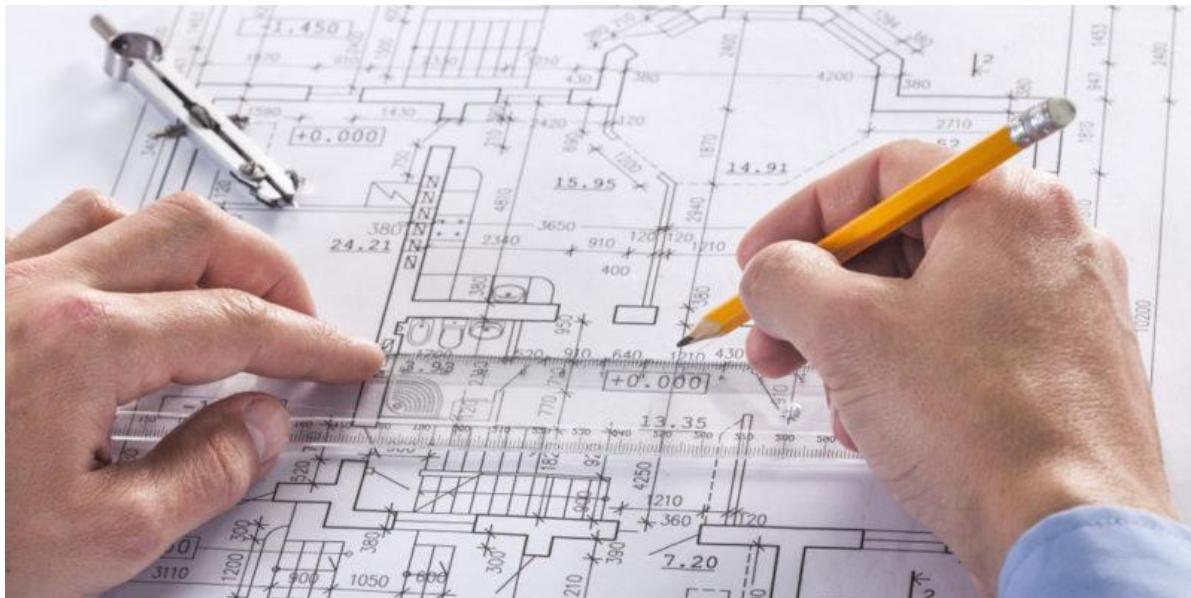


MANUAL DE LABORATORIO DE DIBUJO INDUSTRIAL



Séptimo Semestre 2026

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

DÍA	HORARIO	ACTIVIDAD
Lunes	08:00 –12:00 y 13:00 – 17:00	Práctica 1: Introducción a AutoCAD y comandos básicos.
Martes	08:00 –12:00 y 13:00 – 17:00	Práctica 2: Tipos de Formatos y Escala.
Miércoles	08:00 –12:00 y 13:00 – 17:00	Práctica 3: Proyecciones Ortogonales y Proyecciones Axonométricas
Jueves	08:00 –12:00 y 13:00 – 17:00	Práctica 4: Introducción al dibujo 3D.

Materiales necesarios para las prácticas de Dibujo Industrial

Día	Material
Lunes	Escalímetro y reglas Hojas en blanco Computadora con AutoCAD Cuadernos y utensilios para apuntar Manual del curso
Martes	Escalímetro y reglas Hojas en blanco Computadora con AutoCAD Cuadernos y utensilios para apuntar Manual del curso
Miércoles	Escalímetro y reglas Hojas en blanco Computadora con AutoCAD Cuadernos y utensilios para apuntar Manual del curso
Jueves	Escalímetro y reglas Hojas en blanco Computadora con AutoCAD Cuadernos y utensilios para apuntar Manual del curso

INSTRUCCIONES PARA LA PRÁCTICA

Para la realización adecuada de las prácticas deberán atenderse las siguientes indicaciones:

1. Presentarse puntualmente a la hora del inicio del laboratorio y permanecer durante la duración de este.
2. Realizar las actividades y hojas de trabajo planteadas durante la práctica.
3. Participación y cuidado de cada uno de los integrantes del grupo en todo momento de la práctica.
4. Conocer la teoría, (leer el manual antes de presentarse a cada práctica).
5. **No se permite el uso de teléfono celular dentro del laboratorio**, Si tiene llamadas laborales deberá atender las mismas únicamente en el horario de receso.
6. Si sale del salón de clases sin la autorización del docente perderá el valor de la práctica.
7. No puede atender visitas durante la realización de la práctica.
8. El horario de receso es únicamente de 15 minutos.
9. Respeto dentro del laboratorio hacia el catedrático o compañeros (as).

La falta a cualquiera de los incisos anteriores será motivo de una inasistencia.

Considere que se prohíbe terminantemente comer, beber y fumar. Éstos también serán motivos para ser retirado de la práctica.

Recuerde que para tener derecho al punteo y aprobar el curso deberá presentarse a las prácticas y realizar las evaluaciones en línea, las cuales estarán habilitadas del **25 de mayo 2026 a las 8:00 al 29 de mayo 2026 a las 18:00**.

REPORTE DE LA PRÁCTICA

Las secciones de las cuales consta un informe, el punteo de cada una y el orden en el cual deben aparecer son las siguientes:

- a) Resumen de la práctica
- b) Resultados
- c) Conclusiones

Si se encuentran dos informes parcial o totalmente parecidos se anularán automáticamente dichos reportes.

- a. **RESUMEN DE LA PRÁCTICA:** Esta sección corresponde al contenido del informe, aquello que se ha encargado realizar según las condiciones del laboratorio.
- b. **RESULTADOS:** Es la sección en la que se presentan de manera clara y objetiva los datos obtenidos a partir de la práctica realizada.
- c. **CONCLUSIONES:** Constituyen la parte más importante del informe. Son las decisiones tomadas, respuestas a interrogantes o soluciones propuestas a las actividades planteadas durante la práctica.

DETALLES FÍSICOS DEL INFORME

- El informe debe presentarse en hojas de papel bond **tamaño carta**.
- Cada sección descrita anteriormente, debe estar debidamente identificada y en el orden establecido.
- Todas las partes del informe deben estar escritas a mano CON LETRA CLARA Y LEGIBLE, a menos que se indique lo contrario.
- Se deben utilizar ambos lados de la hoja.
- No debe traer folder ni gancho, simplemente engrapado.

IMPORTANTE:

Los informes se entregarán al día siguiente de la realización de la práctica al entrar al laboratorio SIN EXCEPCIONES. Todos los implementos que se utilizarán en la práctica se tengan listos antes de entrar al laboratorio pues el tiempo es muy limitado. Todos los trabajos y reportes se deben de entregar en la semana de laboratorio no se aceptará que se entregue una semana después.

PRÁCTICA No. 1: INTRODUCCIÓN A AUTOCAD Y COMANDOS BASICOS

1. Objetivos:

- 1.1 Conocer la interfaz y los diferentes paneles de AutoCAD.
- 1.2 Interactuar con AutoCAD y realizar la configuración inicial.
- 1.3 Comprender el funcionamiento de los comandos básicos.

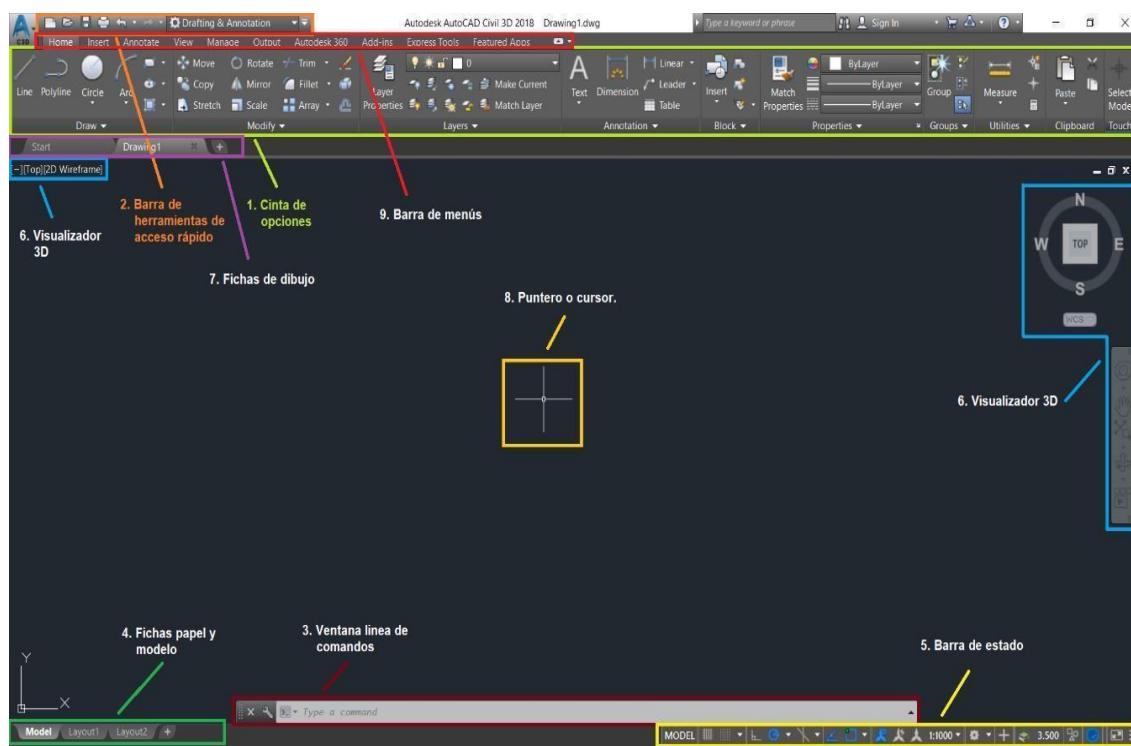
2. Marco Teórico:

AutoCAD:

El software de diseño AutoCAD permite la creación y edición profesional de geometría 2D y modelos 3D con sólidos, superficies y objetos. Por esta razón es un programa muy utilizado por arquitectos, ingenieros y diseñadores industriales, entre otros. En la actualidad, el software es desarrollado y comercializado por la compañía Autodesk, líder en diseño 3D, ingeniería y software de entretenimiento.

Interfaz AutoCAD:

Cuando arranca AutoCAD, la pantalla inicial muestra:



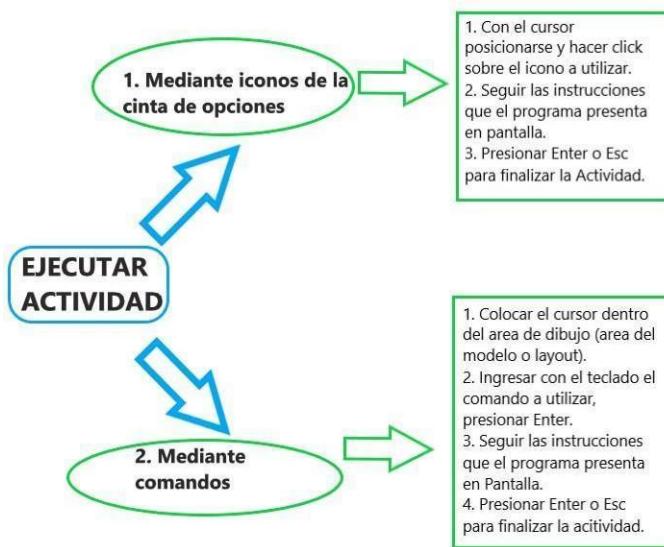
- 2.1 **Cinta de opciones:** conformado por diversos íconos para poder trabajar en AutoCAD. Los iconos de las herramientas con un pequeño triángulo negro en la esquina inferior derecha tienen iconos desplegables con comandos relacionados.
- 2.2 **Barra de herramientas de acceso rápido:** contiene herramientas estándar, como abrir, guardar, imprimir, etc.
- 2.3 **Ventana Línea de comando:** se utiliza para introducir comandos mediante el teclado, para poder

introducir un comando basta con que el cursor se encuentre en el área de dibujo. También muestra las diferentes opciones de dibujo al ejecutar un comando.

- 2.4 **Fichas de papel y modelo:** contiene varios íconos, con los cuales nos movemos del área del modelo (dibujo actual) a las diferentes hojas de impresión que configuramos.
- 2.5 **Barra de estado:** Ubicado en la parte inferior, nos da información de los parámetros de dibujo.
- 2.6 **Visualizador 3D:** contiene las diferentes herramientas para visualizar dibujos 3D, ejemplo, rotación, vistas en planta, frontales, laterales, etc.
- 2.7 **Fichas de dibujo:** conforma los archivos que se tienen abiertos en el programa, es decir que se pueden tener varios archivos abiertos a la vez.
- 2.8 **Puntero o Cursor:** Son dos líneas que forman una cruz, representan los movimientos del mouse, con el que vamos a desarrollar los trabajos en el modelo.
- 2.9 **Barra de Menús:** conformado por varios iconos en la parte superior, al hacer click sobre ellos se despliega una cinta de opciones diferente.
- 2.10 **Botón AutoCAD:** situado en la parte superior derecha, oculta el clásico menú inicial con las opciones Nuevo, Abrir, Guardar, Guardar como, Exportar, Publicar, Imprimir, Ayudas al dibujo y cerrar. Aunque la mayor parte de estas opciones las tenemos en la Barra de herramientas de acceso rápido, este menú es indispensable conocerlo para manejar el programa.

Está definido como el plano base del proyecto, repitiéndose en todas las fases con conforman un juego de planos, se le coloca la información necesaria para que sea ejecutado el proyecto. Sirve de base para poder realizar otras plantas sobre él, como; planta acotada, instalaciones eléctricas, cimentaciones, etc.

Interacción con AutoCAD: Para realizar dibujos se dispone de varias herramientas: la barra de botones de dibujo, los menús desplegables o desde la línea de comandos. Para darle una orden al programa y ejecutarla se realiza lo siguiente.



Configuración de Unidades y Límites: Lo primero que se debe realizar antes de iniciar un dibujo es configurar las unidades (ejemplo, distancias, ángulos, referencias) y los límites de dibujo, esto se realiza mediante los siguientes comandos.

Comando	Alias	Icono	Función
Limits	LIM		Asigna un tamaño al área de trabajo, para evitar perder los dibujos.
Units	UN		Modificar las unidades de medida del dibujo (ejemplo distancias en metros, pulgadas, pies, etc)

Comandos básicos para utilizar:

Se adjunta un listado de comandos básicos que se utilizaran en la primera práctica.

Comando	Alias	Icono	Función
Point	POI		Inserta puntos en autocad, pueden ser posiciones de coordenadas, vértices de dibujos, etc.
Point Style	DDP		Modifica el estilo de los puntos.
Zoom	Z		Para visualizar todos los objetos dibujados.
Line	L	Line	Para realizar líneas independientes, se puede ingresar distancia y dirección.
Polyline	POLY	Polyline	Para realizar líneas dependientes una de la otra, se puede ingresar distancia y dirección.
Rectangle	REC	□	Dibujar rectángulos, se puede ingresar dimensiones.
Dist	DI		Medir distancia entre dos puntos, líneas, objetos, etc.
Area	ARE		Medir el área de un elemento.
Comandos modificadores			
Erase	ERA	Erase	Borrar elementos del área de dibujo.
Move	M	Move	Mover elementos en la misma área de dibujo.
Copy	CO	Copy	Copiar elementos en la misma área de dibujo.
Offset	O	Offset	Para copiar objetos a cierta distancia.
Trim	TR	Trim	Para borrar excesos de alguna línea.
Properties	PR		Visualizar cuadro de propiedades.

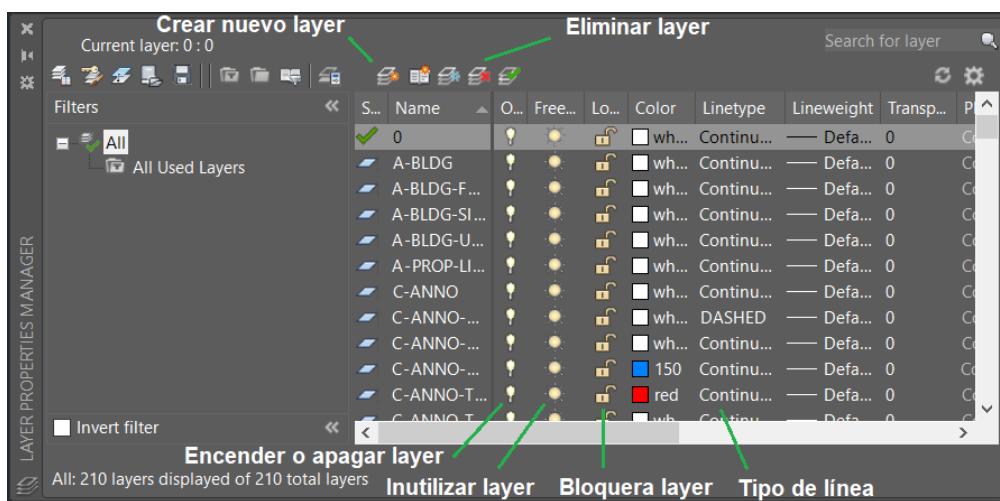
Entidades Elementales: En esta unidad aprenderemos a realizar figuras geométricas en autocad, tales como polígonos de varios lados, elipses, circunferencias, etc.

Comando	Alias	Icono	Función
Arc	A	Arc	Dibujar arcos de circunferencia, existen varias opciones para dibujar arcos.
Circle	C	Circle	Realizar circunferencias, ya sea mediante radio, diámetro, tres o dos puntos.
Polygon	POL	Polygon	Plasmar polígonos de diversos lados, inscritos o circunscritos dentro de circunferencia o por la medida de unos de sus lados.
Ellipse	EL		Dibujar elipses, partiendo desde el centro o alguno de sus ejes.
Mline	MLI		Dibuja dos líneas paralelas, separadas entre sí a una distancia dada.
Spiline	SPLI		Crea una curva suave que pasa a través de un conjunto de puntos.
Comandos modificadores			
Rotate	RO	Rotate	Rotar objetos dibujados.
Mirror	MI	Mirror	Obtener una copia simétrica de un objeto a manera de espejo.
Scale	SC	Scale	Para ingresar escala a un dibujo (en el área de modelo).
Stretch	S	Stretch	Alargar o acortar un objeto.
Array	AR	Array	Realiza varias copias simultáneas de un objeto en un orden establecido.
Extend	EX	Extend	Para alargar una línea en una ubicación determinada.
Break	BR		Separa una línea o polilínea en una sección determinado.
Fillet	F	Fillet	Realiza un filete o sección curvo en la intersección de dos líneas con diferente ángulo.
Chamfer	CHA	Chamfer	Realiza un chaflan en la intersección de dos líneas con diferente angulo.
Align	AL		Alinea objetos a cierta línea de referencia, se puede mantener o cambiar la escala del dibujo mediante este comando.
Join	J		Unir líneas u objetos.
Explode	EXPL		Separa líneas, multilíneas o polilíneas.
Otros comandos			
Layer	LA	Layer Properties	Crear layer o capas de dibujo y modificar sus propiedades.
Text	T	Multiline Text	Realizar un solo texto de múltiples líneas.
	DT	Single Line	Realiza varios textos de múltiples líneas.

Text style	ST	Crear estilos de texto, se puede cambiar el tipo de texto y los tamaños.
------------	----	--

Configuración de Layer o capas:

Se puede definir como el nombre de grupo que poseen los objetos dibujados en AutoCAD, es decir que cada objeto dibujado pertenece a un layer específico. Esto se realiza con el objetivo de tener mayor orden en nuestros dibujos, así como también controlar los objetos que deseamos ver en pantalla, bloquearlos y desactivarlos.



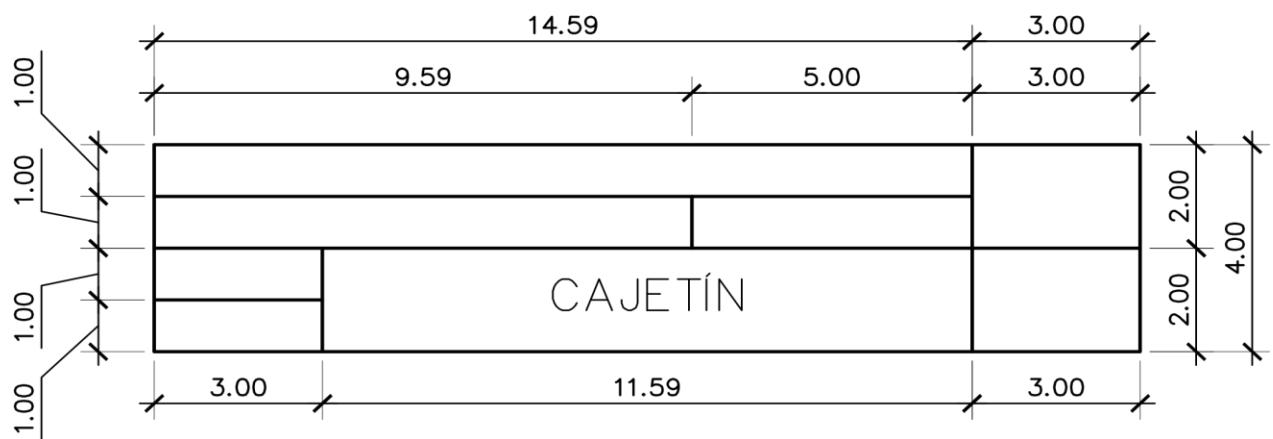
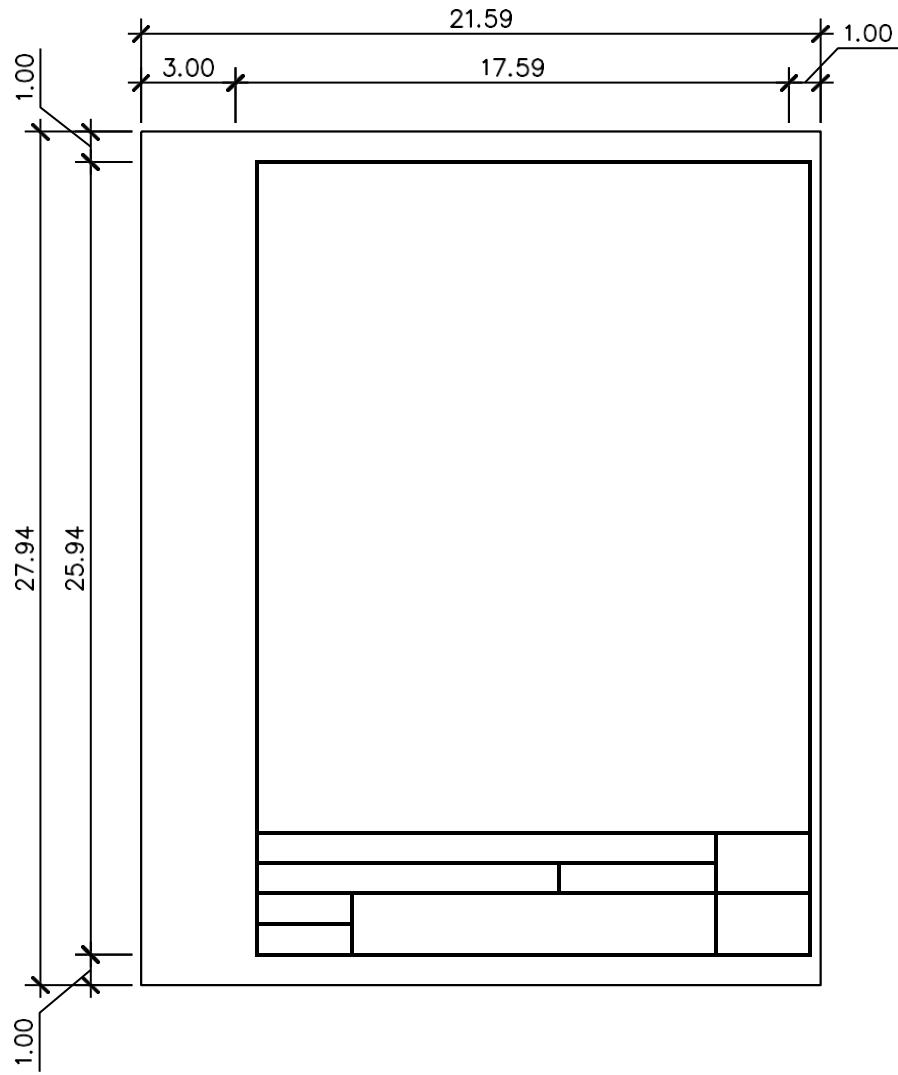
Rotulado:

Se puede ingresar el rotulado mediante el comando Text, así mismo se puede justificar de diferentes formas.



HOJA DE TRABAJO No. 1

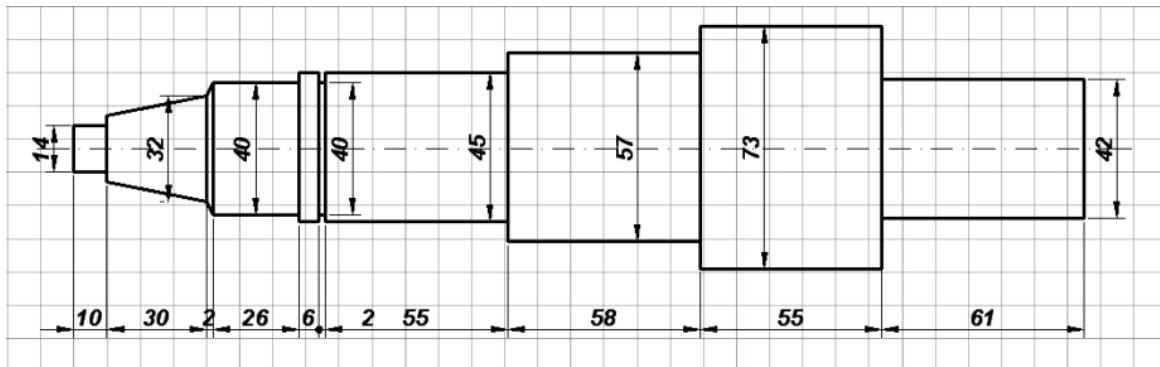
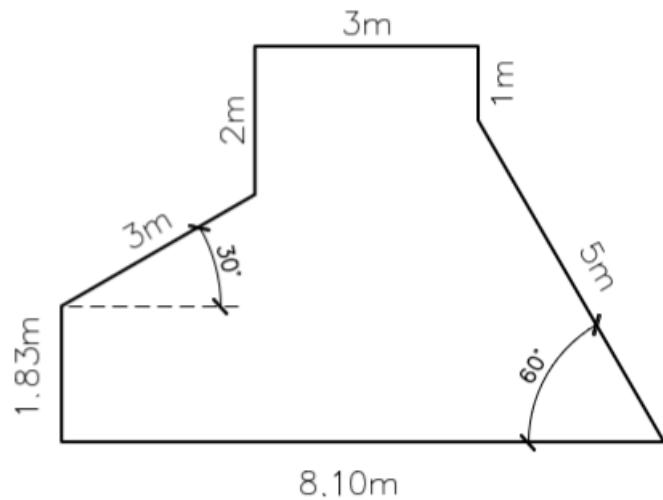
Realice los siguientes ejercicios en AutoCAD.

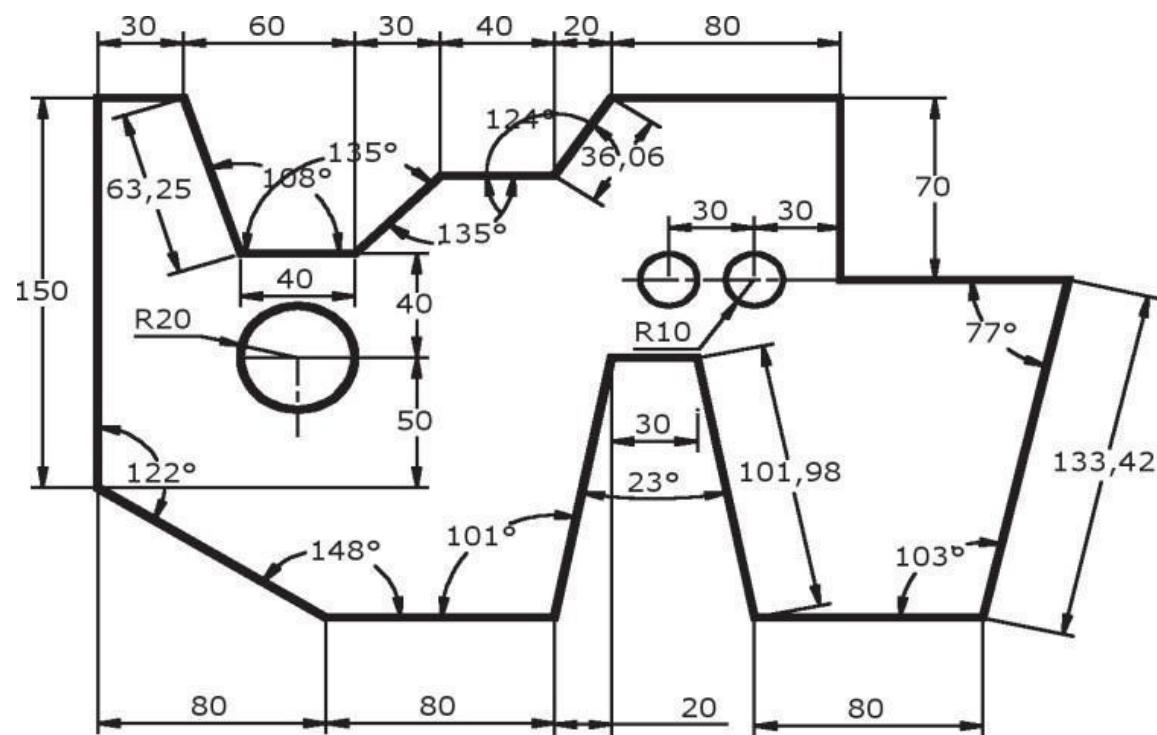
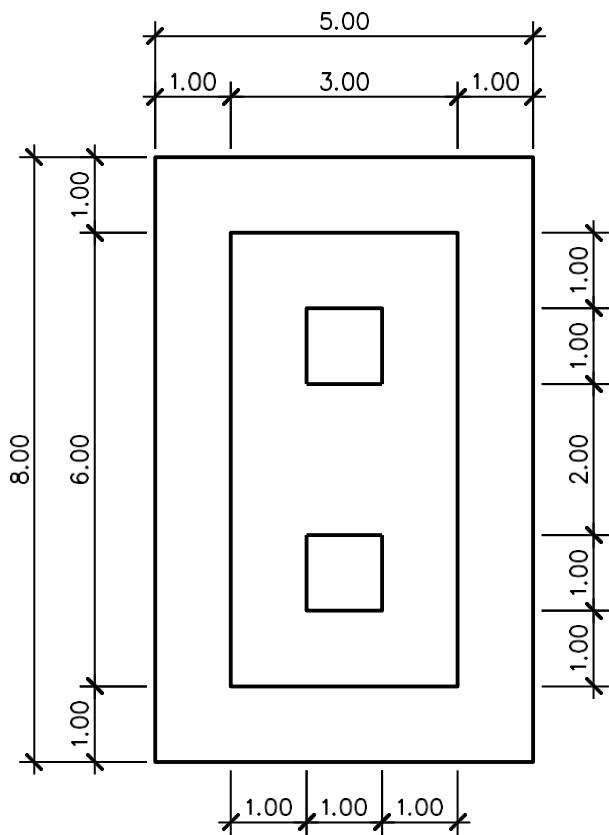
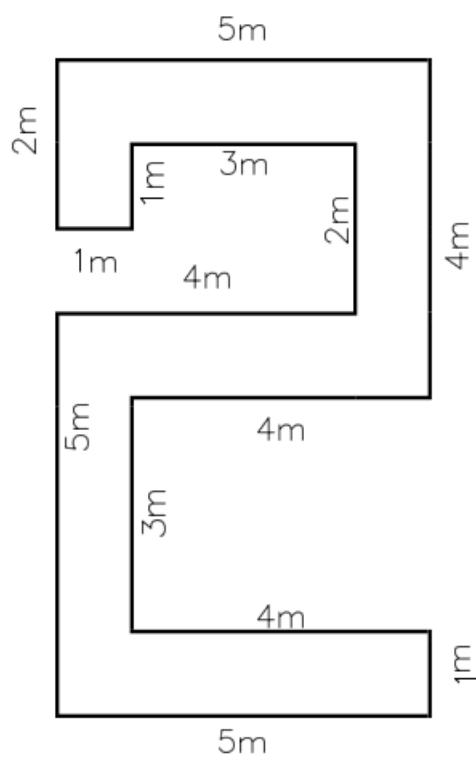


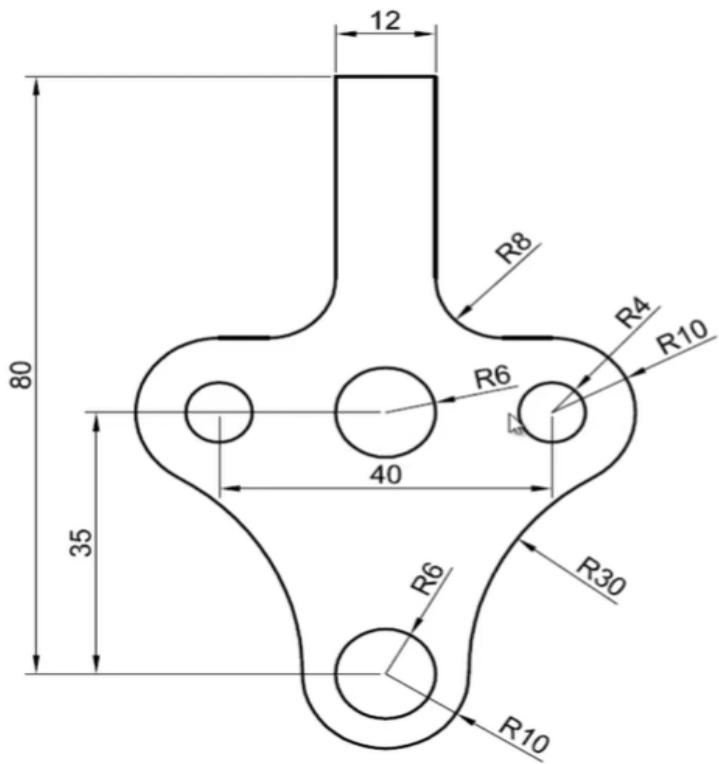
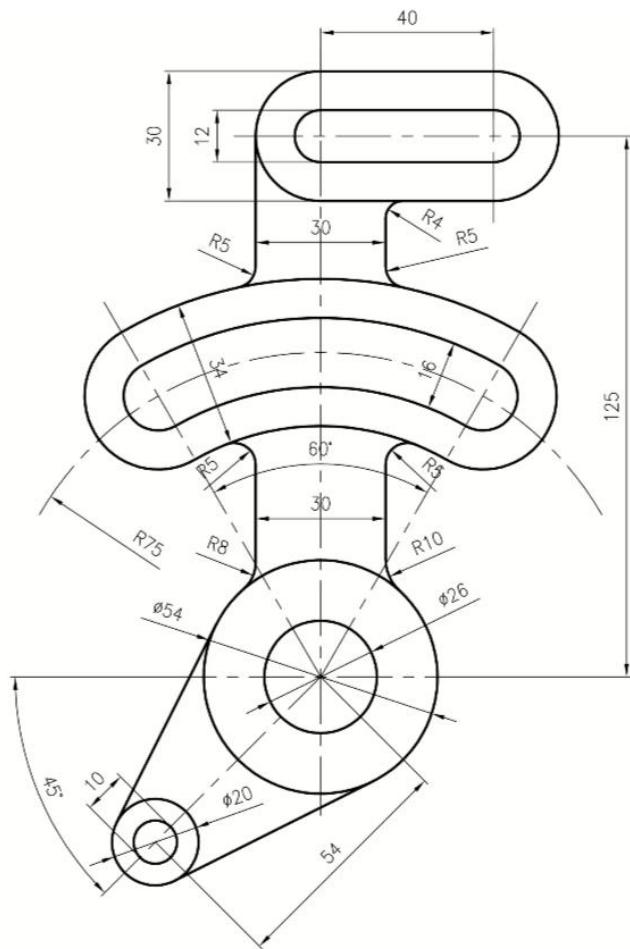
Realice el siguiente rotulado en el cajetín de su formato.

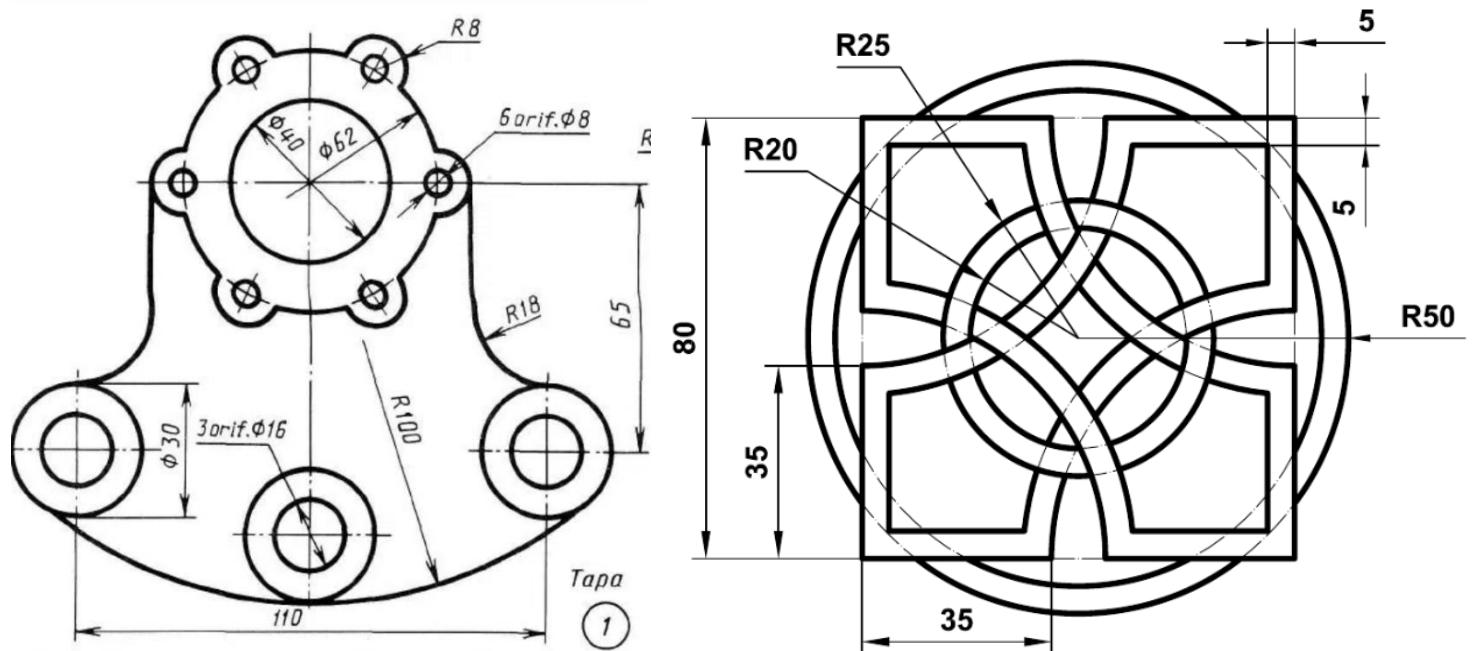
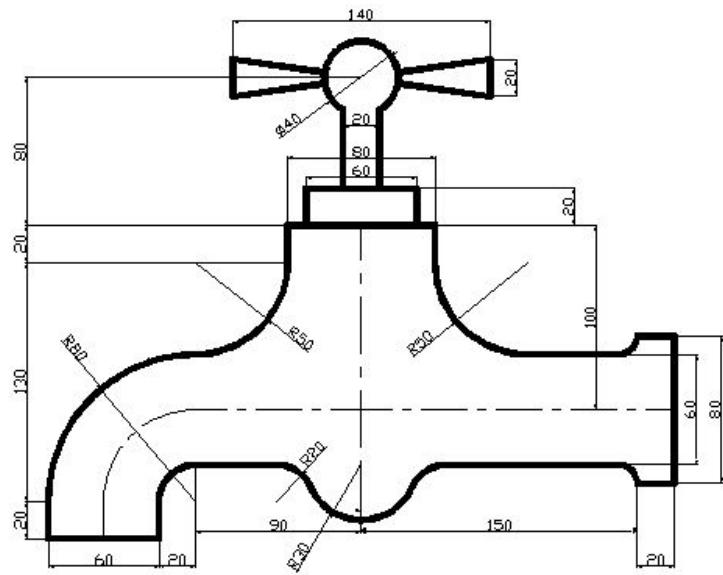
UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA		HOJA:
NOMBRE: SILVIA VERONICA ALCAZAR VALENZUELA	CARNET: 2022-00145-00045	1 / 1
ESCALA: 1:150	PLANO: HOJA DE TRABAJO 1	FIRMA:
FECHA: 11/12/23		

Realice los siguientes ejercicios en AutoCAD:









PRACTICA No. 2 TIPOS DE FORMATOS Y ESCALAS

1. Objetivo de la práctica

- Elaborar diferentes tipos de formatos de dibujo.
- Que el estudiante comprenda y aplique correctamente las escalas en el dibujo técnico.

2. Marco teórico.

Las hojas de trabajo utilizadas en el dibujo se le denominan formatos, el papel del formato en donde se realiza el plano puede ser de dos formas: papel bond blanco cuando se trata de dibujar con lápiz o a tinta, y de calco o mantequilla cuando se trabaja con tinta, debe ser de buen grosor o calidad.

Para obtener cada formato se aplica la regla del doblado que dice: **todo formato se obtiene partiendo en dos el inmediatamente superior**. De aquí resulta que la relación entre dos formatos sucesivos es 1:2

Las dimensiones de los formatos tienen que estar normalizadas internacionalmente, por ejemplo: en Guatemala rige la norma COGUANOR, que coincide con la norma alemana DIN 476

FORMATOS		
Designación	Medidas (mm)	Área (m ²)
A0	841 x 1189	1
A1	594 x 841	1/2
A2	420 x 594	1/4
A3	297 x 420	1/8
A4	210 x 297	1/16
A5	148 x 210	1/32

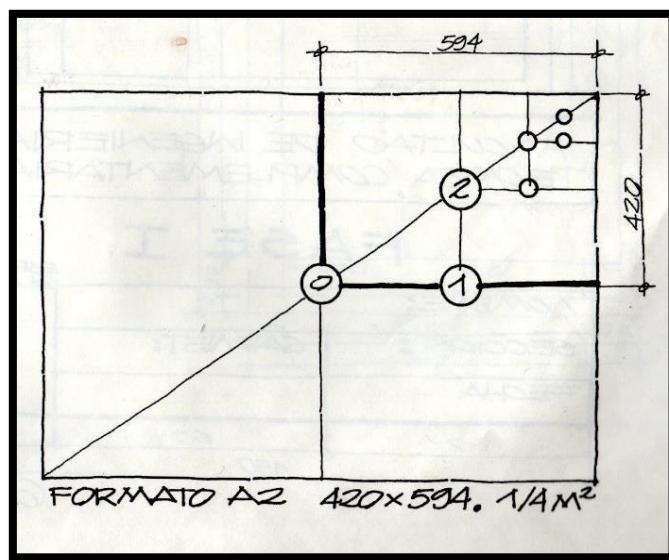


Figura 1. Medidas Formato A2,

Fuente: Técnica Complementaria 1. Arq. Juan Alberto Ortíz Esturban

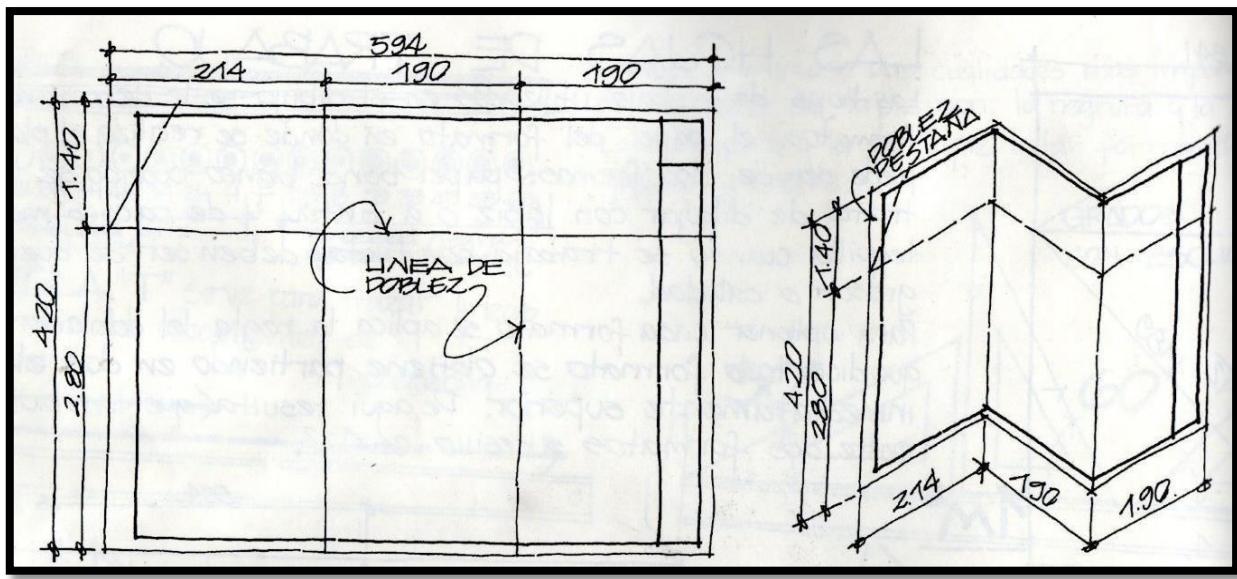


Figura 2. Dobles Formato A2

Fuente: Técnica Complementaria 1. Arq. Juan Alberto Ortíz Esturban

Margen

El ancho mínimo de los márgenes será de 7 mm para formatos pequeños (A2, A3 Y A4) y de 10 mm para formatos de mayor tamaño.

Margen de archivo: Se prevé un margen de archivo para poder realizar las perforaciones pertinentes que permitan fijar el plano en un archivador. Este margen debe tener una anchura mínima de 20 mm y deberá situarse en el borde izquierdo del formato.

Rotulación

Todo plano profesional debe de contener un cuadro de rotulación el cual conocemos como “cajetín” el cual es necesario para facilitar la identificación y comprensión del dibujo. Consiste en colocar la información que necesita el plano para que diferentes personas puedan identificar el contenido de este. El cuadro de rotulación debe situarse dentro de la zona de ejecución del dibujo, ocupando el ángulo inferior derecho de la misma. Se permite utilizar formatos horizontales en posiciones verticales y viceversa, media vez contenga la información necesaria y se pueda leer de manera clara. Las dimensiones del cajetín dependerán de los márgenes que se apliquen a cada formato, y no podrán ser superiores a 185 mm de largo por 277 mm de alto.

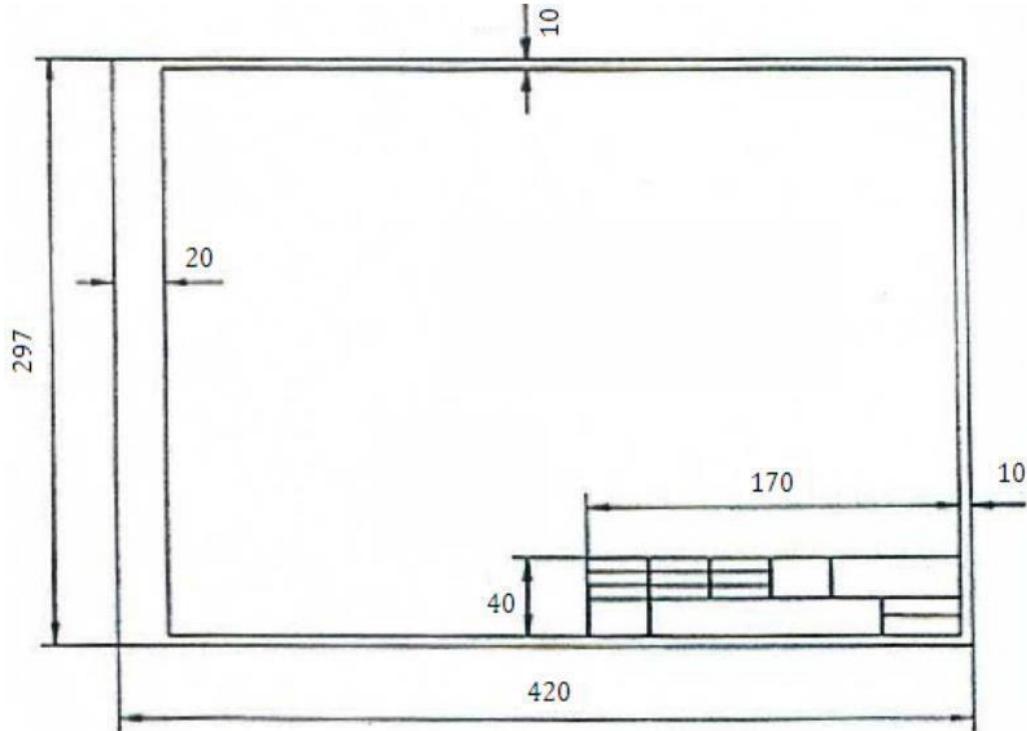


Figura 3. Márgenes y Rotulación Formato A3

Fuente: Elaboración propia

ESCALA

Es la relación entre las longitudes medidas en el dibujo y las longitudes de la realidad que representan.

El objetivo fundamental del uso de las escalas es poder dibujar objetos grandes como: terrenos, edificios, que por su gran tamaño no podrían ser representados a escala natural en una hoja de papel, y también objetos muy pequeños como: piezas de un reloj, de una máquina, necesitan ser ampliados para poder ser visualizados claramente.

Para una mejor ilustración de lo que sucede al usar diversas escalas véase el siguiente ejemplo.

	Longitud medida en el dibujo		Longitud que representa del objeto real
Escalas que reducen el tamaño del objeto real	1	:	1000
	1	:	100
	1	:	10
Escala Natural	1	:	1
Escalas que aumentan el tamaño del objeto real	10	:	1
	100	:	1
	1000	:	1

Conversión de las dimensiones de un objeto a una escala diferente

Existen un número incontable de escalas, las de uso común son las que se encuentran en el escalímetro, cuando se dibuja a una escala común no hay necesidad de hacer conversiones, pero, si debido a razones de espacio disponibles, normas, restricciones, etc. Es necesario usar una escala que no esté en el escalímetro, ni sea múltiplo de una de ellas hay que realizar una conversión, seguir los siguientes pasos:

1. Si la escala pedida aumentará o disminuirá el objeto.
2. Si las dimensiones están en metros o pulgadas.
3. El resultado de la conversión estará dado en centímetros, usar escala natural para medir.

Medida en el dibujo = longitud real \times factor conversión escala pedida

Ejemplo

Representar en escala 1:100 una longitud de 3 metros.

$$(3.00 \text{ m} / 100) * (100 \text{ cm/m}) = \mathbf{3 \text{ cm (redujo 100 veces)}}$$

Representar en escala 10:1

$$X = 3\text{cm} * 10 = \mathbf{30 \text{ cm (amplio 10 veces)}}$$

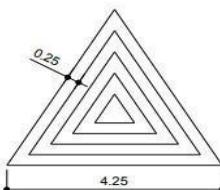
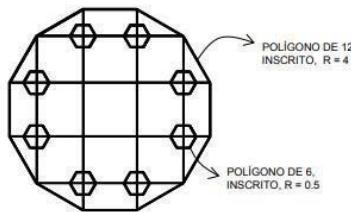
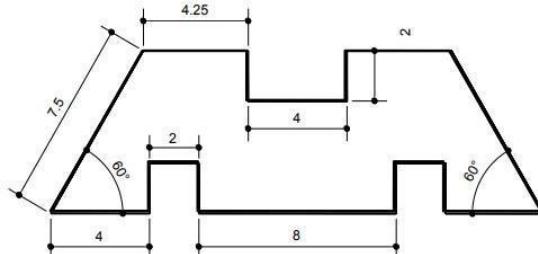
HOTA DE TRABAJO No. 2

PARTE 1:

Desarrollar en AutoCAD los siguientes formatos: A2 y A3, con sus respectivos márgenes y cuadro de rotulación y al mismo tiempo ingresar en los formatos con su escala los ejercicios trabajados en la práctica.

PARTE 2:

- Dibujar en AutoCAD las siguientes figuras en diferentes escalas.

Figuras	
Figura 1	
Figura 2	
Figura 3	

Nota: las escalas quedan a su criterio.

PRACTICA No. 3 PROYECCIONES ORTOGONALES Y AXONOMETRICAS

1. Objetivo de la práctica

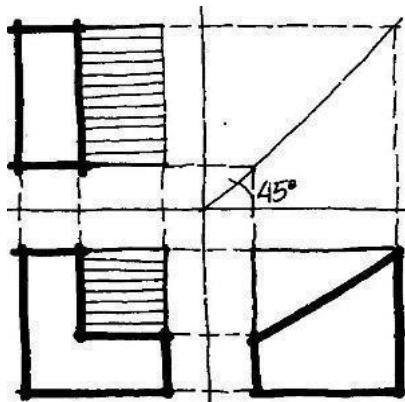
- Que el estudiante comprenda y aplique correctamente las proyecciones ortogonales
- Que el estudiante comprenda y aplique correctamente las proyecciones axonométricas

2. Marco Teórico.

Todos los dibujos técnicos se construyen con base en sistemas comunes de proyección. En donde la proyección es la relación entre un punto en el espacio y su representación en un plano seleccionado. Veremos tres tipos de proyecciones que son las más utilizadas.

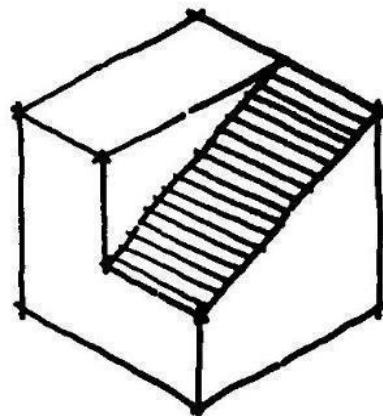
➤ Proyecciones Ortogonales (2 dimensiones)

Vista superior, vista frontal, vista lateral (planta, elevación y perfil) de un objeto.



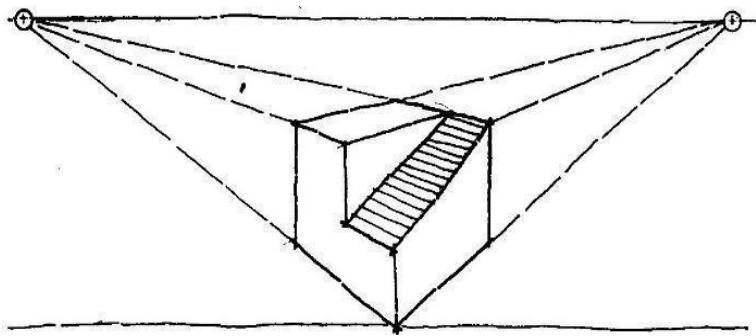
➤ **Proyecciones Axonométricas (3 dimensiones)** o Isométrica: Tres ejes rectangulares formando ángulos iguales con el plano del dibujo isométrico.

- Dimétrica: Dos de los tres ejes forman ángulos iguales con el plano. o Trimétrico: Tres ejes forman ángulos desiguales con el plano.



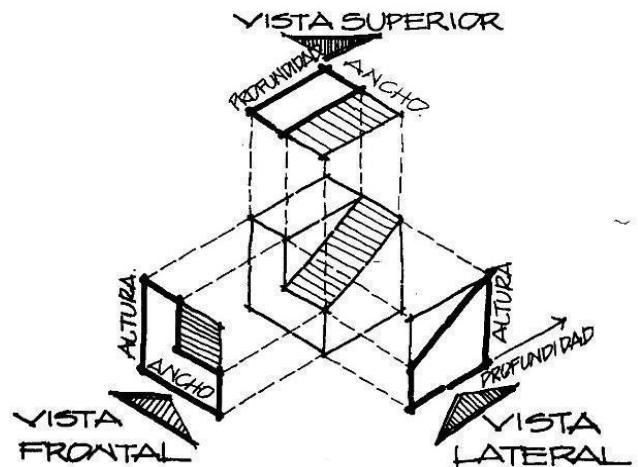
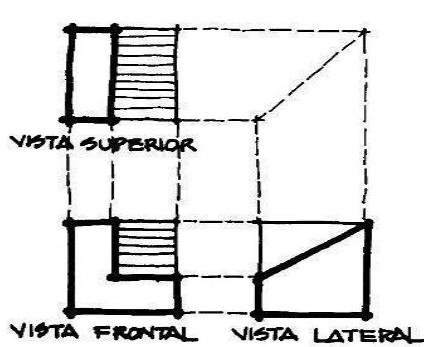
➤ Proyección Central

Perspectiva.



➤ Proyecciones Ortogonales

Para comprender un objeto cualquiera, es necesario tener la información exacta en cuanto a su forma y dimensiones. Como no hay una forma de dibujar el objeto, en donde nos presente sus tres dimensiones principales: longitud, altura y profundidad, sin que este se distorsione, es necesario emplear dibujos de proyecciones múltiples, que faciliten la compresión de más de dos vistas del objeto sin presentarlo deformado. Las proyecciones más utilizadas son: Vista superior, vista frontal, vista lateral. El dibujante puede escoger el lado del objeto donde se encontrará su vista superior, así como la vista frontal, aunque es recomendable que la vista frontal sea la que tenga más detalles del objeto, así brindar más información.



➤ Proyecciones Axonométricas.

Anteriormente se mencionó que en las proyecciones axonométricas se considera que el observador se encuentra en el infinito y que los rayos visuales son paralelos entre sí y perpendiculares al plano de proyección. **“Las características principales de la proyección axonométrica es la posición inclinada del objeto respecto al plano de proyección. Como las aristas principales están inclinadas respecto al plano de proyección, las longitudes de las líneas, el tamaño de los ángulos y las proporciones generales del objeto varían en un número infinito de proporciones”.** La definición de la palabra

axonométrica. Designa un método de proyección (axonométrica), en la cual el objeto tridimensional está representado por un dibujo (dibujo axonométrico) con todos sus ejes dibujados a escala exacta, lo cual da por resultado la distorsión opcional de diagonales y curvas. Se puede decir que la proyección axonométrica es la representación de un solo plano (como superficie de dibujo) de un objeto tridimensional colocado cierto ángulo respecto del plano de proyección.

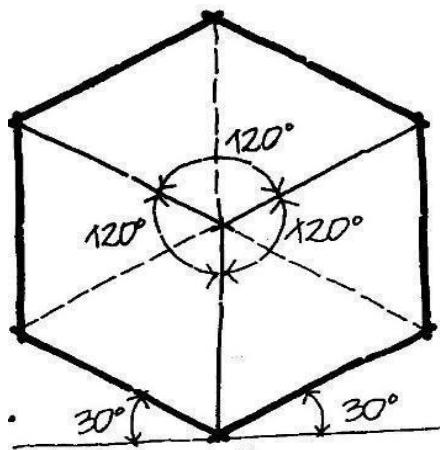
Tipos de dibujo axonométrico

Dependiendo el número de esquinas, y proporción, los dibujos axonométricos se clasifican en las siguientes tres divisiones.

- Isométrico o Militar o Caballera

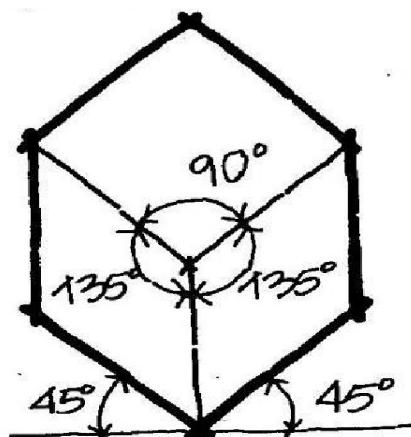
Isométrico o Las tres superficies visibles tienen la misma importancia o Relativamente inflexible

- Las plantas y elevaciones ortogonales no se pueden usar nunca en una isométrica o Tres lados y ángulos iguales



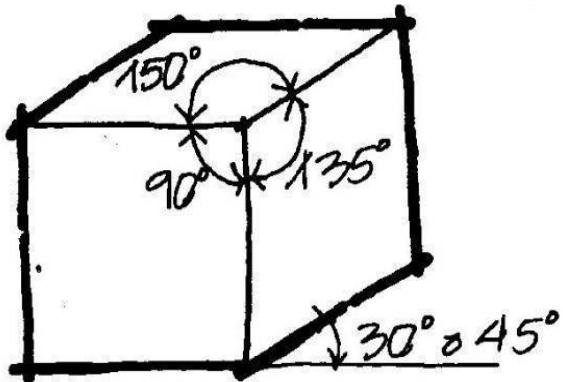
Militar o La militar $45^\circ/45^\circ$ tiene un punto de vista más alto que la isométrica y los planos horizontales reciben más importancia.

- Se pueden utilizar plantas ortogonales ya que tienen la ventaja de mostrarla en su verdadera magnitud, así como mantener las formas circulares. o **Dimétrica**: Dos lados y ángulos iguales y un lado e ángulo desigual.



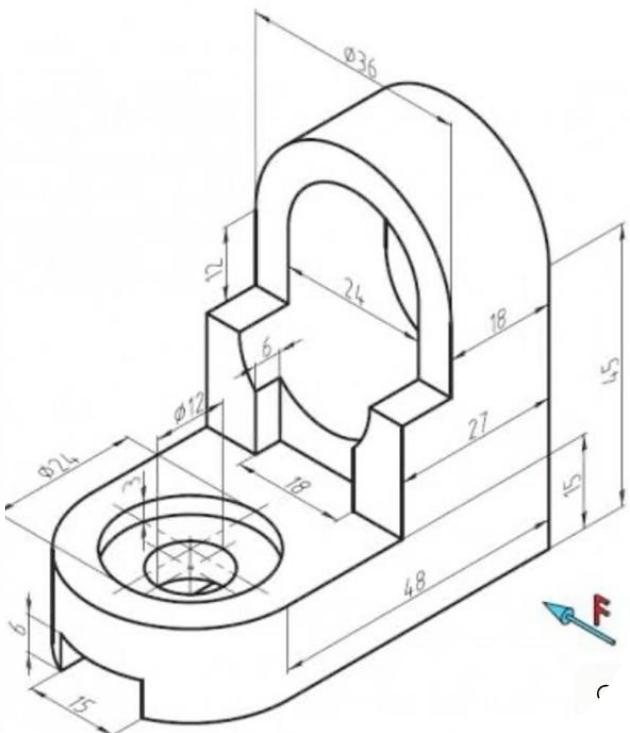
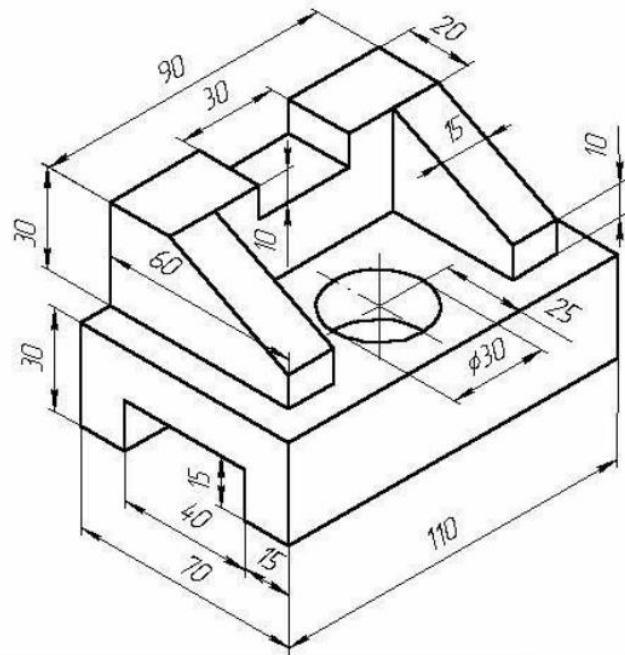
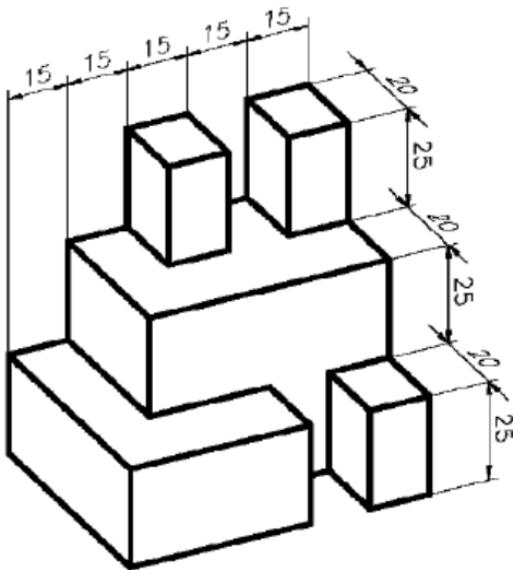
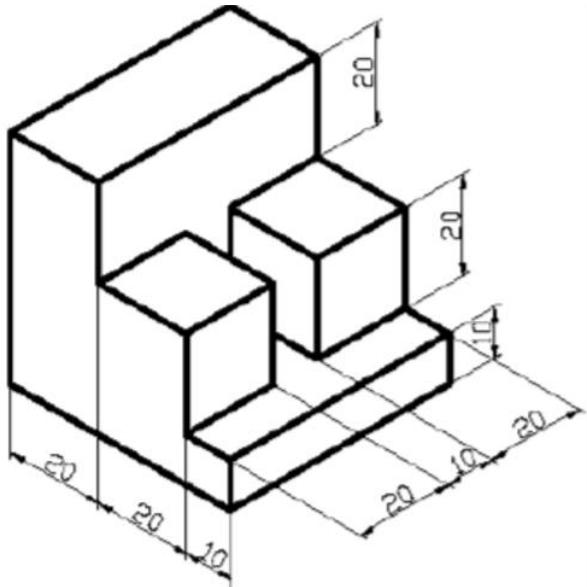
Caballera o Un plano vertical permanece paralelo a la superficie del dibujo, mostrándose en verdadera magnitud, forma y proporción.

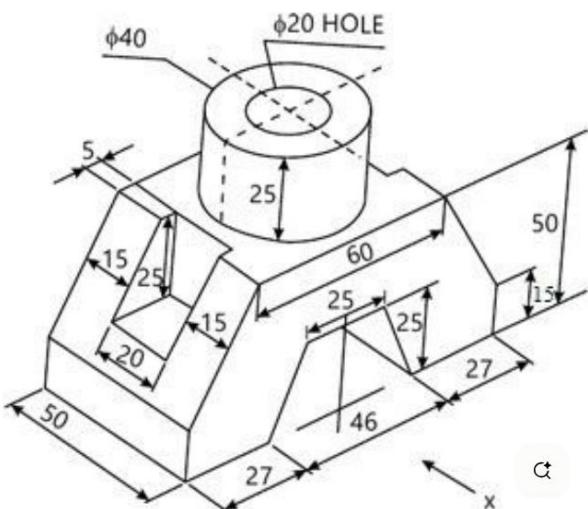
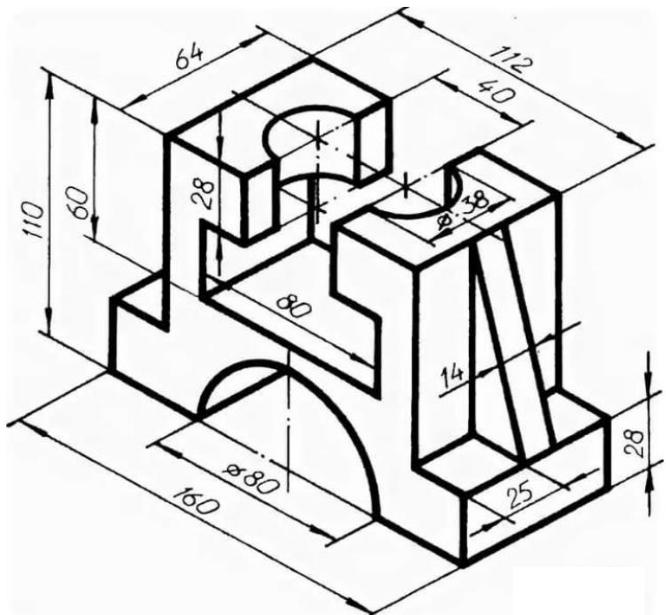
- **Trimétrica:** Tres lados y ángulos desiguales.



Hoja de trabajo No. 3

Dibujar en AutoCAD las respectivas proyecciones: Vista superior, vista frontal y vista lateral y al mismo tiempo replicar el isométrico.





PRACTICA No. 4 INTRODUCCIÓN AL DIBUJO 3D

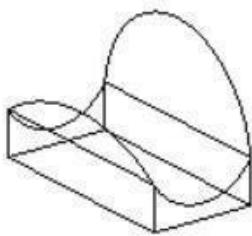
1. Objetivo de la práctica

- Que el estudiante comprenda y aplique el modelado 3d en piezas industriales.

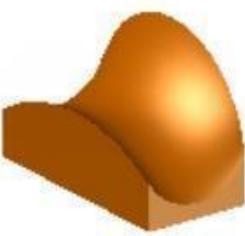
2. Marco Teórico.

Tipos de modelos 3D

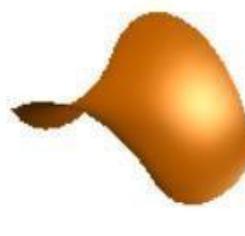
Hay varios tipos de modelado 3D disponibles en AutoCAD. Cada una de estas tecnologías de modelado 3D ofrece un conjunto diferente de funciones.



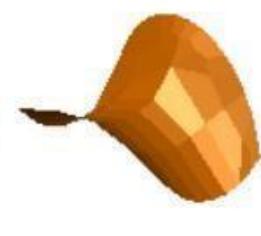
Estructura alámbrica 3D



Sólido 3D



Superficie 3D



Malla 3D

El modelo de estructura alámbrica es útil para las iteraciones iniciales del diseño y como geometría de referencia, sirviendo como estructura tridimensional para el modelado o las modificaciones posteriores.

El modelo de sólidos es muy eficaz y permite combinar fácilmente primitivas y perfiles extruidos, y ofrece propiedades de masa y funciones de sección.

El modelo de superficie ofrece un control preciso de las superficies curvas para operaciones minuciosas de manipulación y análisis.

El modelo de mallas ofrece funciones de plegado, suavizado y escultura de formas libres.

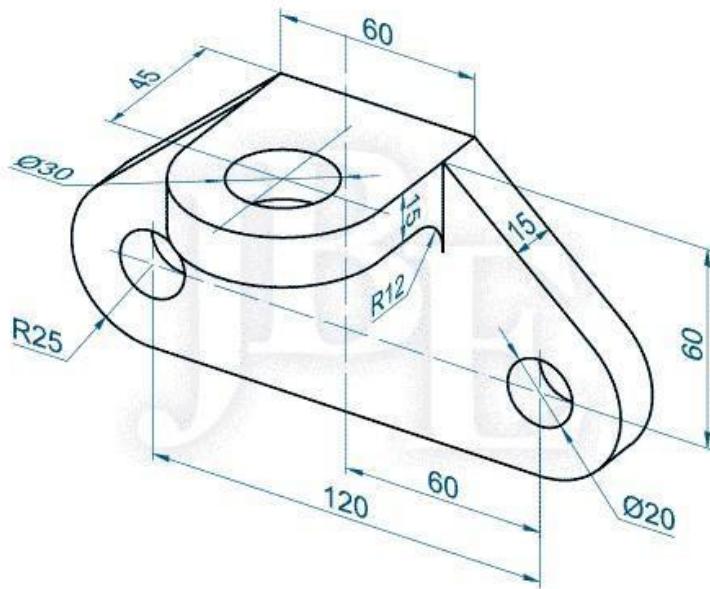
Comandos para utilizar

Comando	Alias	Icono	Función
Join	J		Unir líneas u objetos.
Boundary	BO		Permite crear contornos cerrados, regiones y polilíneas, detectando islas en el dibujo formadas por otros elementos.
Extrude	EXT		Crea un sólido 3D a partir de un objeto que encierra un área o una superficie 2D.
Comandos modificadores			
Union	UNI		Sirve para unir dos sólidos.
Intersect	IN		Interseca dos sólidos, dejando solo la sección donde se unen.
Subtract	SU		Hace una sustracción entre dos sólidos (un primario y un secundario) que interfieren entre sí.
Slice	SL		Crea nuevos sólidos 3D y nuevas superficies cortando o dividiendo objetos existentes.

Separate		 Separate ▾	Esta operación modifica únicamente los objetos no intersecantes que se hayan combinado mediante la operación de unión.
----------	--	--	--

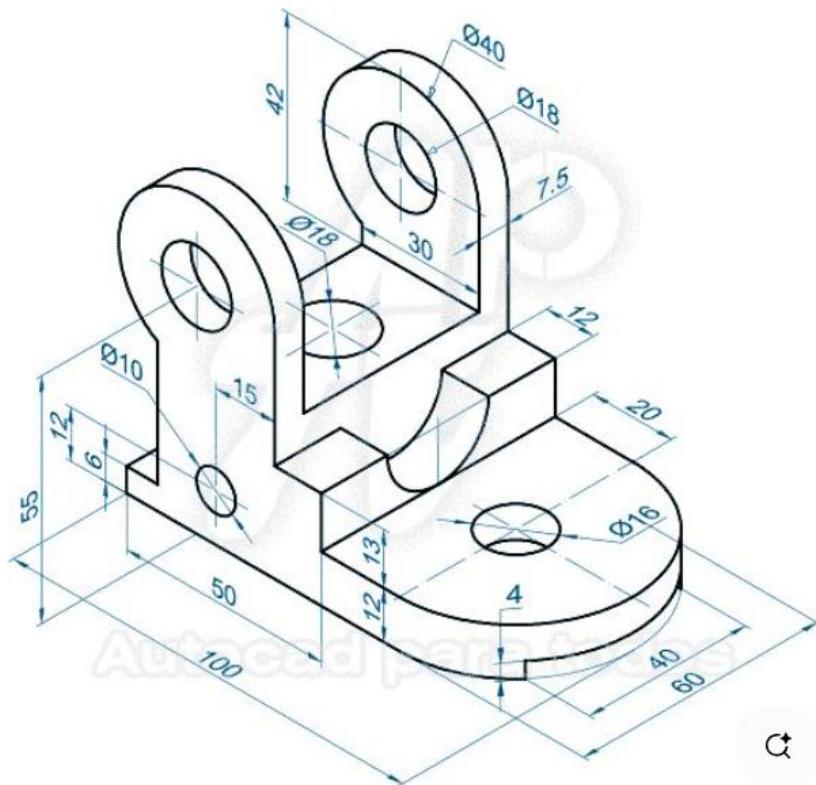
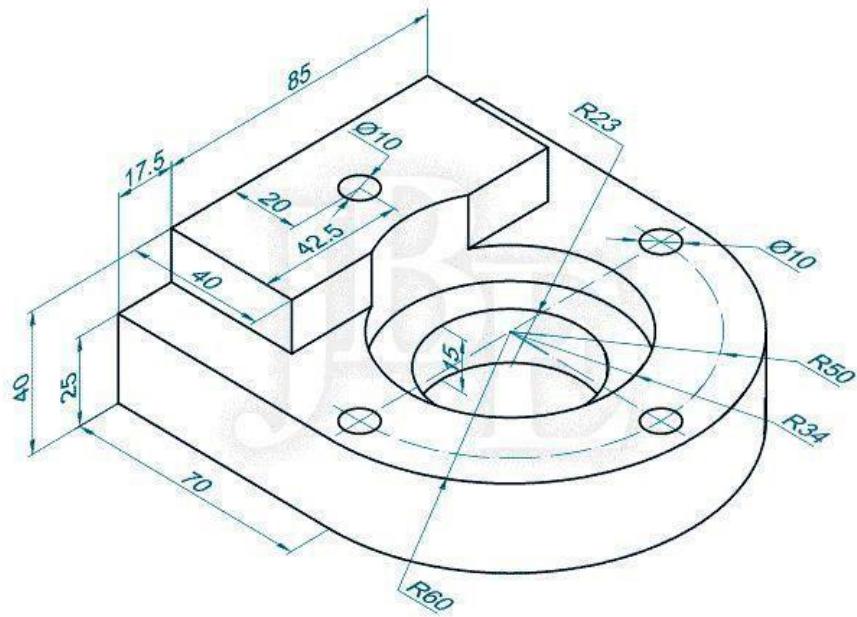
3. EJEMPLO

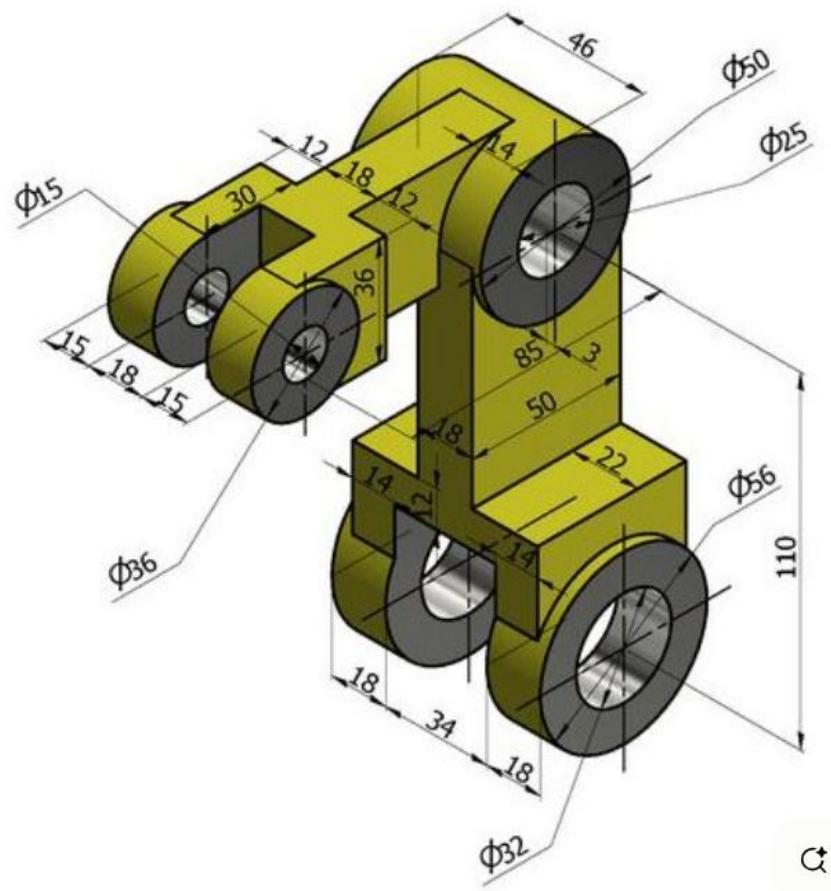
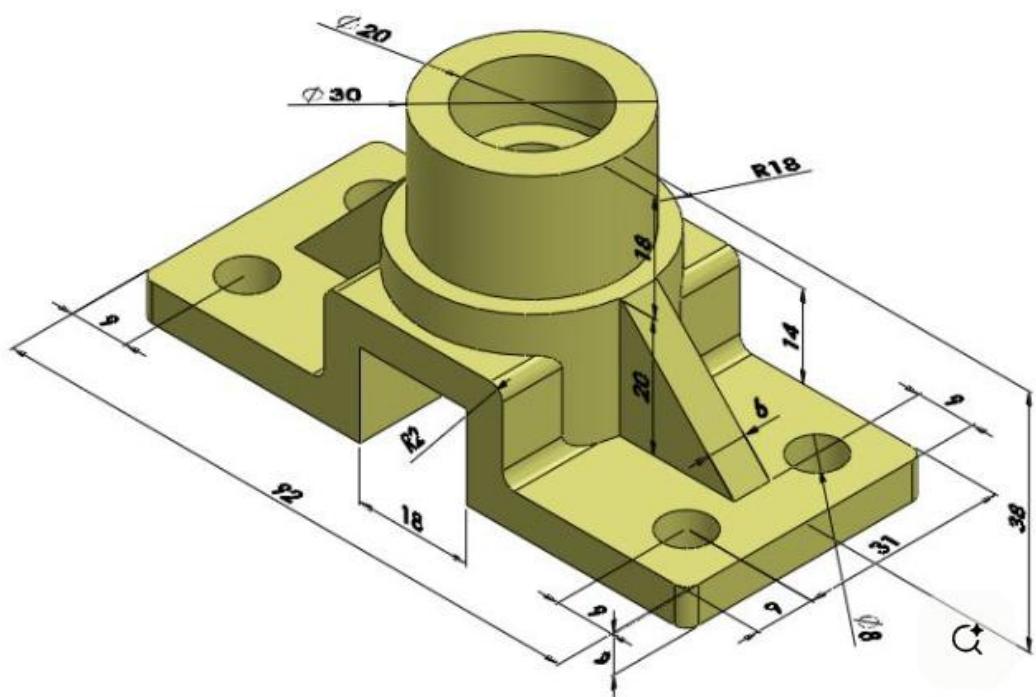
Realice el siguiente modelo en 3D.



Hoja de trabajo No. 4

Dibujar en AutoCAD las siguientes figuras en 3D.





BIBLIOGRAFÍA

- Mendoza Dubón, Erwin Alfonso; Introducción al Dibujo Computarizado. 2019.
- Ortíz Esturban, Juan Alberto; Técnica Complementaria 1 “Dibujo de ingeniería”. Editorial FENIX, 2005.