



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**“DISEÑO Y DESARROLLO DE UN MANUAL DE AUTOCAD COMO HERRAMIENTA  
EDUCATIVA PARA LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL EN LA  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR”**

**Trabajo de Integración Curricular para optar al título de Ingeniera Civil**

**Autor:**

Claudia Valentina Gómez Rueda

**Tutor(es):**

Ing. Gonzalo Eduardo Moya Sáenz

**Quito, Ecuador 2023**

## **DEDICATORIA**

Este manual está dedicado a los estudiantes de ingeniería civil de la PUCE. Confío en que se convierta en una herramienta útil para su desarrollo académico y profesional. Les motivo a enfrentar cualquier desafío que se presente en su camino. No duden en sus capacidades y aprovechen cada obstáculo como una oportunidad para aprender y crecer. Su dedicación y esfuerzo serán la clave de su éxito.

## AGRADECIMIENTO

Expreso un sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental de mi trayectoria académica y personal.

En primer lugar, agradezco infinitamente a mi madre, quien ha sido mi constante apoyo en toda mi carrera. Sus palabras de aliento, especialmente en los momentos difíciles, han sido un faro que iluminó mi camino. Nunca dudó de mí y siempre estuvo ahí, ofreciéndome su amor incondicional.

A mi padre, le agradezco por superar todas las dificultades y asegurarse de que nunca me faltara nada. Su esfuerzo para proporcionarme todos los recursos y herramientas necesarias han sido un regalo invaluable.

Agradezco de todo corazón a cada uno de mis docentes, su apoyo, paciencia y la entrega de conocimientos y enseñanzas valiosas han sido cruciales en mi formación. Además, agradezco su inspiración, apertura para escucharme y orientación profesional que han favorecido significativamente a mi desarrollo.

Y no puedo pasar por alto a mis amigos incondicionales, Michelle, Joel, Francisco e Isaac. Quienes estuvieron desde el principio, brindándome su escucha, paciencia, compartiendo día a día enseñanzas y creando recuerdos invaluable. Sin su amistad y apoyo constante, este logro no hubiera sido posible.

A todos ustedes, gracias por formar parte de mi camino y por apoyar mi crecimiento personal y académico.

# Contenido

<b>1. Fundamentos de AutoCAD</b> .....	9
1.1. Introducción al software.....	9
1.2. Instalación del programa.....	9
1.3. Interfaz del usuario.....	12
1.4. Comandos Básicos.....	16
<b>2. Dibujo en 2D</b> .....	28
2.1. Creación de dibujos básicos.....	28
2.2. Herramientas de dibujo.....	29
2.3. Edición de objetos.....	38
2.4. Textos.....	47
2.5. Acotación.....	49
2.6. Uso de capas y propiedades de objetos.....	59
2.7. Creación de bloques y atributos.....	61
<b>3. Sistema de Coordenadas</b> .....	64
1.1. Trabajo con coordenadas.....	64
1.2. Uso de unidades y escala.....	64
<b>4. Conocimientos básicos dibujo en 3D</b> .....	65
1.3. Introducción a la representación en tres dimensiones.....	65
1.4. Creación de objetos 3D.....	66
<b>5. Documentación y presentación de proyectos</b> .....	67
5.1. Configuración de hojas de dibujo.....	67
5.2. Impresión y trazado.....	70
<b>6. Aplicaciones específicas para ingeniería civil</b> .....	74
6.1. Utilización de AutoCAD en Topografía.....	74
6.2. Aplicación de AutoCAD en diseño Estructural.....	75
6.3. Diseño vial con AutoCAD.....	77
6.4. Proyectos de Hidrosanitaria con AutoCAD.....	77
<b>7. Bibliografía</b> .....	81

# Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Sitio web Autodesk para estudiantes .....	9
<b>Figura 2</b> Registro del estudiante .....	10
<b>Figura 3</b> Creación de cuenta Autodesk .....	10
<b>Figura 4</b> Mensaje de confirmación cuenta Autodesk .....	11
<b>Figura 5</b> Mensaje de confirmación cuenta Autodesk .....	11
<b>Figura 6</b> Datos para la confirmación de cuenta Autodesk .....	11
<b>Figura 7</b> Descarga AutoCAD versión 2024.....	12
<b>Figura 8</b> Ventana de inicio o de bienvenida AutoCAD 2024 .....	13
<b>Figura 9</b> Interfaz de AutoCAD, Espacio de trabajo .....	13
<b>Figura 10</b> Barra de estados.....	14
<b>Figura 11</b> Modo referencia a objetos – Object Snap .....	16
<b>Figura 12</b> Barra de estados – funciones recomendadas .....	16
<b>Figura 13</b> Pestañas de la ventana de opciones.....	20
<b>Figura 14</b> Configuraciones del Display .....	21
<b>Figura 15</b> Selección del color del espacio del modelo .....	22
<b>Figura 16</b> Configuraciones de la pestaña Abrir y Guardar.....	23
<b>Figura 17</b> Configuraciones de la pestaña Trazado y Publicación .....	24
<b>Figura 18</b> Configuraciones de la pestaña Dibujo .....	26
<b>Figura 19</b> Configuraciones de la pestaña Selección.....	27
<b>Figura 20</b> Esquema de tipo de vistas .....	28
<b>Figura 21</b> Configuración de unidades en AutoCAD .....	29
<b>Figura 22</b> Comandos de dibujo - Grupo Dibujo – Ficha Home .....	29
<b>Figura 23</b> Comando línea.....	30
<b>Figura 24</b> Comando polilínea .....	30
<b>Figura 25</b> Comando circulo – opción centro, radio .....	31
<b>Figura 26</b> Comando circulo – opción centro, diámetro .....	31
<b>Figura 27</b> Comando circulo – opción 2 puntos .....	31
<b>Figura 28</b> Comando circulo – opción 3 puntos .....	31
<b>Figura 29</b> Comando circulo – opción tangente, tangente, radio.....	32
<b>Figura 30</b> Comando circulo – opción centro, tangente, tangente, tangente .....	32
<b>Figura 31</b> Comando arco – opción 3 puntos.....	32
<b>Figura 32</b> Comando arco – opción inicio, centro, fin.....	33
<b>Figura 33</b> Comando arco – opción centro, inicio, ángulo.....	33
<b>Figura 34</b> Comando arco – opción inicio, centro, largo.....	33
<b>Figura 35</b> Comando arco – opción inicio, fin, ángulo.....	34

<b>Figura 36</b> Comando arco – opción inicio, fin, dirección .....	34
<b>Figura 37</b> Comando arco – opción inicio, fin, radio.....	34
<b>Figura 38</b> Comando arco – opción centro, inicio, fin.....	34
<b>Figura 39</b> Comando arco – opción centro, inicio, ángulo.....	35
<b>Figura 40</b> Comando arco – opción centro, inicio, longitud .....	35
<b>Figura 41</b> Comando arco – opción arco continuo .....	35
<b>Figura 42</b> Comando rectángulo.....	36
<b>Figura 43</b> Comando polígono – inscrito y circunscrito en la circunferencia.....	36
<b>Figura 44</b> Comando elipse – opción centro .....	37
<b>Figura 45</b> Comando elipse – opción ejes, fin.....	37
<b>Figura 46</b> Comando relleno.....	37
<b>Figura 47</b> Comando degradado .....	37
<b>Figura 48</b> Comando contorno.....	38
<b>Figura 49</b> Comandos de modificación - Grupo Modificar – Ficha Home.....	38
<b>Figura 50</b> Comando mover – selección del punto base.....	38
<b>Figura 51</b> Comando copiar – selección del punto base.....	39
<b>Figura 52</b> Comando copiar – selección del punto de destino .....	39
<b>Figura 53</b> Comando estirar – selección de vértices .....	39
<b>Figura 54</b> Comando estirar – selección de vértices.....	40
<b>Figura 55</b> Comando estirar – ajuste de la figura, alargar, acortar, desplazamiento en diagonal.....	40
<b>Figura 56</b> Comando rotar – selección del objeto .....	40
<b>Figura 57</b> Comando rotar – ajuste del objeto .....	40
<b>Figura 58</b> Comando espejo – selección del objeto .....	41
<b>Figura 59</b> Comando espejo – selección del punto base, ajuste del objeto, selección del punto final.....	41
<b>Figura 60</b> Comando espejo – barra de comandos, confirmación de eliminación de objetos.....	41
<b>Figura 61</b> Comando escala – selección de objeto .....	42
<b>Figura 62</b> Comando escala – ingreso del factor de escala .....	42
<b>Figura 63</b> Comando recortar – selección de objetos a recortar .....	42
<b>Figura 64</b> Comando extender – selección de objetos a extender .....	43
<b>Figura 65</b> Comando redondear – selección del primer lado .....	43
<b>Figura 66</b> Comando redondear – selección del segundo lado.....	43
<b>Figura 67</b> Comando chaflán – selección del método a usar en la barra de comandos .....	43
<b>Figura 68</b> Comando chaflán – método distancia, selección de los lados que forman el chaflán.....	44
<b>Figura 69</b> Comando chaflán – método ángulo, selección de los lados que forman el chaflán ..	45
<b>Figura 70</b> Comando chaflán – método polilínea .....	45
<b>Figura 71</b> Cinta de opciones – configuración del comando matriz.....	45

<b>Figura 72</b> Comando explotar – selección del objeto (1) y aplicación del comando .....	46
<b>Figura 73</b> Comando explotar – selección de los objetos (4), comprobación del comando.....	46
<b>Figura 74</b> Comando offset – selección del objeto, distancia y dirección indicada .....	46
<b>Figura 75</b> Comandos de texto - Grupo Anotación – Ficha Home .....	47
<b>Figura 76</b> Comandos de texto - Grupo Textos – Ficha Anotación .....	47
<b>Figura 77</b> Creación de estilos de texto .....	48
<b>Figura 78</b> Personalización de estilos de texto, fuente y altura.....	49
<b>Figura 79</b> Componentes de una cota .....	49
<b>Figura 80</b> Comandos de dimensión y comandos de estilos - Grupo anotación – Ficha Home..	50
<b>Figura 81</b> Cota linear, alineada y angular.....	51
<b>Figura 82</b> Cota longitud de arco, radio y diámetro.....	51
<b>Figura 83</b> Administrador de estilos de cota .....	52
<b>Figura 84</b> Creación de un nuevo estilo de acotación.....	52
<b>Figura 85</b> Personalización de líneas de acotación .....	53
<b>Figura 86</b> Personalización de símbolos de acotación.....	53
<b>Figura 87</b> Personalización de textos de acotación .....	54
<b>Figura 88</b> Personalización de parámetros de ajustes de acotación.....	55
<b>Figura 89</b> Personalización de unidades de acotación .....	55
<b>Figura 90</b> Unidades alternativas de acotación.....	56
<b>Figura 91</b> Tolerancias de acotación .....	56
<b>Figura 92</b> Elementos de una directriz.....	57
<b>Figura 93</b> Creación de estilos de directriz .....	57
<b>Figura 94</b> Creación del estilo de directriz – personalización de formato .....	58
<b>Figura 95</b> Creación del estilo de directriz – personalización de estructura .....	58
<b>Figura 96</b> Creación del estilo de directriz – personalización del contenido.....	59
<b>Figura 97</b> Comandos de capas - Grupo capas – Ficha Home.....	59
<b>Figura 98</b> Administrador de capas .....	60
<b>Figura 99</b> Creación de capas, asignar el nombre.....	60
<b>Figura 100</b> Creación de capas, selección de propiedades: color, tipo de línea, grosor de línea61	
<b>Figura 101</b> Comandos de bloques - Grupo Bloques – Ficha Home.....	61
<b>Figura 102</b> Creación de bloque, selección de objetos .....	62
<b>Figura 103</b> Parámetros de creación de bloque.....	62
<b>Figura 104</b> Parámetros del bloque designados .....	63
<b>Figura 105</b> Bloque visto en planta tipo de plinto.....	64
<b>Figura 106</b> Isoplano izquierdo ángulos de trabajo y representación en un dibujo.....	65
<b>Figura 107</b> Isoplano superior, ángulos de trabajo y representación en un dibujo .....	66
<b>Figura 108</b> Isoplano derecho ángulos de trabajo y representación en un dibujo .....	66

<b>Figura 109</b> Espacio de trabajo en 3D .....	67
<b>Figura 110</b> Espacio de Layout – ventana de impresión .....	68
<b>Figura 111</b> Preferencias de impresión.....	68
<b>Figura 112</b> Selección de colores – escala monocromática .....	69
<b>Figura 113</b> Comando para insertar Viewports .....	70
<b>Figura 114</b> Funciones de escala – barra de estados .....	70
<b>Figura 115</b> Configuración de escalas de Viewports, icono de acceso .....	71
<b>Figura 116</b> Administrador de escalas en viewports .....	71
<b>Figura 117</b> Creación de escala 1:100.....	72
<b>Figura 118</b> Creación de escala 1:75.....	72
<b>Figura 119</b> Creación de escala 1:50.....	73
<b>Figura 120</b> Creación de escala 1:25.....	73
<b>Figura 121</b> Curvas de nivel del terreno .....	74
<b>Figura 122</b> Perfil de elevación del terreno.....	75
<b>Figura 123</b> Detalle de conexiones.....	75
<b>Figura 124</b> Sección transversal viga principal .....	76
<b>Figura 125</b> Armado longitudinal de la viga .....	76
<b>Figura 126</b> Detalle de longitud de desarrollo para el doblado de varillas en el proceso constructivo .....	76
<b>Figura 127</b> Plano vial .....	77
<b>Figura 128</b> Simbología del plano de alcantarillado sanitario.....	78
<b>Figura 129</b> Plano de alcantarillado sanitario.....	78
<b>Figura 130</b> Vista tipo de un pozo.....	79
<b>Figura 131</b> Fragmento de una isometría del sistema hidrosanitario de una vivienda.....	79

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Atajos de comandos .....	17
<b>Tabla 2</b> Atajos del teclado para la gestión de dibujos .....	19
<b>Tabla 3</b> Atajos del teclado para la gestión de los modos de trabajo.....	20
<b>Tabla 4</b> Tamaños de papel.....	28

# 1. Fundamentos de AutoCAD

## 1.1. Introducción al software

AutoCAD es un software de diseño asistido por computadora como bien indican sus siglas CAD (Computer Aided Design) desarrollado por Autodesk, ha sido una herramienta clave para el desarrollo y avance de la arquitectura e ingenierías. El programa ofrece una variedad de herramientas que permiten la creación de dibujo y modelos en 2D y 3D, es un software muy intuitivo y explicativo lo cual permite un fácil acceso tanto a principiantes como a profesionales.

Lo que hace tan valioso a este programa es su versatilidad, permite realizar desde planos arquitectónicos y estructurales detallados hasta la creación de modelos tridimensionales; en pocas palabras es una herramienta esencial para la formación académica y profesional para los estudiantes de ingeniería civil.

Para este manual, se empleará la versión 2024 de AutoCAD en inglés, la cual se encuentra disponible para los estudiantes de la PUCE registrando el correo estudiantil en la página de Autodesk.

## 1.2. Instalación del programa

1. Acceder al siguiente enlace y dar clic en el “Botón Para empezar”:

<https://www.autodesk.mx/education/edu-software/overview?sorting=featured&filters=individual>

Figura 1

*Sitio web Autodesk para estudiantes*

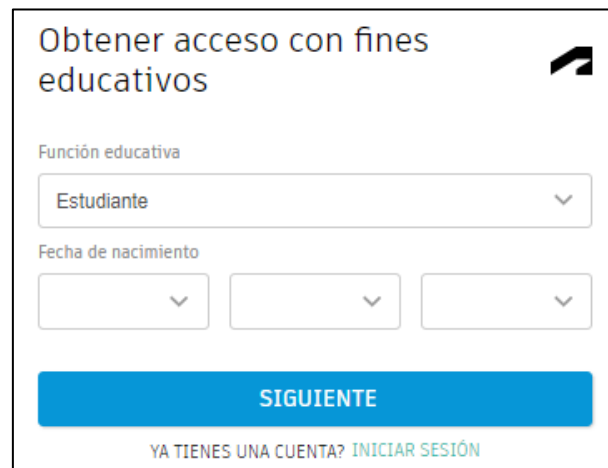


*Nota.* Captura de pantalla, por Valentina Gómez, 2023.

2. Registrar los datos solicitados, seleccionar la opción de “Estudiante” en el rol educacional. En caso de tener una cuenta ya registrada presionar la opción de iniciar sesión y saltar al numeral x.

**Figura 2**

*Registro del estudiante*



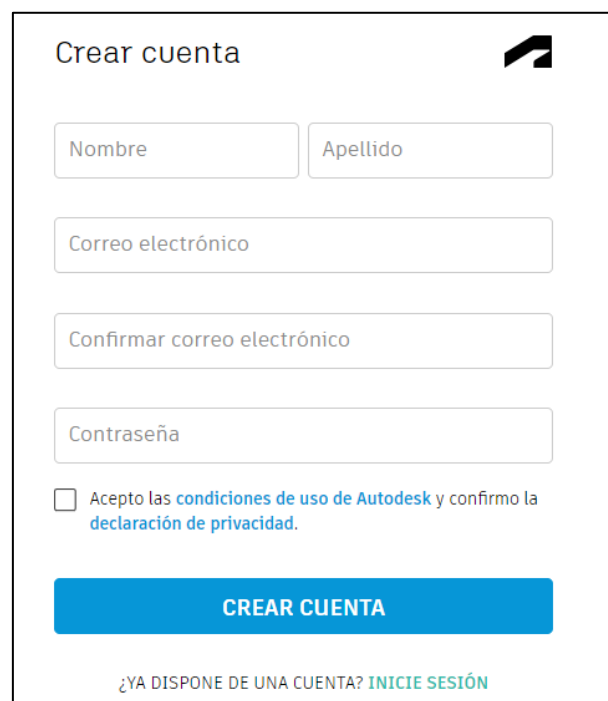
The screenshot shows a registration form titled "Obtener acceso con fines educativos". It features a dropdown menu for "Función educativa" with "Estudiante" selected. Below it are three dropdown menus for "Fecha de nacimiento". A blue button labeled "SIGUIENTE" is at the bottom, with a link "YA TIENES UNA CUENTA? INICIAR SESIÓN" below it.

*Nota.* Captura de pantalla del sitio Autodesk por Valentina Gómez, 2023.

3. Crear la cuenta con los datos correspondientes, registrar el correo estudiantil.

**Figura 3**

*Creación de cuenta Autodesk*



The screenshot shows an account creation form titled "Crear cuenta". It includes input fields for "Nombre", "Apellido", "Correo electrónico", and "Confirmar correo electrónico". There is also a "Contraseña" field. A checkbox is present with the text "Acepto las condiciones de uso de Autodesk y confirmo la declaración de privacidad." Below the form is a blue button labeled "CREAR CUENTA" and a link "¿YA DISPONE DE UNA CUENTA? INICIE SESIÓN".

*Nota.* Captura de pantalla del sitio Autodesk por Valentina Gómez, 2023.

#### 4. Verificar el correo

**Figura 4**

*Mensaje de confirmación cuenta Autodesk*

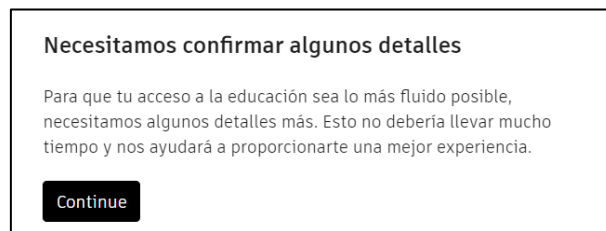


*Nota.* Captura de pantalla del sitio Autodesk por Valentina Gómez, 2023.

#### 5. Ingresar los datos requeridos para la verificación de estudiante:

**Figura 5**

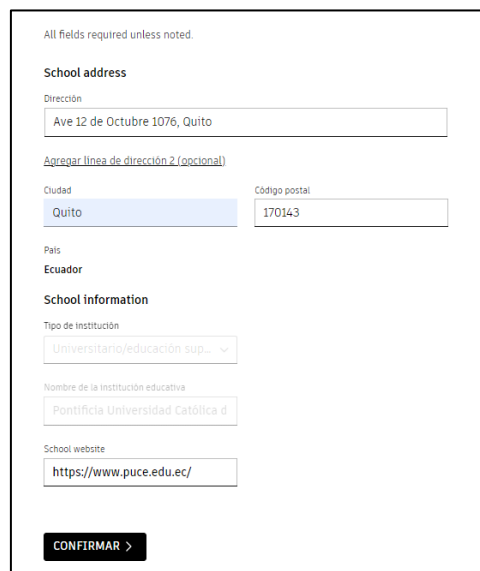
*Mensaje de confirmación cuenta Autodesk*



*Nota.* Captura de pantalla del sitio Autodesk por Valentina Gómez, 2023.

**Figura 6**

*Datos para la confirmación de cuenta Autodesk*

A screenshot of the Autodesk account confirmation form. It contains several input fields: "School address" with "Dirección" and "Ave 12 de Octubre 1076, Quito"; "Agregar línea de dirección 2 (opcional)"; "Ciudad" with "Quito" and "Código postal" with "170143"; "Pais" with "Ecuador"; "School information" with "Tipo de institución" (Universitario/educación sup...), "Nombre de la institución educativa" (Pontificia Universidad Católica d...), and "School website" (https://www.puce.edu.ec/). At the bottom, there is a black button with the text "CONFIRMAR >".

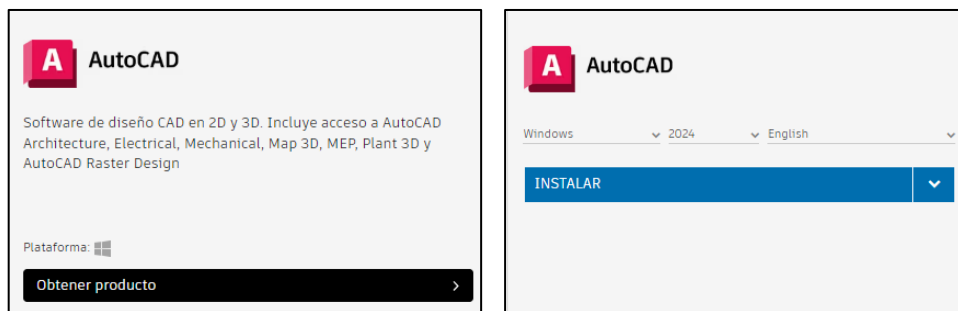
*Nota.* Captura de pantalla del sitio Autodesk por Valentina Gómez, 2023.

6. Una vez hecha la verificación ya es posible instalar AutoCAD o cualquier otro producto proporcionado por Autodesk. El periodo de vigencia de esta licencia es de 12 meses, una vez pasado ese tiempo se debe volver a realizar la verificación.
7. Ingresar al siguiente enlace para explorar los softwares disponibles para su instalación y elegir la versión deseada de AutoCAD, en este caso la versión 2024 en inglés.

<https://www.autodesk.mx/education/edu-software/overview?sorting=featured&filters=individual>

**Figura 7**

*Descarga AutoCAD versión 2024*



*Nota.* Captura de pantalla del sitio Autodesk por Valentina Gómez, 2023.

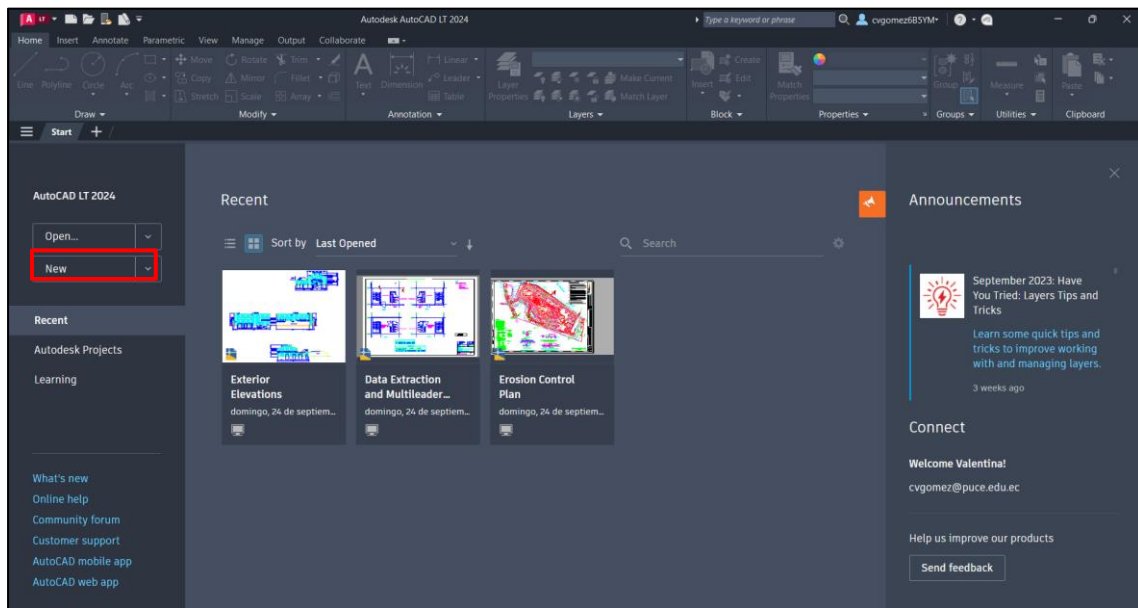
8. Seguir las instrucciones del equipo para finalizar su instalación.

### 1.3. Interfaz del usuario

Esta es la ventana de bienvenida que presenta el programa en donde se permite acceder a archivos recientes, abrir un proyecto existente o iniciar uno nuevo. En esta ventana también se pueden explorar las opciones de ayuda de AutoCAD, novedades, entre otras. En este caso abriremos un nuevo proyecto dando clic en el botón **“New”**.

Figura 8

Ventana de inicio o de bienvenida AutoCAD 2024

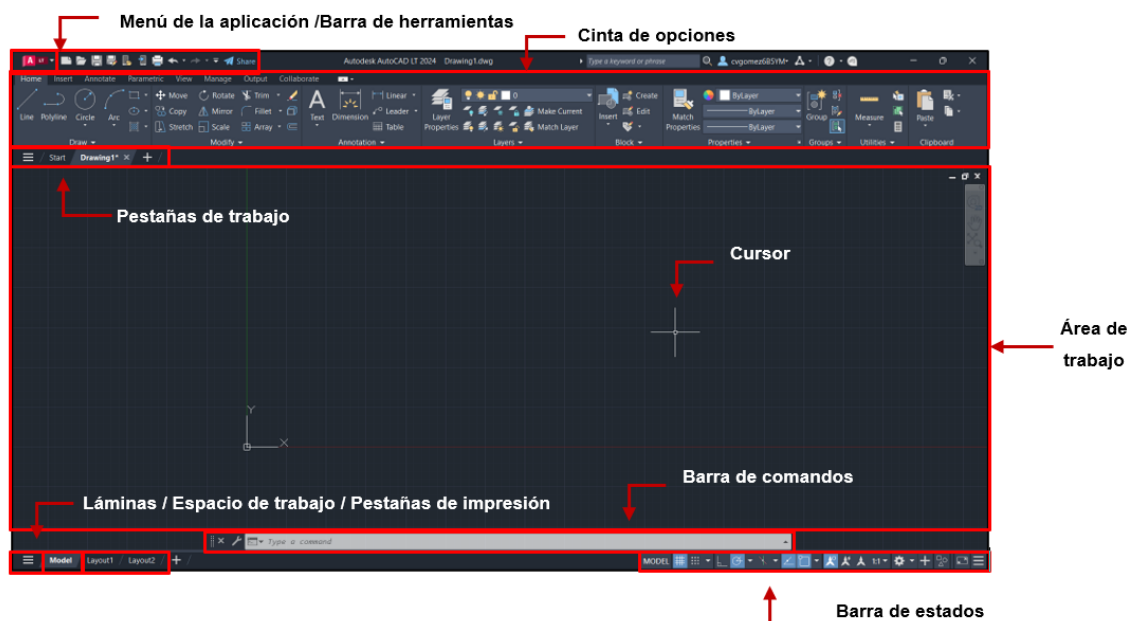


Nota. Captura de pantalla del sitio Autodesk por Valentina Gómez, 2023.

En este caso abriremos un nuevo proyecto dando clic en el botón **“New”**, por defecto se abrirá la plantilla **“acadiso”** la cual trabaja simbólicamente en unidades del sistema métrico. Se podrá observar la siguiente interfaz:

Figura 9

Interfaz de AutoCAD, Espacio de trabajo



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

A continuación, se explicará el contenido de la interfaz de AutoCAD:

- **Menú de la aplicación / Barra de herramientas:** El menú de la aplicación brinda acceso a funciones que permiten abrir archivos nuevos o existentes, guardar y guardar como, importar o exportar, imprimir o publicar adicional de otras utilidades de dibujo como comparar archivos, recuperar archivos o revisarlos. Por otro lado, la barra de herramientas contiene iconos que permiten realizar algunas de las acciones previamente mencionadas de una manera más rápida adicional a los iconos de rehacer y deshacer o abrir en versiones web.
- **Cinta de opciones:** La cinta de opciones está organizada en fichas, cada una contiene diferentes grupos de comandos y opciones.
- **Pestañas de trabajo:** Estas pestañas indican los archivos que están abiertos en el momento, facilitando la gestión de proyectos con múltiples dibujos abiertos al mismo tiempo.
- **Láminas / Modelo / Layouts:** En la esquina inferior izquierda se encuentra un menú desplegable que permite acceder a las diferentes láminas del proyecto, crear nuevas láminas y administrarlas, esta función es especialmente útil cuando se trabaja con varios planos de impresión. El área de impresión denominada “Layout” se refiere a los espacios de papel donde se organizan los dibujos en espacio del modelo para la presentación final, es decir la preparación de planos que se van a imprimir.
- **Barra de comandos:** La barra de comandos es el espacio en donde se pueden ingresar comandos de trabajo directamente o acceder al historial de acciones realizadas.
- **Barra de estados:** En esta barra, permite activar o desactivar opciones que simplifican el proceso de diseño, entre ellas la rejilla, el modo ortogonal, el modo de dibujo isométrico, referencia a objetos y otras herramientas útiles para facilitar el trazado y diseño.

La barra de estados proporciona acceso rápido a las herramientas utilizadas frecuentemente para el dibujo. A continuación, se presenta una imagen de la barra con su contenido completo:

**Figura 10**

*Barra de estados*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

Sin embargo, destacaré aquellas herramientas que me considero de mayor utilidad y las que recomiendo mantener visible en la barra de estados:

1. **Coordenadas del cursor:** muestra la posición actual del cursor en el sistema de coordenadas (X, Y, Z).
2. **Espacio de trabajo:** indica el espacio de trabajo, modelo o papel.
3. **Grid – Rejilla:** Hace referencia al cuadrículado sobre el espacio de trabajo, esta opción puede ser activada con F7 o directamente en la barra de estados en la parte inferior derecha. Para configurarla
4. **Entrada dinámica:** permite ingresar y editar datos directamente en la pantalla, si esta opción no está activada se tendrá que ingresar los comandos en la línea de comandos.
5. **Modo ortogonal:** mantiene el movimiento del cursor de forma ortogonal, es decir, dibujo de líneas rectas horizontales o verticales.
6. **Dibujo isométrico:** permite cambiar el sistema coordenado de trabajo a tres planos: isoplano izquierdo permite trabajar en un par de ejes de  $90 - 150^\circ$ , isoplano superior permite trabajar en un par de ejes  $30 - 150^\circ$ , isoplano derecho permite trabajar en un par de ejes  $90 - 30^\circ$ .

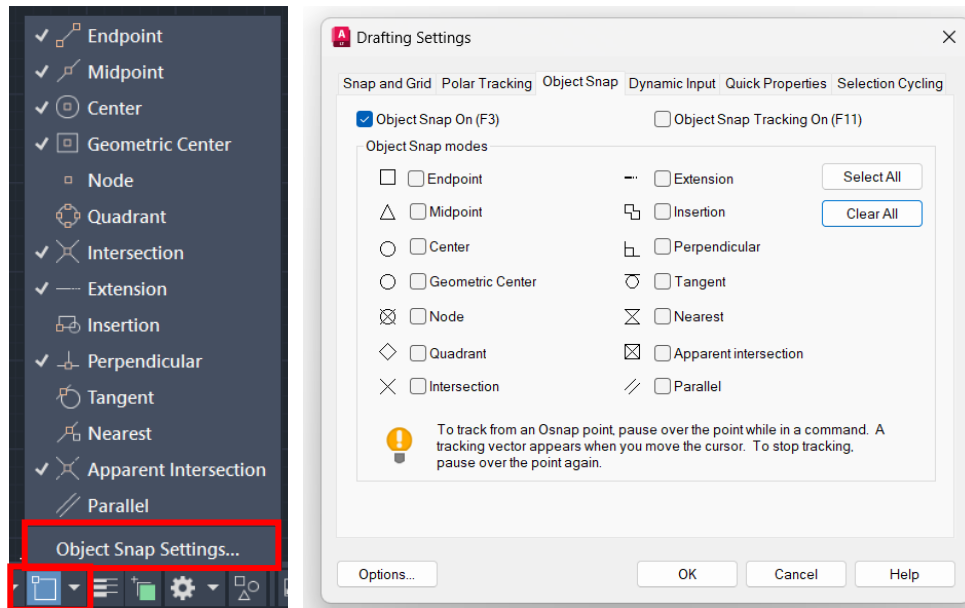
#### 7. **Object snap - Referencia a objetos**

Esta característica permite controlar y precisar la ubicación de los puntos ya sea para dibujo o edición de objetos. Puede ser personalizada según las necesidades específicas de cada proyecto. Para activar y configurar se puede hacer con la tecla F3 o haciendo clic en la parte inferior derecha en el icono marcado en la Figura 10.

Hay que marcar un visto los objetos que nos van a servir como referencia a objetos, entre ellos los más útiles a mi parecer son: Endpoint, Midpoint, Center, Geometric Center, Intersection, Extension, Perpendicular y Apparent Intersection.

## Figura 11

Modo referencia a objetos – Object Snap



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

8. **Grosor de línea:** permite visibilizar el grosor de líneas en el dibujo.
9. **Cambio de espacio de trabajo:** permite cambiar el espacio de trabajo de 2D a 3D.
10. **Selection Cycling:** permite seleccionar objetos que se superponen en el dibujo.
11. **Propiedades rápidas:** permite visibilizar las propiedades al seleccionar un objeto.
12. **Aislar y ocultar objetos:** permite ocultar y aislar objetos en la vista.
13. **Pantalla completa:** permite la visualización del programa en pantalla completa.

## Figura 12

Barra de estados – funciones recomendadas



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

El icono del final permite personalizar las opciones de la barra de estados.



### 1.4. Comandos Básicos

A continuación, se detallará una lista de los atajos de teclado más comunes de comandos, accesos rápidos y otras funciones de AutoCAD.

Para utilizar estos comandos, simplemente digite el comando correspondiente en la barra de comandos o en el área de trabajo y, posteriormente, presione la tecla "**Espacio**" o

“Enter” en su teclado o haga clic en el comando deseado de la cinta de opciones o barra de herramientas.

De igual manera, a la hora de digitar comandos es importante identificar las instrucciones de ejecución de cada uno. Estas instrucciones se encuentran en la barra de comandos, de una manera más resumida es indicada a lado del cursor una vez ejecutado el comando, siempre para más ayuda la tecla F1 permite acceder a la ayuda de Autodesk.

**Tabla 1**

*Atajos de comandos*

	<b>COMANDO</b>	<b>DETALLE</b>
<b>A</b>	ARC	Crea un arco.
<b>AA</b>	AREA	Calcula el área y perímetro de los objetos definidos.
<b>B</b>	BLOCK	Crea una definición de bloque a partir de la selección de objetos.
<b>BH</b>	HATCH	Rellena un área cerrada.
<b>BO</b>	BOUNDARY	Crea un área cerrada a partir de una región o de una línea.
<b>C</b>	CIRCLE	Crea un círculo.
<b>CHA</b>	CHAMFER	Bisela las aristas de un objeto.
<b>CLI</b>	COMMANDLINE	Muestra la barra de comandos.
<b>CO</b>	COPY	Copia un objeto desde un punto de origen.
<b>CYL</b>	CYLINDER	Crea un cilindro sólido en 3D.
<b>D</b>	DIMSTYLE	Crea y modifica estilos de cota.
<b>DAN</b>	DIMANGULAR	Crea una cota angular.
<b>DAR</b>	DIMARC	Crea una cota en una longitud de arco.
<b>DI</b>	DIST	Mide la distancia lineal y angular entre dos puntos.
<b>DIV</b>	DIVIDE	Divide a una sección uniformemente creando puntos por el perímetro del objeto.
<b>DO</b>	DONUT	Crea un anillo grueso.
<b>DT</b>	TEXT	Crea un objeto de línea singular.
<b>E</b>	ERASE	Borra el objeto seleccionado.
<b>EL</b>	ELLIPSE	Crea una elipse.
<b>EPDP</b>	EXPORTPDF	Exporta dibujos a PDF.
<b>EX</b>	EXTEND	Alarga objetos hasta encontrarse a otros objetos.
<b>EXIT</b>	QUIT	Cierra el programa.
<b>EXP</b>	EXPORT	Guarda los objetos de un dibujo en un formato de archivo diferente.
<b>EXT</b>	EXTRUDE	Extiende un objeto bidimensional en el eje Z para transformarlo en un objeto 3D.
<b>F</b>	FILLET	Redondea las aristas de los objetos.

<b>FIN</b>	FIND	Encuentra el texto especificado y puede reemplazarlo por otro.
<b>G</b>	GROUP	Crea y administra un conjunto de objetos guardados (grupos).
<b>GD</b>	GRADIENT	Rellena un área cerrada con un relleno degradado.
<b>GEO</b>	GEOGRAPHICLOCATION	Permite especificar la ubicación geográfica de un archivo de dibujo.
<b>H</b>	HATCH	Rellena un área cerrada con un patrón de sombreado o color sólido o degradado.
<b>HE</b>	HATCHEDIT	Modifica un relleno o sombreado existente.
<b>HIDEO</b>	HIDEOBJECTS	Ocultar objetos.
<b>I</b>	INSERT	Inserta un bloque o dibujo en el archivo actual.
<b>ID</b>	ID	Muestra los valores de coordenadas de un punto específico.
<b>IMP</b>	IMPORT	Importa archivos de diferentes formatos en el dibujo actual.
<b>J</b>	JOIN	Une objetos para formar un objeto continuo.
<b>L</b>	LINE	Crea segmentos de línea recta.
<b>LA</b>	LAYER	Gestiona capas y sus propiedades.
<b>LE</b>	QLEADER	Crea una directriz.
<b>LI</b>	LIST	Muestra las propiedades de los objetos seleccionados.
<b>LO</b>	LAYOUT	Crea una ficha de presentación.
<b>LW</b>	LWEIGHT	Permite establecer el grosor de las líneas.
<b>M</b>	MOVE	Desplaza los objetos desde un punto de referencias a una distancia y dirección específicas.
<b>MEA</b>	MEASUREGEOM	Muestra las propiedades geométricas de objetos en un dibujo.
<b>MI</b>	MIRROR	Crea una copia reflejada de los objetos.
<b>MT</b>	MTEXT	Crea un objeto de texto multilínea.
<b>O</b>	OFFSET	Crea un desfase de un objeto a una distancia específica.
<b>ORBIT</b>	3DORBIT	Gira la vista en el espacio 3D.
<b>OS</b>	OSNAP	Permite habilitar o deshabilitar los puntos de referencia a objetos.
<b>P</b>	PAN	Permite el desplazamiento en el dibujo.
<b>PL</b>	PLINE	Crea una polilínea.
<b>PO</b>	POINT	Crea un punto.
<b>POL</b>	POLYGON	Crea una polilínea equilátera cerrada.
<b>PR</b>	PROPERTIES	Muestra la paleta de prioridades.
<b>QC</b>	QUICKCALC	Abre la calculadora rápida.
<b>QP</b>	QUICKPROPERTIES	Muestra las propiedades básicas de objetos sin acceder a la ventana de propiedades completa.
<b>Q</b>	QSAVE	Guarda el dibujo actual.
<b>RE</b>	REGEN	Regenera o actualiza la vista gráfica del dibujo en ventana.

<b>REC</b>	RECTANG	Crea una polilínea rectangular.
<b>REG</b>	REGION	Convierte objetos como líneas, arcos y círculos en regiones cerradas rellenas.
<b>RO</b>	ROTATE	Gira objetos alrededor de un punto base.
<b>S</b>	STRETCH	Estira o contrae en una o más direcciones objeto de manera uniforme o no uniforme.
<b>SC</b>	SCALE	Amplia o reduce la escala de objetos seleccionados sin cambiar sus proporciones.
<b>SO</b>	SOLID	Crea triángulos y cuadriláteros con relleno sólido.
<b>SP</b>	SPELL	Comprueba la ortografía en el dibujo.
<b>SPL</b>	SPLINE	Crea curvas suaves y continuas.
<b>ST</b>	STYLE	Permite especificar, modificar o crear estilos de texto.
<b>T</b>	MTEXT	Crea un objeto de texto multilínea.
<b>TA</b>	TEXTALIGN	Alinea varios objetos de texto de forma vertical, horizontal u oblicua.
<b>TR</b>	TRIM	Recorta partes de objetos que se superponen o cruzan con otros elementos.
<b>UN</b>	UNITS	Controla la preferencia de precisión de unidades angulares y lineales.
<b>UNHIDE</b>	UNISOLATEOBJECTS	Muestra objetos ocultos.
<b>X</b>	EXPLODE	Divide un objeto compuesto en componentes separadas.
<b>Z</b>	ZOOM	Incrementa o reduce el factor de ampliación de la vista de la ventana.

*Nota.* Tabla realizada por Valentina Gómez, 2023. Fuente: Autodesk. (<https://www.autodesk.mx/shortcuts/autocad>)

A continuación, se enlistará los atajos para la gestión de dibujos que a mi consideración son los más útiles y relevantes para la práctica de dibujo en AutoCAD.

**Tabla 2**

*Atajos del teclado para la gestión de dibujos*

<b>Atajo</b>	<b>Función</b>
<b>Esc</b>	Cancela el comando a ejecutar.
<b>Ctrl + A</b>	Seleccionar todos los objetos de la pantalla.
<b>Ctrl + C</b>	Copiar objetos al portapapeles.
<b>Ctrl + N</b>	Abrir un nuevo dibujo.
<b>Ctrl + S</b>	Guardar el dibujo.
<b>Ctrl + O</b>	Explorar la carpeta de archivos.
<b>Ctrl + L</b>	Activar o desactivar el modo ortogonal.
<b>Ctrl + P</b>	Abrir el cuadro de impresión y trazado.
<b>Ctrl + Q</b>	Salir del programa.
<b>Ctrl + V</b>	Pegar objetos desde el portapapeles.
<b>Ctrl + X</b>	Cortar objetos al portapapeles.

<b>Ctrl + Y</b>	Rehacer la última acción que se deshizo.
<b>Ctrl + Z</b>	Deshacer la última acción o comando.
<b>Ctrl + Tab</b>	Pasar al siguiente archivo de dibujo.
<b>Ctrl + Shift + S</b>	Guardar como.
<b>Ctrl + Shift + Tab</b>	Pasar al anterior archivo de dibujo.

*Nota.* Tabla realizada por Valentina Gómez, 2023. Fuente: Autodesk.

(<https://www.autodesk.mx/shortcuts/autocad>)

Por otro lado, se presentan los atajos para la gestión de modos de trabajado que a mi consideración son los más útiles y relevantes para la práctica de dibujo en AutoCAD.

**Tabla 3**

*Atajos del teclado para la gestión de los modos de trabajo*

<b>Atajo</b>	<b>Detalle</b>
<b>F1</b>	Abrir la ayuda de AutoCAD.
<b>F2</b>	Abrir o cerrar la ventana de texto en la barra de comandos. Muestra el historial de comandos.
<b>F3</b>	Activa o desactiva el modo de referencia a objetos “OSNAP”.
<b>F5</b>	Activa o desactiva el modo de dibujo en plano isométrico; también permite cambiar la dirección entre los distintos isoplanos.
<b>F7</b>	Activa o desactiva la rejilla.
<b>F8</b>	Activa o desactiva el modo de trazado ortogonal.

*Nota.* Tabla realizada por Valentina Gómez, 2023. Fuente: Autodesk.

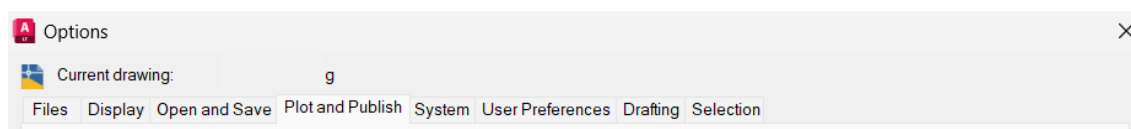
(<https://www.autodesk.mx/shortcuts/autocad>)

### 1.5. Configuración del programa

Para acceder a las configuraciones se puede digitar el comando “OP” o “SETT” de igual manera al hacer clic derecho y seleccionar “Options” se va a desplegar la siguiente ventana:

**Figura 13**

*Pestañas de la ventana de opciones*



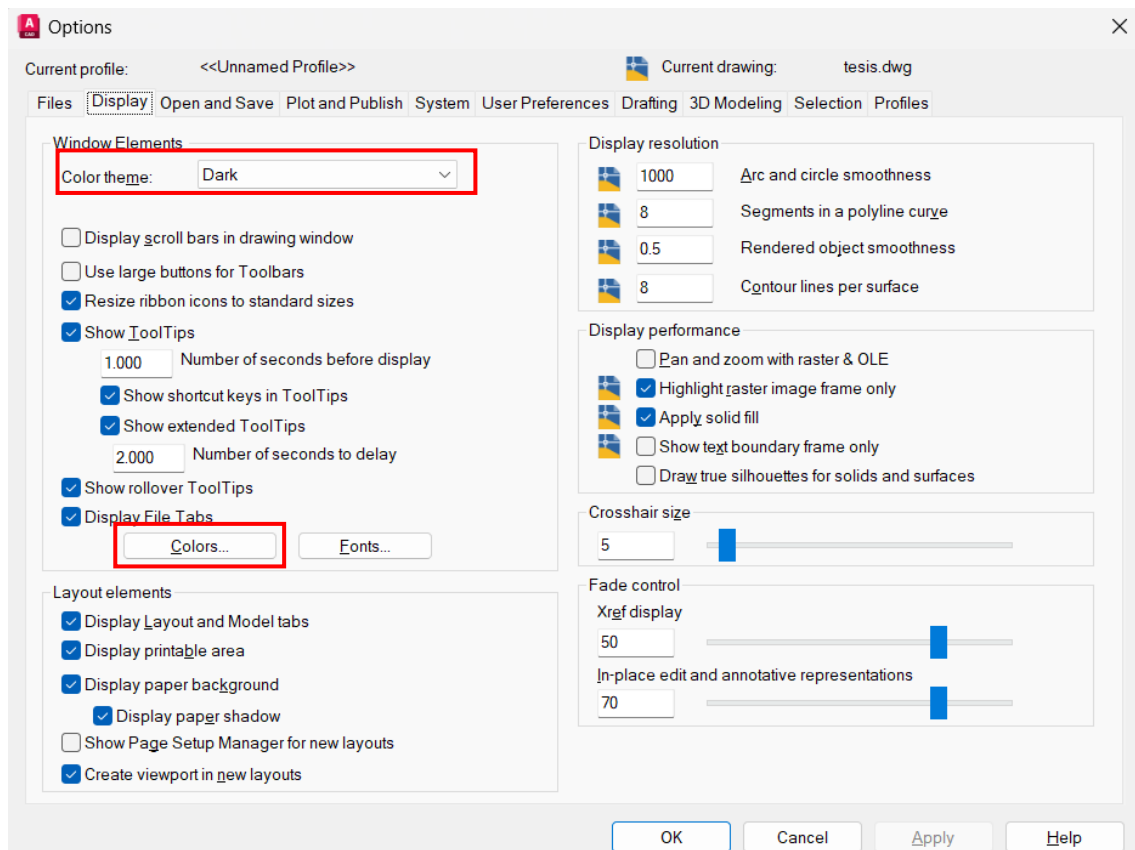
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

En esta ventana se pueden encontrar distintas pestañas, se hará énfasis en las herramientas que considero más útiles:

1. **Files:** Permite visualizar un listado de carpetas en donde se encuentran los archivos de soporte, controladores y menús. No es necesario realizar ningún cambio en esta pestaña.
2. **Display:** Permite controlar opciones relacionadas con la visualización y presentación grafica de la interfaz. Dentro de esta pestaña las opciones más relevantes a mi parecer es la personalización de colores.

**Figura 14**

*Configuraciones del Display*

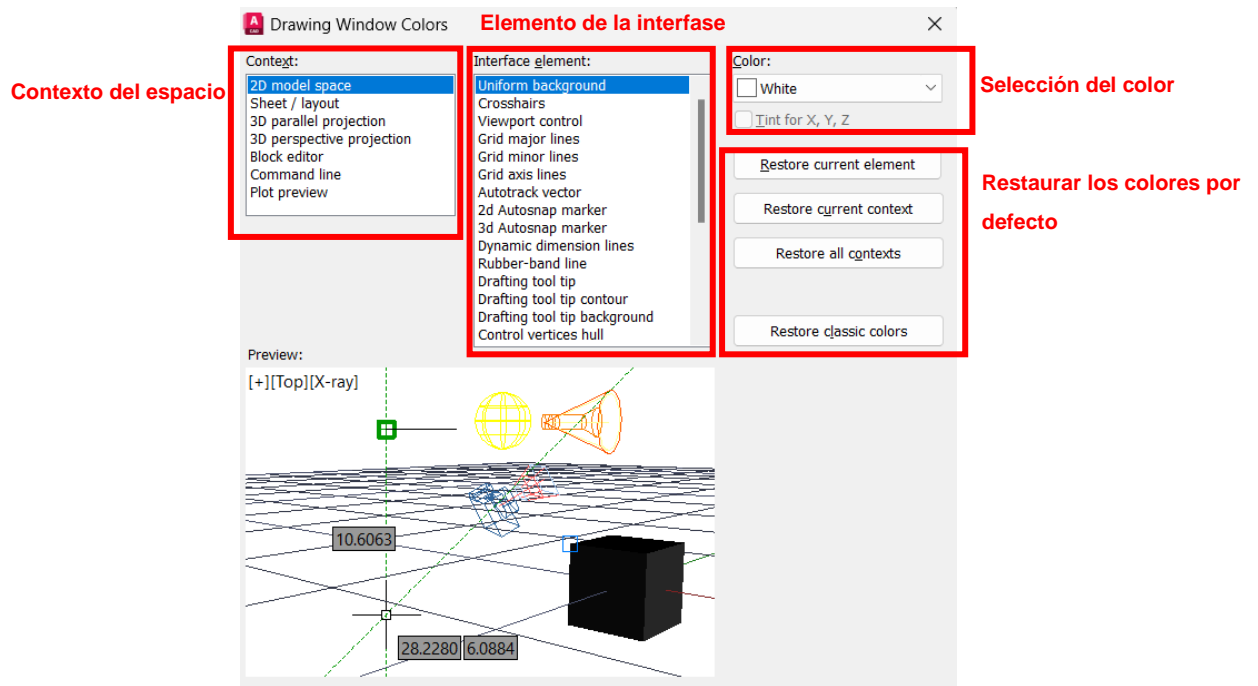


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- I. **Window Elements – Elementos de ventana:** Permite controlar parámetros visuales del entorno del dibujo. Dentro de este cuadro se puede personalizar los colores de los elementos de la interfaz. Algo que me parece muy útil es la personalización de colores de la interfaz, el más relevante a mi parecer es el color del fondo o espacio del modelo, esto se puede personalizar en el botón “**Colors**” el cual va a desplegar la siguiente ventana:

Figura 15

Selección del color del espacio del modelo



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

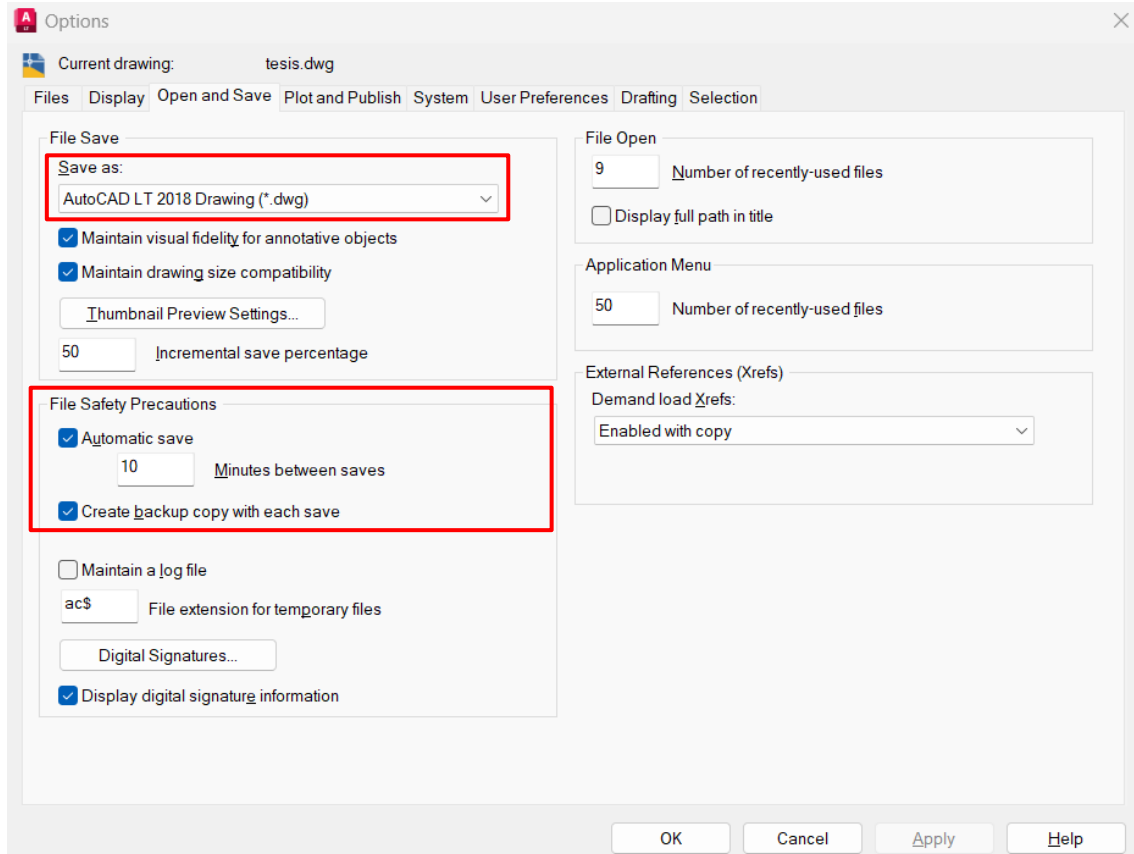
En cuanto al resto de opciones recomiendo mantenerlas de la forma que dispone el programa.

- II. **Layout Elements – Elementos de presentación:** Permite controlar las opciones de las presentaciones (espacio de impresión) nuevas y existentes.
- III. **Display resolution – Resolución de visualización:** Permite controlar la calidad de visualización.
- IV. **Crosshair size – Tamaño del puntero:** Permite configurar el tamaño del cursor en relación con el tamaño de la pantalla.
- V. **Fade control – Control del difuminado:** Permite controlar la intensidad del difuminado de las referencias externas.

**3. Open and Save:** Permite configurar las opciones relacionadas a la gestión y guardado de los archivos del programa.

**Figura 16**

*Configuraciones de la ficha Abrir y Guardar*



**I. File save – Guardado de archivos:** Permite controlar los parámetros relacionados con el guardado de archivos.

El programa automáticamente guarda archivos en formato DWG para versión 2018 y posteriores, sin embargo, si se desea acceder al archivo desde una versión de AutoCAD más antigua va a ser necesario cambiar esta opción por una versión previa.

**II. File safety Precautions – Precaución de seguridad en archivos:** Ayuda a evitar la pérdida de datos.

Permite activar o desactivar el autoguardado y la creación de una copia de seguridad; en la primera opción se puede establecer el tiempo entre cada guardado.

En cuanto al resto de opciones recomiendo mantenerlas de la forma que dispone el programa.

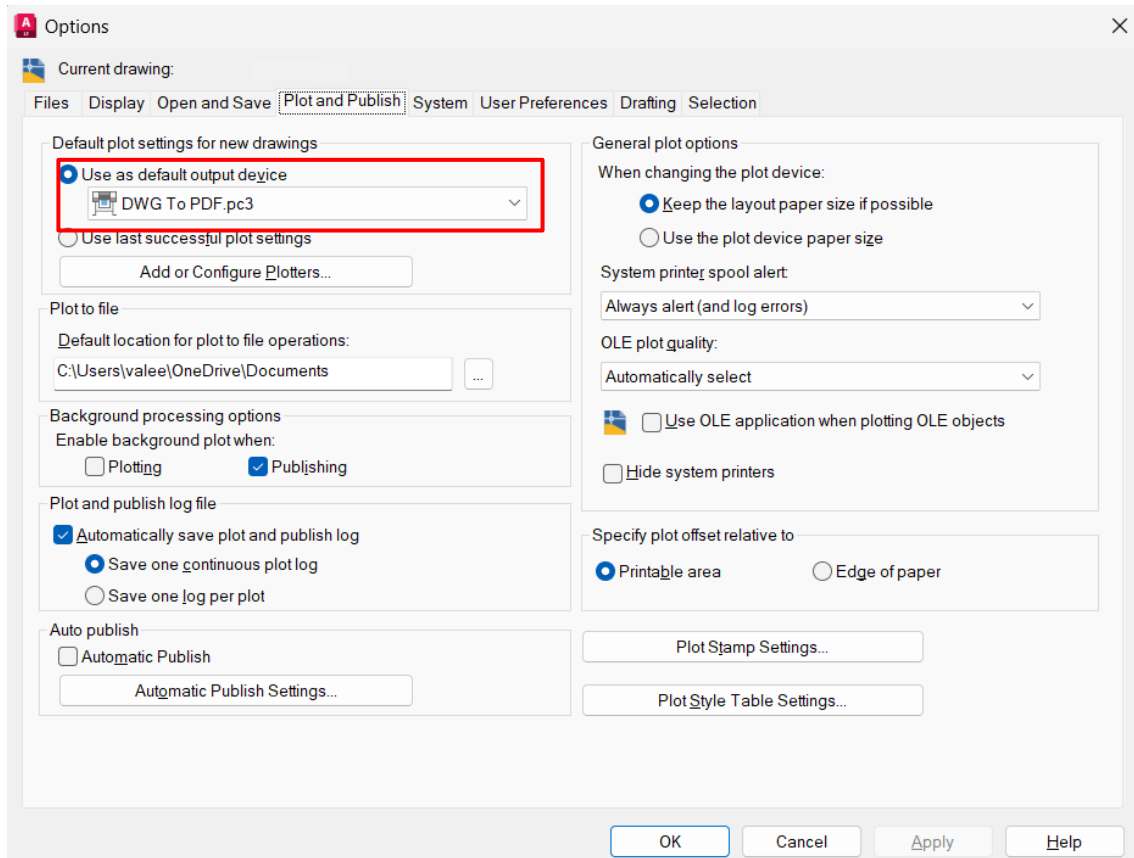
**III. File open – Apertura de archivos:** Permite controlar el número de archivos mostrados como utilizados recientemente.

**IV. Application Menu – Menú de aplicación:** Permite controlar el número de archivos que aparecen el menú rápido de inicio.

- V. **External references – Referencias externas:** Permite controlar parámetros acerca de la edición e ingreso de referencias externas.
- 4. **Plot and Publish:** Permite controlar opciones relacionadas con la impresión y publicación de dibujos.

Figura 17

Configuraciones de la ficha Trazado y Publicación



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- I. **Default plot settings for new drawings – Parámetros por defecto de trazado para nuevos dibujos:** Permite controlar los parámetros de trazado predeterminados para los nuevos dibujos.  
Recomiendo seleccionar el dispositivo de salida predeterminado como “DWG to PDF”. En cuanto al resto de opciones recomiendo mantenerlas de la forma que dispone el programa.
- II. **Plot to File – Trazar en archivo:** Especifica la ubicación de las operaciones de trazado en archivo.
- III. **Background processing options – Opciones de procesamiento en Segundo plano:** Permite iniciar trabajos de publicación o trazado simultáneamente con el trabajo en el dibujo principal.

- IV. Plot and publish log file – Archivo de registro de trazado y publicación:** Permite controlar como se guarda un archivo de trazado o publicación en un archivo CVS (valores separados por coma) que contenga información detallada como datos, fechas, nombres sobre los trabajos de trazado o publicación.
- V. Auto publish – Publicación automática:** Permite definir la automatización de publicación de los dibujos y sus parámetros al guardar o cerrar un archivo.
- VI. General plot options – Opciones generales de trazado:** Permite definir el tamaño de papel de acuerdo con las capacidades del dispositivo de salida o el tamaño especificado en las hojas de trazado (Layouts).

**5. System:** Permite configurar aspectos como el rendimiento del sistema y la interfaz de usuario. Las opciones abarcan desde ajustes de hardware y táctiles hasta la gestión de la seguridad y la conexión a bases de datos.

No considero necesario modificar ninguna de las opciones por defecto del programa.

**6. User Preferences:** permite personalizar el comportamiento del programa como por ejemplo la interacción con el teclado y clic derecho; estas configuraciones mejoran la eficiencia y adaptan al programa a sus preferencias de uso.

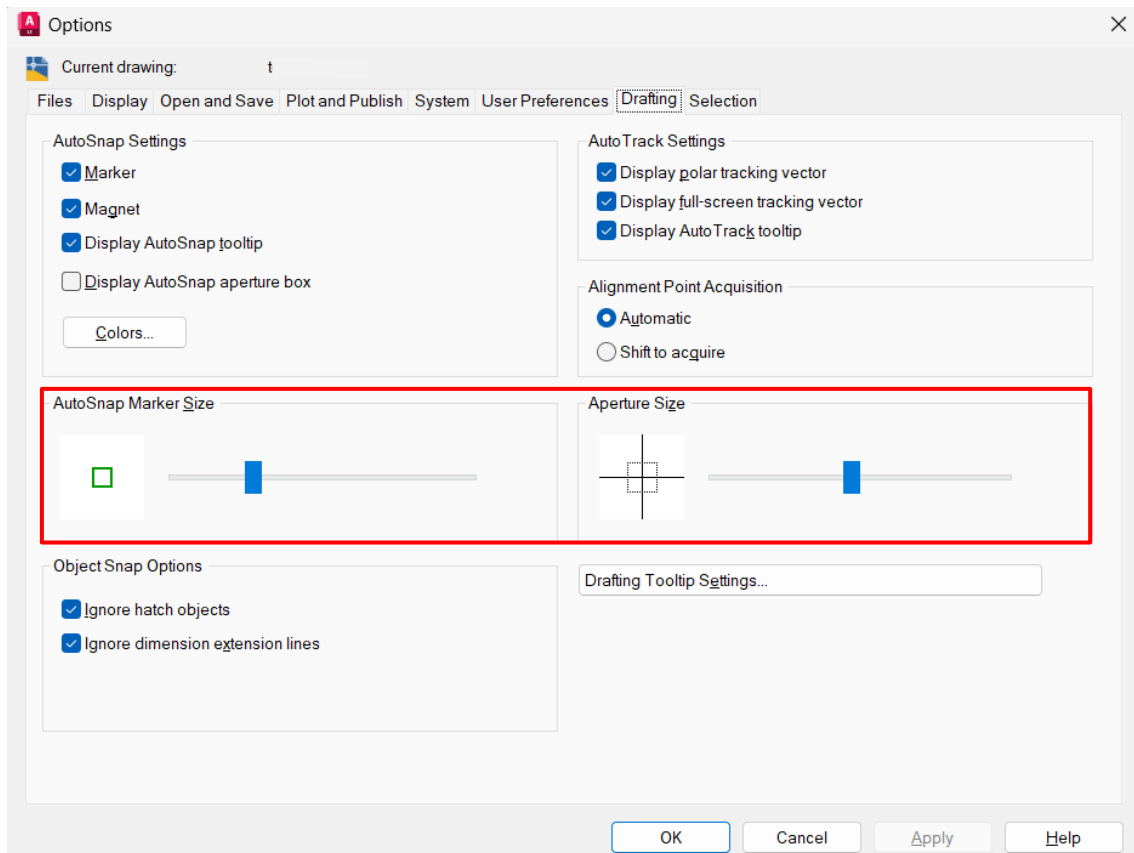
No considero necesario modificar ninguna de las opciones por defecto del programa.

**7. Drafting:** Permite ajustar funciones de edición, como AutoSnap y AutoTrack, es decir permite personalizar la experiencia de edición y optimizan la precisión en AutoCAD.

Tal vez la única opción que consideraría modificar es el tamaño del marcador Autosnap y/o el tamaño de apertura.

**Figura 18**

Configuraciones de la ficha Dibujo



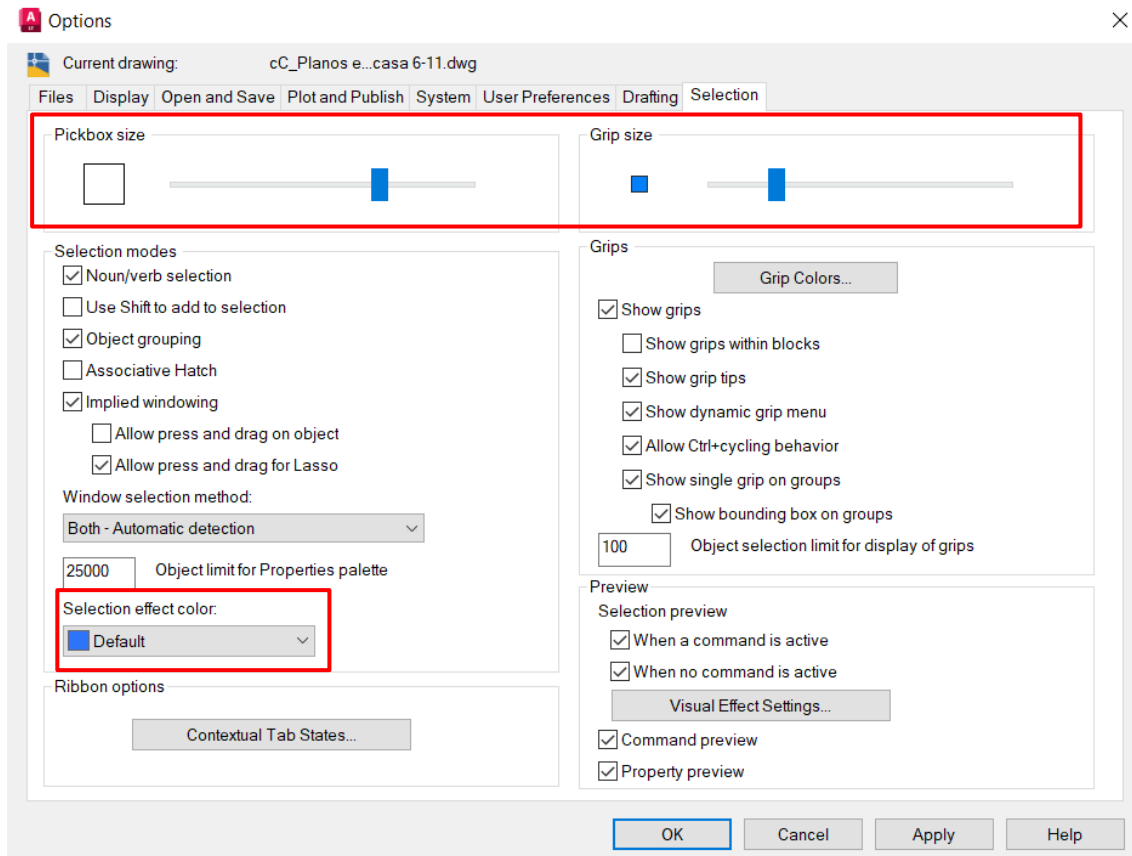
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**8. Selection:** Permite personalizar aspectos relacionados con la selección y manipulación de objetos en el espacio de trabajo.

Si se desea pueden agrandar los tamaños de la caja de selección y del punto de agarre al igual que los colores de las ventanas de selección, en este caso voy a mantener las opciones predeterminadas.

**Figura 19**

*Configuraciones de la ficha Selección*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

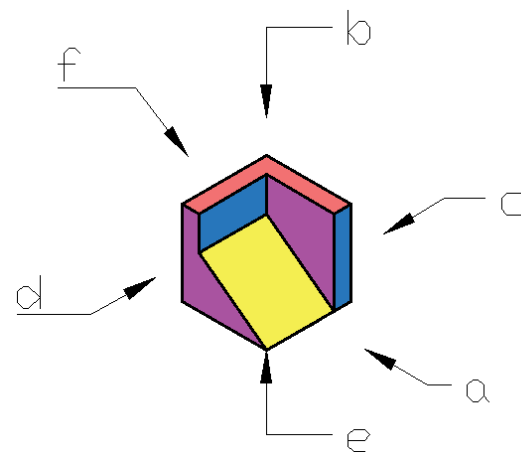
## 2. Dibujo en 2D

En el dibujo 2D se emplean dos ejes de referencia: el eje horizontal (X) y el eje vertical (Y). Estos ejes definen el plano de trabajo en el cual se emplea el sistema de vista normalizado el cual consiste en una representación gráfica que permite observar las proyecciones ortogonales de una pieza, de acuerdo con las convenciones del sistema americano ANSI son las siguientes:

- a) Vista frontal
- b) Vista de planta
- c) Vista lateral derecha
- d) Vista lateral izquierda
- e) Vista inferior
- f) Vista posterior

**Figura 20**

*Esquema de tipo de vistas*



*Nota.* Gráfico realizado por Valentina Gómez, imagen de referencia tomada de AREATECNOLOGIA: <https://lc.cx/huNP6r>

### 2.1. Creación de dibujos básicos

Para la creación de dibujos en AutoCAD, se recomienda definir ciertos parámetros antes de comenzar uno de ellos es la definición del espacio de trabajo considerando la proporción del dibujo que se desea hacer.

En este sentido, es común seleccionar las dimensiones del papel en el que se va a imprimir el dibujo, las dimensiones típicas del papel en milímetros son las siguientes:

**Tabla 4**

*Tamaños de papel*

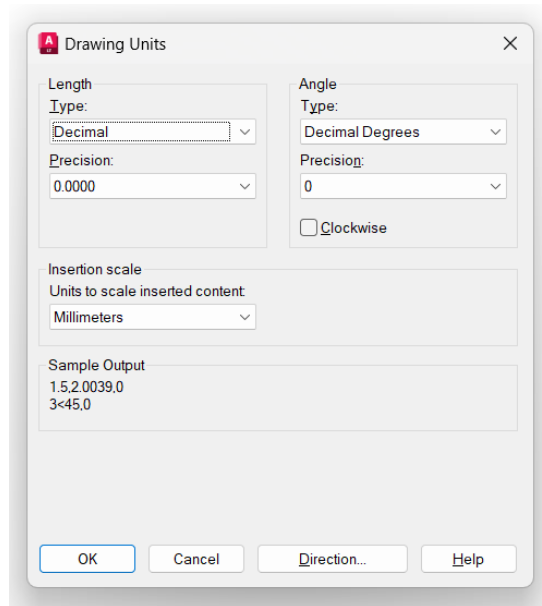
Formato	Dimensiones		
<b>A0</b>	841	X	1189
<b>A1</b>	594	X	841
<b>A2</b>	420	X	594
<b>A3</b>	297	X	420
<b>A4</b>	210	X	297

*Nota.* Tabla realizada por Valentina Gómez, 2023. Fuente: Pixartprinting (2019) <https://lc.cx/Lla9-F>

Algo que también es fundamental establecer las unidades en las que se desea trabajar. Esto se puede lograr mediante el uso de comando UN, con el cual se puede especificar el tipo y precisión de las unidades longitudinales y angulares además se puede definir la escala de inserción de objetos que provienen de origen distinto al dibujo actual.

**Figura 21**

*Configuración de unidades en AutoCAD*



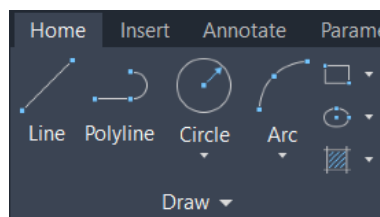
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

## 2.2. Herramientas de dibujo

La ficha inicial del grupo Home es la pestaña de dibujo, donde se encuentran los comandos fundamentales para la creación de dibujos. En la Figura 23, se muestra claramente la ficha a la que me estoy refiriendo:

**Figura 22**

*Comandos de dibujo - Grupo Dibujo – Ficha Home*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

A continuación, se describirán las herramientas básicas de dibujo:

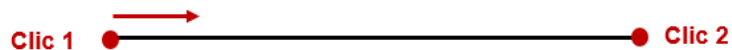
1. **Line:** Dibuja una línea recta en segmentos separados.

Ficha **Home** → Grupo **Draw** → Icono **Line** o comando **L** → Clic en la posición inicial deseada → Clic en la posición final deseada.



Figura 23

Comando línea



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

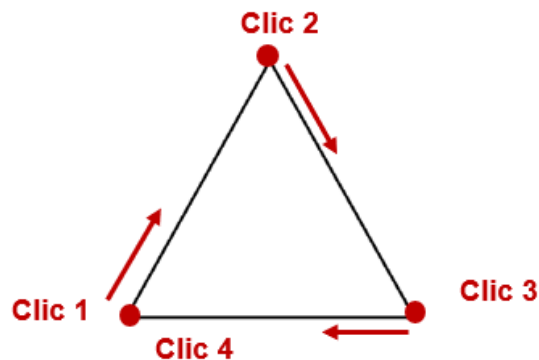
2. **Polyline:** dibuja una línea que conecta una secuencia de segmentos.

Ficha **Home** → Grupo **Draw** → Icono **Polyline** o comando **PL** → Clic en la posición inicial deseada → Clic en la posición deseada (el punto final de la primera línea se convierte automáticamente en el punto inicial de la siguiente) → Clic en la posición final deseada. → Enter, Espacio o Escape.



Figura 24

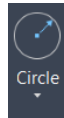
Comando polilínea



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

3. **Circle:** Dibuja un círculo, tiene varias opciones de entrada.

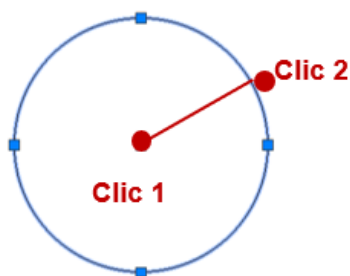
Ficha **Home** → Grupo **Draw** → Icono **Circle** o comando **C** → Elegir la opción de entrada que se necesite.



a) **Center, Radius:** crea un círculo usando un punto central y la longitud del radio; esta longitud puede ser digitada en la barra de comandos o con el clic en el punto deseado.

**Figura 25**

*Comando círculo – opción centro, radio*

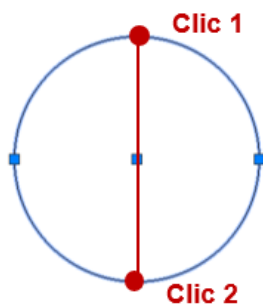


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

b) **Center, Diameter:** crea un círculo usando un punto central y la longitud del diámetro.

**Figura 26**

*Comando círculo – opción centro, diámetro*

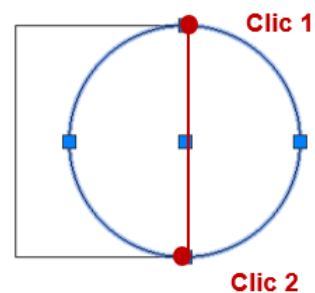


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

c) **2-Point:** Crea un círculo usando dos puntos conocidos dos puntos del diámetro.

**Figura 27**

*Comando círculo – opción 2 puntos*

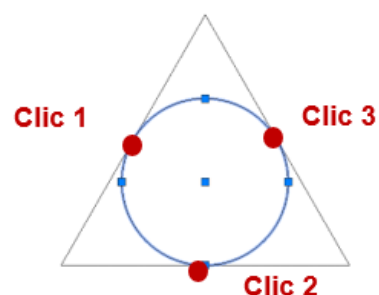


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

d) **3-Point:** crea un círculo usando tres puntos de la circunferencia.

**Figura 28**

*Comando círculo – opción 3 puntos*

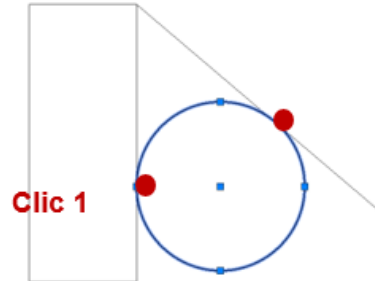


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

e) **Tan, Tan, Radius:** Crea un círculo tangente a dos puntos u objetos con la longitud el radio.

**Figura 29**

*Comando círculo – opción tangente, tangente, radio*

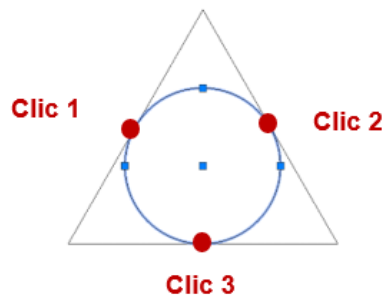


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

f) **Tan, Tan, Tan:** crea un círculo tangente a 3 puntos u objetos

**Figura 30**

*Comando círculo – opción centro, tangente, tangente, tangente*



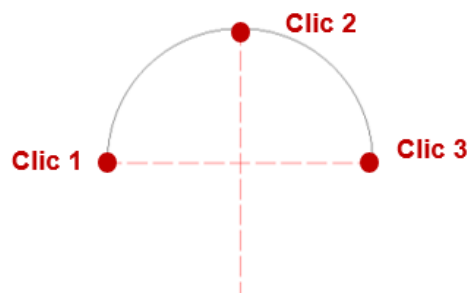
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

4. **Arc:** Dibuja un arco, tiene varias opciones de entrada:

1. **3-Point:** crea un arco con 3 puntos.

**Figura 31**

*Comando arco – opción 3 puntos*

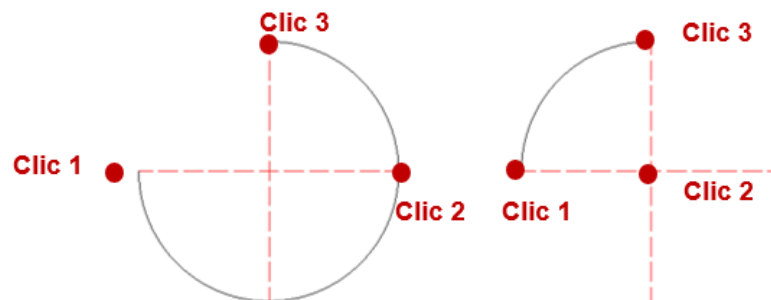


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

2. **Start, Center, End:** crea un arco ingresando el inicio, centro y final; con la tecla CTRL se puede cambiar el sentido o dirección del dibujo.

Figura 32

Comando arco – opción inicio, centro, fin

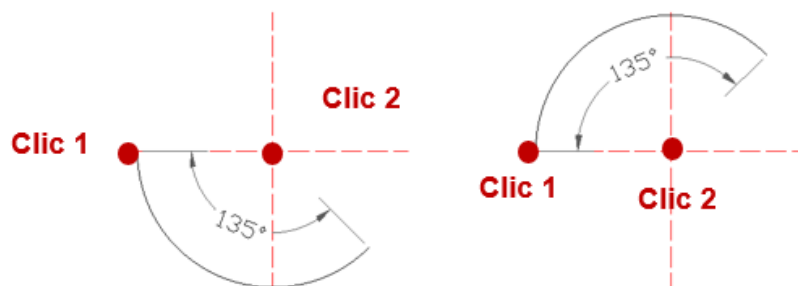


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

3. **Start, Center, Angle:** crea un arco ingresando el inicio, centro y ángulo; se puede cambiar el sentido de dibujo con la tecla CTRL.

Figura 33

Comando arco – opción centro, inicio, ángulo

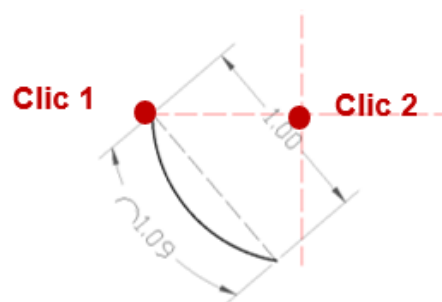


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

4. **Start, Center, Length:** crea un arco ingresando el inicio, centro y la longitud en proyección horizontal.

Figura 34

Comando arco – opción inicio, centro, largo

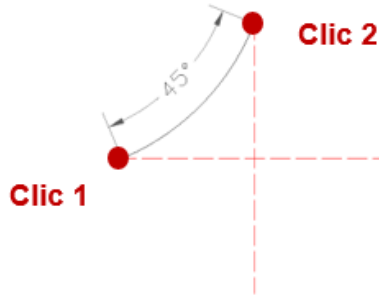


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

5. **Start, End, Angle:** crea un arco ingresando el inicio, final y ángulo.

Figura 35

Comando arco – opción inicio, fin, ángulo

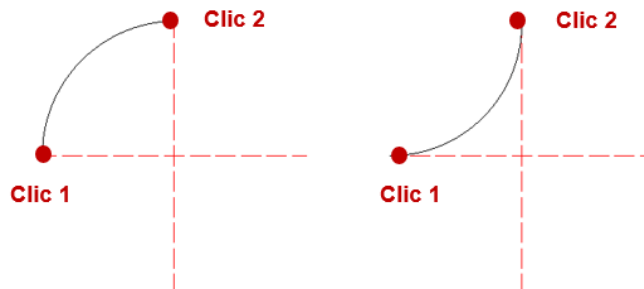


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

6. **Start, End, Direction:** crea un arco ingresando el inicio, fin y dirección; con la tecla CTRL se puede cambiar el sentido del dibujo o con el cursor.

Figura 36

Comando arco – opción inicio, fin, dirección

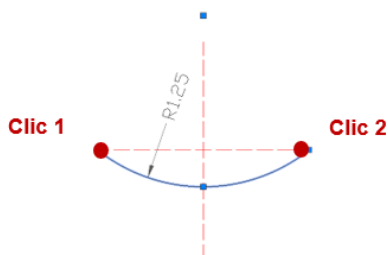


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

7. **Start, End, Radius:** crea un arco ingresando el inicio, fin y radio.

Figura 37

Comando arco – opción inicio, fin, radio

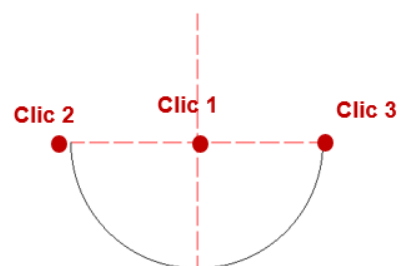


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

8. **Center, Start, End:** crea un arco ingresando el centro, inicio y fin.

Figura 38

Comando arco – opción centro, inicio, fin

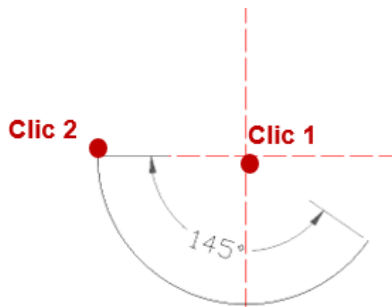


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**9. Center, Start, Angle:** crea un arco ingresando el centro, inicio y ángulo.

**Figura 39**

*Comando arco – opción centro, inicio, ángulo*

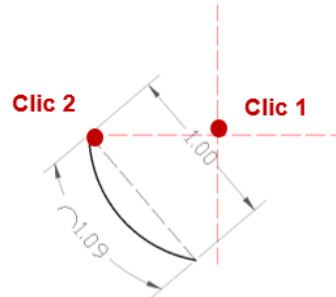


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**10. Center, Start, Length:**

**Figura 40**

*Comando arco – opción centro, inicio, longitud*

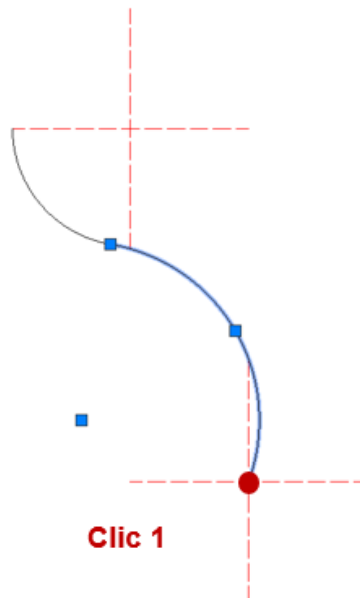


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**11. Continue:** Crea un arco con el punto final de un arco dibujado anteriormente.

**Figura 41**

*Comando arco – opción arco continuo*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

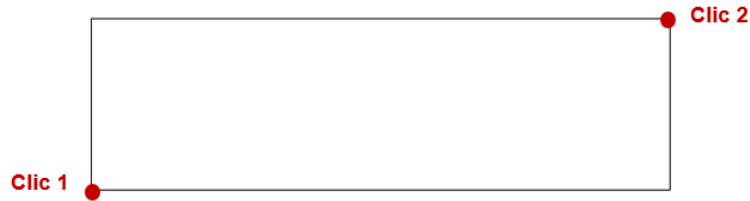
**5. Rectangle:** crea un rectángulo usando una polilínea.

Ficha **Home** → Grupo **Draw** → Icono **Rectangle** o comando **REC** → Indicar las esquinas.



Figura 42

Comando rectángulo



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**5.1. Polygon:** el icono se encuentra al desplegar la flecha; crea una figura equilátera con una polilínea, puede ser de 3 o más lados.

a) Ficha **Home** → Grupo **Draw** → Icono **Polygon** o comando **POLYG** → Digitar el número de lados en la barra de comandos → indicar el centro del polígono → indicar si es inscrito <sup>1</sup> o circunscrito <sup>2</sup>.

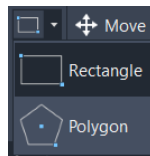
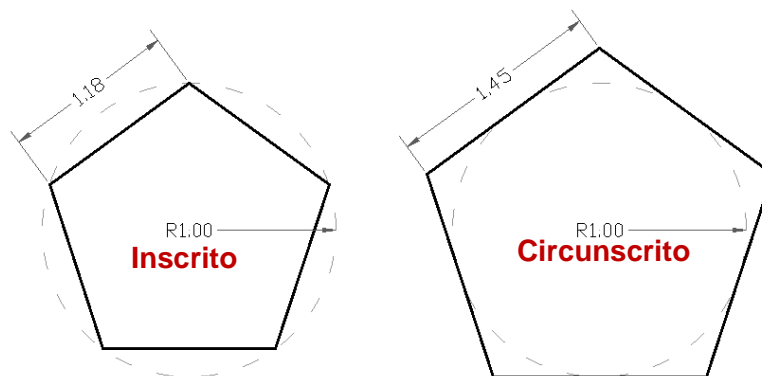


Figura 43

Comando polígono – inscrito y circunscrito en la circunferencia



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**6. Elipse:** crea una elipse, tiene algunas opciones de entrada:

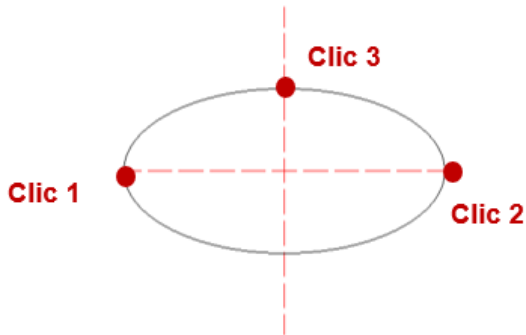
<sup>1</sup> Tiene sus vértices dentro de la circunferencia.

<sup>2</sup> Tiene sus lados tangentes a la circunferencia

a) **Center**: crea una elipse ingresando el centro y los dos vértices.

Figura 44

Comando elipse – opción centro

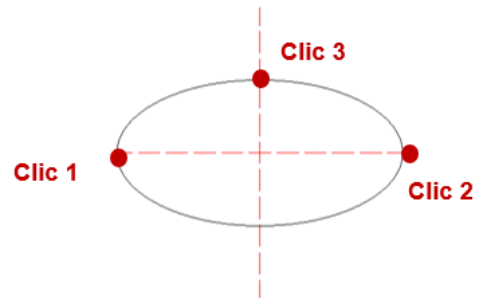


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

b) **Axis, End**: crea una elipse ingresando los puntos del eje y la distancia del otro eje.

Figura 45

Comando elipse – opción ejes, fin



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

7. **Hatch**: rellena un área cerrada con un color solido o patrón.

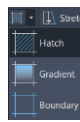
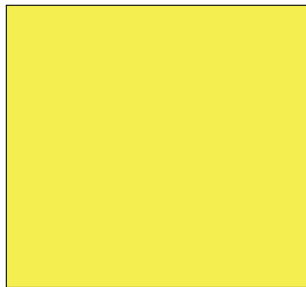


Figura 46

Comando relleno

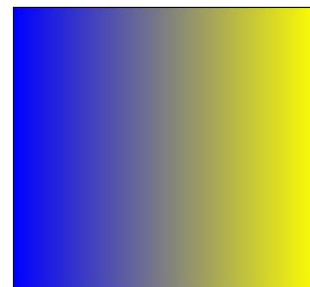


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

7.1. **Gradient**: rellena un área cerrada con dos colores en degradé.

Figura 47

Comando degradado

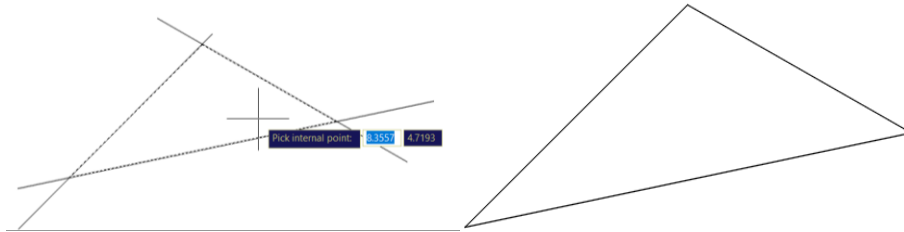


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

## 7.2. **Boundary:** crea una región cerrada a partir de objetos segmentados.

Figura 48

Comando contorno



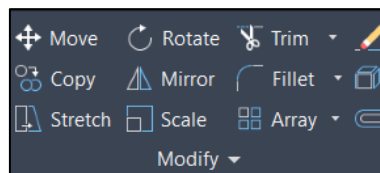
Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

## 2.3. Edición de objetos

En la siguiente ficha en la barra de comandos se encuentran “Modify” en donde se ubican aquellos comandos que permiten ajustar y modificar dibujos:

Figura 49

Comandos de modificación - Grupo Modificar – Ficha Home



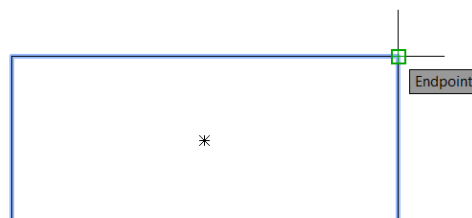
Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

1. **Move:** traslada un objeto o conjunto de objetos a una dirección y distancia específica.

- a. Seleccionar el o los objetos designando un punto base de desplazamiento.

Figura 50

Comando mover – selección del punto base



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

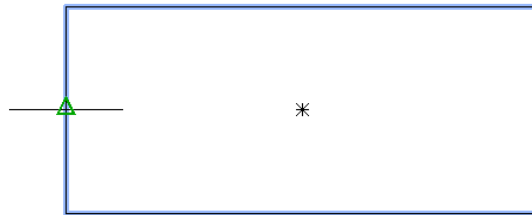
- b. Desplazar a la posición deseada.

2. **Copy:** copia un objeto o conjunto de objetos desde un punto de referencia específico.

- a. Seleccionar el o los objetos con un punto desde un punto base.

### Figura 51

Comando copiar – selección del punto base

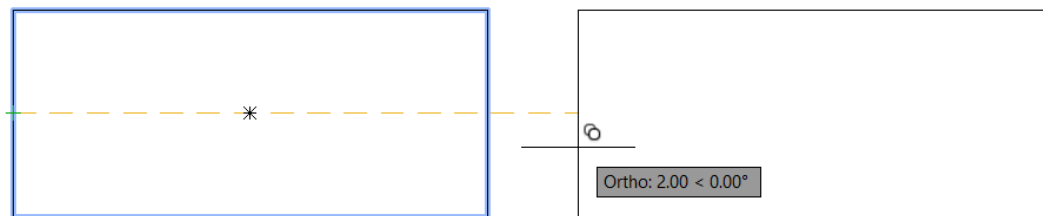


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- b. Indicar el punto de inserción del objeto copiado.

### Figura 52

Comando copiar – selección del punto de destino



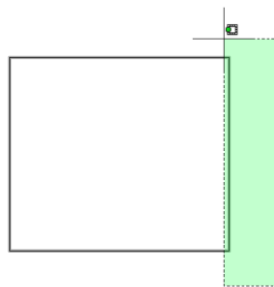
Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

### 3. Stretch: modifica la longitud o forma de objetos.

- a. Seleccionar los vértices que se van a estirar con la ventana de selección.

### Figura 53

Comando estirar – selección de vértices

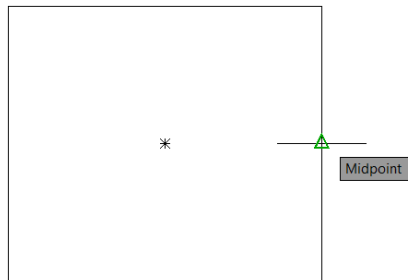


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- b. Seleccionar el lado que va a moverse.

**Figura 54**

*Comando estirar – selección de vértices*

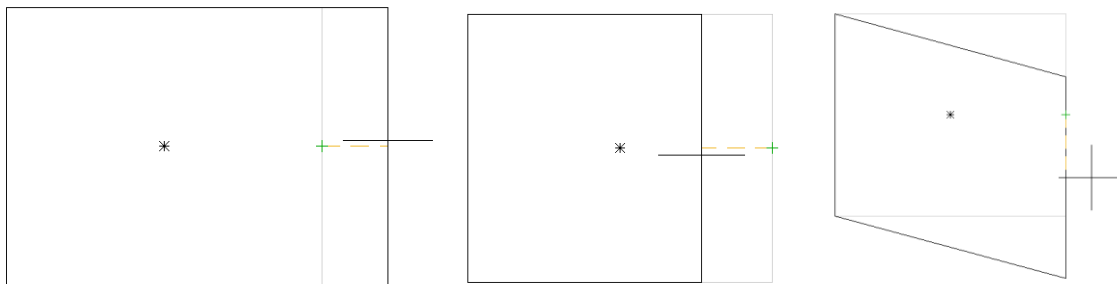


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**c.** Desplazar según lo requerido.

**Figura 55**

*Comando estirar – ajuste de la figura, alargar, acortar, desplazamiento en diagonal*



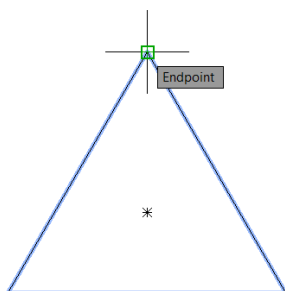
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**4. Rotate:** rota un objeto o conjunto de objetos alrededor de un punto base.

**a.** Seleccionar el objeto y designar un punto pivote.

**Figura 56**

*Comando rotar – selección del objeto*

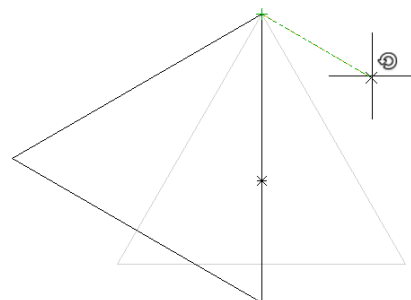


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**b.** Rotar la figura según lo requerido.

**Figura 57**

*Comando rotar – ajuste del objeto*



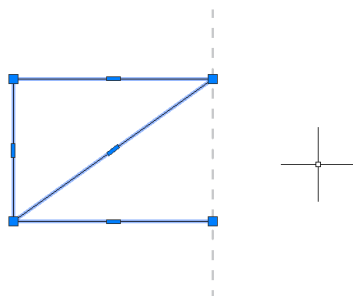
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

5. **Mirror:** crea una copia simétrica de un objeto o conjunto de objetos designado. Puede crear objetos a partir de la mitad de un dibujo y reflejarlo simétricamente.

- a. Seleccionar los objetos a reflejar.

Figura 58

Comando espejo – selección del objeto

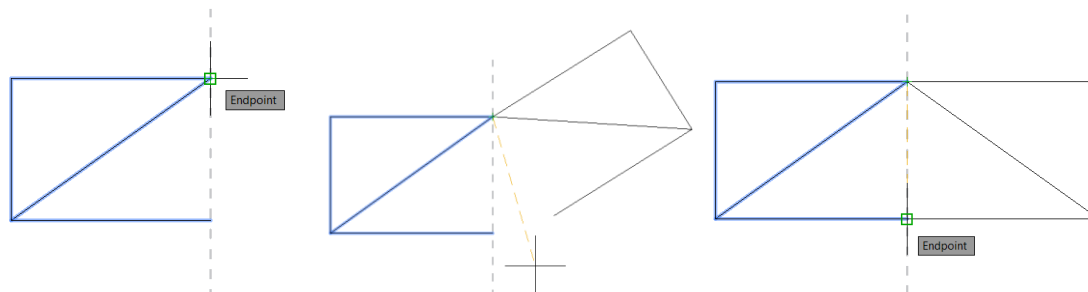


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- a. Designar un punto pivote (el objeto va a rotar alrededor de ese punto) e indicar en donde se desea colocar al objeto final.

Figura 59

Comando espejo – selección del punto base, ajuste del objeto, selección del punto final

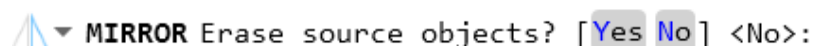


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- b. Confirmar si se desea eliminar el objeto original, puede ser con un clic en la barra de comandos, con la tecla Enter o Espacio o digitando la palabra yes o no, por defecto no se elimina el objeto original.

Figura 60

Comando espejo – barra de comandos, confirmación de eliminación de objetos



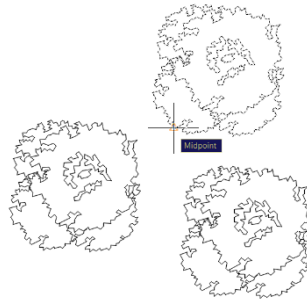
Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

6. **Scale:** cambia el tamaño de los objetos de un dibujo de manera proporcional.

- a. Seleccionar el o los objetos designando un punto pivote.

**Figura 61**

*Comando escala – selección de objeto*

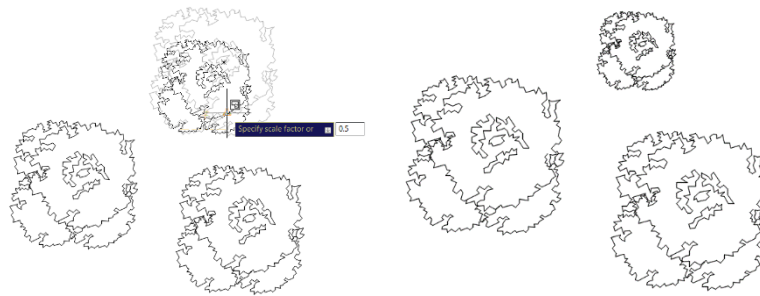


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- b. Se puede estirar el dibujo según lo requerido. O bien, se puede digitar el factor de conversión de escala.

**Figura 62**

*Comando escala – ingreso del factor de escala*



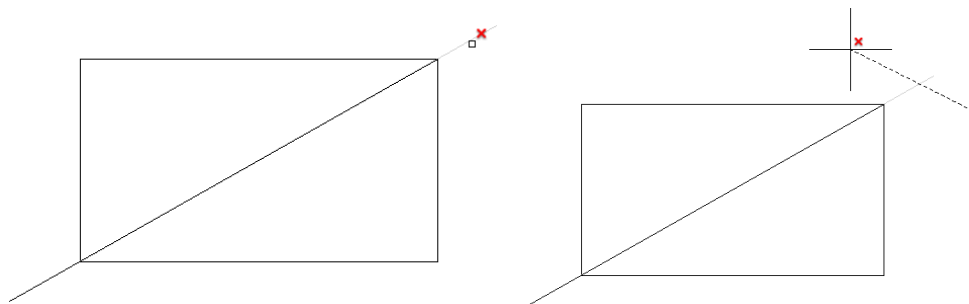
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**7. Trim:** recorta los sobrantes de objetos que se superponen con otros objetos.

- a. Seleccionar los objetos que se desea recortar con un clic o usando una ventana de selección.

**Figura 63**

*Comando recortar – selección de objetos a recortar*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

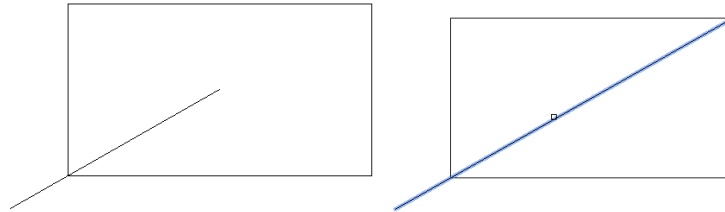
*Observación:* en versiones anteriores se necesita delimitar el objeto de referencia y después el que se desea recortar.

**7.1. Extend:** extiende objetos hasta que se encuentre con otro objeto.

a. Seleccionar el objeto que se desea extender. AutoCAD extenderá el mismo hacia hasta tocar el primer limite que encuentre.

**Figura 64**

*Comando extender – selección de objetos a extender*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**8. Fillet:** redondea las esquinas; forma un arco tangente a dos objetos.

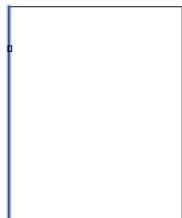
a. Seleccionar uno de los lados adyacentes a la esquina que se desea redondear

sobredimensionado ya que el comando podría no ejecutarse.

c. Seleccionar el lado adyacente a la esquina para redondearla.

**Figura 65**

*Comando redondear – selección del primer lado*

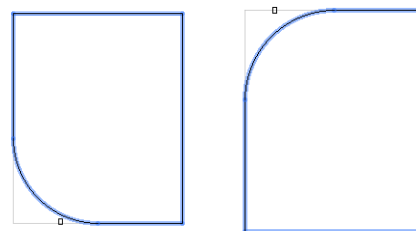


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

b. Indicar el radio del arco en la barra de comandos, verificar que no esté

**Figura 66**

*Comando redondear – selección del segundo lado*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**8.1. Chamfer:** crea un bisel en las esquinas de un objeto.

a. Seleccionar el método para realizar el chaflán; los más comunes son **Distance** y **Angle**.

**Figura 67**

*Comando chaflán – selección del método a usar en la barra de comandos*

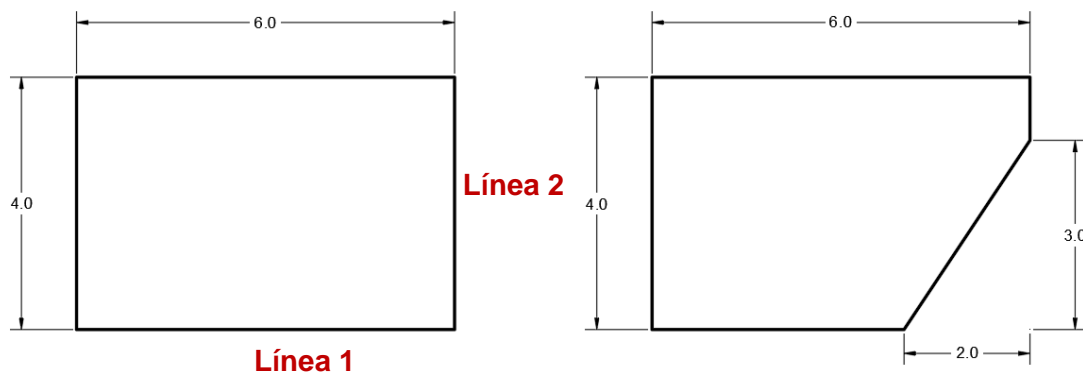


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- I. **Distance:** para usar este método dar clic en el icono **Distance** en la barra de comandos o digitar la tecla **D**.
  - i. Indicar la distancia que se va a “quitar” de la primera línea seleccionada.  
Para este ejemplo tenemos un rectángulo que mide 6 cm de largo y 4 cm de alto. La primera línea que voy a seleccionar es la horizontal y voy a quitarle 2cm.
  - ii. Indicar la distancia que se va a quitar de la segunda línea a seleccionar; en este caso es la línea vertical y voy a quitar 3cm.
  - iii. Seleccionar las líneas de acuerdo con el orden anteriormente definido y automáticamente se va a realizar el bisel.

**Figura 68**

*Comando chaflán – método distancia, selección de los lados que forman el chaflán*

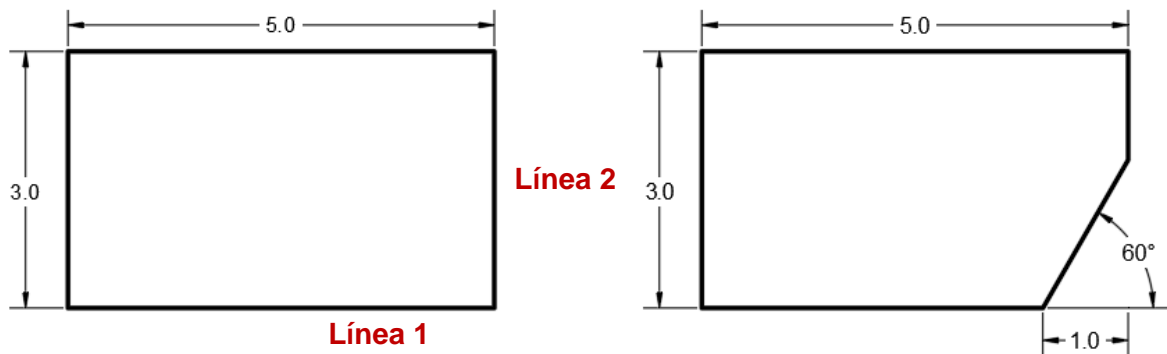


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- II. **Angle:** para usar este método dar clic en el icono **Angle** en la barra de comandos o digitar la tecla **A**.
  - i. Indicar la distancia que se va a “quitar” de la primera línea seleccionada.  
Para este ejemplo tenemos un rectángulo que mide 5cm de largo y 3cm de alto. La primera línea que voy a seleccionar es la horizontal y voy a quitarle 1cm.
  - ii. Indicar el ángulo que va a formar la línea del bisel con la primera línea a seleccionar que se va a quitar de la segunda línea a seleccionar; en este caso es la línea horizontal y va a formar un ángulo de 60°.
  - iii. Seleccionar las líneas de acuerdo con el orden anteriormente definido y automáticamente se va a realizar el bisel, la distancia a quitar de la otra línea será calculada automáticamente con el ángulo indicado.

**Figura 69**

*Comando chaflán – método ángulo, selección de los lados que forman el chaflán*

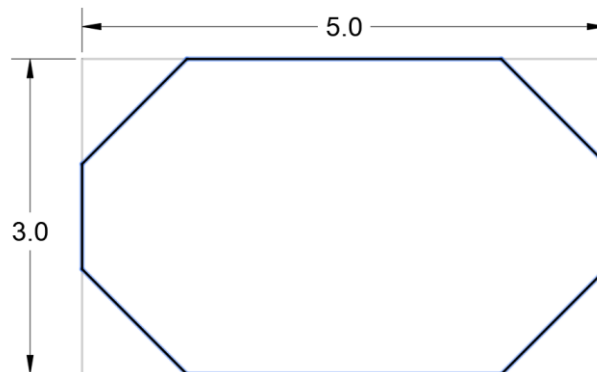


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- b. Si se quiere realizar chaflanes en todas las esquinas de un objeto, se puede seleccionar la opción **Polyline** o la letra **P** para biselar todas las esquinas a la vez.

**Figura 70**

*Comando chaflán – método polilínea*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**8.2. Blend curves:** conecta dos objetos curvos a través de una suave transición entre ellas.

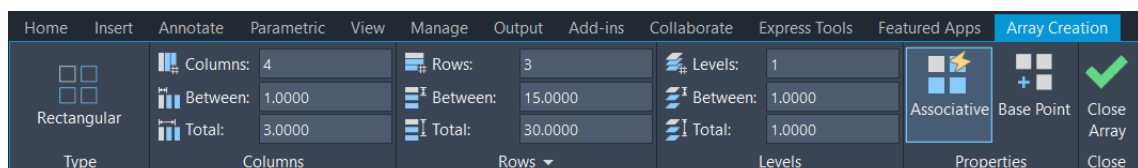
**9. Array:** copia objetos en un patrón regular a lo largo de una trayectoria específica.

- a. Aplicar el comando Array con un clic en el icono o digitando el comando **ARRAYRECT** y seleccionar el objeto que se quiere replicar.

Se va a desplegar la siguiente ficha en la Cinta de opciones:

**Figura 71**

*Cinta de opciones – configuración del comando matriz*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- b. Editar la información de espaciamiento y número de copias en columnas (eje Y), filas (eje X) y en caso de requerir niveles (eje Z).

Este comando tiene 2 variaciones:

- Polar array: permite distribuir objetos siguiendo un patrón circular.
- Path array: permite distribuir objetos alrededor de una línea curva.

**10. Erase:** elimina objetos.

- a. Seleccionar los objetos a eliminar y presionar el comando **E**.

**11. Explode:** desagrupa objetos en bloque o compuestos en sus elementos singulares.

**Figura 72**

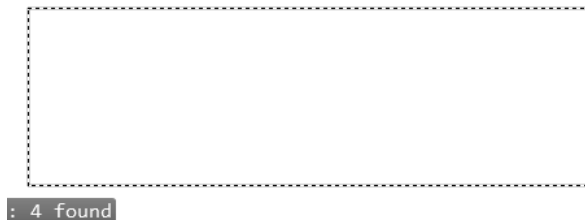
*Comando explotar – selección del objeto (1) y aplicación del comando*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**Figura 73**

*Comando explotar – selección de los objetos (4), comprobación del comando*



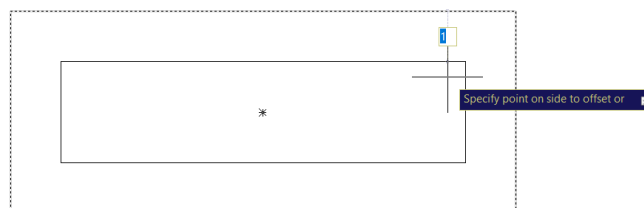
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**12. Offset:** crea un desfase entre objetos a una distancia específica.

- a. Seleccionar el objeto e indicar una distancia de desfase y con el cursor indicar una dirección.

**Figura 74**

*Comando offset – selección del objeto, distancia y dirección indicada*

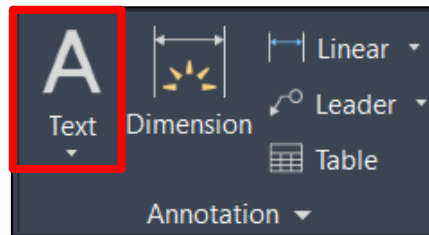


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

## 2.4. Textos

Figura 75

Comandos de texto - Grupo Anotación – Ficha Home



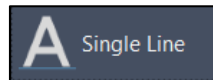
Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

Dentro de la ficha “**Home**” en el grupo “**Annotation**” se encuentra el comando **TEXT** el cual permite agregar anotaciones, etiquetas e información a los dibujos técnicos y planos.

3. La primera permite agregar texto en varias líneas con el comando **MTEXT**.



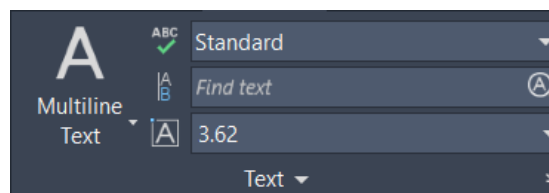
4. La segunda es texto en una sola línea con el comando **TEXT**.



Otra forma de agregar textos es mediante la ficha “**Annotate**” en la ficha “**Text**”, de igual manera se puede elegir en ingresar un texto en una línea o en multilínea. En esta ficha,

Figura 76



Comandos de texto - Grupo Textos – Ficha Anotación



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

Este menú también permite:

- Elegir el estilo del texto con el comando **STYLE** →
- Encontrar textos con el comando **FIND** →
- Elegir la altura del texto con el comando **TEXTSIZE** →
- Comprobar ortografía con el comando **SPELL** →

- Alinear textos con el comando **TEXTALIGN** → 
- Justificar textos con el comando **TEXTJUSTIFY** → 

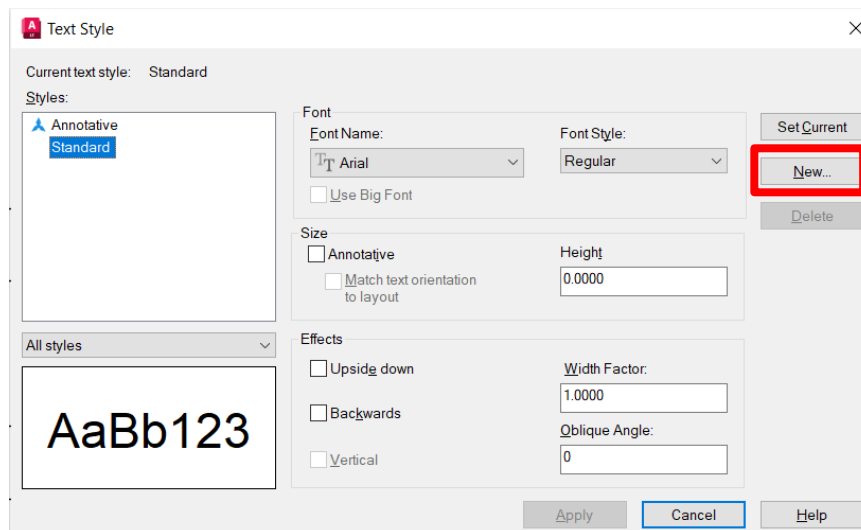
## I. Creación de estilos de textos

1. Ingresar el comando **STYLE** o en el menú desplegable del grupo anotación darle clic al siguiente icono:



**Figura 77**

*Creación de estilos de texto*

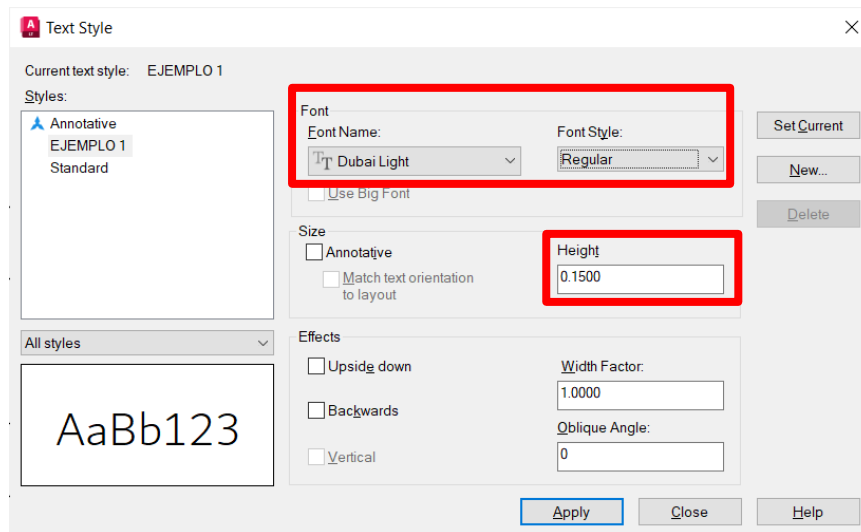


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

2. Crear un nuevo estilo y asignar un nombre.
3. Seleccionar el tipo de fuente, la altura del texto y si se desea agregar efectos de textos.

**Figura 78**

*Personalización de estilos de texto, fuente y altura.*

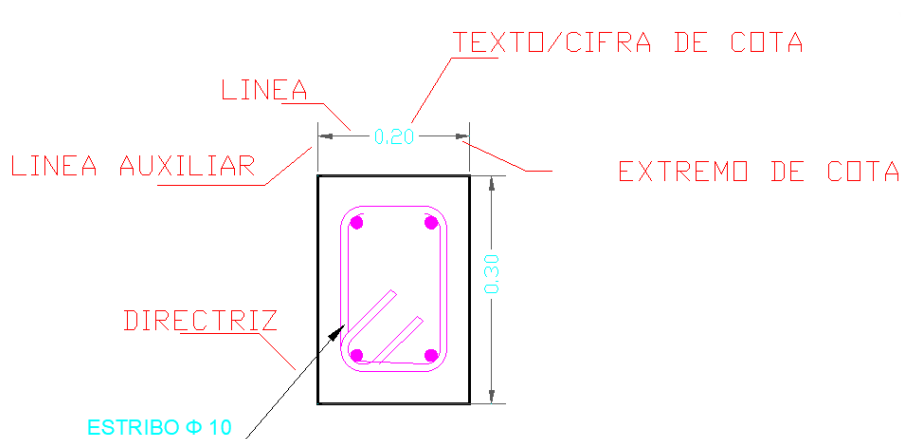


## 2.5. Acotación

Para iniciar es importante establecer una definición de lo que constituye una cota y cuáles son sus componentes. De esta manera, una cota se compone de varios elementos: el texto o cifra de la cota, la línea principal de acotación, los extremos de cota que típicamente se utilizan flechas y las líneas de auxiliares o de referencia las cuales indican la distancia abarcada por la cota, es decir de donde a dónde va la cota. Otro elemento de interés es la directriz o como “leader” como es denominada en AutoCAD.

**Figura 79**

*Componentes de una cota*



*Nota.* Figura realizada por Valentina Gómez, 2023.

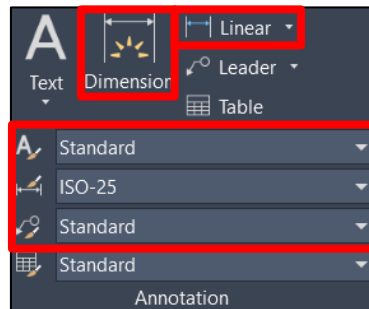
- Texto o cifra de cota: indica el valor de medición.
- Línea de acotación: indica la dirección y extensión de una cota.

- Extremos o símbolos de cota: se muestran en cada extremo de la línea de acotación, se pueden usar distintas formas y tamaños.
- Líneas auxiliares, de referencia o de proyección: se extienden desde el elemento hacia la línea de cota.
- Directriz: se utiliza comúnmente para etiquetar un elemento como se puede apreciar en el elemento; también es posible usar múltiples directrices.

En la cinta de opciones dentro de la ficha **Home** se pueden encontrar los comandos de acotación el grupo de **“Annotation”**. Para esta sección del manual son de interés los siguientes comandos y para la personalización de estilos se abrirá el menú desplegable:

**Figura 80**

*Comandos de dimensión y comandos de estilos - Grupo anotación – Ficha Home*

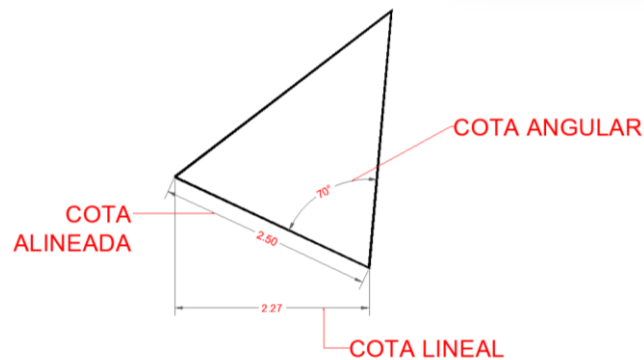


*Nota.* Figura realizada por Valentina Gómez, 2023.

- **Dimension:** Este comando permite la creación de múltiples tipos de cotas con un único comando. Puede aplicarse seleccionando objetos o puntos de objetos. Las opciones para personalizar las cotas se encuentran en la barra de comandos (consulte la figura x), o para una opción más rápida, simplemente coloque el cursor sobre la línea que se desea acotar (consulte la figura x).
- **Linear:** crea una cota lineal horizontal o vertical.
  - o **Aligned:** crea una cota alineada con los puntos de origen de la línea de referencia.
  - o **Angular:** mide el ángulo entre los objetos seleccionados o 3 puntos.

**Figura 81**

*Cota linear, alineada y angular*

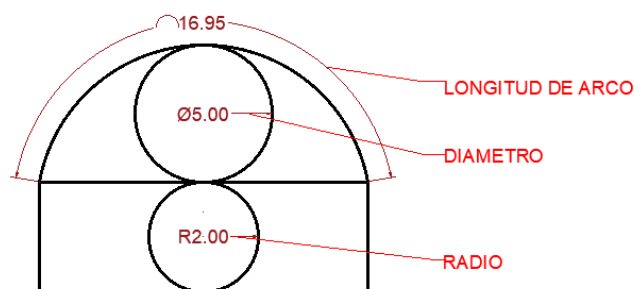


*Nota.* Figura realizada por Valentina Gómez, 2023.

- **Arc Length:** crea una cota de longitud de arco.
- **Radius:** crea una cota de radio en un círculo o arco.
- **Diameter:** crea una cota de diámetro en un círculo o arco.

**Figura 82**

*Cota longitud de arco, radio y diámetro*



*Nota.* Figura realizada por Valentina Gómez, 2023.

### **i. Estilos de acotación**

El estilo predeterminado de AutoCAD se llama ISO-25, sin embargo, es posible personalizar la etiqueta de acuerdo con las necesidades de la estética del dibujo.

### **ii. Creación de estilos de cota**

Es importante adaptar los tamaños de flechas, líneas y altura del texto a nuestro dibujo, esto se puede hacer con el comando **DIMSTYLE** o en el siguiente icono ubicado en la ficha

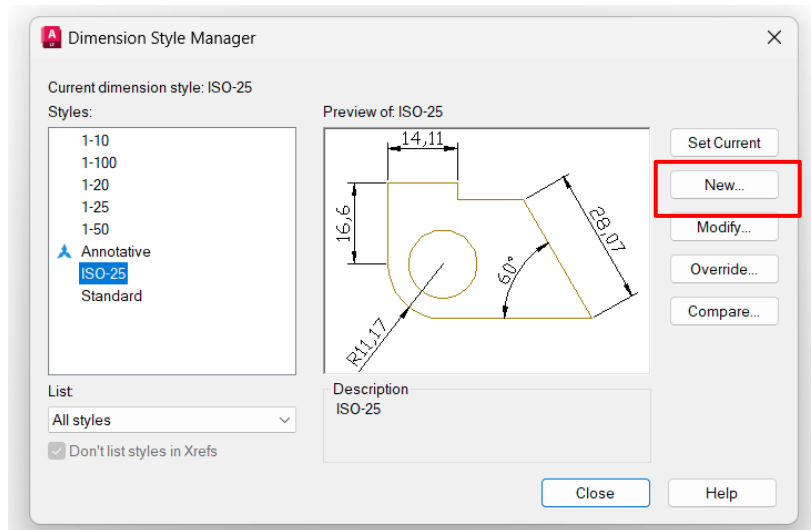
**Home**, grupo **Annotate**:



Una vez digitado el comando, aparece la siguiente ventana de administrados de estilos de cota:

**Figura 83**

*Administrador de estilos de cota*



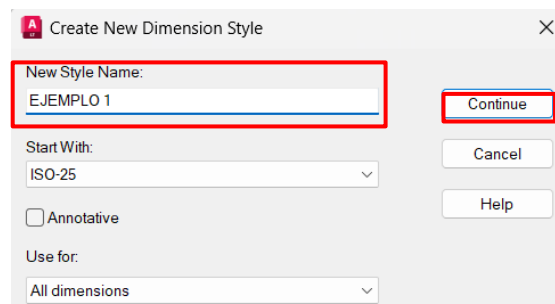
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

El administrador de estilos de cota permite: definir un estilo actual, crear un nuevo estilo, modificar un estilo, reemplazar y comparar estilos.

1. Para este ejemplo vamos a crear un nuevo estilo de cota a partir del ISO-25.
  - a. Introducir el nombre del nuevo estilo.

**Figura 84**

*Creación de un nuevo estilo de acotación*

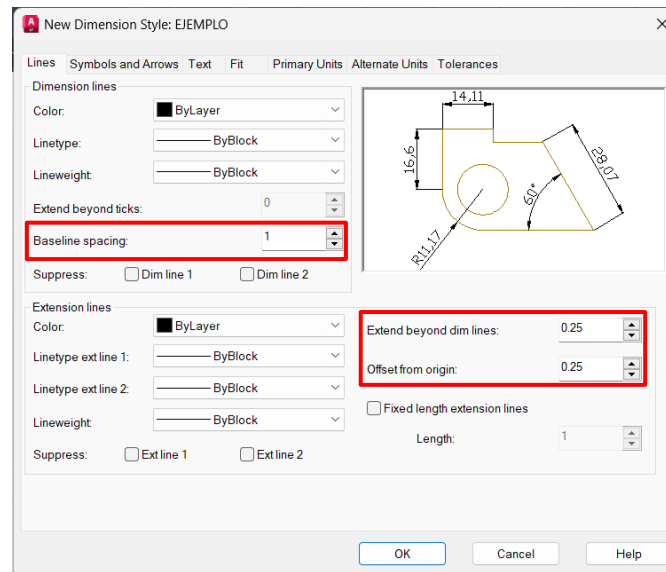


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

2. **Lines:** Destinada a configurar las líneas auxiliares utilizadas en las cotas, permitiendo ajustar su tipo, grosor, color y desfase según las necesidades del diseño. En este ejemplo vamos a modificar:

**Figura 85**

*Personalización de líneas de acotación*

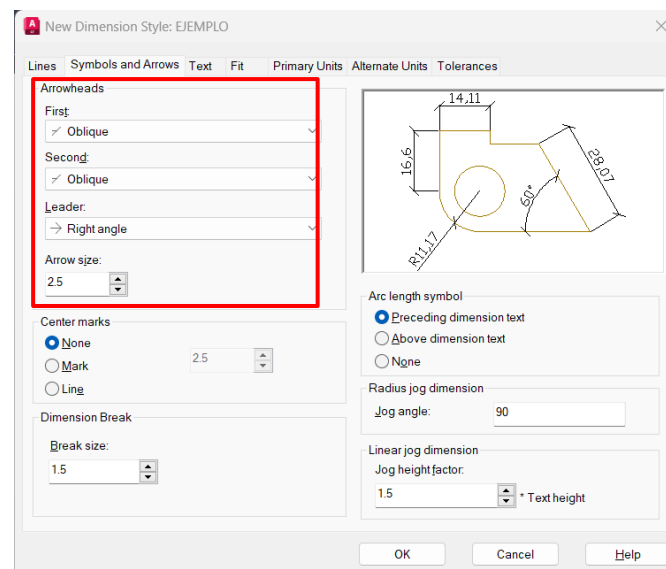


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**3. Symbols and Arrows:** hace referencia a los extremos de cota, se pueden elegir distintos símbolos, entre ellos flechas, puntos, líneas oblicuas, triángulos, entre otros. También se puede configurar el tamaño de las flechas. En este caso se modificó de la siguiente manera:

**Figura 86**

*Personalización de símbolos de acotación*



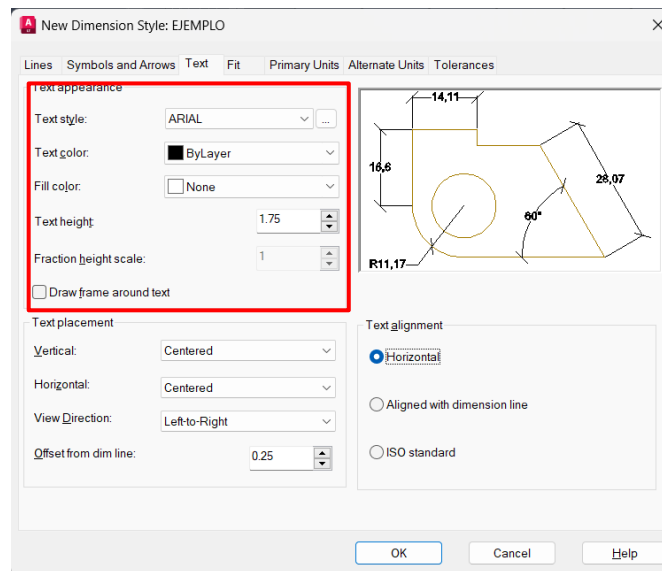
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**4. Text:** Facilita la personalización del texto en las cotas, ofreciendo ajustes para el tipo de letra, color, fondo, altura, márgenes y posición en relación con la línea de acotación en sentido horizontal, vertical y dirección del texto. También permite configurar la alineación del texto en relación con el sentido del dibujo.

En este caso se modificó de la siguiente manera:

**Figura 87**

*Personalización de textos de acotación*



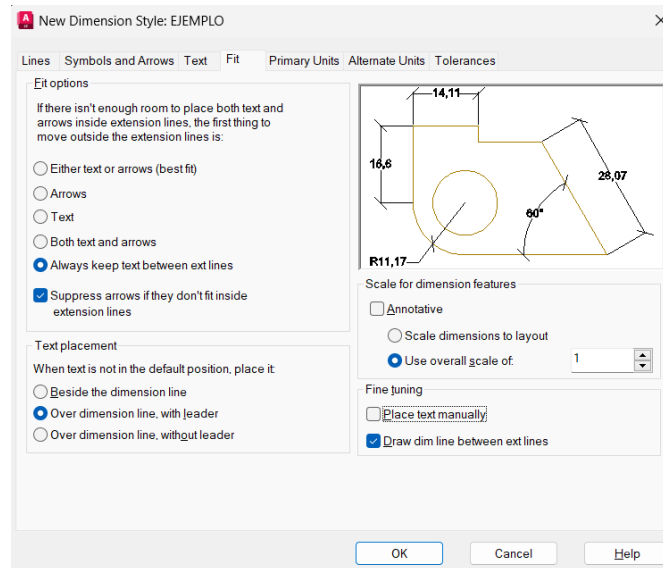
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**5. Fit:** Permite configurar la forma en que el texto se ajusta en situaciones de espacio limitado o problemas de ubicación.

En este caso se modificó de la siguiente manera:

**Figura 88**

*Personalización de parámetros de ajustes de acotación*

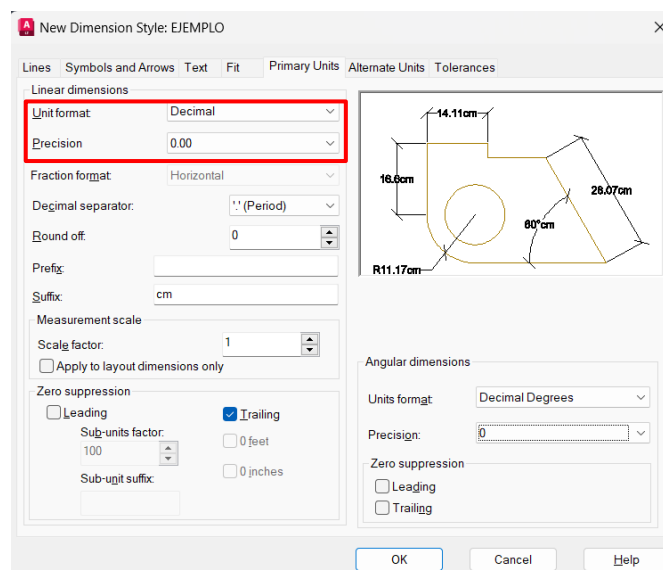


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

**6. Primary units:** Enfocada en la configuración de unidades, precisión, redondeo, separadores de decimales y otras preferencias numéricas en las cotas. También ofrece opciones para añadir prefijos, sufijos y controlar la supresión de ceros en decimales y números grandes. Para las cotas angulares, se pueden configurar la precisión, el formato de unidades y la supresión de ceros de manera similar.

**Figura 89**

*Personalización de unidades de acotación*

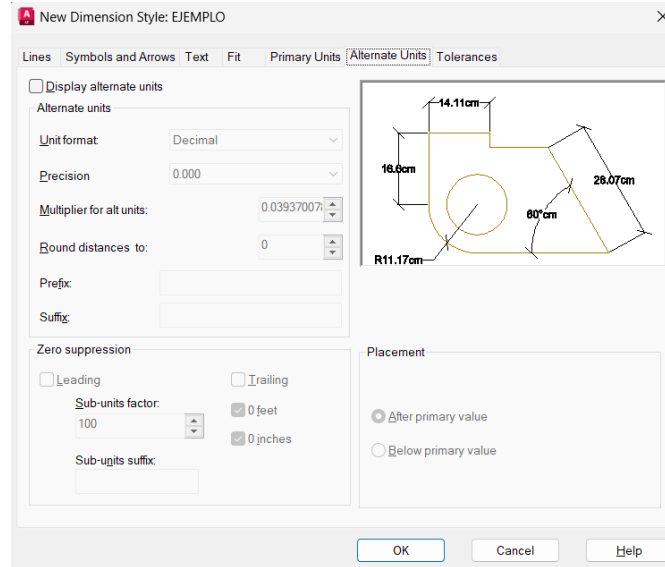


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

7. **Alternative units:** Permite establecer unidades de medida alternativas para la acotación longitudinal. En este caso no se hará uso de esta ficha.

Figura 90

*Unidades alternativas de acotación*

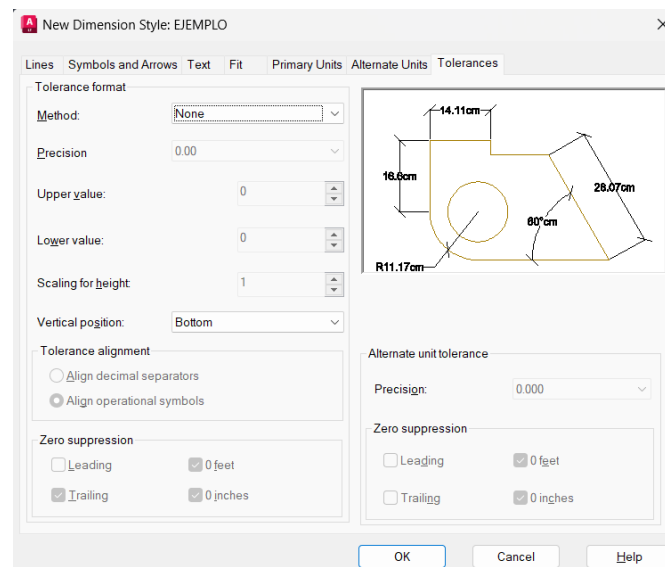


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

8. **Tolerances:** Ofrece la capacidad de definir tolerancias de medidas para garantizar la precisión y la claridad en la documentación técnica.

Figura 91

*Tolerancias de acotación*



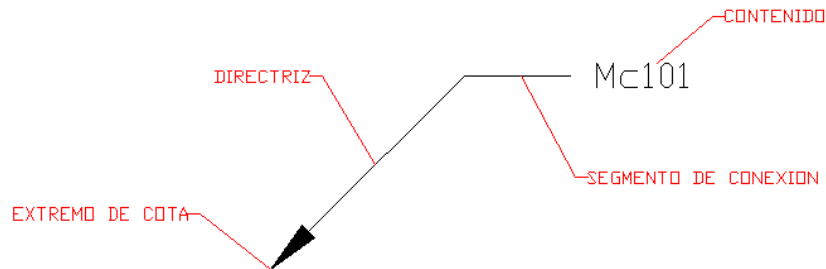
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

### iii. Directrices

El comando **Leader** permite agregar flechas con indicaciones sobre los objetos que lo necesiten. Y de igual manera que con las cotas, se pueden personalizar los estilos, longitud de quiebre, tipos, color de flecha y/o texto.

**Figura 92**

*Elementos de una directriz*



*Nota.* Figura realizada por Valentina Gómez, 2023.

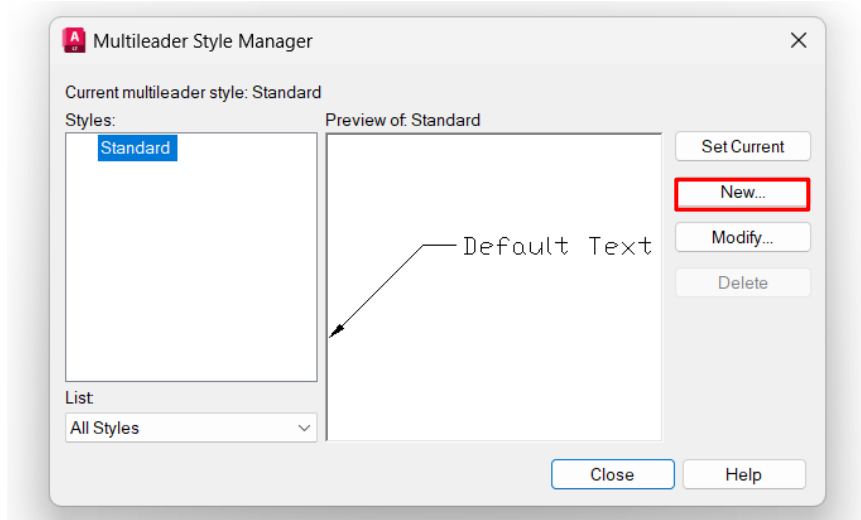
1. Para crear estilos de directriz digitar el comando **MLEADERSTYLE** o clic en el icono al desplegar el menú del grupo de anotación:



Se abrirá la siguiente ventana:

**Figura 93**

*Creación de estilos de directriz*

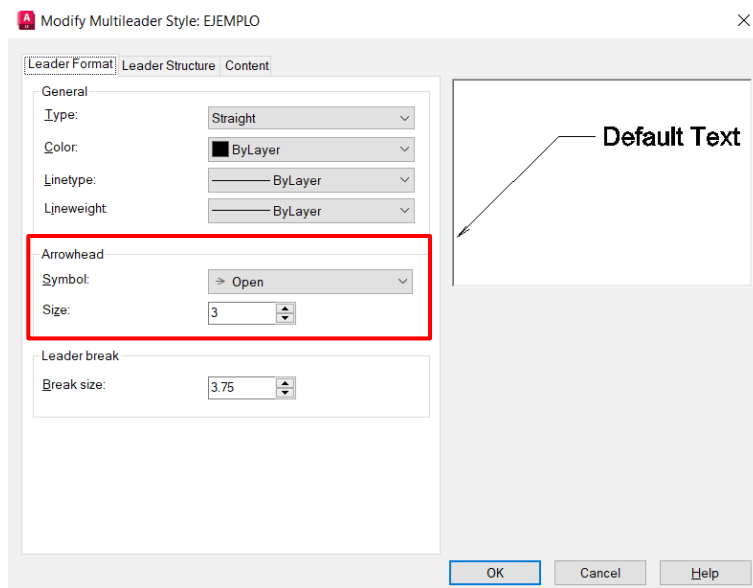


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

2. Seleccionar el símbolo y su tamaño, las propiedades generales se recomienda mantener asignadas por capa.

**Figura 94**

*Creación del estilo de directriz – personalización de formato*

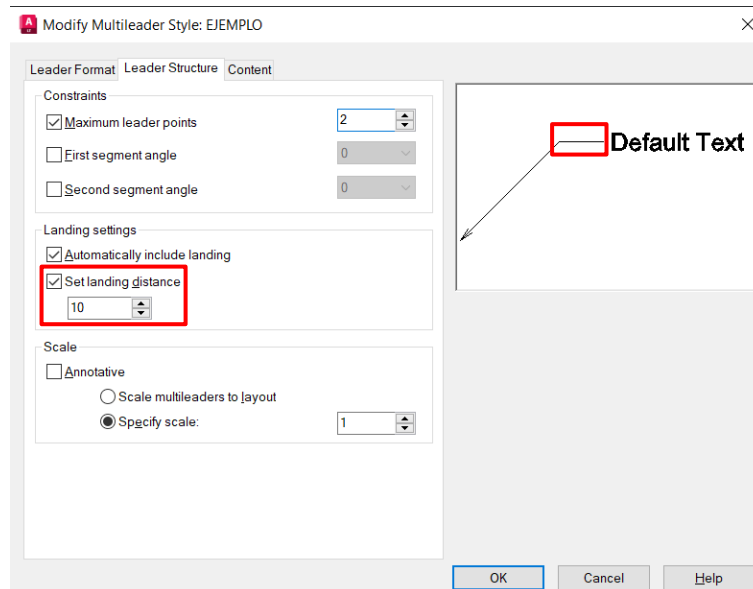


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

3. Ajustar la distancia de aterrizaje o segmento de conexión.

**Figura 95**

*Creación del estilo de directriz – personalización de estructura*

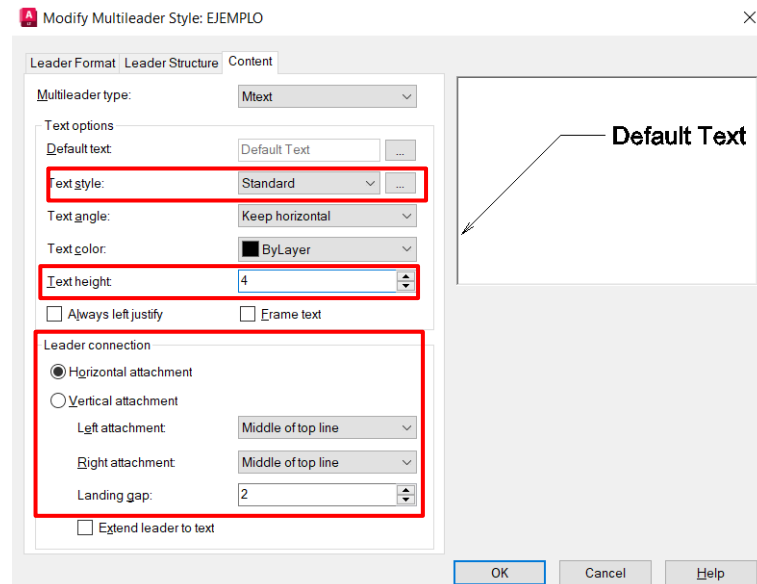


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

4. Personalización del estilo del contenido, seleccionar un estilo de texto, mantener el color por capa, especificar la altura del texto y seleccionar su posicionamiento respecto a la línea de conexión.

**Figura 96**

*Creación del estilo de directriz – personalización del contenido*



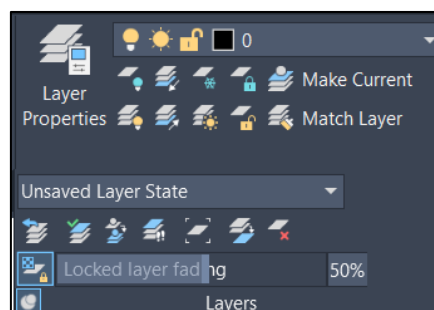
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

## 2.6. Uso de capas y propiedades de objetos

Las capas o también denominadas como layers permiten agrupar elementos similares en un proyecto esto con el objetivo de facilitar el manejo, visibilidad y control de propiedades de estas. Las capas son muy útiles en proyectos complejos ya que es mucho más fácil la gestión de información y organización en los dibujos.

**Figura 97**

*Comandos de capas - Grupo capas – Ficha Home*



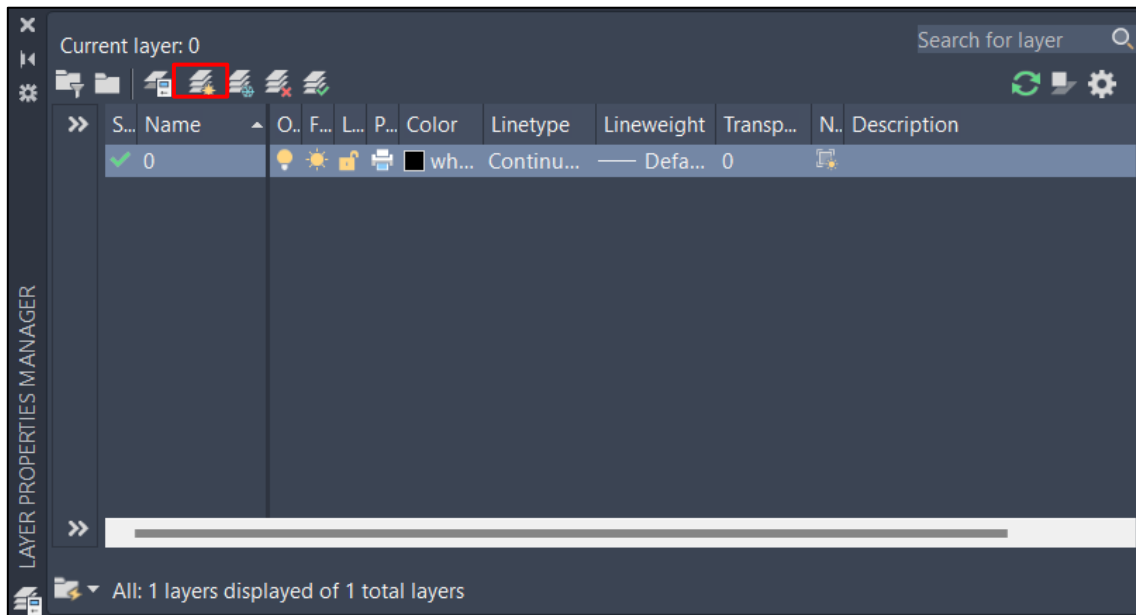
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

## Creación de una nueva capa:

1. Acceder al Administrador de capa / Layer Properties mediante el icono indicado anteriormente, presionando CTRL + 4 en el teclado o digitando el comando "Layer". Por defecto AutoCAD tiene una primera capa con nombre 0, esta no puede ser eliminada

Figura 98

Administrador de capas



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.


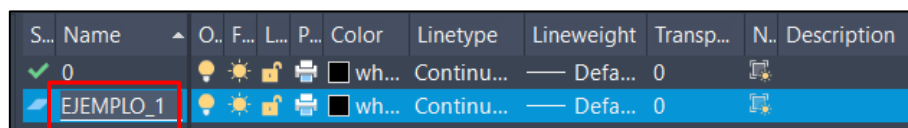
2. Hacer clic en el siguiente icono: 
3. Asignar un nombre a la nueva capa, puede cambiarse con la tecla F2.

Figura 99

Creación de capas, asignar el nombre

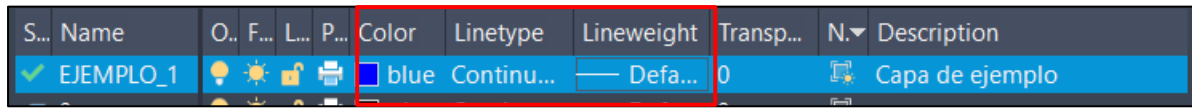


Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

4. Configurar las propiedades como el color, grosor y tipo de línea, transparencia haciendo clic en las casillas correspondientes en cada columna de la capa.

**Figura 100**

*Creación de capas, selección de propiedades: color, tipo de línea, grosor de línea*



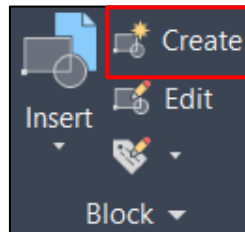
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

## 2.7. Creación de bloques y atributos

Un bloque es un conjunto de objetos, pueden ser guardados como archivos y ser insertados en cualquier otro proyecto. Existen librerías de bloques de objetos comunes sobre todo elementos inmobiliarios suministradas por usuarios o por AutoCAD.

**Figura 101**

*Comandos de bloques - Grupo Bloques – Ficha Home*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

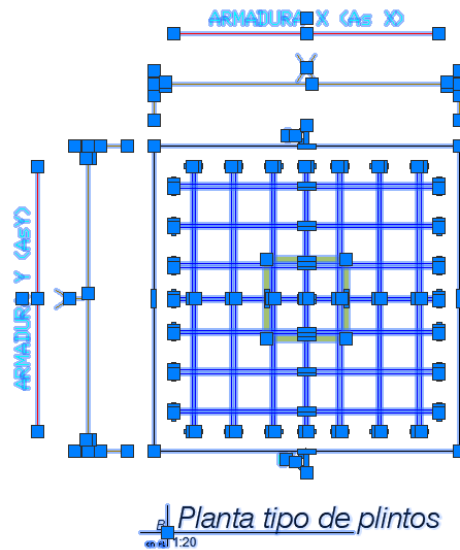
Los comandos de bloques se encuentran en la ficha “**Home**” en el grupo “**Block**”, los comandos de este grupo permiten insertar, crear, editar bloques.

Para crear un bloque se debe partir de un grupo de objetos que ya este creado y se debe seguir los siguientes pasos.

1. Partir de un dibujo existente. Para este ejemplo se va a utilizar el detalle de una vista en planta de un tipo de zapatas, como se puede observar todos los objetos se encuentran separados en sus propias componentes.

**Figura 102**

Creación de bloque, selección de objetos

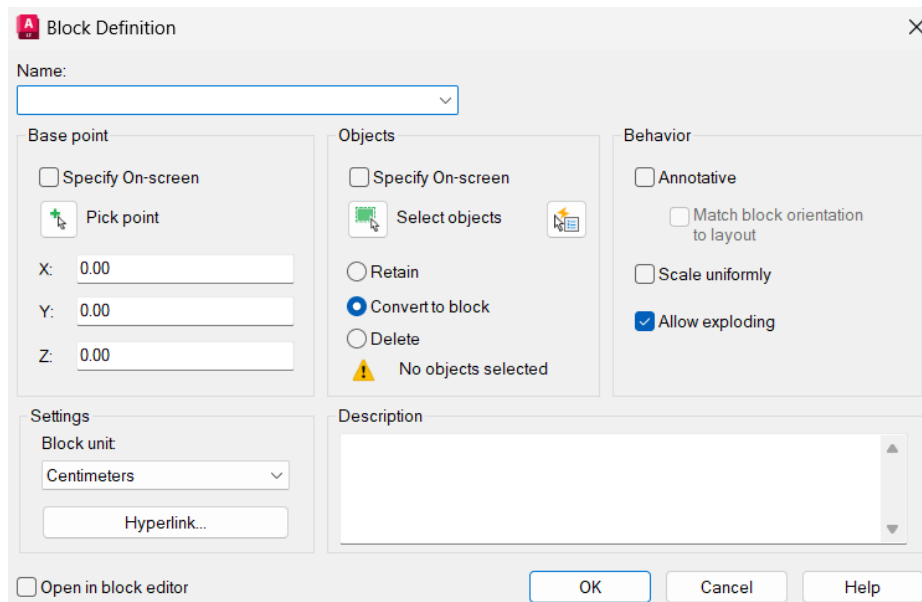


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

2. Digitar el comando **BLOCK** o dar clic en el icono “**Create**”. Se va a desplegar el siguiente menú:

**Figura 103**

Parámetros de creación de bloque



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

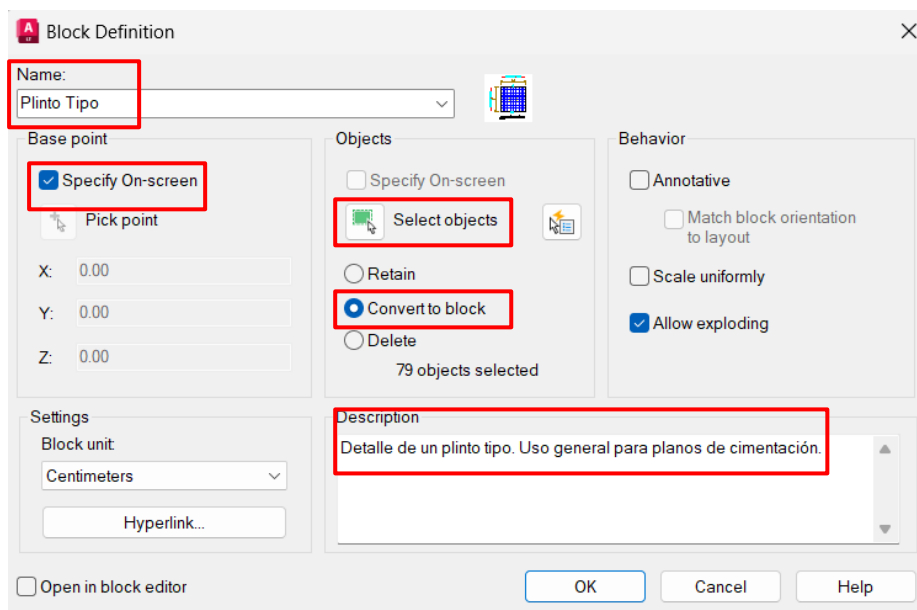
3. Definir las características del bloque:

2.1. Asignar un nombre

- 2.2. Asignar un punto de referencia, este punto será tomado como referencia para la posterior inserción del bloque.
- 2.3. Seleccionar los objetos con el icono **“Select Objects”** y mantener la opción **“Convert to block”**.
- 2.4. Asignar un comportamiento, en este caso si se desea editar el bloque posteriormente se recomienda permitir separar en componentes.
- 2.5. Opcional asignar una descripción del bloque y dar **OK**.

**Figura 104**

*Parámetros del bloque designados*

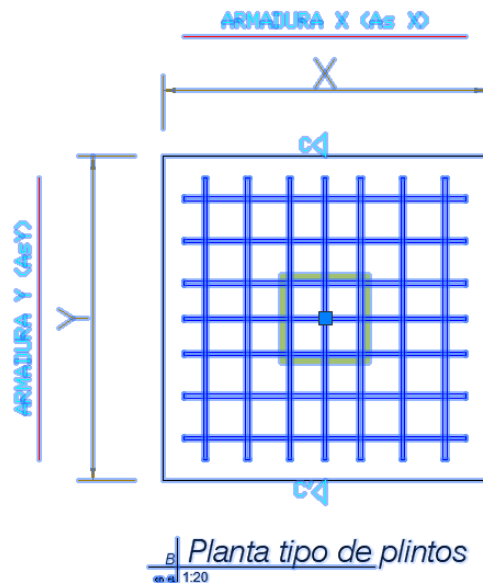


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- 2.6. Listo, el bloque ya está creado como un solo objeto con un punto de referencia seleccionado en el centro de la figura.

**Figura 105**

*Bloque visto en planta tipo de plinto*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

### 3. Sistema de Coordenadas

#### 3.1. Trabajo con coordenadas

**Sistema de coordenadas universal – World Coordinate System (WCS):** es el sistema de coordenadas predeterminado en AutoCAD, un sistema de cartesianas tridimensional (X,Y,Z) alineado con los ejes del mundo real.

**Sistema de coordenadas personal – User Coordinate System (UCS):** es un sistema de coordenadas móviles que puede ser definido y personalizado según las necesidades, es decir que se trabaja en un sistema distinto al WCS sin cambiar la orientación del dibujo. Para aplicarlo solo hace falta digitar el comando **USC** y mover el eje coordenado de origen al punto deseado, se puede trasladar y rotar de acuerdo con las necesidades.

#### 3.2. Uso de unidades y escala

Una escala es la relación entre las dimensiones dibujadas de un objeto y las dimensiones reales del objeto. Se define por dos números que indican la relación entre ambas dimensiones.

$$Escala = \frac{Medida\ del\ Dibujo}{Medida\ de\ la\ Realidad}$$

El primer número de la proporción hacer referencia al dibujo en papel y el segundo número hacer referencia a las dimensiones reales. Ambos números están separados por el signo de división (/) o por dos puntos (:).


La aplicación práctica de las escalas en AutoCAD será explicada de manera detallada en la sección de impresión y trazado.

## 4. Conocimientos básicos dibujo en 3D

### 4.1. Introducción a la representación en tres dimensiones

El modelado en 3D en AutoCAD implica la creación de objetos tridimensionales mediante la extrusión de un dibujo en 2D, sin embargo, personalmente considero que esta herramienta no es fundamental. Por otro lado, el dibujo isométrico es una representación tridimensional de objetos que se encuentran en un plano bidimensional mediante el uso de coordenadas isométricas con una inclinación de  $30^\circ$  respecto a los ejes principales X, Y, Z manteniendo una ilusión de profundidad y perspectiva.

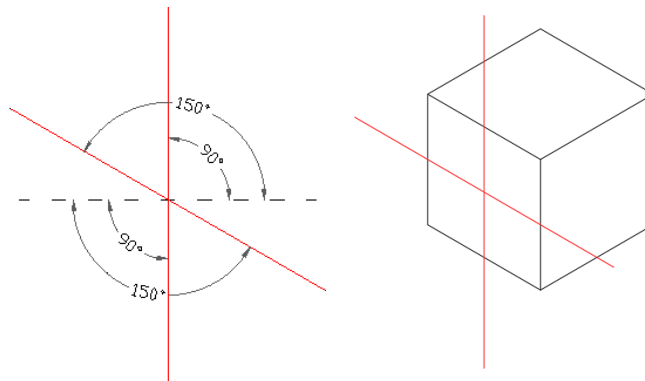
Para activar el trazado en el isoplano se debe presionar la tecla F5, el comando “**ISOPL**” o

haciendo clic en el icono  en la barra de estados. Los planos en los que se puede dibujar son los siguientes:

- **Isoplano izquierdo:** permite trabajar en un par de ejes de  $90 - 150^\circ$

**Figura 106**

*Isoplano izquierdo ángulos de trabajo y representación en un dibujo*

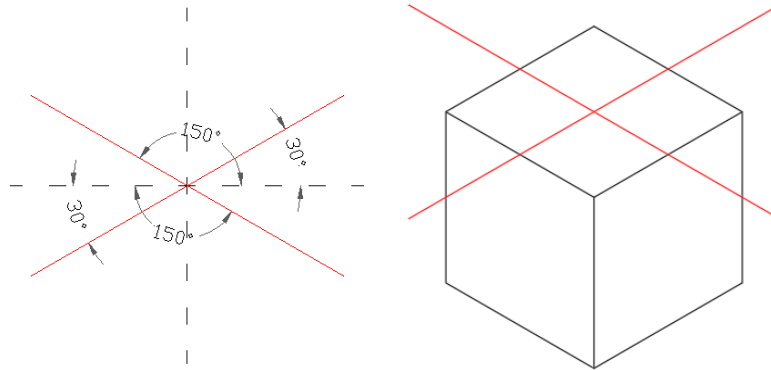


*Nota.* Figuras realizadas por Valentina Gómez, 2023.

- **Isoplano superior:** permite trabajar en un par de ejes  $30 - 150^\circ$

**Figura 107**

*Isoplano superior, ángulos de trabajo y representación en un dibujo*

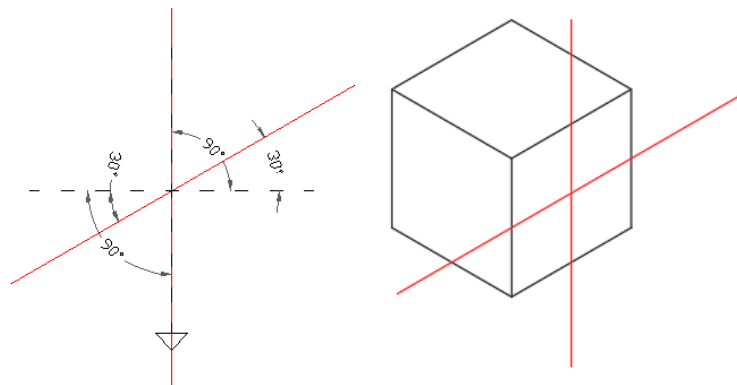


*Nota.* Figuras realizadas por Valentina Gómez, 2023.

- **Isoplano derecho:** permite trabajar en un par de ejes 90 – 30°

**Figura 108**

*Isoplano derecho ángulos de trabajo y representación en un dibujo*



*Nota.* Figuras realizadas por Valentina Gómez, 2023.

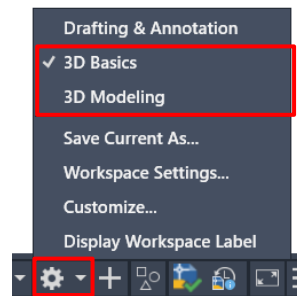
#### **4.2. Creación de objetos 3D**

AutoCAD permite la creación de sólidos 3D, mallas, superficies y estructura alámbricas.

Para poder trabajar en el sistema coordenado X, Y, Z se tiene que cambiar el espacio de trabajo de Drafting & Annotation a 3D Basic o 3D Modeling a través de la barra de estados en el icono del engranaje:

**Figura 109**

*Espacio de trabajo en 3D*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

La cinta de opciones va a cambiar a herramientas de dibujo y edición de objetos en 3D. Dada la naturaleza del trabajo, el uso de herramientas en 3D no será incluido dentro del manual ya que no es el enfoque principal del mismo, considero que este capítulo agregaría complejidad al manual lo cual no es el objetivo; sin embargo, he mencionado la manera en la cual se puede acceder al espacio de trabajo en caso de que sea necesario. Las herramientas pueden ser utilizadas de manera intuitiva una vez comprendido el entorno del programa y el uso de herramientas básicas.

## **5. Documentación y presentación de proyectos**

La documentación y presentación de proyectos es algo en lo que un ingeniero no puede fallar, pues la falta de una presentación adecuada no permite la ejecución de los trabajos de proyecto. Se debe proporcionar una representación visual clara y detallada que abarque todos los diseños y especificaciones, deben incluirse todos los cortes y vistas necesarias para garantizar una correcta ejecución de los trabajos, cada elemento a construirse debe estar identificado claramente.

En caso de no contar con la aprobación por parte de la entidad gubernamental correspondiente no es posible iniciar con los trabajos, por lo tanto, es indispensable tener una buena presentación del proyecto.

### **5.1. Configuración de hojas de dibujo**

Para empezar una breve explicación de que es un “Layout”, un Layout puede ser entendido como un panel que se coloca delante del modelo por lo cual necesitamos de los “Viewports” par a poder ver que hay detrás de ese panel.

**Figura 110**

*Espacio de Layout – ventana de impresión*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

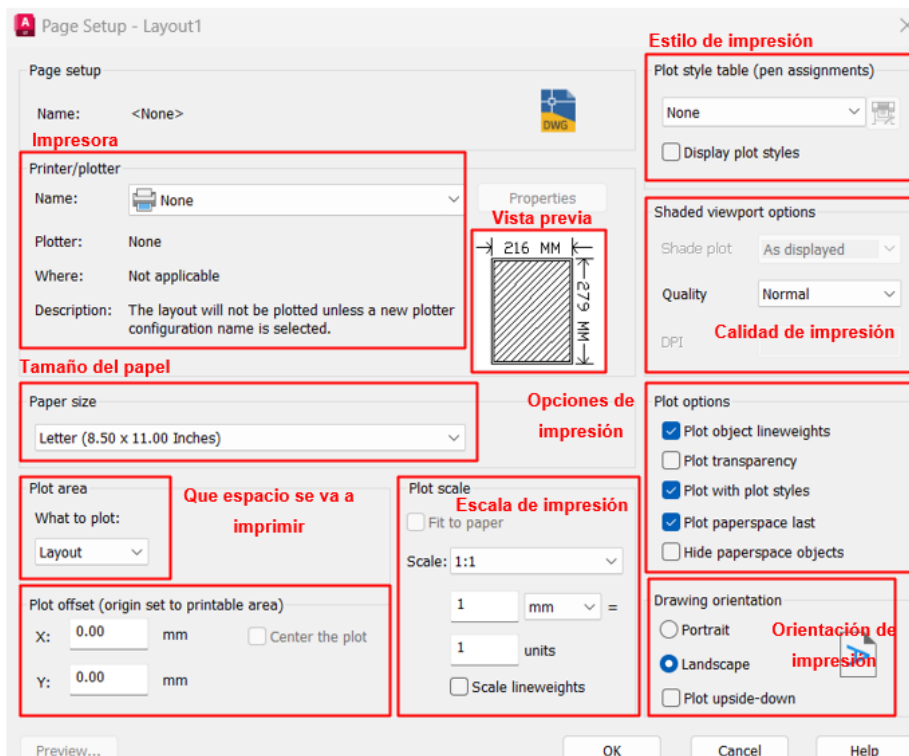
Para configurar esta ventana de Layout podemos acceder a la opción de “Page Setup Manager” haciendo clic derecho sobre la pestaña de Layout.



Se va a desplegar el siguiente menú:

**Figura 111**

*Preferencias de impresión*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- **Impresora**

Se utilizará la opción DWG to PDF para poder visualizar la documentación de manera digital, esto facilita su distribución ya que no es necesario que las personas que lo visualicen tengan instalado el programa.

- **Tamaño del papel**

Depende de lo que se quiera imprimir; para planos estructurales se imprime típicamente en formato A1. Es recomendable es escoger las opciones **Full Bleed** (sin márgenes) para aprovechar el espacio de impresión.

- **Área de impresión**

Se puede seleccionar imprimir el espacio de Layout, el espacio del Display o el espacio seleccionado con una ventana. Es recomendable escoger la opción de Layout una vez que esta esté bien configurada.

- **Escala de impresión**

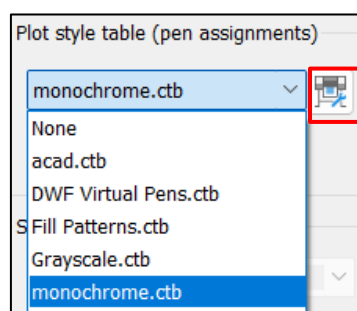
Escarlar los **Viewports** es muy importante, se recomienda mantener una escala 1:1. Tomar en cuenta que las dimensiones del papel estarán en milímetros.

- **Estilo de impresión**

En esta parte de aquí se pueden configurar los colores de impresión, para mantener una escala a blanco y negro y que no se pierda la calidad del dibujo se puede seleccionar la opción “**Monochrome**” y seleccionar los colores del 1 al 249 entrando en el icono que se encuentra en la parte superior derecha.

**Figura 112**

*Selección de colores – escala monocromática*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

- **Calidad de impresión**

Podemos escoger la resolución y el tipo de impresión es decir si es borrador, normal o alta calidad.

- **Opciones de impresión**

Permite configurar que es lo que queremos y no queremos imprimir, por ejemplo, el grosor de líneas, la transparencia, el orden en el que se van a trazar los elementos del Layout, entre otros. Se recomienda mantener las opciones indicadas en el programa.

- **Orientación del dibujo**

Podemos escoger una orientación horizontal o vertical del papel, lo recomendable y más común es dejar en formato Landscape.

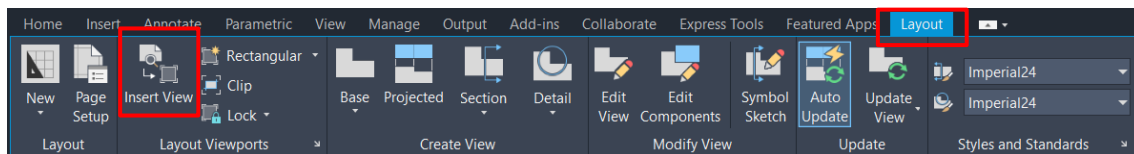
## 5.2. Impresión y trazado

Una vez configurado el espacio del Layout lo siguiente es insertar las ventanas graficas o Viewports que nos va a permitir agregar los distintos elementos del modelo y configurarlos en una escala adecuada.

Se va a mostrar una pestaña en la cinta de opciones de Layout:

**Figura 113**

*Comando para insertar Viewports*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

Para insertar un Viewport vamos a dar un clic en el icono **Insert View**, seleccionamos el espacio del modelo que queremos agregar. Con Enter volvemos al espacio del papel y colocamos el Viewport en donde consideremos adecuado por el momento.

Es importante que cada Viewport tenga una escala adecuada, se debe tomar en cuenta que el espacio del papel se encuentra configurado en milímetros. Para escalar el Viewport lo vamos a seleccionar y en la parte inferior derecha en la barra de estados podremos observar la escala:

**Figura 114**

*Funciones de escala – barra de estados*

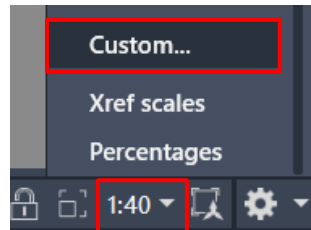


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

Para cambiarla hay que desbloquearla con el icono del candado. Personalmente no recomiendo utilizar las escalas que vienen por defecto en AutoCAD ya que en su mayoría se deben realizar cambios; para esto recomiendo crear escalas personalizadas y que sean las que necesitamos, esto lo podemos hacer desplegando el menú que se encuentra en el icono marcado y al final de la lista estará la opción para personalizar escalas:

**Figura 115**

*Configuración de escalas de Viewports, icono de acceso*

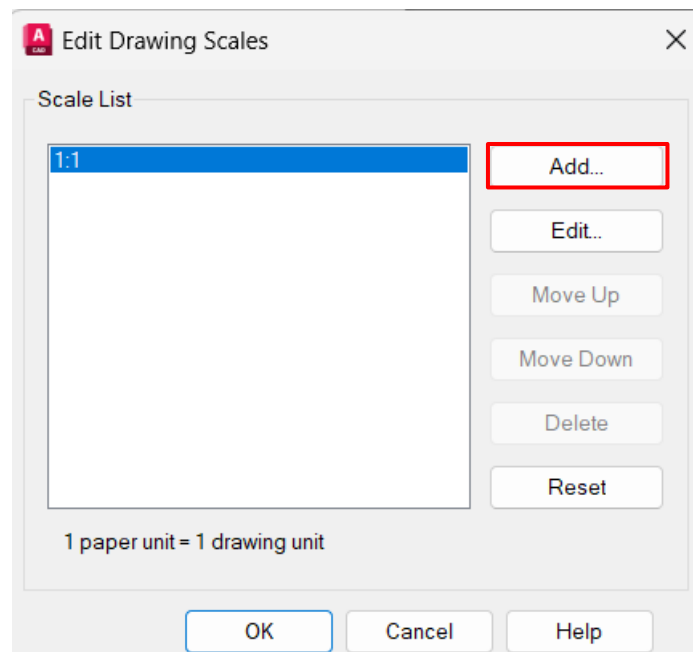


*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

Una vez eliminadas todas las escalas que no deseamos vamos a agregar una nueva con un clic en el icono **Add**:

**Figura 116**

*Administrador de escalas en viewports*



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

Recordando que nuestro papel está en milímetros (mm) las unidades en el papel para que la escala sea correcta deben estar configurados de la siguiente manera:

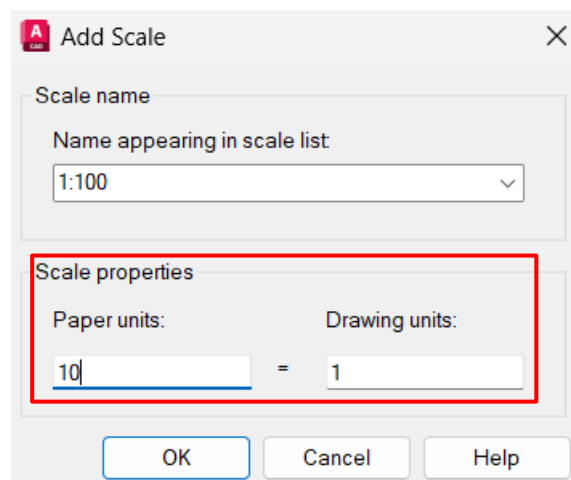
## Escala 1:100

$$\text{Escala} = \frac{\text{Medida del Dibujo}}{\text{Medida de la Realidad}}$$

$$\text{Escala} = \frac{1 \text{ m}}{100} = 0.01 \text{ m} \rightarrow 0.01 \text{ m} \times 1000 = 10\text{mm}$$

### Figura 117

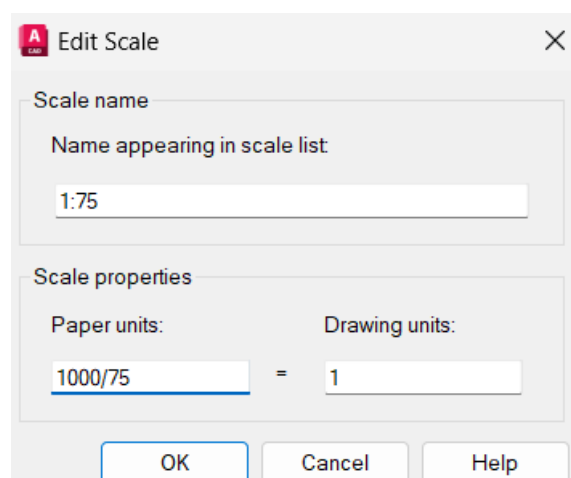
Creación de escala 1:100



*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

### Figura 118

Creación de escala 1:75



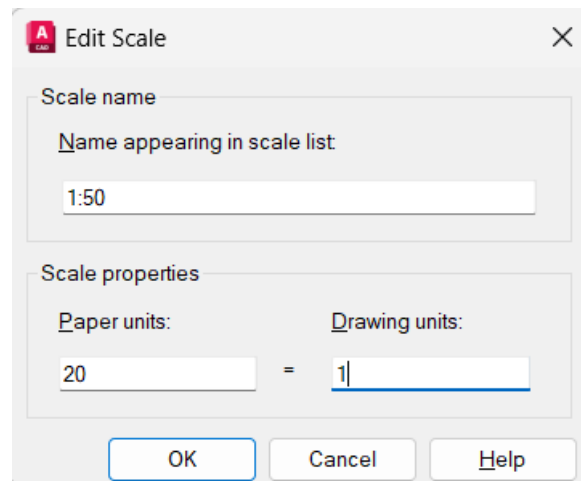
*Nota.* Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023

## Escala 1:50

$$Escala = \frac{1\ m}{50} = 0.02\ m \rightarrow 0.02\ m \times 1000 = 20\text{mm}$$

Figura 119

Creación de escala 1:50



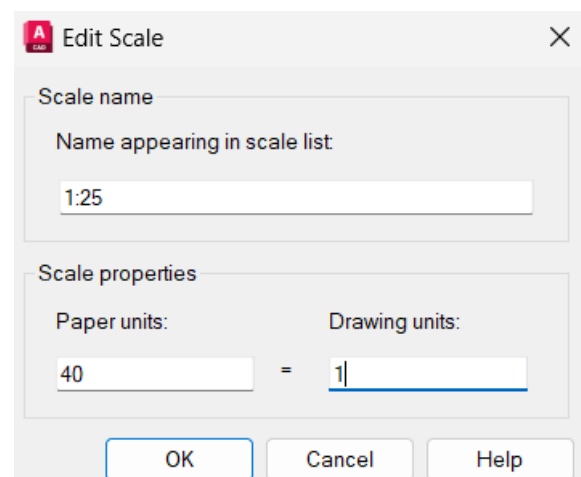
Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

## Escala 1:25

$$Escala = \frac{1\ m}{25} = 0.04\ m \rightarrow 0.04\ m \times 1000 = 40\text{mm}$$

Figura 120

Creación de escala 1:25



Nota. Captura de pantalla de AutoCAD 2024 por Valentina Gómez, 2023.

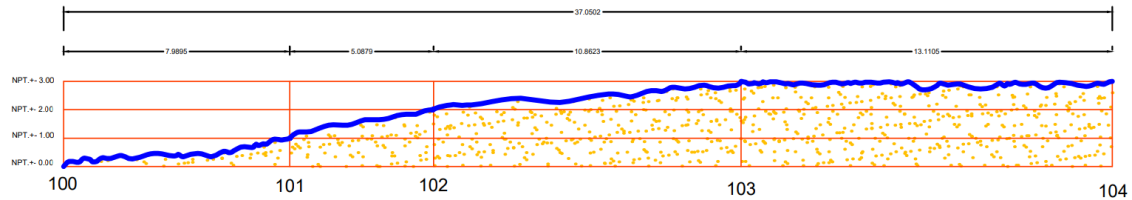
Una vez creadas las escalas vamos a agregar a cada viewport, solo basta con seleccionarlo y aplicar la escala creada. Para que los viewports no se muestren en la impresión del



En la figura 122 se puede visualizar una vista de corte de la elevación del terreno de acuerdo con los datos del levantamiento.

**Figura 122**

*Perfil de elevación del terreno*



*Nota.* Captura de pantalla de un plano realizado por Romero, F. (s.f.), obtenido de: [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-topografico\\_42207/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-topografico_42207/)

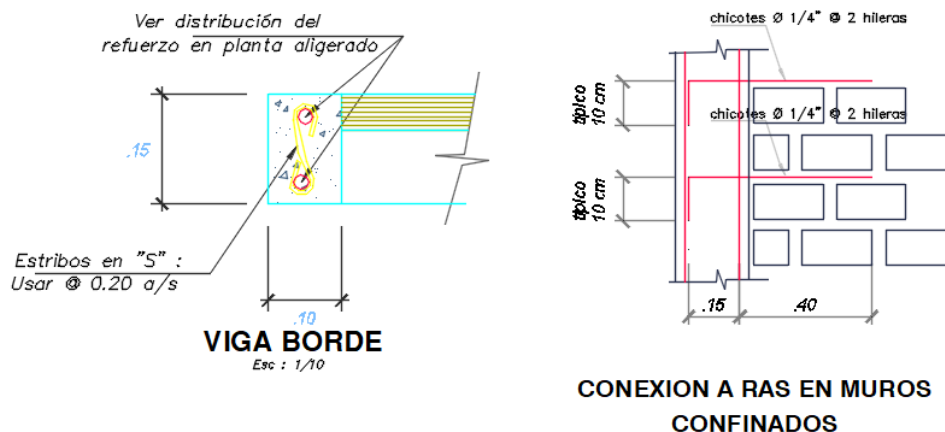
## 6.2. Aplicación de AutoCAD en diseño Estructural

Con las herramientas básicas de dibujo y modificación es posible crear modelos detallados de elementos estructurales como vigas, columnas, zapatas y detalle de conexiones.

En la figura 123 se puede observar el detalle de conexiones de la viga de borde y en muros confinados.

**Figura 123**

*Detalle de conexiones*

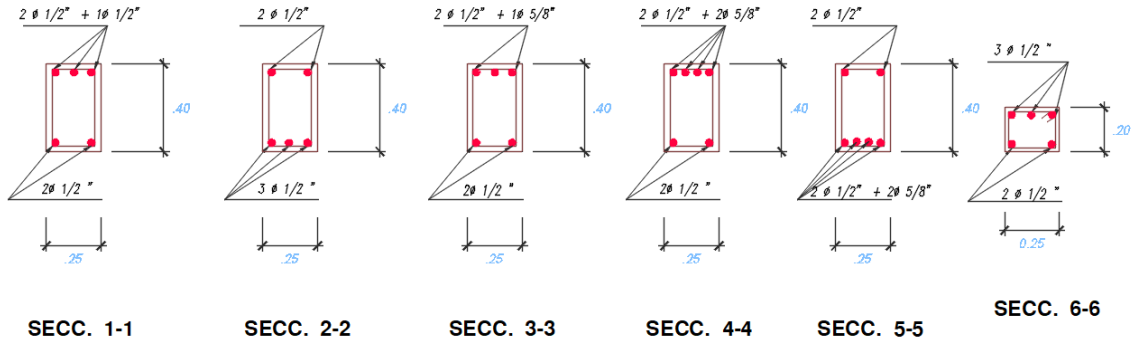


*Nota.* Captura de pantalla de un plano realizado por Goicochea, V. (2004), obtenido de: <https://www.bloquesautocad.com/plano-de-estructuras-y-detalles/>

En la figura 124 se puede observar una vista de corte las secciones transversales de la viga principal.

**Figura 124**

Sección transversal viga principal

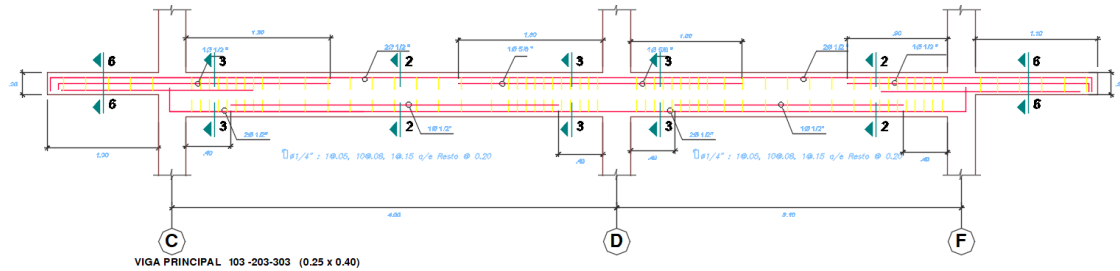


Nota. Captura de pantalla de un plano realizado por Goicochea, V. (2004), obtenido de: <https://www.bloquesautocad.com/plano-de-estructuras-y-detalles/>

En la figura 125 se puede observar el detalle de armadura longitudinal de una viga principal.

**Figura 125**

Armado longitudinal de la viga

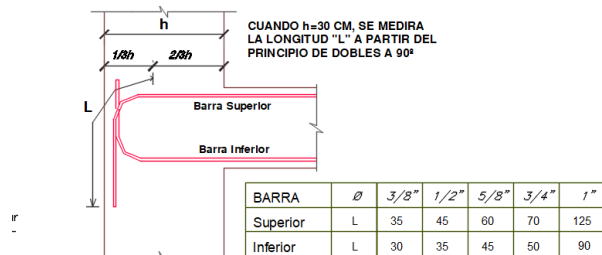


Nota. Captura de pantalla de un plano realizado por Goicochea, V. (2004), obtenido de: <https://www.bloquesautocad.com/plano-de-estructuras-y-detalles/>

En la figura 126 se muestra el detalle de longitud de desarrollo para el doblado de las varillas de acero en el proceso constructivo.

**Figura 126**

Detalle de longitud de desarrollo para el doblado de varillas en el proceso constructivo



**LONGITUD DE DESARROLLO  
DETALLES ESTRUCTURALES(Proceso Constructivo)**

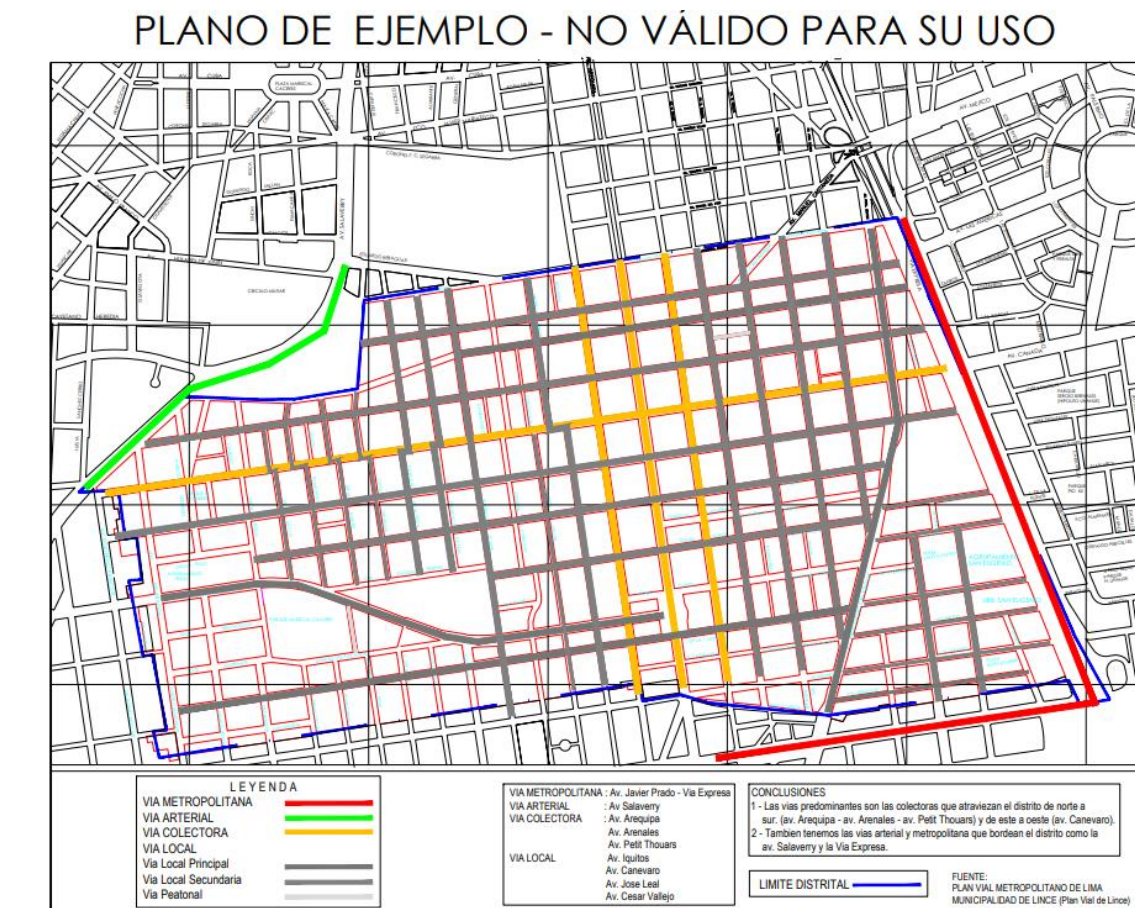
Nota. Captura de pantalla de un plano realizado por Goicochea, V. (2004), obtenido de: <https://www.bloquesautocad.com/plano-de-estructuras-y-detalles/>

### 6.3. Diseño vial con AutoCAD

El programa permite la creación de alineaciones, perfiles de carreteras e intersecciones. El uso de capas permite llevar una organización clara, se puede agrupar elementos como señales de tráfico, bordes de carreteras y demás elementos geográficos de manera precisa.

Figura 127

Ejemplo Plano vial









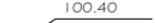

Nota. Captura de pantalla de un plano realizado por Acosta, C (s.f.), obtenido de: [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-de-seccion-de-vias\\_77807/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-de-seccion-de-vias_77807/)

### 6.4. Proyectos de Hidrosanitaria con AutoCAD

Las herramientas de AutoCAD permiten la representación de sistemas de abastecimiento de agua potable y sistemas de alcantarillado; la creación de detalles como tuberías, bombas y válvulas mediante simbología indicada en los planos como se puede apreciar en la figura 128.

**Figura 128**

*Simbología del plano de alcantarillado sanitario*

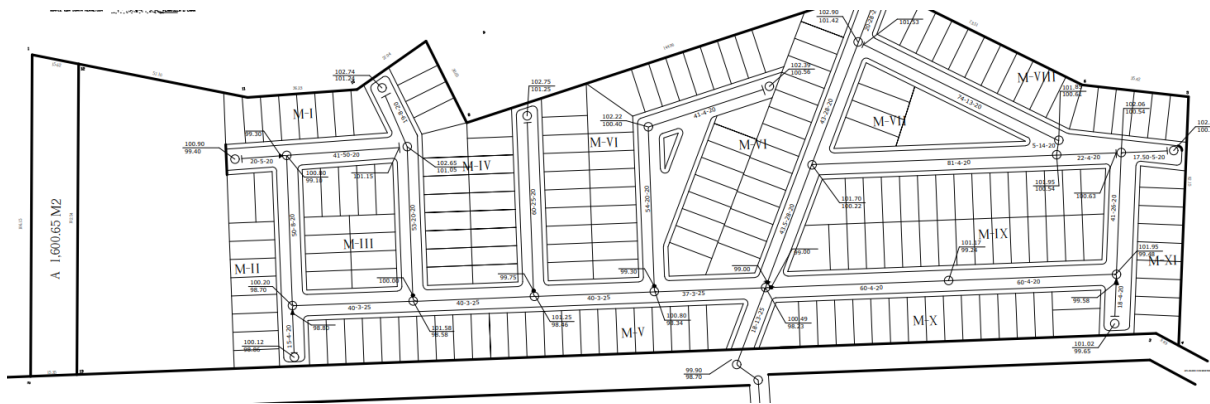
SIMBOLOGIA	
RED EXISTENTE	
ATARJEA	
CABEZA DE ATARJEA	
POZO DE VISITA COMUN	
CAJA DE CAIDA ADOSADA	
CAIDA LIBRE A POZO	
COTA DE TERRENO	 100.40 98.50
COTA DE PLANTILLA	 54 - 4 - 20
LONGITUD-PENIENTE-DIAMETRO	m - mils - cm.

*Nota.* Captura de pantalla de un plano realizado por Monsivais, T. (s.f.), obtenido de: [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-de-alcantarillado\\_44719/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-de-alcantarillado_44719/)

En la figura 129 se puede observar el plano de un sistema de alcantarillado sanitario.

**Figura 129**

*Ejemplo área del sistema alcantarillado*



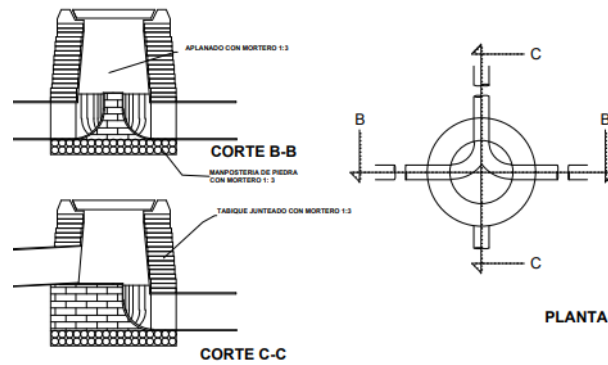
*Nota.* Captura de pantalla de un plano realizado por Monsivais, T. (s.f.), obtenido de: [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-de-alcantarillado\\_44719/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-de-alcantarillado_44719/)

En la figura 130 se puede observar una vista de un pozo de revisión, componente del sistema de alcantarillado

**Figura 130**

*Vista tipo de un pozo*

### POZO DE VISITA TIPO COMUN

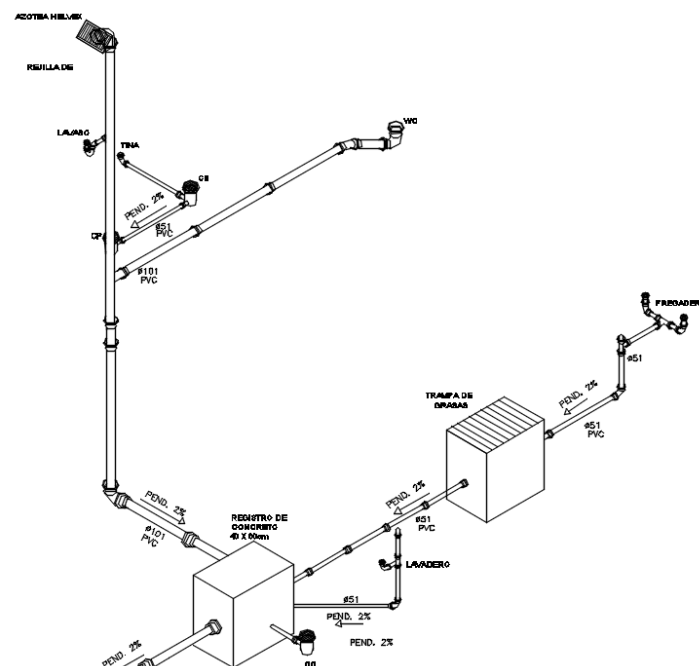


*Nota.* Captura de pantalla de un plano realizado por Monsivais, T. (s.f.), obtenido de: [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-de-alcantarillado\\_44719/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-de-alcantarillado_44719/)

En la figura 131 se puede observar la isometría del sistema de hidrosanitario de una vivienda. Esta representación fue realizada en un plano de dos dimensiones utilizando las herramientas de dibujo en isoplano.

**Figura 131**

*Fragmento de una isometría del sistema hidrosanitario de una vivienda*



*Nota.* Captura de pantalla de un plano realizado por Cesáreo, C. (s.f.), obtenido de: [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/isometrico-instalacion-sanitaria\\_58765/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/isometrico-instalacion-sanitaria_58765/)

Las figuras presentadas en el capítulo son representaciones simbólicas de las diversas perspectivas que conforman la documentación de planos topográficos, estructurales, viales y sanitarios. La finalidad de su uso es visualizar de manera práctica la aplicación de las funcionalidades del programa como las herramientas de creación de dibujos y presentación de documentación; considero importante familiarizarse con los dibujos que componen a los planos en los distintos campos, esto proporcionara una comprensión practica de las representaciones graficas que son empleadas en la vida profesional además de ampliar la perspectiva del aprendizaje obtenido en cada nivel de la carrera.

La capacidad para interpretar y crear dibujos es una habilidad técnica muy valiosa y una herramienta clave para la formación profesional del estudiante.

Como material complementario a este manual, he creado dos videos que detallas el uso básico del programa. Adjunto a continuación:

Parte 1: interfaz del usuario, comandos básicos de dibujo y modificación.

<https://youtu.be/iq5eO3EfV-E>

Parte 2: uso de capas, textos, acotación, bloques, impresión y trazado.

<https://youtu.be/7h3iEonZcgk>

## 7. Bibliografía

- Acosta, C. (s. f.). *Plano de seccion de vias*. Bibliocad.  
[https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-de-seccion-de-vias\\_77807/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-de-seccion-de-vias_77807/)
- Autodesk. (2023, marzo). AutoCAD 2024. Ayuda Autodesk.  
<https://help.autodesk.com/view/ACD/2024/ESP/>
- *Blog by pixartprinting*. (2019, 4 marzo). <https://www.pixartprinting.es/blog/formatos-papel/>
- Cesáreo, C. (s. f.). *Isométrico de instalación sanitaria, con su trazado, elementos y designaciones*. Bibliocad. [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/isometrico-instalacion-sanitaria\\_58765/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/isometrico-instalacion-sanitaria_58765/)
- Cuadros, C. (2023, 25 agosto). *Escalas en dibujo técnico: qué son*. Deusto.  
<https://www.deustoformacion.com/blog/disenio-arquitectonico/que-son-escalas-dibujo-tecnico>
- Goicochea, V. (s. f.). *Plano de estructuras y detalles*. Bloques AutoCAD.  
<https://www.bloquesautocad.com/plano-de-estructuras-y-detalles/>
- <https://www.areatecnologia.com>. (s. f.). *Sistema americano y europeo de vistas en dibujo técnico*.  
<https://www.areatecnologia.com/TUTORIALES/VISTAS%20EUROPEO%20Y%20AMERICANO.htm>
- London, N. (s. f.). *Guía rápida básica de AutoCAD*. [www.academia.edu](http://www.academia.edu).  
[https://www.academia.edu/8754152/Gu%C3%ADa\\_r%C3%A1pida\\_b%C3%A1sica\\_de\\_AutoCAD](https://www.academia.edu/8754152/Gu%C3%ADa_r%C3%A1pida_b%C3%A1sica_de_AutoCAD)
- London, N. (s. f.). *Guía rápida básica de AutoCAD*. [www.academia.edu](http://www.academia.edu).  
[https://www.academia.edu/8754152/Gu%C3%ADa\\_r%C3%A1pida\\_b%C3%A1sica\\_de\\_AutoCAD](https://www.academia.edu/8754152/Gu%C3%ADa_r%C3%A1pida_b%C3%A1sica_de_AutoCAD)
- Martín, D., Costafreda, J., Marín, A., & León, A. (2017). CURSO BÁSICO DE DIBUJO CON AUTOCAD. Fundacion Gómez - Pardo.
- Martínez, J. F. (2017, 31 marzo). *¿Cómo utilizar un viewport en el espacio de layout en AutoCAD?* - CAD2X3. CAD2X3. <https://cad2x3.com/2015/10/28/como-utilizar-un-viewport-en-el-espacio-de-layout-en-autocad/>
- Romero, F. (s. f.). *Plano topográfico*. Bibliocad.  
[https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-topografico\\_42207/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-topografico_42207/)