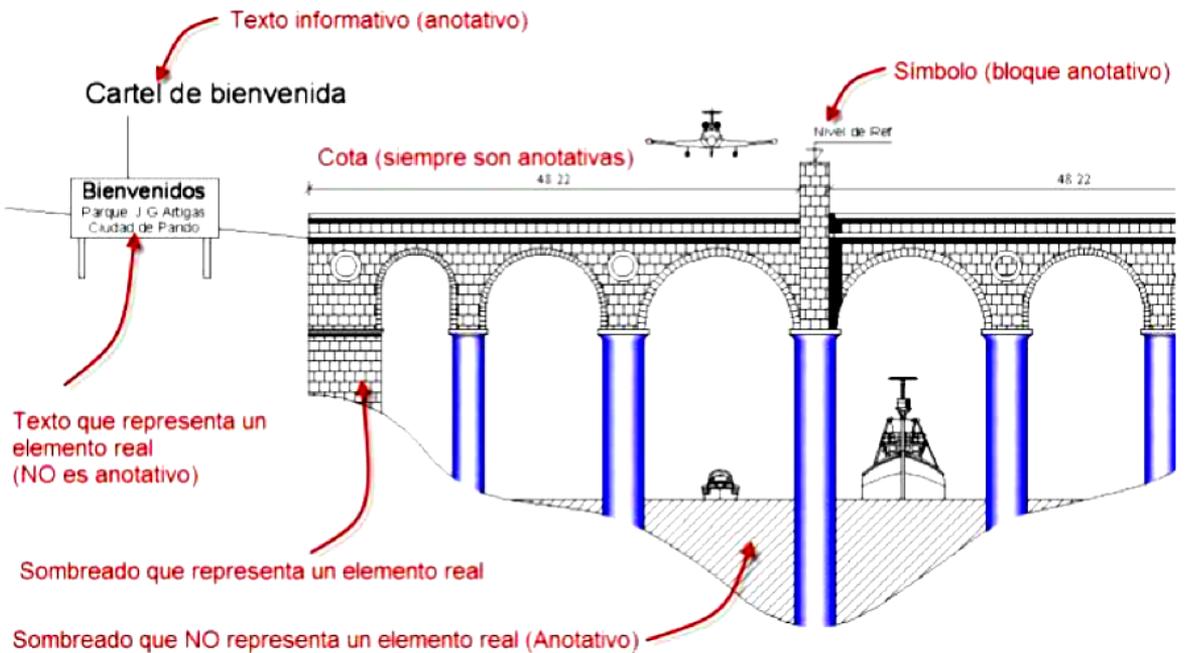
ESCALA:

9.2. ANOTATIVO

Cuando dibujamos con AutoCAD y tenemos elegida la escala como hemos visto en el ejemplo anterior tenemos el problema de aplicar un factor de escala a los textos, sombreados, objetos de bloque, cotas, etc., además nos surge la duda del resultado final al imprimir en el tamaño de papel elegido, o cuando nos damos cuenta que debemos cambiar de escala de nuestro dibujo a consecuencia de la elección de otro formato de papel más apropiado y con ello implica cambiar otra vez todas las alturas de los textos, escala de patrones de sombreado, la acotación, bloques y atributos, etc., AutoCAD desde la versión 2008 trajo la novedad de los objetos anotativos, que nos permite adaptar directamente los objetos a la escala de trazado.

Un ejemplo de objetos anotativos, si dibujamos a escala 1:1 y tras observar que al elegir el papel nos obliga a cambiar de escala de impresión 1:2, que es una reducción de tamaño del dibujo, para que los objetos se adapten a la impresión final del nuevo formato de papel, se deben marcar todos los objetos como anotativos para que de esta manera dupliquen su tamaño, ver ejemplo Figura 9.7.

Figura 9.7. Ejemplos de objetos anotativos.



En la barra de estado situada en la parte inferior del área de dibujo tenemos los controles anotativos según Figura 9.8.



Figura 9.8.

Controles anotativos del dibujo.

El método más rápido para convertir un objeto dibujado en anotativo, abrimos la ventana de propiedades situada en la cinta de opciones, ficha inicio y grupo Propiedades pinchando sobre la flechita situada en la derecha, ver Figura 9.9.



Figura 9.9.

Grupo propiedades en la cinta de opciones.

Una vez abierta la ventana de propiedades de los objetos, los seleccionamos y en el listado de categorías buscamos Anotativo y cambiamos su selección a sí, debajo nos ofrece la posibilidad de poner la escala para adaptar, pinchamos sobre el rectángulo que aparece en el lado derecho y nos abre la ventana de escala del objeto de anotación, pinchamos en añadir y aparece un listado de escalas a seleccionar, en el ejemplo de las Figuras 9.10. 9.11. y 9.12. hemos seleccionado un texto.

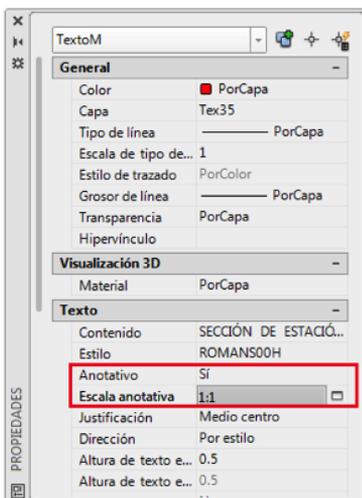


Figura 9.10.

Ventana propiedades.

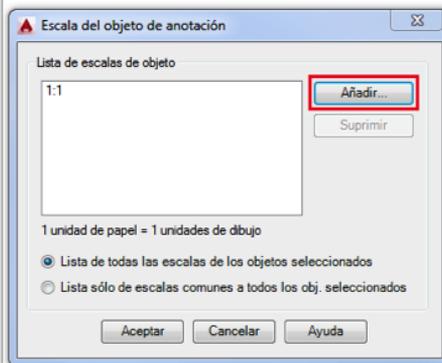


Figura 9.11.

Escala anotación.

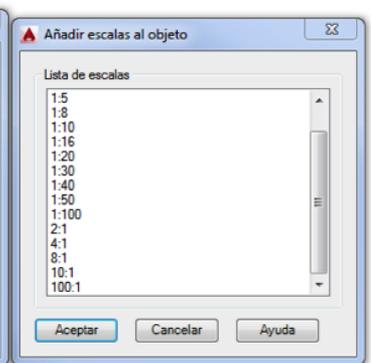


Figura 9.12.

Escalas.

Por último nos queda ajustar en la anotación de la vista actual la escala que necesitamos aplicar, ver Figura 9.8. de controles anotativos.

9.3. ESPACIO PAPEL

Situado en la parte inferior izquierda ver Figura 9.1. si pinchamos sobre la ficha presentación 1, el programa pasa a una visión en la que vemos la dimensión del papel que está establecido, un recuadro a trazos que corresponden a los límites que tiene el dispositivo de impresión y un recuadro más grueso que corresponden a una ventana predeterminada para visualizar nuestro dibujo en el espacio modelo.

Para poder establecer los parámetros apropiados en el espacio papel, pinchamos con el cursor sobre la Ficha presentación 1, representa una vista general de todo nuestro dibujo y con el botón derecho desplegamos el menú contextual y seleccionamos el administrador de configuración de página... (Figuras 9.13. y 9.14.)

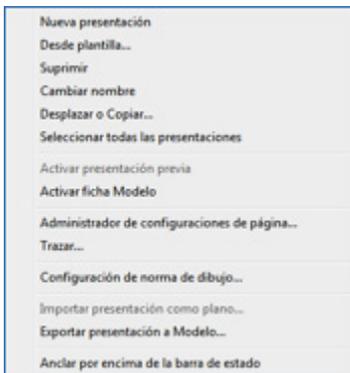


Figura 9.13.
Menú contextual.

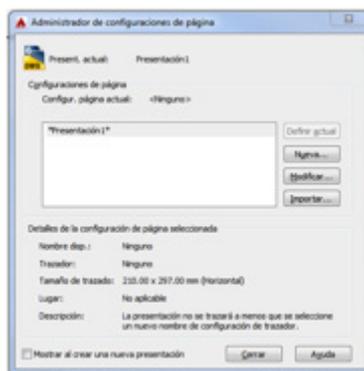


Figura 9.14.
Administrador de configuración de página.

Desde la ventana del administrador tenemos varias opciones:

Nueva... Nos permite crear una nueva presentación, nombramos la presentación y seleccionamos a partir de cual queremos crear la nueva presentación.

Modificar... Permite cambiar los parámetros establecidos en la presentación seleccionada.

Importar... Con esta opción podemos importar configuraciones establecidas en otros dibujos.



IMPORTANTE

Es recomendable borrar el recuadro exterior y empezar de nuevo a dibujar los marcos, el cajetín, los textos del cajetín, etc. para, posteriormente, establecer la ventana gráfica.

9.3.1. NUEVA CONFIGURACIÓN DE PÁGINA

Comenzamos a establecer una presentación nueva desde el principio. Tras abrir la ventana de nueva configuración pondremos un nombre y definiremos como punto de comienzo la creada como Presentación 1 y pinchamos en aceptar para validar, como podemos ver en la Figura 9.15.

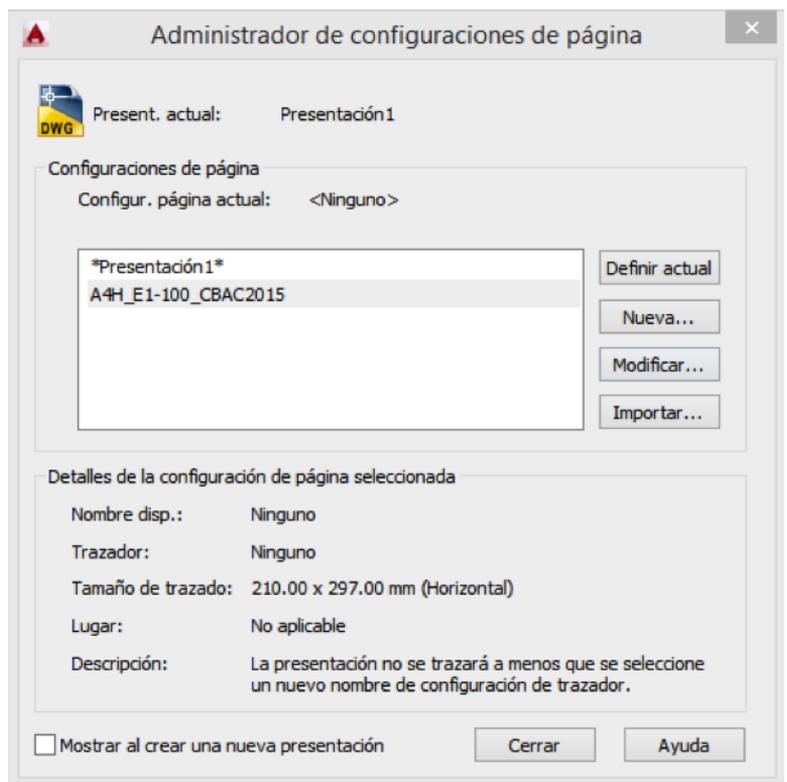


Figura 9.15.

Ventana del administrador de configuraciones de página.

9.3.2. MODIFICAR

Pinchamos sobre el nombre de la presentación creada y a continuación seleccionamos modificar, nos abre una ventana igual que la de trazar pero con alguna peculiaridad y son:

| Área de trazado: Aparece la opción, trazado de: Presentación

| Desfase de trazado: Ya no nos deja centrar impresión

| Escala de trazado: Tampoco nos deja escalar hasta ajustar.

El resto de opciones, como son:

| Tabla de estilos de trazado: Con el estilo creado Im-pre 2015.ctb.

| Opciones de ventana sombreada: Dejamos las opciones mostradas por defecto.

| Opciones de trazado: Dejamos las opciones marcadas por defecto.

| Orientación de dibujo: Seleccionar la orientación que tengamos.

En la Figura 9.16. vemos los parámetros a cambiar y nombrar.

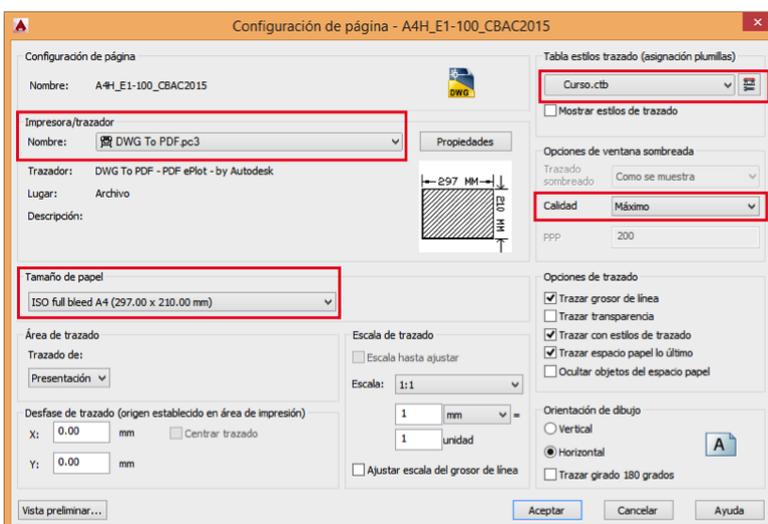


Figura 9.16.
Ventana del administrador de configuraciones de página.

9

ESPACIO DE TRABAJO E IMPRESIÓN

Una vez modificado, aceptamos y volvemos al administrador de configuraciones de página, si no tenemos que modificar o crear nuevas presentaciones, cerramos y observamos que la línea de trazos que define los límites de impresión del formato de papel elegido corresponde al tamaño ISO full bleed A4 (297.00 x 210.00 mm).



NOTA

El dispositivo Impresora/trazador está relacionado con el tamaño de papel, si elegimos una impresora que imprime como máximo en formato de papel A4, nos ofrece como máximo el tamaño de dicho formato y sus márgenes como límite de impresión dependerá de las características de la impresora o trazador.



IMPORTANTE

Para no tener que dibujar todos los objetos que define nuestra presentación, abriremos la plantilla horizontal y copiaremos todos los objetos al portapapeles, para posteriormente pegarlo en coordenadas originales.

Después de realizar dicho proceso tenemos que definir una ventana gráfica, previamente sacaremos la barra de herramientas ventanas gráficas, teclaremos:



CLICK

Comando: -BARRAHERR Intro 

Indique nombre de barra de herramientas o [TODAS]: ventanas_gráficas

Indique una opción [Mostrar/Ocultar/ Izquierda/Derecha/Arriba/aBajo/Flotante]

<Mostrar>: Intro



Figura 9.17.

Barra de herramienta, ventanas gráficas.

Podemos definir nuestra ventana gráfica de dos modos, pero previamente creamos una capa y la llamamos presentación, la establecemos como capa actual y sobre esta capa dibujaremos los objetos a convertir en ventana gráfica.

| **Convertir objeto en ventana:** Convierte objetos como rectángulo, polilíneas cerradas, elipses, spline, región o círculo y nube de revisión.

Dibujamos una polilínea que delimite al máximo el área posible, contorneando el marco interior y bordeando el cajetín, para luego pinchar sobre el botón de la barra de herramienta ventanas gráficas convertir objeto en ventana gráfica, ver Figura 9.18.



Figura 9.18.
Botón de convertir objeto en ventana.

| **Ventana poligonal:** Pinchamos en el botón ventana poligonal, ver Figura 9.19. con esta opción dibujaremos directamente una poligonal, como si se tratase de una polilínea, cuando cerremos la poligonal la convierte en ventana gráfica.



Figura 9.19.
Botón de ventana poligonal.

Una vez creada la ventana gráfica debemos ajustar la escala gráfica a la establecida para que entre en nuestro formato de papel, ver Figura 9.20.



Figura 9.20.
Botón del control de escala de la ventana gráfica.

Si apreciamos que no nuestro dibujo no queda bien encajado con respecto a la ventana gráfica, debemos hacer las siguientes recomendaciones:

| **Doble clic interior:** Dentro de la poligonal convertida en ventana gráfica y con la orden encuadre desplazamos nuestro dibujo hasta ajustarlo. Como podemos ver actuamos directamente sobre el espacio modelo.

PRECAUCIÓN

Trataremos de no realizar ningún zoom o variaremos la escala.

| **Doble clic exterior:** Por fuera de la poligonal para dejar de actuar en este modo.

| **Inmovilizar vista:** Una vez realizado los pasos anteriores inmovilizaremos la vista para no tener problemas al hacer algún zoom y perder la escala fijada.

Para inmovilizar la vista seleccionamos el marco de la ventana gráfica y con el botón derecho del ratón sacamos el menú contextual y confirmamos a inmovilizar vista, ver Figura 9.21.

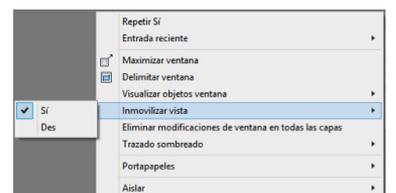


Figura 9.21.
Inmovilizar vista en el menú contextual.

9

ESPACIO DE TRABAJO E IMPRESIÓN

| **Visualizar objetos en ventana:** Cuando tengamos varios objetos creados como ventanas gráficas y vemos que para actuar sobre uno ellos nos dificulta su selección ocultaremos la ventana gráfica principal, ver Figura 9.22.

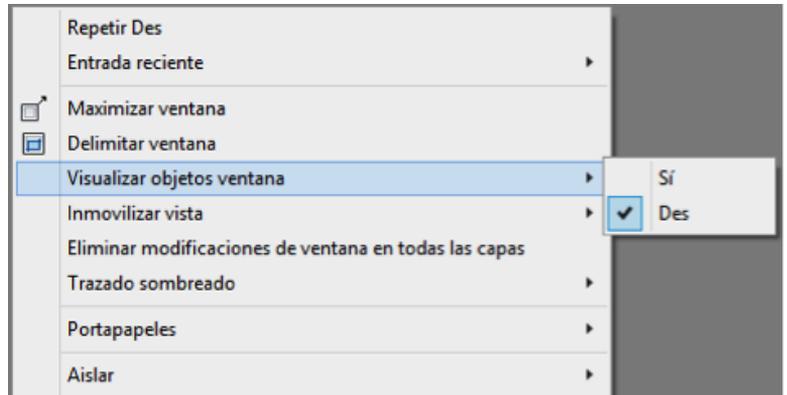


Figura 9.22.

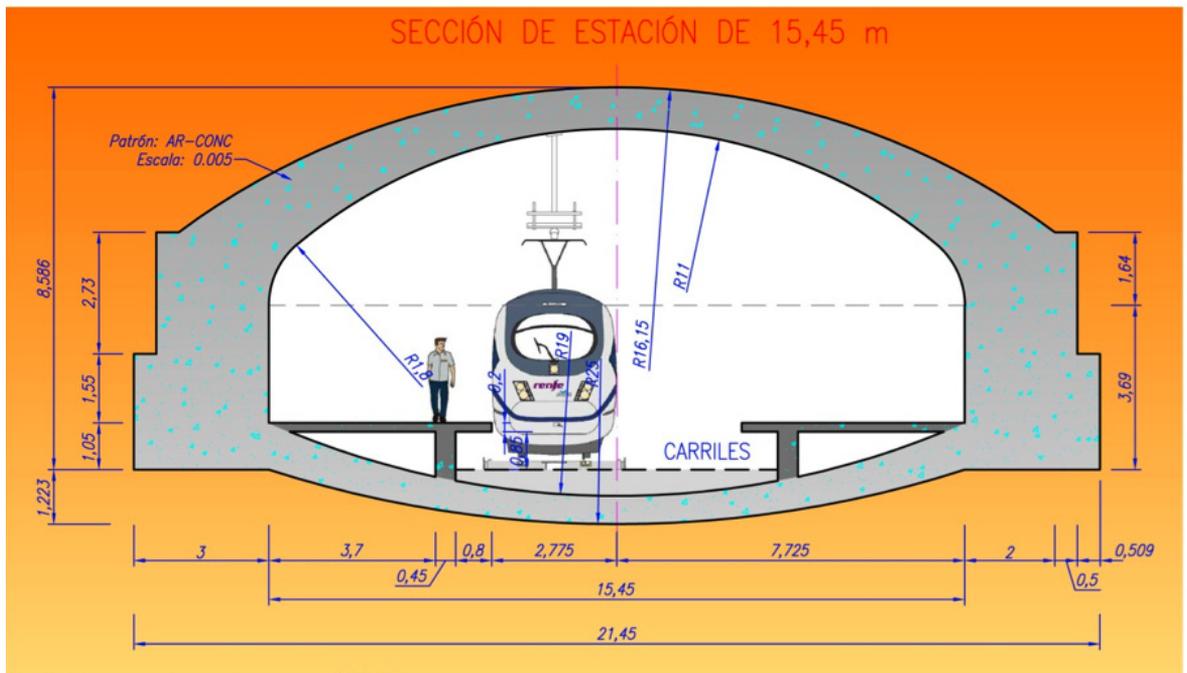
Visualizar objetos en ventana en el menú contextual.

TEMA 9 PRÁCTICA 2

Nos proporcionan un archivo con maquinaria y la catenaria llamado catenaria.dwg. Insertar en nuestro dibujo y dejarlo lo más parecido posible a la Figura mostrada.

Realizar el dibujo del túnel de la práctica 1, con dos presentaciones en el espacio papel:

1. En formato de papel A4, para generar un archivo PDF.
2. En formato de papel A3, para generar un archivo PDF.



m^3 DE HORMIGÓN POR m.l. = 66.622

10

APLICACIONES PROFESIONALES

AutoCAD, mediante una serie de herramientas, nos sirve de apoyo para resolver las distintas cuestiones que nos surgen profesionalmente. La gestión de archivos de imagen, pdf, dwf, etc., la obtención de coordenadas para su localización espacial y los cálculos de áreas, hace que AutoCAD sea una aplicación imprescindible.

10.1. TRATAMIENTO DE IMAGEN

10.1.1. ENLAZAR IMAGEN

Situada en la ficha Inserción y en el grupo de herramientas Referencia, nos permite insertar archivos tipo, JPG, PDF, DGN (Micro Station), DWF, etc.

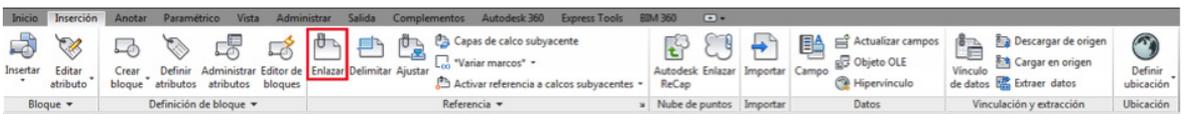


Figura 10.1. Grupo de herramientas Referencia.

A continuación abre un explorador de archivos y localizamos la ubicación del mismo.

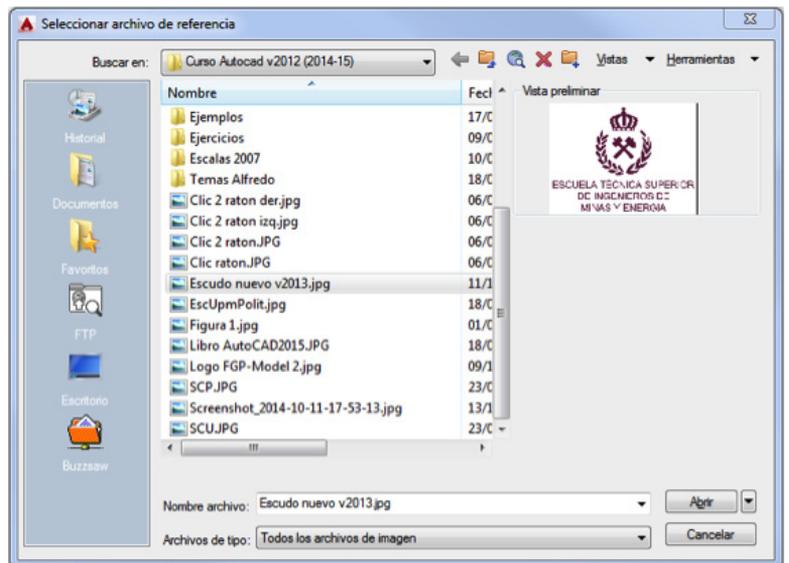


Figura 10.2. Grupo de herramientas Referencia.



Figura 10.3. Grupo de herramientas Referencia.

En la ventana de inserción de imagen tenemos la opción de fijar la ubicación, escala y ángulo, pero la mejor opción es especificarla en pantalla.



CLICK

Comando: ENLAZAR 

Precise punto de inserción <0,0>: 40,40

Tamaño de la imagen de base: Anchura 1.000000; Altura: 0.764502 <Milímetros>

Precise factor de escala <1>: 10

El tratamiento de esta imagen es a través del marco que la delimita, podremos escalar, girar, desplazar, copiar, etc., como si de un objeto se tratase.



IMPORTANTE

A la hora de imprimir es importante tener la variable IMAGEFRAME en el valor 2, para que al imprimir no se trace el marco de la imagen. Para ver las distintas opciones de la variable tecleamos F1 (ayuda), nos muestra las distintas opciones.

Ejercicio 1: Abrimos una nueva sesión de dibujo con la plantilla nombrada como CBAC H_Proyecto Final.dwt en el directorio Z:/Curso AutoCAD 2015/Profesor, además están los logos de la UPM, Escuela de minas y FGP, insertar y adaptar en sus recuadros correspondientes del cajetín en la presentación del espacio papel llamada Plano A4H, utilizando los comandos escala, desplaza y todas aquellas líneas que después borraremos para su correcta ubicación.

 POLITÉCNICA	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGIA	 FGP
EscUpmPolit.jpg	Escudo nuevo v2013.jpg	Logo FGP-Modelo 2.jpg



IMPORTANTE

Siempre que tengamos que hacer una copia de nuestro trabajo en un dispositivo de almacenamiento, además del archivo DWG (AutoCAD), también tendremos que copiar todos los archivos de imágenes que enlacemos.

10.1.2. ORIENTAR IMAGEN

Al insertar la imagen es normal que tenga una desviación en su verticalidad, para corregir dicha desviación se utiliza el comando Girar.

Ejercicio 2: Insertaremos en el espacio modelo de nuestra sesión de dibujo el archivo de imagen llamado cartografía.jpg.

Dibujamos una línea en un color diferenciado, cuyo punto inicial este en uno de los ejes de coordenadas localizado y el final en el otro extremo de ejes de coordenadas. Pinchamos sobre el comando Girar, seleccionamos como objetos de giro el marco de la imagen y la línea dibujada, el punto base de giro seleccionamos con (referencias a objetos-punto final), al desconocer el ángulo de giro lo seleccionamos con la opción Referencia ofrecida por el comando y utilizamos como eje de referencia la línea dibujada seleccionándola con (referencia a objetos-puntos finales) en ambos extremos. A continuación le daremos el giro, si activamos el Orto (F8) y pinchamos en la parte derecha de la pantalla observamos que conseguimos la posición buscada.

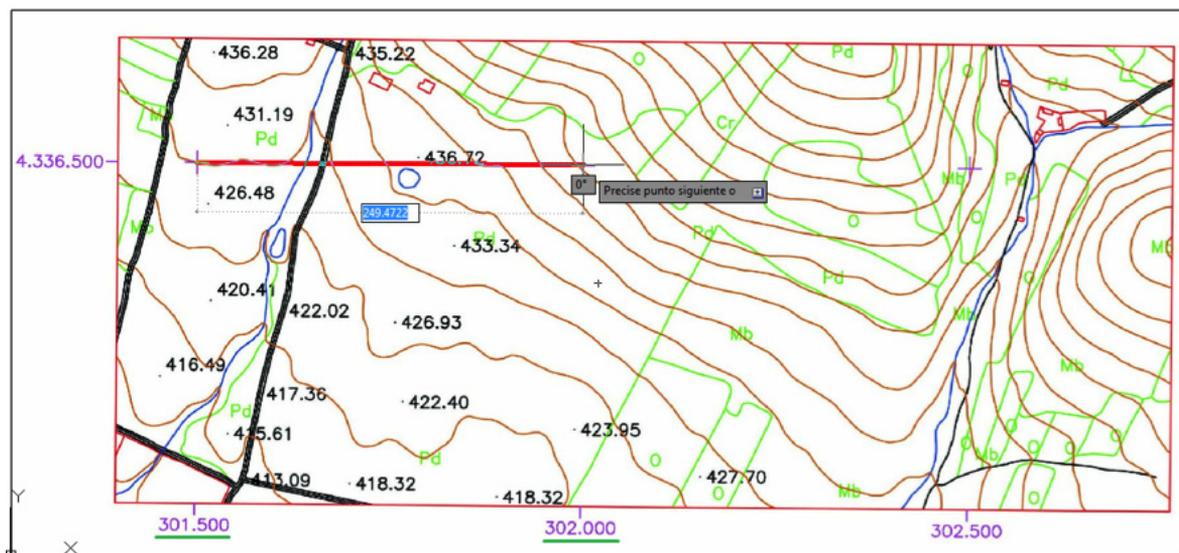


Figura 10.4.

Orientación de la imagen con el comando Girar.

10.1.3. ESCALAR IMAGEN

Cuando insertamos una imagen no conocemos su escala, por esta razón debemos hacer las siguientes comprobaciones:

| **Referencias geográficas.** De entre los datos contenidos en la imagen, buscar referencias de coordenadas que nos permitan obtener los datos suficientes para poder escalar nuestra imagen a una escala de dibujo exacta.

CONSEJO: Con archivos de imagen o PDF de terrenos, los escalaremos siempre a 1:1000, de tal manera que la unidad de medida es el metro. Buscaremos datos como ejes de coordenadas, puntos kilométricos y geográficos, utilizándolos como referencias.

Ejercicio 3: Sobre la línea del ejercicio anterior y comenzando en el mismo punto inicial, dibujamos otra línea de color diferente y con el Orto (F8) activado, llevamos una longitud de 500 ud. que es la diferencia de coordenadas observada en el eje inferior de la imagen, ver Figura 10.4. Pinchamos el comando Escala y seleccionamos el recuadro de la imagen, como punto base de escalado el punto final común a las dos líneas, como desconocemos el factor de escala lo seleccionamos con la opción Referencia ofrecida por el comando, seleccionamos con (referencia a objetos-puntos finales) de la línea dibujada entre los ejes de coordenadas y la nueva longitud de referencia la seleccionamos con (referencia a objeto-punto final) la nueva línea dibujada de longitud 500.

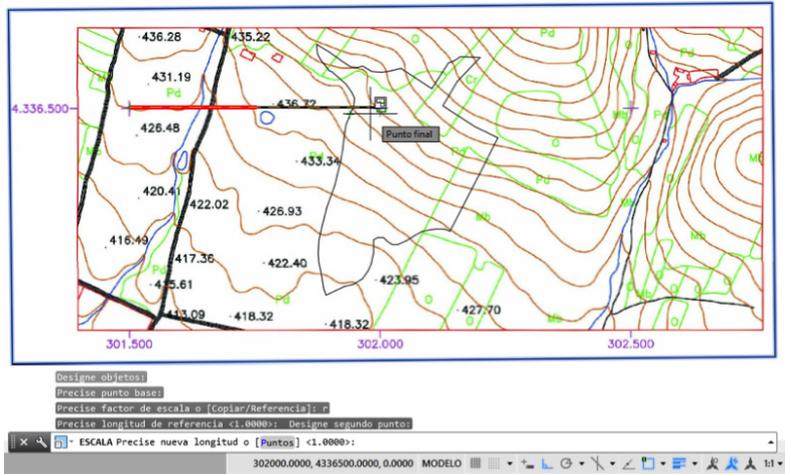


Figura 10.5. Escalado de la imagen con el comando Escala.

10.1.4. IMAGEN GEORREFERENCIADA

Es el paso de situar los ejes de coordenadas de nuestra imagen a la posición real que ocupa en el espacio, para ello utilizaremos el comando Desplazar.

Ejercicio 4: Pinchamos el comando desplazar, seleccionamos el marco de la imagen y la línea como objetos a desplazar, como punto base de desplazamiento seleccionamos el punto final de la línea dibujada entre los ejes coordenadas y el punto final de desplazamiento introduciremos las coordenadas que aparecen en los ejes.

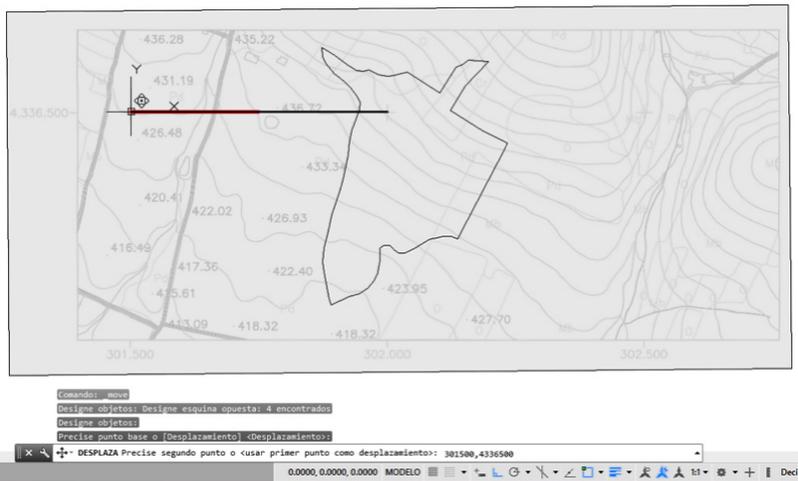


Figura 10.6. Georreferenciar la imagen con el comando Desplaza.

10.2. VECTORIZADO DE IMAGEN

Es el proceso de convertir los píxeles que forman una imagen mediante diferentes métodos matemáticos, en objetos de línea, polígonos, círculos, arcos, puntos, etc., también es llamada imagen vectorial.

Ventajas de la imagen vectorial, totalmente manipulable con AutoCAD, se almacenan en pocos bytes de información compleja, no les afecta la resolución y escalados.

Inconvenientes, requiere de un buen equipo para su proceso.

Existen dos métodos de vectorización de imágenes:

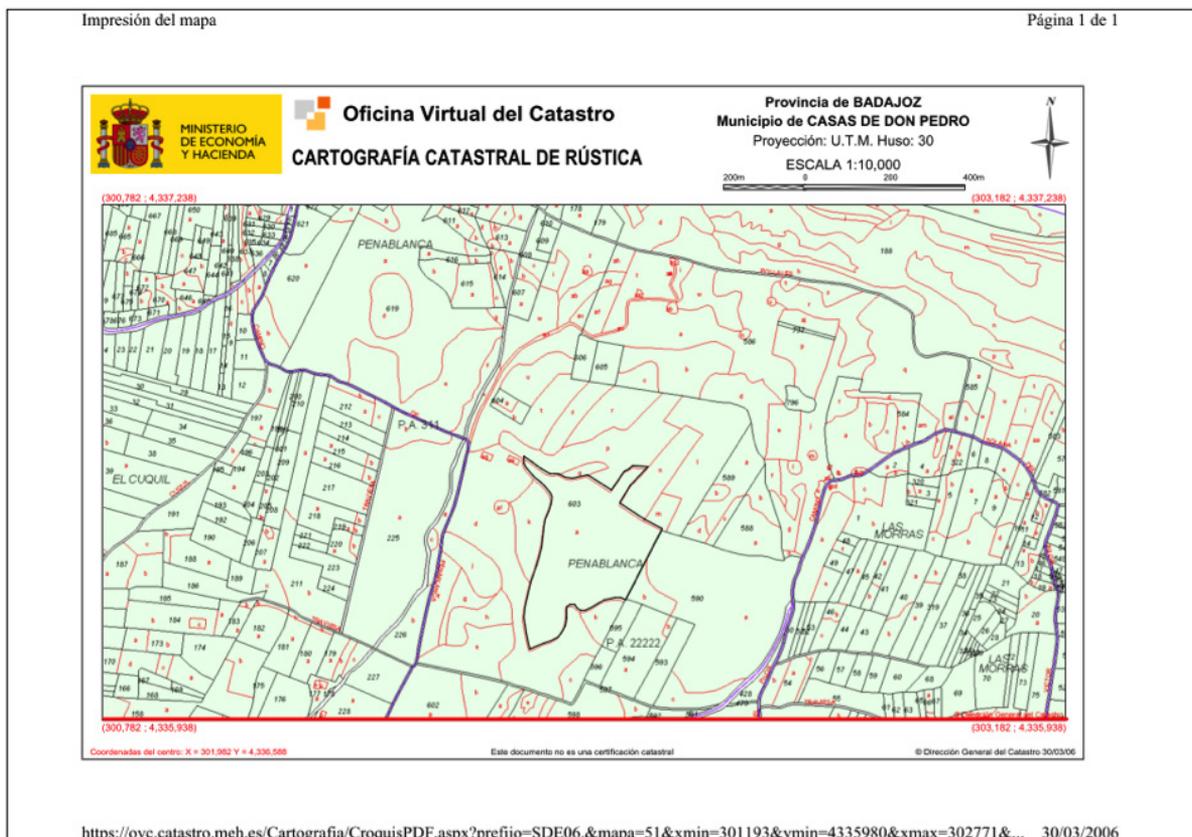
| **Aplicaciones informáticas.** Existen en el mercado multitud de aplicaciones destinadas a vectorizar imágenes y muchas de ellas son gratuitas.

| **Método tradicional.** Calcado de la imagen con objetos de líneas, círculos, polilíneas, etc. de la propia aplicación.

Ejercicio 5: Nos proporcionan un archivo PDF del Catastro de Casas de San Pedro ubicada en el directorio Z:/Curso AutoCAD 2015/Profesor/Tema 10, insertar el archivo PDF en el espacio modelo de nuestra sesión de dibujo, sin que se superponga con la imagen tratada. Sobre esta dibujaremos con el comando polilínea la parcela 603a de la imagen. Una vez vectorizada, seguiremos los pasos anteriormente explicados, orientación si fuese necesario, escalado, vectorizar con polilínea la parcela y por último georreferenciar de la polilínea vectorizada.

Figura 10.7.

Ejemplo de la imagen PDF, escalada y vectorizada con polilínea.



IMPORTANTE

Nos aseguramos en todo momento que seleccionamos los objetos necesarios para realizar todo el proceso.

PRÁCTICA FINAL DEL CURSO

1. CREAR UNA PRESENTACIÓN CON EL NOMBRE PLANO A4H EN EL ESPACIO PAPEL DE LA SESIÓN DE DIBUJO CREADA CON LOS EJEMPLOS ANTERIORES.

Se pide:

- Calcular la escala real para completar el cajetín
- Etiquetar las curvas de nivel de la imagen, con un color parecido.
- Superficie real de la parcela 603a en m².
- Perímetro total de la parcela 603a en m.

2. RECIBIMOS LA INFORMACIÓN DEL TRAZADO DE UN TÚNEL EN LA ZONA DE CASAS DE DON PEDRO CUYA SECCIÓN CORRESPONDE A LA PRÁCTICA 9 Y LOS DATOS PROPORCIONADOS SON LOS SIGUIENTES PUNTOS QUE CORRESPONDEN AL EJE DE SU TRAZADO:

Punto A: Coordenadas UTM (301860,4336080)

Punto B: Coordenadas UTM (302235,4336610)

Se pide:

- Longitud del eje del túnel que afecta a la parcela603a.
- Volumen de estéril afectado en la parcela603a.
- Volumen de hormigón en m³ o toneladas, que afecta a dicha parcela.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Página inicial de instalación de AutoCAD 2015.	17
Figura 1.2.	Acceso directos desde el escritorio a las aplicaciones instaladas de Autodesk.	18
Figura 1.3.	Ventana Inicial.	19
Figura 1.4.	Sesión de dibujo abierta, Dibujo1.dwg.	21
Figura 1.5.	Ventana de comandos.	27
Figura 1.6.	Escritura sobre la ventana de comandos.	27
Figura 1.7.	Ejemplo de entrada dinámica de comandos.	27
Figura 1.8.	Ejemplo de botones sobre grupos de herramientas.	28
Figura 1.9.	Ejemplo de botones sobre barras de herramientas.	28
Figura 1.10.	Formas de introducir comandos.	28
Figura 1.11.	Activación de la barra de navegación.	29
Figura 1.12.	Barra de navegación y botón encuadre.	29
Figura 1.13.	Grupo de herramienta Navegar.	29
Figura 1.14.	Ficha Vista, grupo de herramienta Navegar y Zoom extensión.	30
Figura 1.15.	Barra de navegación y botón encuadre.	30
Figura 1.16.	Ventana de Unidades de dibujo.	31
Figura 1.17.	Menú de la aplicación, Unidades.	32
Figura 1.18.	Ejemplos del icono SCU-SCP.	33
Figura 1.19.	Comando línea utilizando coordenadas absolutas.	34
Figura 1.20.	Comando línea utilizando los ejemplos de entrada de coordenadas polares.	35
Figura 1.21.	Plantillas de dibujo.	36
Figura 1.22.	Grupo de herramientas, Capas.	38
Figura 1.23.	Ventana del administrador de propiedades de Capas.	38
Figura 1.24.	Administrador de colores.	39
Figura 1.25.	Administrador de tipos de líneas.	39
Figura 1.26.	Tipos de línea.	40
Figura 1.27.	Ventana estilo de texto.	40
Figura 1.28.	Forzcursor en la barra de estado.	40
Figura 1.29.	Parámetros de dibujo, distancia del forzcursor.	41
Figura 1.30.	Orto en la barra de estado.	42
Figura 1.31.	Rejilla en la barra de estado.	42
Figura 1.32.	Menú de la aplicación, guardar como plantilla.	42
Figura 1.33.	Explorador de archivos, plantillas de dibujo.	42
Figura 1.34.	Ventana de opciones de plantilla.	43
Figura 2.1.	Barra de herramienta donde se sitúan las entidades de dibujo.	48
Figura 2.2.	Interface de situación de punto.	48
Figura 2.3.	Menú de cambio de punto.	49
Figura 2.4.	Dibujo realizado utilizando el comando línea.	51
Figura 2.5.	Dibujo realizado utilizando el comando línea.	51
Figura 2.6.	Realización de arco con distintas opciones.	52
Figura 2.7.	Ejemplo a realizar con el comando arco.	52
Figura 2.8.	Ejemplo a realizar con el comando círculo y referencia a objeto.	52
Figura 2.9.	Ejemplo a realizar con los comandos cursor y forzar cursor.	53
Figura 2.10.	Ejemplo a realizar con el comando polígono.	54
Figura 2.11.	Ejemplo a realizar con el comando círculo y polígono.	54
Figura 2.12.	Ejemplo a realizar con el comando elipse, círculo y arco.	55
Figura 2.13.	Ejemplo a realizar con el comando polilínea.	58
Figura 2.14.	Ejemplo a realizar con spline.	60
Figura 2.15.	Ejemplo a realizar con el comando Spline.	61

Figura 3.1.	Barra de herramienta de Referencia a Objetos.....	62
Figura 3.2.	Ejemplo de la marca Auto Snap.....	63
Figura 3.3.	Ejemplo de práctica con referencias a objetos.....	67
Figura 3.4.	OSNAP en la barra de estado.....	67
Figura 3.5.	Ventana de OSNAP.....	68
Figura 3.6.	Ventana de parámetros de dibujo.....	68
Figura 3.7.	Rastreo polar en la barra de estado.....	73
Figura 3.8.	Ángulos de rastreo.....	73
Figura 3.9.	Ejemplo de rastreo de ángulos.....	73
Figura 4.1.	Interface del apartado Modificar entidades.....	76
Figura 4.2.	Ejemplo de utilización de comandos líneas, círculo, polilínea y desplazar.....	76
Figura 4.3.	Utilización del comando girar.....	77
Figura 4.4.	Ejemplo de utilización de spline para hacer dibujos.....	79
Figura 4.5.	Utilización de comando Matriz.....	80
Figura 4.6.	Interface para definir una matriz rectangular.....	80
Figura 4.7.	Ejemplo de matriz rectangular con los comandos rectángulo, matrizrectag.....	82
Figura 4.8.	Interface para el comando Matrizcamino.....	82
Figura 4.9.	Ejemplo realizado con la matriz de camino.....	83
Figura 4.10.	Cinta de menú del comando matriz polar.....	84
Figura 4.11.	Dibujo realizado con el comando matriz polar.....	84
Figura 4.12.	Diseño realizado con los comandos elipse, círculo, polilínea y matriz polar.....	85
Figura 4.13.	Menus de opciones con el comando matriz polar.....	87
Figura 4.14.	Ejemplo para trabajo con comandos polilínea, editpol, círculo, matrizrectang, editarmatriz.....	87
Figura 4.15.	Ejemplo para trabajo con los comandos polígono, polilínea, alinear.....	88
Figura 4.16.	Ejemplo con los comandos: línea, círculo, línea, rayo, arco, simetría.....	89
Figura 4.17.	Formas geométricas dibujadas con el comando DESFASE.....	90
Figura 4.18.	Utilización del comando OFFSETGAPTYPE.....	91
Figura 4.19.	Formas geométricas Utilizando el comando OFFSETGAPTYPE.....	92
Figura 4.20.	Utilización del comando DESFASE para desfases.....	92
Figura 4.21.	Utilización del comando polígono, línea, escala. Escala E=1: 0.25.....	93
Figura 4.22.	Ejemplo para practicar el comando Estirar.....	94
Figura 4.23.	Ejemplo de selección individual.....	95
Figura 4.24.	Selección múltiple utilizando la opción Captura.....	95
Figura 4.25. A y 2.25. B	Ejemplo para practicar el comando Estirar.....	96
Figura 4.26.	Ejemplo para practicar el comando línea, rectángulo, polígono, recortar.....	96
Figura 4.27.	Ejercicios utilizando los comandos: línea, elipse, arco elíptico, recortar, alargar.....	97
Figura 4.28.	Ejemplo ilustrando la utilización del comando CHAFLAN.....	98
Figura 4.29.	Modificación de ejercicio planteado en el tema 2.....	100
Figura 4.30.	Usando los comandos: comandos: línea, rectángulo, empalme.....	100
Figura 4.31.	Donde se ve la figura realizada con los comandos línea, simetría, fusionar.....	101
Figura 4.32.	Realizada con los comandos línea, círculo, copia, divide y gradúa.....	103
Figura 4.33.	Edición de Polilínea.....	104
Figura 4.34.	Edición de Círculo.....	104
Figura 4.35.	Ejemplo utilizando el comando LONGITUD.....	105
Figura 4.36.	Descomposición de elemento utilizando el comando DESCOMP.....	105
Figura 4.37.	Descomposición de elemento utilizando el comando DESCOMP.....	106
Figura 4.38.	Descomposición de elemento utilizando el comando DESCOMP.....	107
Figura 4.39.	Descomposicion de polilíneas.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.40.	Edición de una spline.	109
Figura 4.41.	Dibujo a través de los comandos polilínea, editpol y círculo.....	111
Figura 4.42.	Diseño con comandos polilínea, editpol, círculo, rectángulo, divide, copia, alargar, empalme.	112
Figura 5.1.	Grupo de herramienta Texto.	114
Figura 5.2.	Posiciones de la justificación del texto.	115
Figura 5.3.	Editor de texto en líneas múltiples.....	116
Figura 5.4.	Menú contextual en la selección de un texto.	116
Figura 6.1.	Referencias a BLOQUES en la ficha BLOQUES y en la ficha INSERCIÓN.	120
Figura 6.2.	Ejemplo de Bloques.	120
Figura 6.3.	Librerías de Bloques.	121
Figura 6.4.	Centro de diseño conBloques.	122
Figura 6.5.	Diseño de circuito eléctrico a través de bloques.	123
Figura 6.6.	(A) Selección de unidades de dibujo y (B) Apartamento amueblado con Bloques.....	123
Figura 6.7.	Diseño de Chalet-apartamento con bloques.	124
Figura 6.8.	Inserción de vehículo (bloque) en el garaje de Figura 6.7.....	124
Figura 6.9.	Definición de los distintos componentes de un bloque.	126
Figura 6.10.	Creación de plantilla de un sofá de 3 plazas.	127
Figura 6.11.	Información que aparece en cada bloque.	128
Figura 6.12.	Inserción y edición de un bloque previamente creado.....	128
Figura 6.13.	Definición de atributos del comando bloques.	129
Figura 6.14.	Suma de bloques y creación de uno final.....	129
Figura 6.15.	Interface del administrador y editor de atributos.....	130
Figura 6.16.	Ejemplo para administrar atributos de bloque y su sincronización.....	130
Figura 6.17.	Menús flotantes con las paletas de opciones en la creación dinámica de bloques.	132
Figura 6.18.	Inserción de Bloque creado.	132
Figura 6.19.	Variaciones de nuestro bloque creado.	133
Figura 7.1.	Partes de una cota.....	134
Figura 7.2.	Comandos de cota en la ficha inicio.....	134
Figura 7.3.	Comandos de cota en la ficha Anotar.....	134
Figura 7.4.	Acceso al administrador de estilos de cota.....	135
Figura 7.5.	Administrador de estilos de cota.....	135
Figura 7.6.	Ventana crear estilos de cota.	135
Figura 7.7.	Ventana crear estilos de cota.	136
Figura 7.8.	Ficha líneas.	136
Figura 7.9.	Valores de la ficha línea.....	136
Figura 7.10.	Valores de la ficha símbolos y flechas.....	137
Figura 7.11.	Valores de la ficha ajustar.....	137
Figura 7.12.	Valores de la ficha unidades principales.	138
Figura 7.13.	Valores de la ficha unidades alternativas.	138
Figura 7.14.	Valores de la ficha tolerancia.	138
Figura 7.15.	Variables modificadas en la comparación de dos estilos.	139
Figura 7.16.	Botones de comandos de acotación en la ficha Inicio.....	140
Figura 7.17.	Botones de comandos de acotación en la ficha Anotar.....	140

Figura 7.18.	Botones de comandos de acotación en la barra de herramientas.....	140
Figura 7.19.	Botones de comandos de acotación en el Grupo Acotar.....	141
Figura 7.20.	Ejemplo de la cota angular con la opción Cuadrante.....	145
Figura 7.21.	Comandos continuar y línea base en el Grupo Cotas.....	148
Figura 7.22.	Grupo Directrices en la ficha Anotar dentro de la cinta de opciones.....	151
Figura 7.23.	Administrador de estilos de directriz múltiple.....	151
Figura 7.24.	Pasos para crear nuevo estilo de directriz múltiple.....	151
Figura 7.25.	Botón de Tolerancia desplegada del Grupo Cotas.....	153
Figura 7.26.	Botón de Marca de Centro desplegada del Grupo Cotas.....	154
Figura 7.27.	Localización para desplegar la ventana propiedades.....	154
Figura 7.28.	Ventana propiedades con cota seleccionada.....	154
Figura 7.29.	Localización del botón Actualizar en la cinta de opciones.....	155
Figura 7.30.	Ejemplo de Actualizar cotas.....	155
Figura 7.31.	Actualizar cotas mediante los estilos creados.....	156
Figura 7.32.	Cota Rápida en la cinta de opciones.....	156
Figura 8.1.	Opciones dentro de Sombreado.....	158
Figura 8.2.	Menú de Propiedades.....	158
Figura 8.3.	Controles para la creación y edición de patrones / degradados (Contornos).....	159
Figura 8.4.	Controles para la creación y edición de patrones / degradados (Patrón).....	159
Figura 8.5.	Controles para la creación y edición de patrones / degradados (Propiedades).....	159
Figura 8.6.	Apartado opciones dentro de sombreado.....	160
Figura 8.7.	Creación de sombreados independientes.....	161
Figura 8.8.	Diferentes sistemas de detección de islas.....	161
Figura 8.9.	Se crea una polilínea o región a partir de un área cerrada.....	162
Figura 8.10.	Opciones del comando MEDIRGEOM.....	163
Figura 8.11.	Ventana de texto con información de objetos seleccionados.....	164
Figura 8.12.	Figuras con parámetros de las propiedades de los objetos seleccionados.....	165
Figura 8.13.	Acceso a Paleta de propiedades y modificación de alguna de ellas.....	165
Figura 8.14.	Venta de texto con información del comando TIEMPO.....	165
Figura 9.1.	Grupo Interfaz, Ficha Presentación.....	166
Figura 9.2.	Barra de herramientas de acceso rápido.....	167
Figura 9.3.	Ficha Salida, grupo Trazar de la cinta de opciones.....	167
Figura 9.4.	Ventana Trazar - Modelo.....	167
Figura 9.5.	Editar tabla de estilos de trazado.....	170
Figura 9.6.	Editar de tablas de estilos de trazado.....	171
Figura 9.7.	Ejemplos de objetos anotativos.....	173
Figura 9.8.	Controles anotativos del dibujo.....	174
Figura 9.9.	Grupo propiedades en la cinta de opciones.....	174
Figura 9.10.	Ventana propiedades.....	174
Figura 9.11.	Escala anotación.....	174
Figura 9.12.	Escalas.....	174
Figura 9.13.	Menú contextual.....	175
Figura 9.14.	Administrador de configuración de página.....	175
Figura 9.15.	Ventana del administrador de configuraciones de página.....	176
Figura 9.16.	Ventana del administrador de configuraciones de página.....	177
Figura 9.17.	Barra de herramienta, ventanas gráficas.....	178

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 9.18.	Botón de convertir objeto en ventana	179
Figura 9.19.	Botón de ventana poligonal.	179
Figura 9.20.	Botón del control de escala de la ventana gráfica.	179
Figura 9.21.	Inmovilizar vista en el menú contextual.	179
Figura 9.22.	Visualizar objetos en ventana en el menú contextual.	180
Figura 10.1.	Grupo de herramientas Referencia.....	182
Figura 10.2.	Grupo de herramientas Referencia.....	182
Figura 10.3.	Grupo de herramientas Referencia.....	182
Figura 10.4.	Orientación de la imagen con el comando Girar.....	184
Figura 10.5.	Escalado de la imagen con el comando Escala.....	186
Figura 10.6.	Georreferenciar la imagen con el comando Desplaza.	186
Figura 10.7.	Ejemplo de la imagen PDF, escalada y vectorizada con polilínea.....	188

CURSO BÁSICO DE DIBUJO CON AUTOCAD

Domingo Alfonso Martín Sánchez
Jorge Luis Costafreda Mustelier
Alfredo Marín Lázaro
Antonio León Sánchez

