



Diseño Arquitectónico 2

COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE SONORA

Director General

Mtro. Julio Alfonso Martínez Romero

Director Académico

Ing. Arturo Sandoval Mariscal

Director de Administración y Finanzas

C.P. Jesús Urbano Limón Tapia

Director de Planeación

Ing. Raúl Leonel Durazo Amaya

DISEÑO ARQUITECTÓNICO 2

Módulo de Aprendizaje.

Copyright ©, 2011 por Colegio de Bachilleres
del Estado de Sonora

todos los derechos reservados.

Primera edición 2011. Impreso en México.

DIRECCIÓN ACADÉMICA

Departamento de Desarrollo Curricular
Bvd. Agustín de Vildósola, Sector Sur
Hermosillo, Sonora. México. C.P. 83280

COMISIÓN ELABORADORA:

Elaborador:

Jesús Alfonso Gil Armenta

Revisión Disciplinaria:

Jacinto Álvarez Ayala

Corrección de Estilo:

Flora Inés Cabrera Fregoso

Apoyo Metodológico:

Alma Lorenia Valenzuela Chávez

Supervisión Académica:

Luz María Grijalva Díaz

Diseño:

Joaquín Rivas Samaniego

Edición:

Francisco Peralta Varela

Coordinación Técnica:

Claudia Yolanda Lugo Peñúñuri

Diana Irene Valenzuela López

Coordinación General:

Ing. Arturo Sandoval Mariscal

Esta publicación se terminó de imprimir durante el mes de diciembre de 2011.
Diseñada en Dirección Académica del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora
Bvd. Agustín de Vildósola; Sector Sur. Hermosillo, Sonora, México
La edición consta de 643 ejemplares.

DATOS DEL ALUMNO

Nombre: _____

Plantel: _____

Grupo: _____ Turno: _____ Teléfono: _____

E-mail: _____

Domicilio: _____

Ubicación Curricular

COMPONENTE:
FORMACIÓN PARA EL
TRABAJO

HORAS SEMANALES:
04

CAPACITACIÓN PARA EL
TRABAJO:
TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

CRÉDITOS:
08

Índice

Presentación	7
Mapa de asignatura.....	8
BLOQUE 1: ELABORA PROYECCIONES APLICADAS EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO	9
<i>Secuencia Didáctica 1:</i> Clasifica los tipos de proyecciones.....	10
• Proyecciones.....	11
• Proyección paralela	11
• Proyección en perspectiva	13
<i>Secuencia Didáctica 2:</i> Proyecciones Ortogonales.....	15
• Proyecciones ortogonales	16
• Proyección axonométrica	17
• <i>Dibujos dimétricos</i>	17
• Proyección trimétrica.....	18
<i>Secuencia Didáctica 3:</i> Proyección en perspectiva.....	21
• Proyección en perspectiva	22
• Perspectiva de un punto.....	22
• Perspectiva de dos puntos.....	22
• Perspectiva de tres puntos.....	23
BLOQUE 2: ELABORA DIBUJOS QUE COMPLEMENTAN UN PLANO ARQUITECTÓNICO	27
<i>Secuencia Didáctica 1:</i> Dibuja la planta estructural	28
• Planta estructural	29
• Simbología	30
<i>Secuencia Didáctica 2:</i> Dibuja la planta de instalaciones	35
• Dibujo de instalaciones	36
• Simbología hidráulica	37
• Simbología eléctrica	37
<i>Secuencia Didáctica 3:</i> Dibuja la planta de Acabados	44
• Planos de acabados	45
• Simbología	45

Índice (continuación)

BLOQUE 3: Elabora Dibujos Arquitectónicos utilizando AutoCAD.....	51
<i>Secuencia Didáctica 1: Conoce el programa AutoCAD</i>	52
• ¿Qué es AutoCAD?	53
• Acceso al programa.....	54
• Interfaz de AutoCAD	57
• Entorno de trabajo	58
• Crear, guardar y abrir documentos	61
<i>Secuencia Didáctica 2: Construcción simple de objetos</i>	64
• Sistema de Coordenadas	65
• Dibujo de líneas y formas	67
<i>Secuencia Didáctica 3: Utiliza herramientas para modificar dibujos</i>	79
• Modificación de dibujos.....	80
• Suprimir y escalar objetos	81
• Girar objetos.....	82
• Mover y copiar objetos	83
• Realizar copias con punto base	84
• Creación de simetrías	84
• Rellenar figuras con colores sólidos	85
<i>Secuencia Didáctica 4: Aplica texto y cotas a los dibujos</i>	93
• Insertar texto.....	94
• Colocar cotas	96
<i>Secuencia Didáctica 5: Imprime dibujos.....</i>	102
• Imprimir	103
<i>Bibliografía.....</i>	107

Presentación

"Una competencia es la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico".

El enfoque en competencias considera que los conocimientos por sí mismos no son lo más importante, sino el uso que se hace de ellos en situaciones específicas de la vida personal, social y profesional. De este modo, las competencias requieren una base sólida de conocimientos y ciertas habilidades, los cuales se integran para un mismo propósito en un determinado contexto.

El presente Módulo de Aprendizaje de la asignatura de Diseño Arquitectónico 2, es una herramienta de suma importancia, que propiciará tu desarrollo como persona visionaria, competente e innovadora, características que se establecen en los objetivos de la Reforma Integral de Educación Media Superior que actualmente se está implementando a nivel nacional.

El Módulo de aprendizaje es uno de los apoyos didácticos que el Colegio de Bachilleres te ofrece con la intención de estar acorde a los nuevos tiempos, a las nuevas políticas educativas, además de lo que demandan los escenarios local, nacional e internacional; el módulo se encuentra organizado a través de bloques de aprendizaje y secuencias didácticas. Una secuencia didáctica es un conjunto de actividades, organizadas en tres momentos: Inicio, desarrollo y cierre. En el inicio desarrollarás actividades que te permitirán identificar y recuperar las experiencias, los saberes, las preconcepciones y los conocimientos que ya has adquirido a través de tu formación, mismos que te ayudarán a abordar con facilidad el tema que se presenta en el desarrollo, donde realizarás actividades que introducen nuevos conocimientos dándote la oportunidad de contextualizarlos en situaciones de la vida cotidiana, con la finalidad de que tu aprendizaje sea significativo.

Posteriormente se encuentra el momento de cierre de la secuencia didáctica, donde integrarás todos los saberes que realizaste en las actividades de inicio y desarrollo.

En todas las actividades de los tres momentos se consideran los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales. De acuerdo a las características y del propósito de las actividades, éstas se desarrollan de forma individual, binas o equipos.

Para el desarrollo del trabajo deberás utilizar diversos recursos, desde material bibliográfico, videos, investigación de campo, etc.

La retroalimentación de tus conocimientos es de suma importancia, de ahí que se te invita a participar de forma activa, de esta forma aclararás dudas o bien fortalecerás lo aprendido; además en este momento, el docente podrá tener una visión general del logro de los aprendizajes del grupo.

Recuerda que la evaluación en el enfoque en competencias es un proceso continuo, que permite recabar evidencias a través de tu trabajo, donde se tomarán en cuenta los tres saberes: el conceptual, procedural y actitudinal con el propósito de que apoyado por tu maestro mejore el aprendizaje. Es necesario que realices la autoevaluación, este ejercicio permite que valores tu actuación y reconozcas tus posibilidades, limitaciones y cambios necesarios para mejorar tu aprendizaje.

Así también, es recomendable la coevaluación, proceso donde de manera conjunta valoran su actuación, con la finalidad de fomentar la participación, reflexión y crítica ante situaciones de sus aprendizajes, promoviendo las actitudes de responsabilidad e integración del grupo.

Nuestra sociedad necesita individuos a nivel medio superior con conocimientos, habilidades, actitudes y valores, que les permitan integrarse y desarrollarse de manera satisfactoria en el mundo social, profesional y laboral. Para que contribuyas en ello, es indispensable que asumas una nueva visión y actitud en cuanto a tu rol, es decir, de ser receptor de contenidos, ahora construirás tu propio conocimiento a través de la problematización y contextualización de los mismos, situación que te permitirá: Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a vivir juntos.

BLOQUE 1

Elabora proyecciones aplicadas en el diseño arquitectónico.

DISEÑO ARQUITECTÓNICO 2

BLOQUE 3

Elabora Dibujos Arquitectónicos utilizando AutoCAD.

BLOQUE 2

Elabora dibujos que complementan un plano arquitectónico.

1

B
L
O
Q
U
E



Elabora proyecciones aplicadas en el diseño arquitectónico.

Competencias profesionales:

1. Elabora representaciones de edificaciones mediante maquetas y planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, considerando las especificaciones de diseño y utilizando software de dibujo asistido por computadora o los medios materiales correspondientes.
2. Realiza trabajos de topografía en campo y gabinete, aplicando tecnologías de la información desarrollada para el levantamiento de terrenos y trazos y nivelación de terrenos de edificaciones.
3. Supervisa y ejecuta trabajos de instalaciones hidrosanitarias, de gas, eléctricas y especiales, aplicando tecnologías de desarrollo sustentable para el cuidado del medio ambiente en la industria de la construcción.

Unidad de competencia:

- Distingue los diferentes sistemas de proyecciones aplicadas al dibujo arquitectónico.
- Aplica las proyecciones en el diseño de espacios arquitectónicos.

Atributos a desarrollar en el bloque:

- 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- 4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios modulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- 5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación, para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
- 5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
- 6.1 Elije las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- 6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.
- 7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Tiempo asignado: 20 horas

Secuencia didáctica 1.

Clasifica los tipos de proyecciones.

► Inicio



Actividad: 1

Describe las ventajas que consideras se tienen al realizar el dibujo de un edificio o casa habitación en tres dimensiones, con respecto a uno en dos dimensiones.

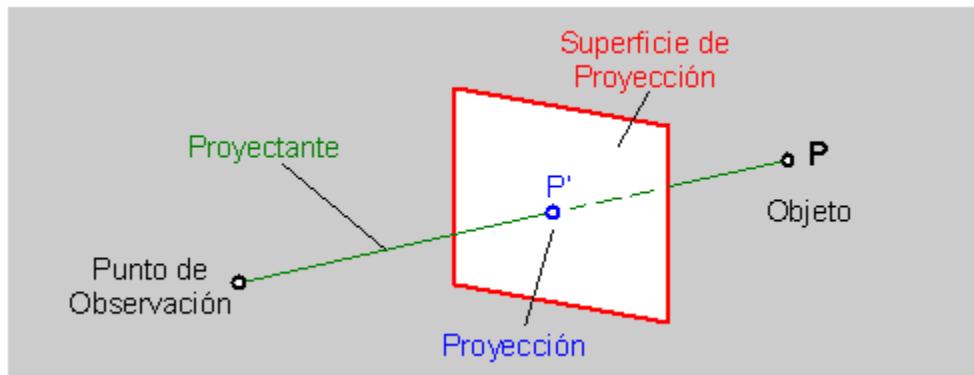
Evaluación				
Saberes				
Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
Reconoce las ventajas de realizar un dibujo de un edificio o casa habitación en tres dimensiones.	Describe las ventajas de realizar dibujos en tres dimensiones de un edificio o casa habitación.	Expresa su punto de vista respecto a las ventajas de utilizar los dibujos en tres dimensiones en el diseño de un edificio o casa habitación.		
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

► Desarrollo

Proyecciones.

Los dibujos técnicos modernos utilizan vistas individuales o proyecciones para presentar la forma de un objeto o diseño tridimensional en una hoja de papel. Se puede pensar en cualquier dibujo como un ente que involucra las relaciones especiales de cuatro elementos:

- Objeto. Es todo aquello que se desea representar. Puede ser un punto, recta, plano, superficie, sólido, entre muchos otros; en fin cualquier elemento geométrico u objeto.
- Punto de observación. Región o área desde el cual se observa el objeto que se quiere representar. Es un punto cualquiera del espacio.
- Superficie de proyección. Ésta es, precisamente, aquella sobre la cual se proyectará el objeto. Generalmente es un plano; aunque también puede ser una superficie esférica, cilíndrica, cónica, etc.
- Proyectantes. Se denominan así a las rectas imaginarias que unen los puntos del objeto con el punto de observación.



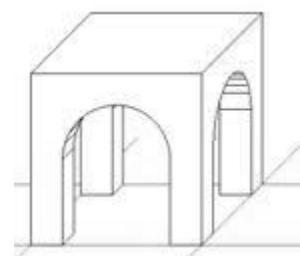
Existen dos tipos principales de proyección: La perspectiva y paralela.

La apariencia de una proyección perspectiva es similar a la visión que en realidad tendría el observador del objeto. En una proyección paralela, se emiten rayos o proyectores desde el objeto, en forma perpendicular al plano de proyección, de forma que serían paralelas entre sí hasta el infinito.

Como resultado de una proyección paralela, se tiene una proyección ortogonal (que significa ángulo recto). Las proyecciones ortogonales pueden mostrar con precisión las dimensiones del objeto; por otro lado, las proyecciones oblicuas son un tipo de proyección paralela donde los rayos o proyectores golpean el plano de proyección en un ángulo distinto al de 90°.

La Proyección paralela es un sistema de representación gráfico para trasponer un objeto tridimensional a un dibujo bidimensional en un plano, llamado plano de proyección. Consiste en proyectar puntos del espacio contra el plano de proyección, mediante haces de rectas siempre paralelas entre sí.

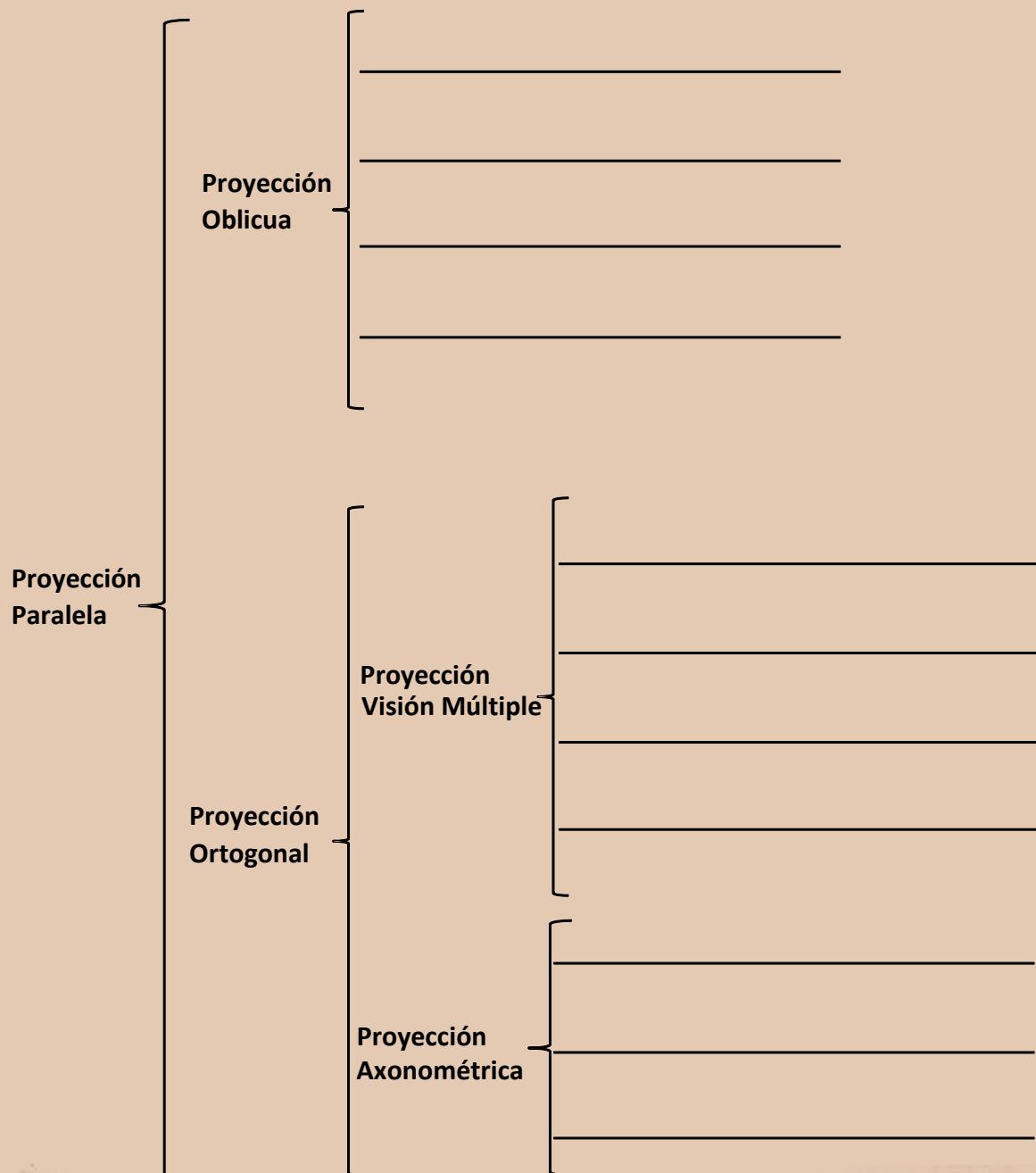
Esta técnica de representación gráfica se utiliza en diseños de ingeniería y arquitectura ya que su principal ventaja consiste en mantener las proporciones relativas de lo representado y se puede medir sobre él directamente. De esta manera se puede reconstruir el objeto fácilmente a partir de representaciones concretas.



Las proyecciones paralelas se clasifican en ortogonales y oblicuas.

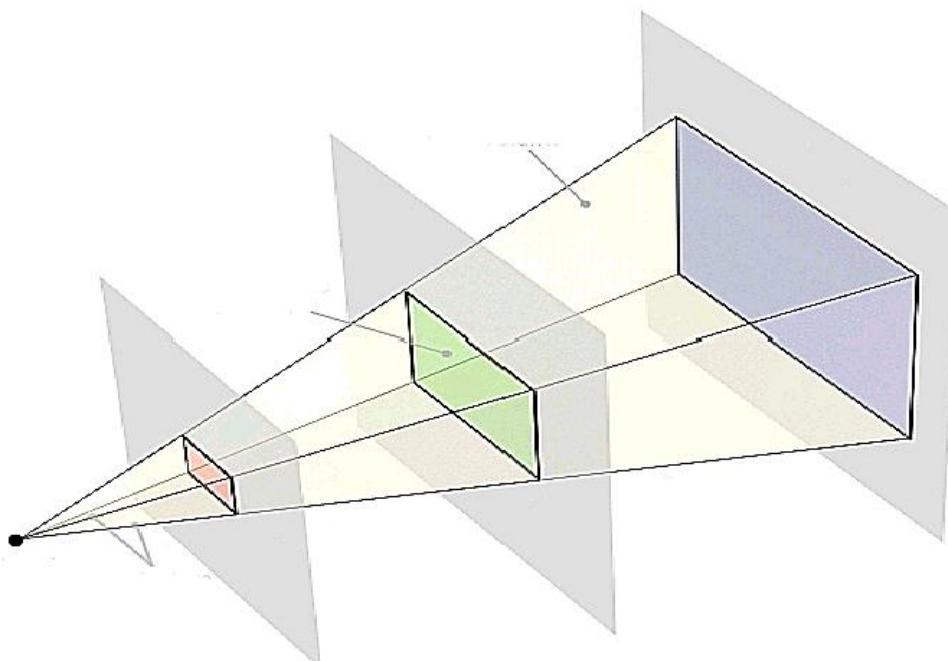
**Actividad: 2**

Realiza una investigación bibliográfica o en internet sobre las proyecciones paralelas y completa el siguiente cuadro sinóptico.



Evaluación		
Actividad: 2	Producto: Cuadro sinóptico.	Puntaje:
Saberes		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Identifica la clasificación de las proyecciones paralelas, empleadas en el dibujo de edificios y casa habitación.	Investiga y clasifica los tipos de proyección paralela, utilizados en el dibujo de un edificio o casa habitación.	Se interesa por conocer y clasificar los diferentes tipos de proyección paralela.
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente

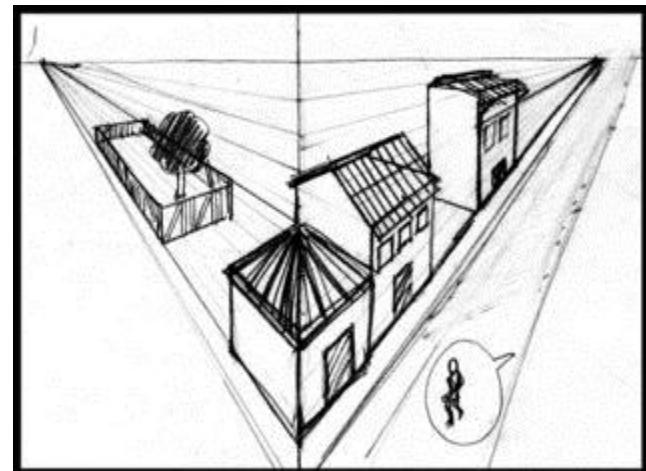
En la proyección paralela no se percibe sensación de profundidad, porque el tamaño de los objetos no depende de su distancia al observador. Para conseguir este efecto necesitamos definir una proyección en perspectiva. Esta proyección define un volumen de la vista que es un prisma truncado de base rectangular, como el de la siguiente figura:



La proyección en perspectiva es el elemento fundamental en el arte de dibujar para recrear la profundidad y la posición relativa de los objetos. En un dibujo, la perspectiva simula la profundidad y los efectos de reducción.

Es también la ilusión visual que, percibida por el observador, ayuda a determinar la profundidad y situación de objetos en diferentes distancias.

Este método consiste en proyectar puntos hacia el plano de visión a lo largo de trayectores (proyectores) que convergen en un mismo punto (punto de fuga o centro de proyección, PRP). Esto hace que los objetos que están más lejos del punto de vista se desplieguen más pequeños, que aquellos del mismo tamaño que se encuentran más cerca de la posición de vista.

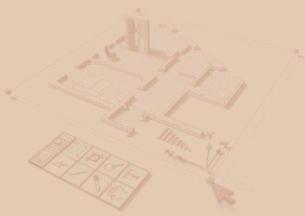


■ Cierre



Actividad: 3

Analiza la información del texto “proyecciones” y preséntala en un mapa conceptual con dicha información.



Evaluación		
Actividad: 3	Producto: Mapa conceptual.	Puntaje:
Saberes		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Comprende la función de los sistemas de proyección utilizados en el dibujo de edificios o casa habitación.	Organiza, en un mapa conceptual, la información referente a los sistemas de proyecciones utilizados en el dibujo de un edificio o casa habitación.	Valora la función de las proyecciones en el dibujo de un edificio o casa habitación.
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente

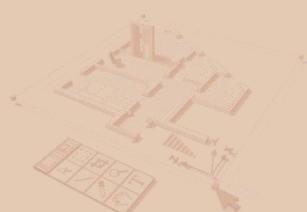
Secuencia didáctica 2.

Proyecciones ortogonales.

► Inicio

Actividad: 1

Describe por qué es importante la utilización de proyecciones en el diseño de ingeniería y arquitectura.



Evaluación			
Actividad: 1	Producto: Descripción.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce la importancia de la aplicación de las técnicas de proyecciones en el diseño de ingeniería y arquitectura.	Describe la importancia de utilizar las técnicas de proyecciones en el diseño de ingeniería y arquitectura.	Es consciente de la importancia de utilizar los sistemas de proyecciones en los diseños de ingeniería y arquitectura.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

► Desarrollo

Proyecciones ortogonales.

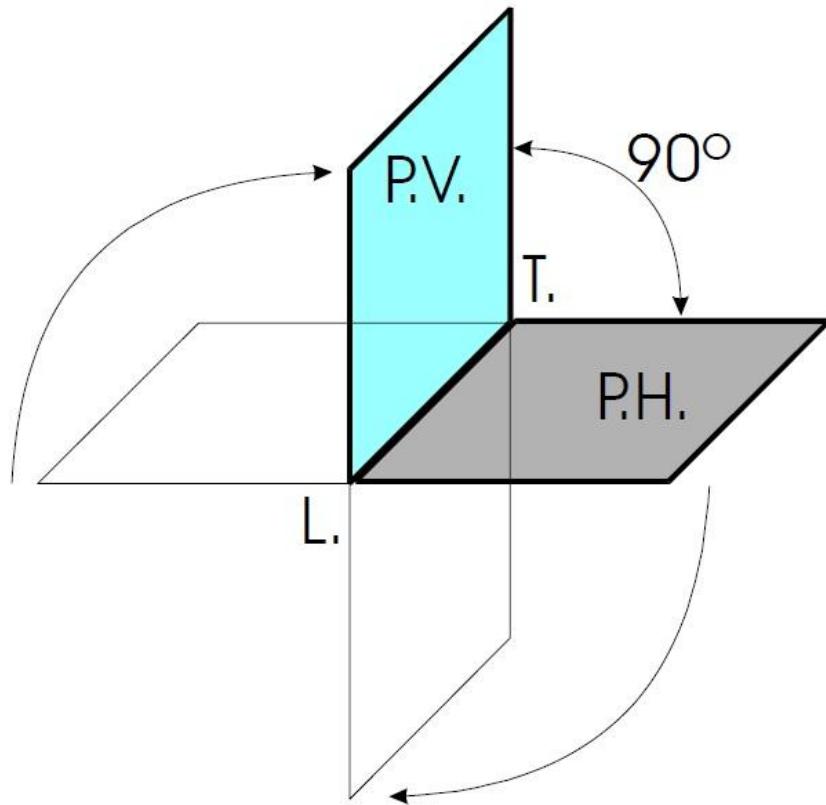
Uno de los principales objetivos del Dibujo Arquitectónico es el diseño de planos para la construcción de edificios. El cual consiste en representar gráficamente las distintas formas que dichos edificios presenten.

Una fotografía o un dibujo pictórico muestran al objeto tal como aparece ante nosotros como observadores, pero no como es, pues la imagen es afectada por la perspectiva. Una representación gráfica así no puede describir completamente el objeto, sin que importe desde qué dirección se le mire, ya que no muestra las formas ni los tamaños exactos de las distintas partes. Las fotografías no siempre son realizables porque el objeto debe hacerse antes que se le pueda fotografiar. Además, tanto en la fotografía como en un dibujo pictórico, no se pueden ver los detalles internos del objeto.

En la industria de la construcción se necesita una descripción completa y clara de la forma y el tamaño del edificio que se pretende construir, para poder tener la certeza de que el edificio será construido exactamente como lo propuso el arquitecto. Con el fin de proporcionar esta información clara y precisa, se usan varias vistas sistemáticamente dispuestas. Este sistema de vistas recibe el nombre de proyección ortogonal o proyección de vistas múltiples.

Se denominan proyecciones ortogonales al “sistema de representación” que permite dibujar en diferentes planos un objeto situado en el espacio.

Este sistema está basado en la utilización de la menor cantidad de elementos que nos permitan configurar la realidad tridimensional. Esto es posible a partir de considerar el espacio real como el encuentro de un plano recto horizontal (P.H.) y otro vertical (P.V.) que se cortan entre sí formando un ángulo de 90° , por lo que son perpendiculares.



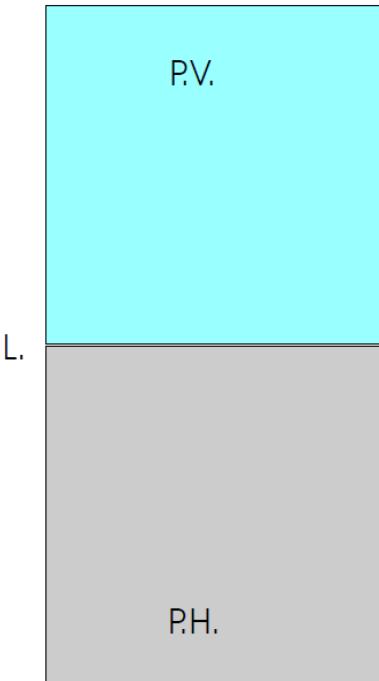
En teoría estos planos son infinitos, aunque en la práctica se limitan de acuerdo a la necesidad del dibujo. La única definición real gráfica de ambos es la línea producida por su intersección, llamada Línea de Tierra (L.T.).

En las proyecciones, estos dos planos de representación se rebaten en el plano del papel, dando como resultado dos planos superpuestos separados por la línea de tierra (L.T.).

El plano superior corresponde al plano vertical y el inferior al plano horizontal.

Sobre estos dos planos ortogonales (perpendiculares a 90°) se representan los elementos que se encuentran dentro del espacio conformado por ellos. Esta representación será consecuencia de la proyección de la forma del elemento sobre cada plano por el camino más corto, vale decir, de manera perpendicular a dicho plano.

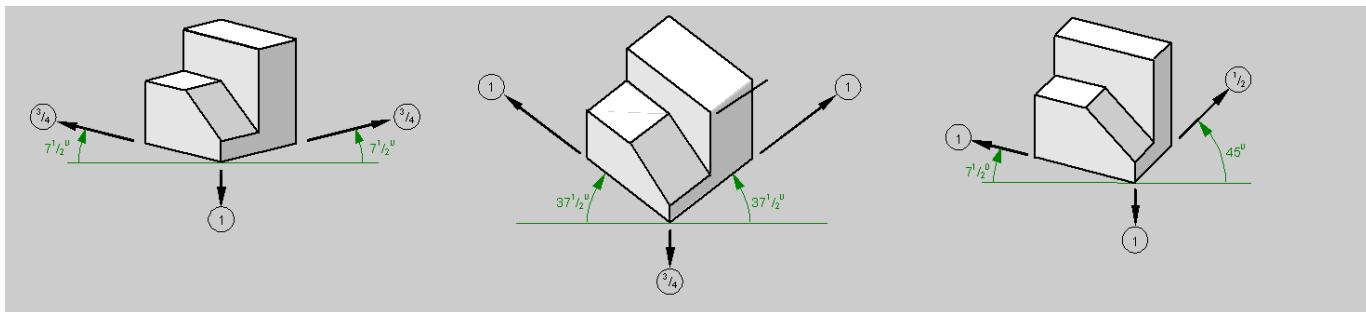
Las proyecciones ortogonales se clasifican en axonométricas y de visión múltiple.



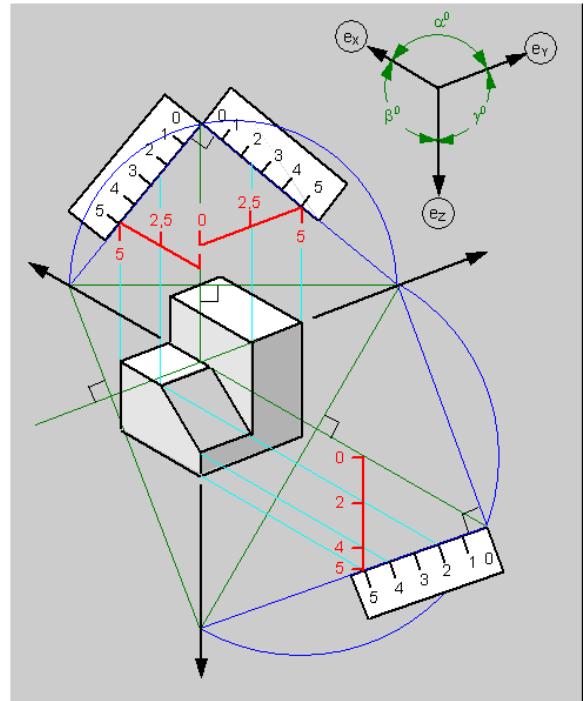
El elemento distintivo de la proyección axonométrica, en comparación con la proyección de vistas múltiples, es que el objeto está inclinado respecto al plano de proyección. Debido a esta inclinación, las longitudes de la línea, los tamaños de los ángulos y las proporciones generales dependen de la orientación exacta que tiene el objeto respecto al plano de proyección.

La proyección axonométrica, dependiendo de los ángulos que forman entre sí los ejes axonométricos, puede ser: Dimétrica, Trimétrica e Isométrica.

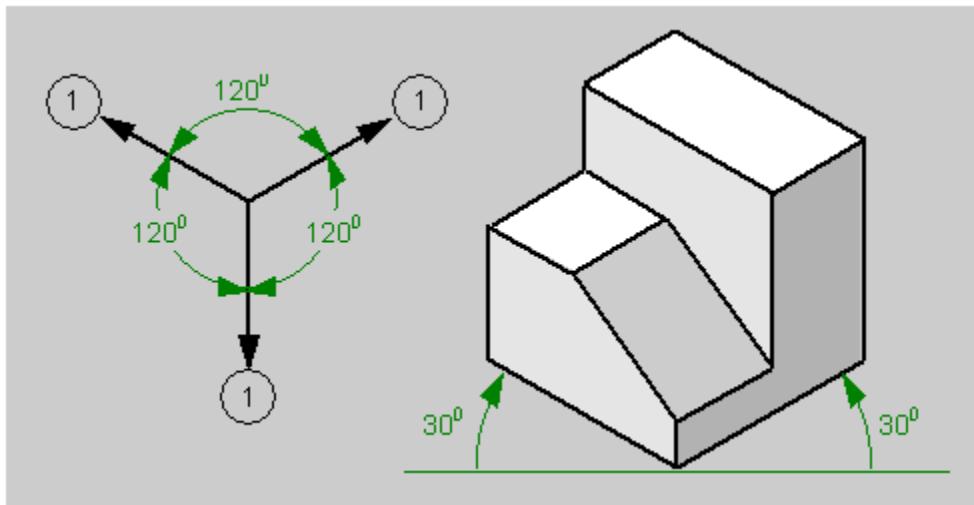
- *Dibujos dimétricos*, donde dos de los tres ejes y las caras principales del objeto tienen la misma inclinación respecto al plano de proyección, es decir, cuando los tres auxiliares forman dos ángulos iguales y uno desigual.



- Proyección trimétrica, se obtiene cuando los tres ángulos que forman los ejes axonométricos son diferentes. En la proyección trimétrica cada eje axonométrico posee su propia escala diferente a la de los otros dos.

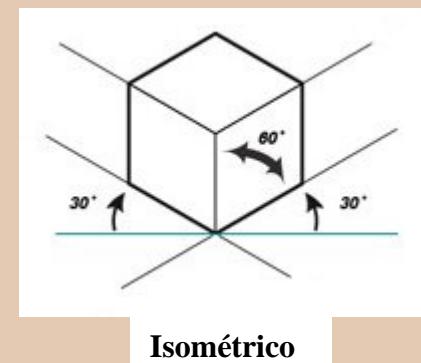
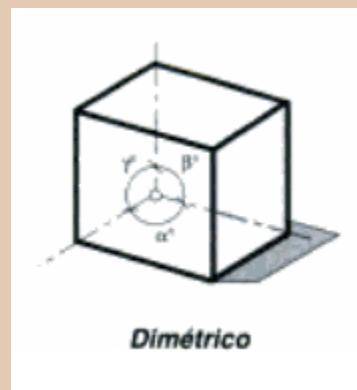
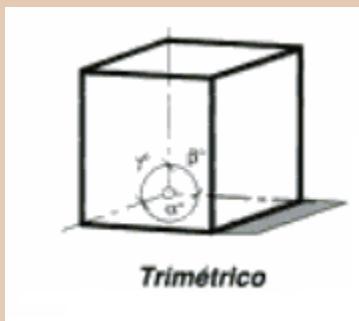


- Proyección isométrica, se obtiene cuando los tres ángulos que forman los ejes axonométricos son iguales. Al representar objetos en proyección isométrica se mide en una misma escala sobre los tres ejes isométricos



**Actividad: 2**

Utiliza una hoja de papel marquilla de 59 X 42 cm, divídela en tres partes iguales y dibuja en cada una de ella un cubo de 10 cm por cada lado, aplicando en cada sección un tipo de proyección axonométrica diferente, es decir, un dibujo dimétrico, otro trimétrico y uno isométrico.



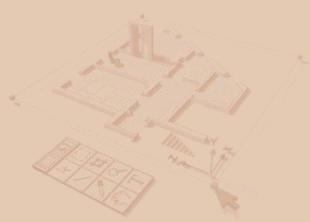
Evaluación			
Actividad: 2	Producto: Dibujos.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental		Actitudinal
Identifica la técnica para la elaboración de dibujos axonométricos.	Aplica la técnica para elaborar dibujos axonométricos.		Es cuidadoso al aplicar las técnicas de los dibujos axonométricos.
Autoevaluación	C	MC	NC
			Calificación otorgada por el docente

■ Cierre



Actividad: 3

En una hoja de papel marquilla de 59 X 42 cm, dibuja cinco muebles que se utilizan en una casa habitación, utilizando la técnica de proyección isométrica. Utiliza la escala más apropiada.



Evaluación			
Actividad: 3	Producto: Dibujos isométricos.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce la técnica utilizada para dibujos isométricos de los muebles de una casa habitación.	Utiliza la técnica apropiada para elaborar dibujos en isométrico de los muebles de una casa habitación.	Es cuidadoso al aplicar las técnicas para el dibujo isométrico de los muebles de una casa habitación.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

Secuencia didáctica 3.

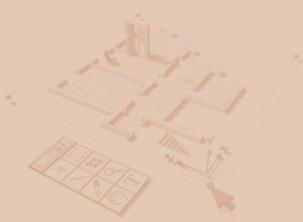
Proyección en perspectiva.

► Inicio

Actividad: 1

Recorta un trozo de hoja de aproximadamente 10 X 10 cm y con tu pluma has un pequeño orificio de aproximadamente 0.5 cm de diámetro y observa a través de él, diversos objetos e incluso los edificios o casas que estén a tu alcance.

Explica por qué puedes percibir el tamaño completo de los objetos, a través de un orificio demasiado pequeño con respecto a sus dimensiones.



Evaluación			
Actividad: 1	Producto: Texto.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental		Actitudinal
Reconoce el dibujo en perspectiva y la representación de la forma en que el ojo humano capta las imágenes.	Explica la forma en que el ojo humano capta las imágenes y cómo pueden dibujarse para que den esa misma sensación.	Es cuidadoso al realizar la actividad. Es claro en la explicación de sus conclusiones respecto a la actividad realizada.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

► Desarrollo

Proyección en perspectiva.

Es un método de dibujo geométrico, por medio del cual una imagen se puede proyectar en un plano, de una forma muy similar a la percepción del ojo humano o una cámara fotográfica desde un punto determinado, y mirando hacia otro punto llamado punto de fuga donde convergen algunas líneas.

Una perspectiva involucra cuatro elementos principales: el ojo del observador, el objeto observado, el plano de proyección y los proyectores desde todos los puntos del objeto hacia el ojo del observador.

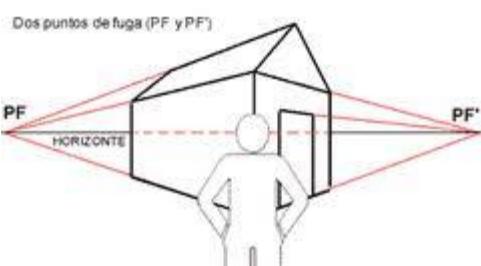
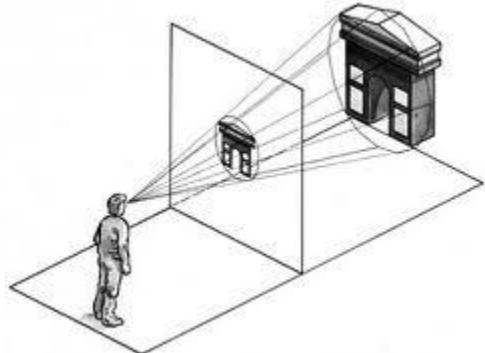
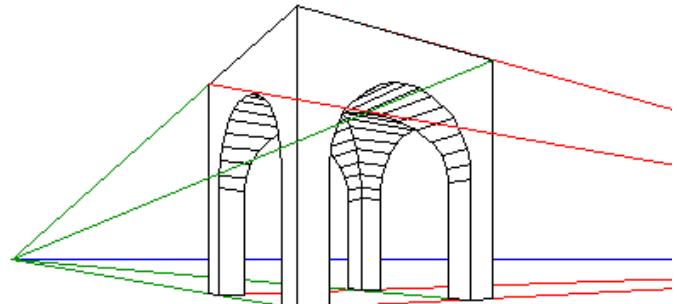
Los dibujos en perspectiva se clasifican de acuerdo con el número de puntos de fuga requeridos, lo cual depende a su vez de la posición del objeto respecto al plano de visión.

Si el objeto se sitúa con una cara paralela al plano de proyección, se requiere sólo un punto de fuga; el resultado es una perspectiva paralela.

Si el objeto se ubica en un ángulo respecto al plano de visión pero con bordes paralelos al mismo, se requieren de dos puntos de fuga, y el resultado es una perspectiva de dos puntos o perspectiva angular.

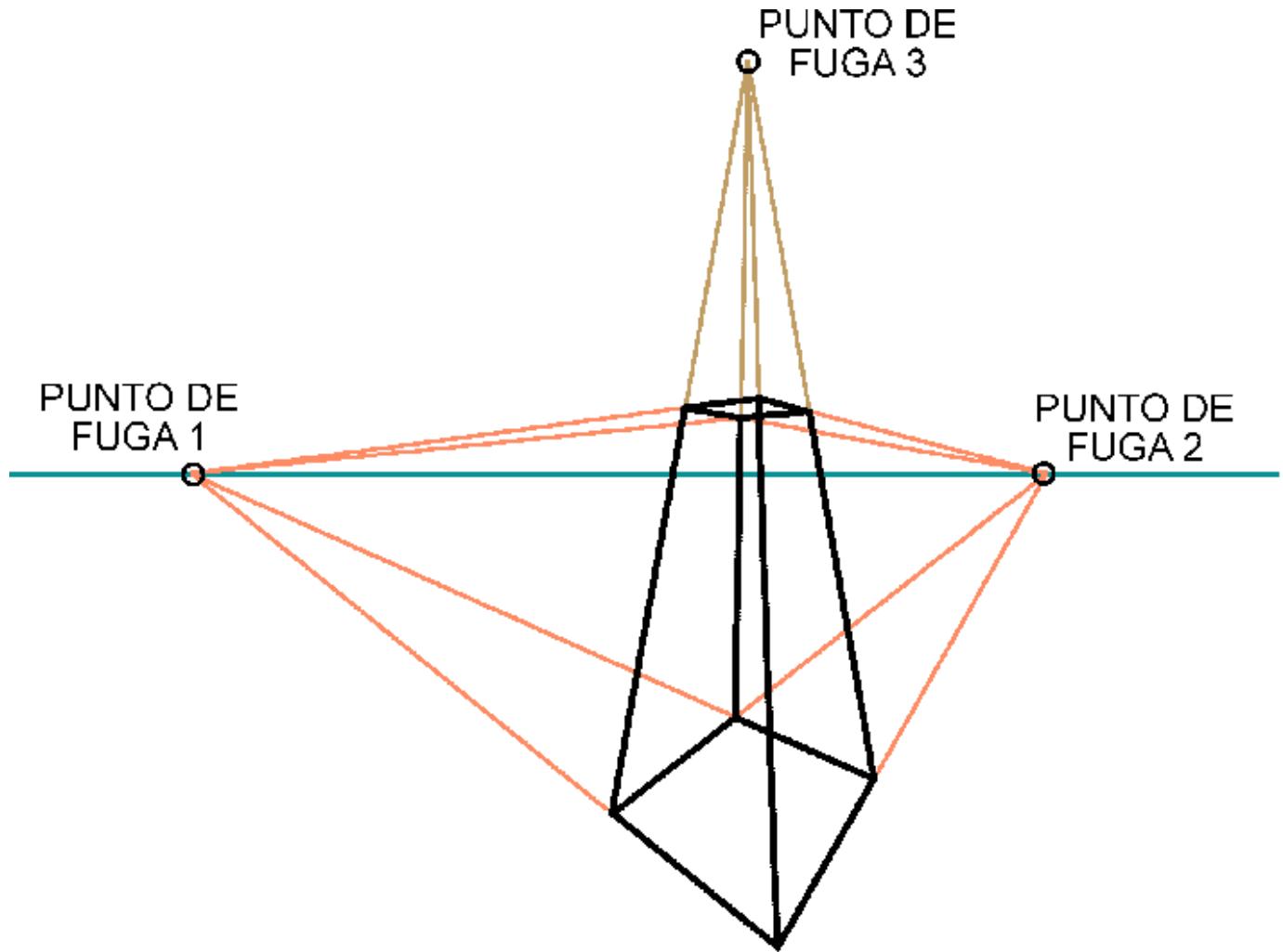
Si el objeto se sitúa de manera que ningún sistema de ejes es paralelo al plano de visión, son necesarios tres puntos de fuga, y el resultado es una perspectiva de tres puntos o vista aérea.

Para dibujar una vista perspectiva de un punto, se orienta el objeto para que una cara principal sea paralela al plano de visión. Si se desea, esta cara puede colocarse en el plano de visión. La otra cara principal es perpendicular al plano de visión y sus líneas convergen hacia un solo punto de fuga.



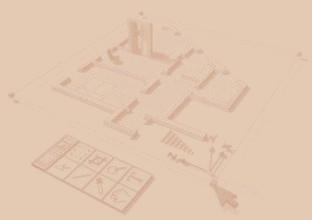
La perspectiva de dos puntos es más realista que la perspectiva de un punto. Para dibujar una perspectiva de este tipo, se orienta el objeto de forma que los bordes principales sean verticales y, por lo tanto, no tengan punto de fuga; los bordes en las otras direcciones sí los tendrán. La perspectiva de dos puntos es especialmente apropiada para representar construcciones y grandes estructuras civiles, como puentes y presas.

En la perspectiva de tres puntos, el objeto se coloca de forma que ninguno de sus bordes principales sea paralelo al plano de visión. Cada uno de los tres conjuntos de bordes paralelos tiene puntos de fuga distintos. En este caso se utiliza un plano de visión que sea aproximadamente perpendicular a la línea central del cono de rayos visuales.



**Actividad: 2**

Utiliza una hoja de papel marquilla de 59 X 42 cm, divídela en tres partes iguales y dibuja en cada una de ella un cubo de 10 cm por cada lado, aplicando en cada sección perspectiva a un punto de fuga, a dos puntos de fuga y a tres puntos de fuga

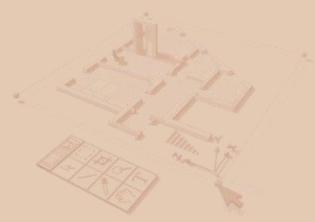


Evaluación			
Actividad: 2	Producto: Dibujos.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental		Actitudinal
Conoce la técnica para la elaboración de dibujos en proyección perspectiva.	Aplica la técnica para elaborar dibujos en proyección perspectiva.		Es cuidadoso al aplicar las técnicas de dibujos en proyección perspectiva.
Autoevaluación	C	MC	NC
			Calificación otorgada por el docente

■ Cierre

Actividad: 3

Toma las medidas de la fachada frontal y lateral de tu casa y en una hoja de papel marquilla de 59 X 42 cm, a una escala apropiada, dibújala en perspectiva a dos puntos de fuga.



Evaluación			
Actividad: 3	Producto: Dibujos.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce la técnica de dibujo en perspectiva, para el dibujo de una casa habitación o edificio.	Aplica la técnica de dibujo en perspectiva, en el dibujo de una casa habitación o edificio.	Aprecia la utilidad del dibujo en perspectiva, para la proyección de una casa habitación. Realiza la actividad con limpieza y claridad.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

2

B
L
O
Q
U
E



Elabora dibujos que complementan un plano arquitectónico.



Competencias profesionales:

1. Elabora representaciones de edificaciones mediante maquetas y planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, considerando las especificaciones de diseño y utilizando software de dibujo asistido por computadora o los medios materiales correspondientes.
2. Realiza trabajos de topografía en campo y gabinete, aplicando tecnologías de la información desarrollada para el levantamiento de terrenos y trazos y nivelación de terrenos de edificaciones.
3. Supervisa y ejecuta trabajos de instalaciones hidrosanitarias, de gas, eléctricas y especiales, aplicando tecnologías de desarrollo sustentable para el cuidado del medio ambiente en la industria de la construcción.

Unidad de competencia:

- Identifica los diferentes planos que complementan un plano arquitectónico.
- Elabora dibujos de plantas de estructuras, instalaciones y acabados de un edificio o casa habitación.

Atributos a desarrollar en el bloque:

- 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- 4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- 5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
- 5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
- 6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- 6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.
- 7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Tiempo asignado: 20 horas

Secuencia didáctica 1.

Dibuja la planta estructural.

► Inicio

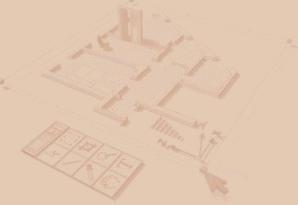


Actividad: 1

Desarrolla lo que se pide.

1. ¿Cuáles elementos estructurales se utilizan en una casa habitación o edificio?
2. ¿Cuáles son los materiales que se emplean para la fabricación de los elementos estructurales de una casa habitación o edificio?

Ante el grupo, comenta la información y argumenta tus respuestas.



Evaluación			
Actividad: 1	Producto: Cuestionario.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce los elementos que forman la estructura de una casa habitación o edificio.	Enlista los elementos que forman la estructura de una casa habitación o edificio y los materiales con que son fabricados.	Participa activamente en la discusión grupal	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

► Desarrollo

Planta estructural.

Vivimos y trabajamos en casas, edificios, fábricas; realizamos actividades de diversión como ir al teatro, a centros deportivos o religiosos; cuando viajamos, lo hacemos en caminos y autopistas, cruzamos puentes, abordamos un barco en un muelle o un avión sobre una pistas de despegue; el agua que bebemos nos llega a través de acueductos; compramos alimentos producidos en el campo, cuyos cultivos fueron regados por algún sistema, etc. En todos los ejemplos se mencionan obras que requieren de estructuras para soportar las cargas para las que fueron solicitadas; desde luego, estas estructuras deben estar debidamente diseñadas para que las actividades se puedan realizar adecuadamente, y es aquí donde el ingeniero especialista interviene y participa en todas las obras de construcción, en donde el ser humano desarrolla sus actividades.

Se identifica como estructura aquello que constituye el interior de un objeto o ser viviente, cuya principal utilidad es la de soportar peso, es decir, recibir y transmitir cargas, las cuales tienen una naturaleza especial.

El hombre ha aprendido, desde hace muchos años, a construir estructuras que abarcan un amplio rango de aplicaciones, tales como recipientes para contener líquidos, viviendas, caminos, mercados, edificios, estadios, etc., y que sirven para atender la necesidad de brindar adaptabilidad, además de realizar su función con seguridad, comodidad, buena apariencia y utilidad.

Un buen diseño estructural requiere entender la manera en que se sostiene la estructura, así como la forma en la que absorbe y transmite las fuerzas, además es necesario conocer la resistencia y demás propiedades de los materiales con los cuales construiremos las estructuras.

Todas las estructuras tienden a deformarse, a sufrir agrietamientos, a tener algún tipo de asentamiento, pero debe existir un criterio adecuado para establecer los márgenes de seguridad necesarios que nos llevarán a un buen diseño.

Los elementos estructurales más comunes en una casa habitación, son las cimentaciones, los muros de carga, castillos, columnas, cadenas, trabes y losas.



Para realizar la representación de las estructuras en un plano, generalmente se utiliza la misma planta arquitectónica, a la cual se le añaden los símbolos que representan los diferentes tipos de estructuras. Adicionalmente a esto, se pueden agregar los planos de detalles, donde se pueden representar las estructuras, de forma tal que se puedan apreciar mejor las características constructivas de las mismas.

SIMBOLOGÍA (PLANO ESTRUCTURAL)



INDICA MURO DE CARGA



INDICA MURO DIVISORIO



INDICA TRABE PRIMARIA



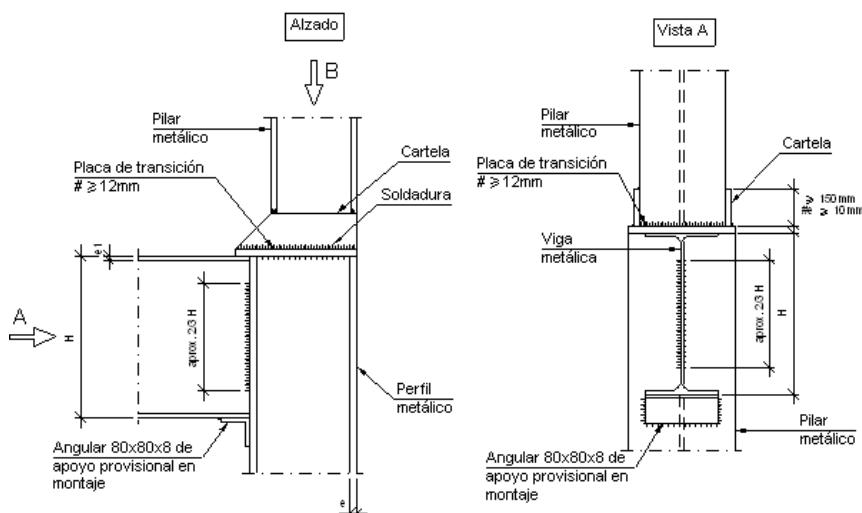
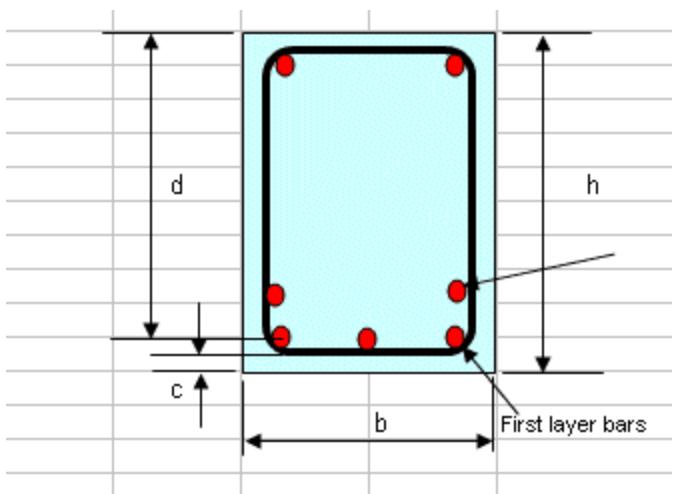
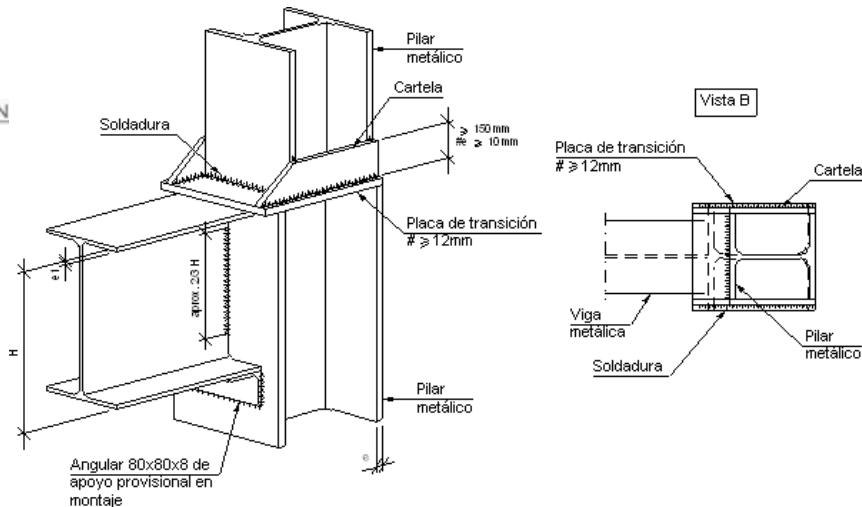
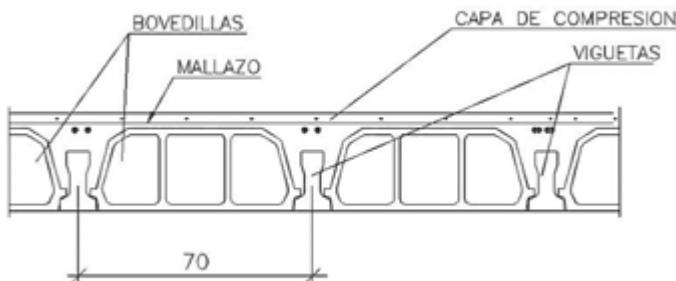
INDICA LÍMITE DE LOSA EN VOLADO



INDICA CASTILLO

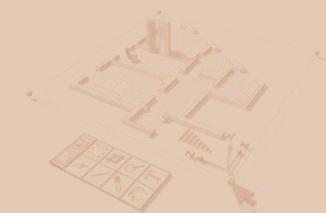
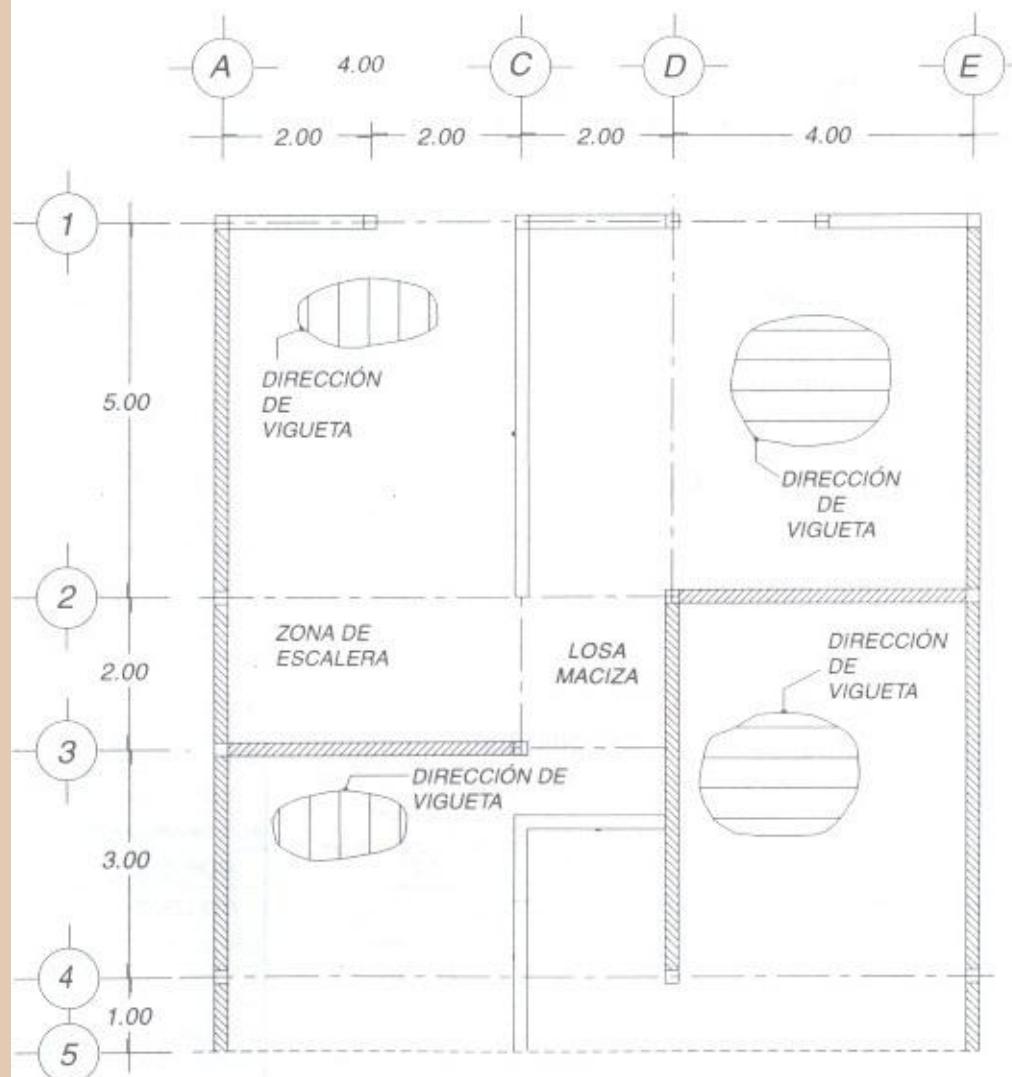


INDICA COLUMNA



**Actividad: 2**

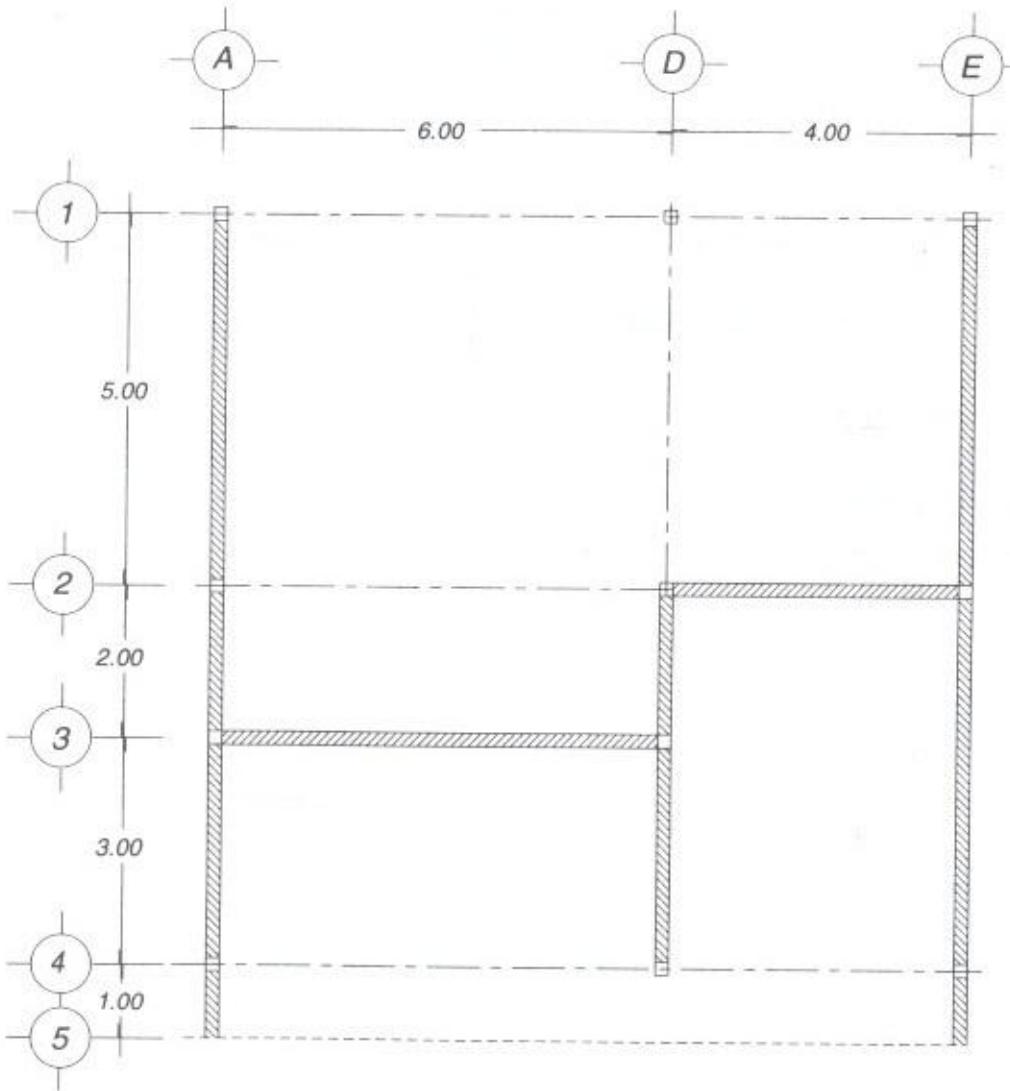
En la imagen siguiente, identifica los diferentes elementos estructurales. Enciérralos en un círculo o rectángulo e indica su nombre.

ESTRUCTURACIÓN DE ENTREPISO



Actividad: 2 (continuación)

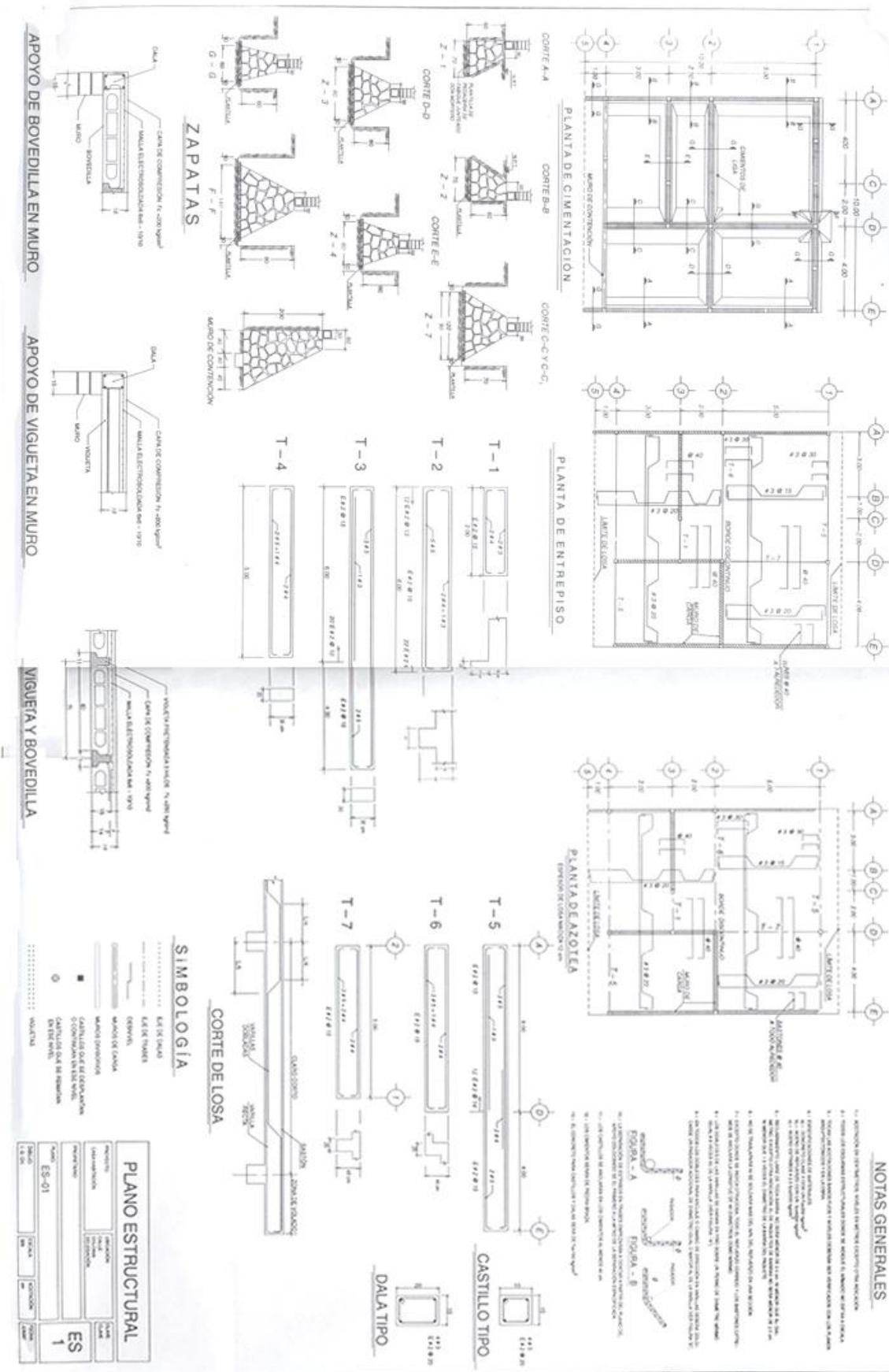
ESTRUCTURACIÓN DE AZOTEA



Evaluación		
Actividad: 2	Producto: Dibujos.	Puntaje:
Saberes		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Identifica en un plano, los diferentes elementos estructurales que intervienen en una casa habitación o edificio.	Elije en un plano, los diferentes elementos estructurales que intervienen en una casa habitación o edificio.	Se interesa por identificar en un plano estructural, los diversos elementos estructurales que se emplean en una casa habitación o edificio.
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente

Diseño Arquitectónico 2

A continuación se presenta un plano estructural más completo:

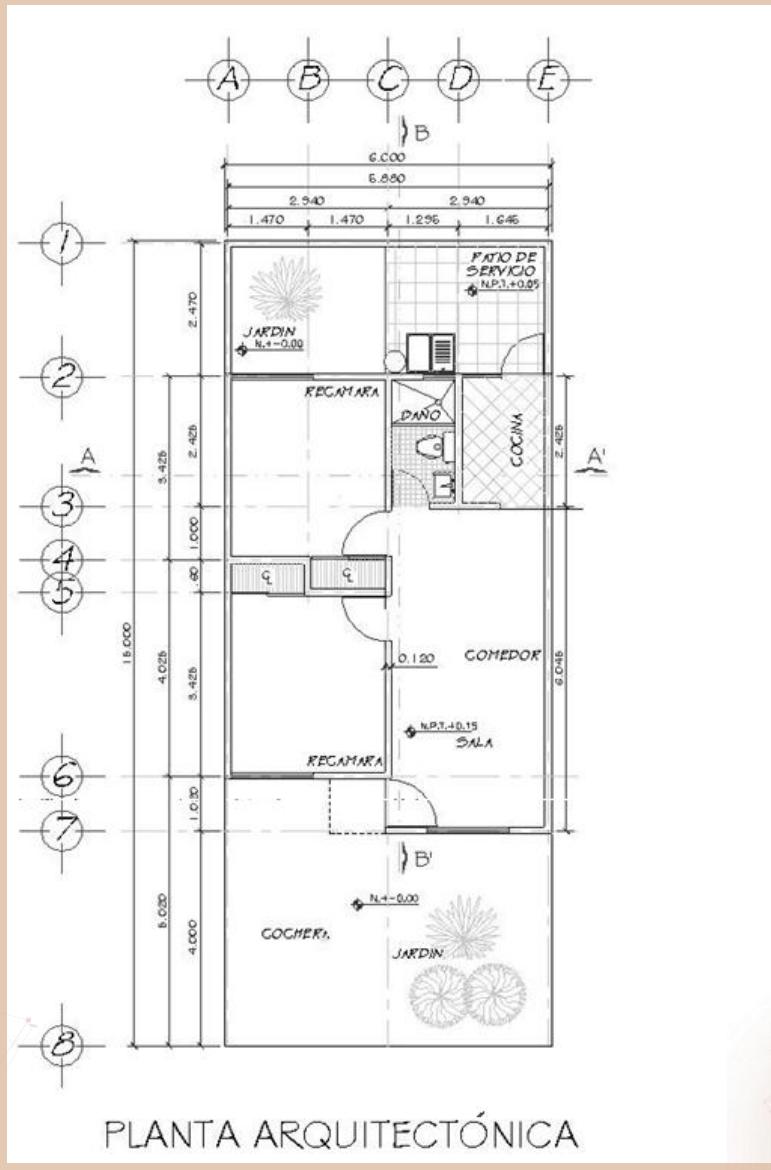


■ Cierre



Actividad: 3

Dibuja en una hoja de papel marquilla de 59 x 42 cm, el plano estructural de la planta arquitectónica que se te presenta a continuación. Utiliza la simbología adecuada y emplea la escala que se ajuste al tamaño de la hoja.



Evaluación		
Actividad: 3		Producto: Dibujo.
Saberes		
Conceptual	Procedimental	
Reconoce la planta estructural a partir de la planta arquitectónica de una casa habitación o edificio.	Representa el dibujo del plano estructural de una casa habitación o edificio.	
Autoevaluación		Calificación otorgada por el docente
C	MC	NC

Secuencia didáctica 2.

Dibuja la planta de instalaciones.

► Inicio

Actividad: 1



Desarrolla lo que se pide:

1. ¿Qué es una instalación hidráulica?
 2. ¿Qué es una instalación sanitaria?
 3. ¿Qué es una instalación eléctrica?

Ante el grupo, comenta la información y argumenta tus respuestas.

Evaluación			
Actividad: 1		Producto: Cuestionario.	
Saberes			
Conceptual	Procedimental		Actitudinal
Reconoce la utilidad de las instalaciones en un edificio o casa habitación.	Describe la utilidad de las instalaciones en una casa habitación o edificio.		Participa activamente en la discusión grupal
Autoevaluación	C	MC	NC
			Calificación otorgada por el docente

► Desarrollo

Dibujo de instalaciones.

Dibujar las instalaciones en los planos de las edificaciones presenta un cierto grado de dificultad, esto debido, entre otras razones, a los símbolos empleados y a la forma de expresar cómo ha de realizarse el montaje, sobre el formato de papel que suele utilizarse para su representación.

Las instalaciones en los edificios, presentan diferentes tipos de riesgos para los usuarios, pero las que los tienen en mayor grado son, sin duda, las eléctricas y las de gas. El funcionamiento de estas dos formas de energía que se manejan de forma sencilla, tanto en los hogares como en las industrias, oculta potenciales posibilidades de que se puedan producir graves accidentes, principalmente ocasionados por los usuarios que desconocen sus propiedades que, además, son los más numerosos.

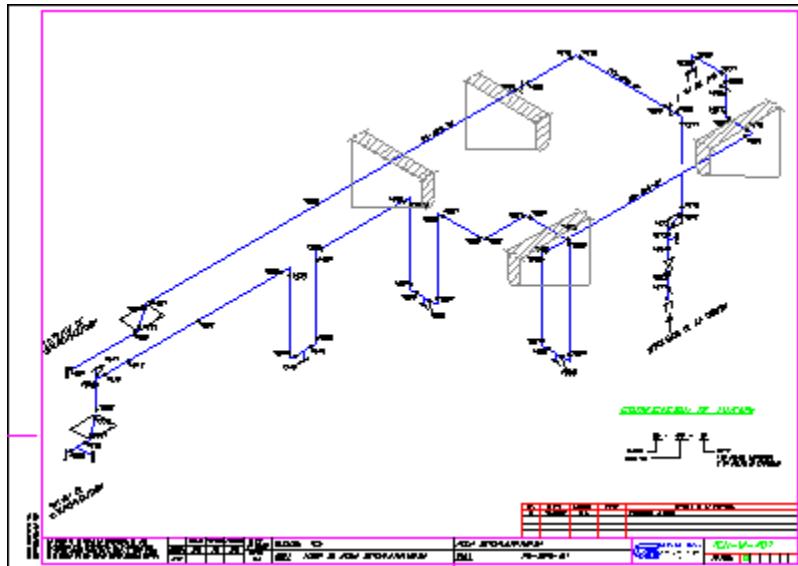


Los reglamentos por los que se rigen estas instalaciones, contemplan sus riesgos y describen en qué condiciones se han de realizar, además de exigir revisiones periódicas, para analizar el estado de conservación y el buen uso que de ellas se hace, y esto precisa de planos que las representen con fidelidad.

Para iniciar con el plano de las instalaciones, se hace una copia fiel de la planta arquitectónica, indicando en este los muebles de baño y cocina (si se trata de la instalación hidráulica y sanitaria), si se ejecutara el plano de la instalación eléctrica (entonces este plano deberá dibujarse con todos los muebles), en el caso de la instalación de gas bajo el mismo sistema, se dibujarán los muebles como lo son la estufa y el calentador de agua.

Sobre los planos que se han elaborado anteriormente y utilizando la simbología adecuada se conectan todos los muebles o equipos a través de una línea o red (doble línea), indicando conexiones, dispositivos de limpieza (registros, en el caso de la instalación sanitaria) dispositivos de control (interruptores, en el caso de las instalaciones eléctricas) que requiere cada una de estas instalaciones.

Por ejemplo, en el plano de la red hidráulica, debe indicarse la acometida, donde llega el agua potable al sitio, aquí Agua de Hermosillo (por mencionar alguna instancia) tiene la obligación de proporcionar este líquido; a partir de ahí, debe indicarse una línea o doble línea según sea el caso, y la escala utilizada, la cual debe conectar a cada uno de los muebles que requieren de agua para su funcionamiento; además deberán agregarse detalles de conexión a cada uno de los muebles, así como las conexiones utilizadas (codos, tees, yees, coples, etc.) y anexar todos los detalles que intervienen en esta instalación.



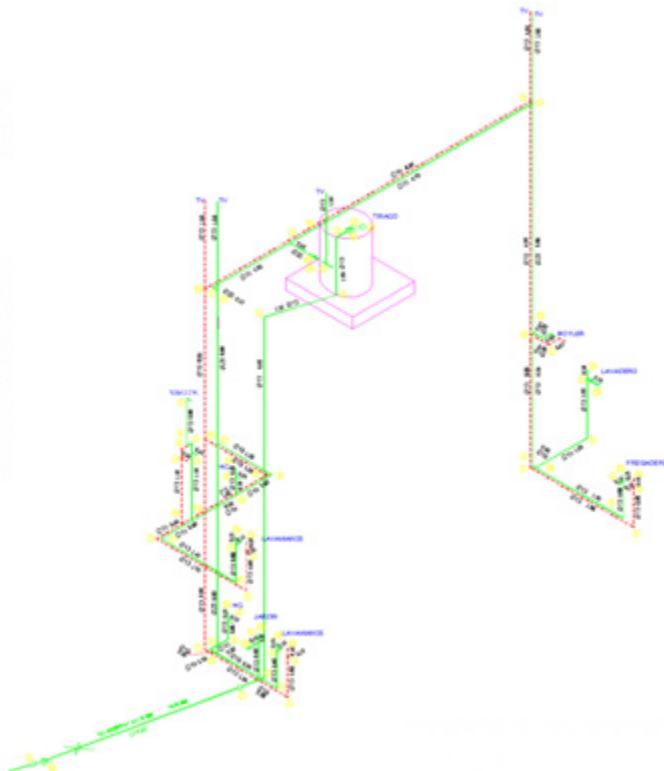
Simbología hidráulica.

S I M B O L O G I A	
	TUERCA UNION
	MEDIDOR
	VALVULA DE COMPUERTA O DE GLOBO
	LLAVE DE NARIZ
	VALVULA CHECK
	VALVULA DE ALTA PRESION PARA FLOTADOR
	TUBERIA DE AGUA FRIA EN DIAMETRO INDICADO
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE EN DIAMETRO INDICADO
SAF	SUBE AGUA FRIA
SAC	SUBE AGUA CALIENTE
BAF	BAJA AGUA FRIA
BAC	BAJA AGUA CALIENTE
	REGISTRO SANITARIO DE 40x60 cm CON COLADERA
	REGISTRO SANITARIO DE 40x60 cm
	TUBERIA SANITARIA DE PVC DE DIAMETRO INDICADO
	ALBALAN DE CONCRETO SIMPLE 15cm (6") DIAM
BAP	BAJADA DE AGUA PLUVIAL
	NIVEL DE PISO TERMINADO
	NIVEL DE PLANTILLA
N O T A : La tubería que se empleara en la instalación hidráulica será de cobre tipo "M"	

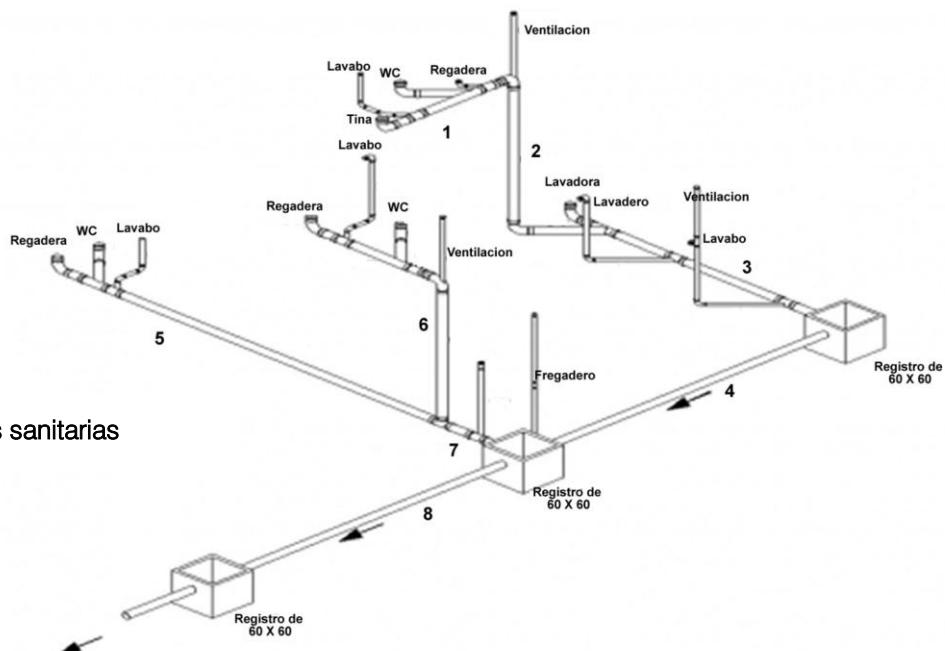
Simbología eléctrica.

Descripción	Símbolo
Contacto doble	
Lámpara incandescente	
Arbotante	
Motor Eléctrico	
Interruptor simple o de dos polos	
Interruptor triple, de tres polos o de escalera	
Centro de carga	
Tubería empotrada en pared o techo	
Tubería subterránea	

Para una mejor comprensión de los elementos y materiales que intervienen en las instalaciones hidráulicas y sanitarias, se acostumbra elaborar un dibujo en isométrico.



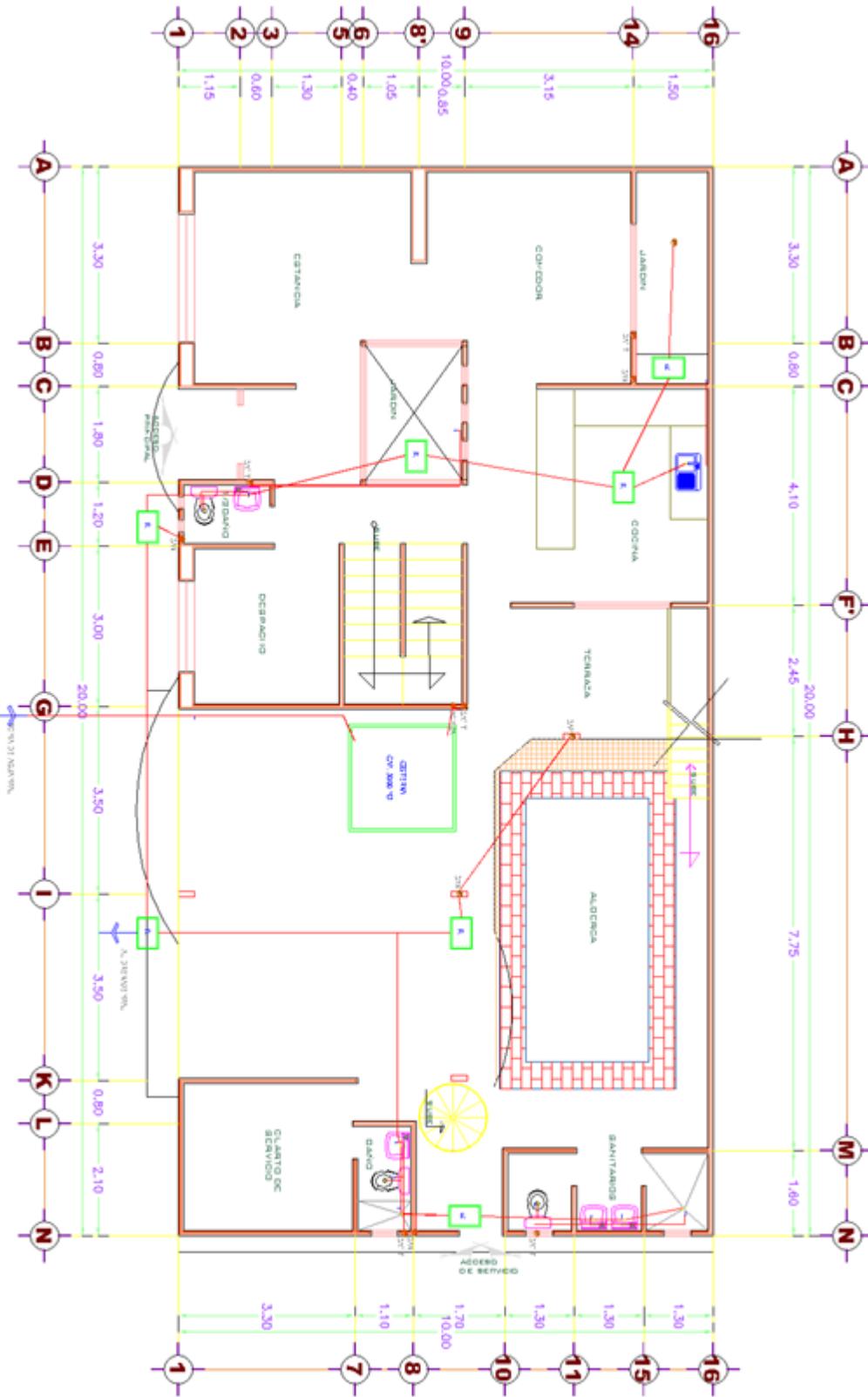
Isométrico de las instalaciones hidráulicas



Isométrico de las instalaciones sanitarias

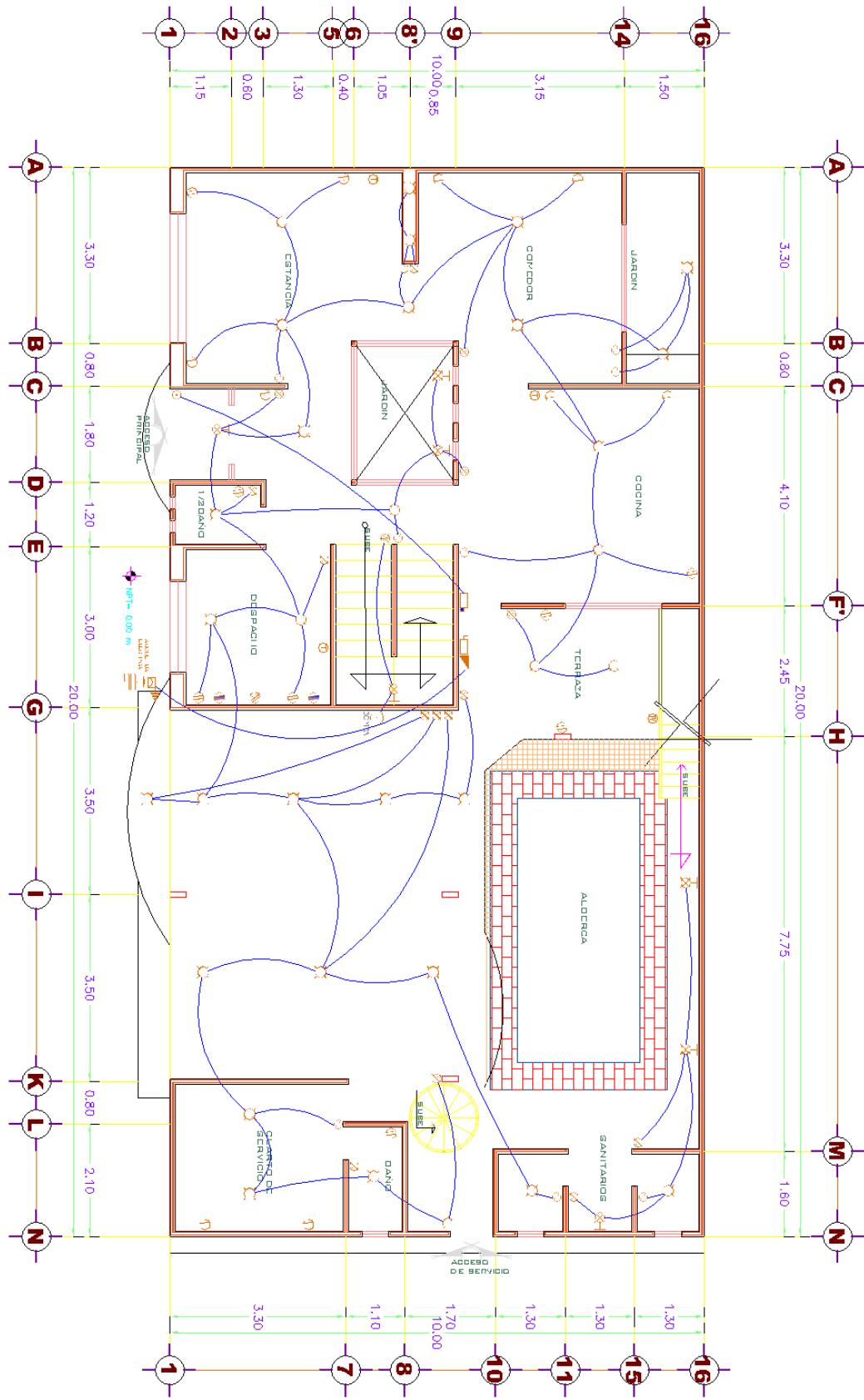
Ejemplo de un plano de instalación hidro-sanitaria:

INSTALACION HIDRO-SANITARIA PLANTA BAJA



Ejemplo de un plano de instalación eléctrica:

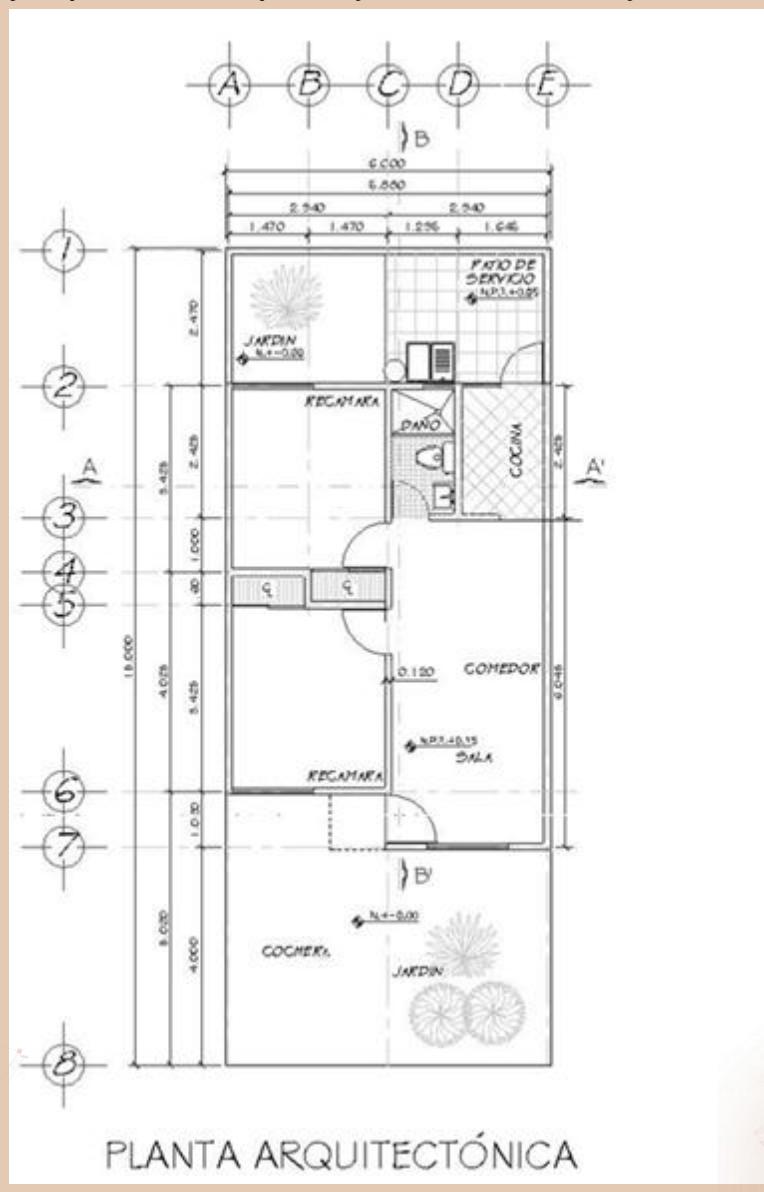
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA BAJA





Actividad: 2

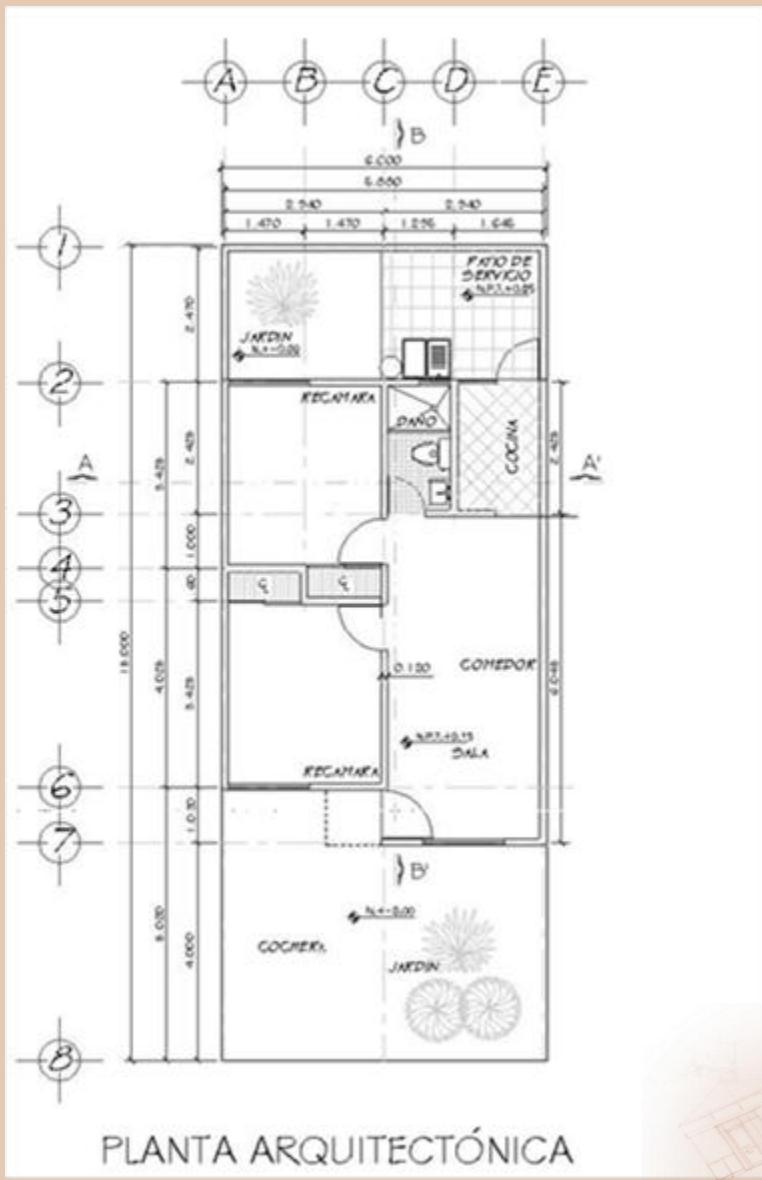
Dibuja en una hoja de papel marquilla de 59 x 42 cm, el plano de instalaciones hidro-sanitarias de la planta arquitectónica que se presenta a continuación. Utiliza la simbología adecuada y emplea la escala que se ajuste al tamaño de hoja.



Evaluación				
Actividad: 2	Producto: Dibujo.	Puntaje:		
Saberes				
Conceptual	Procedimental		Actitudinal	
Reconoce la simbología que se utiliza para representar las instalaciones hidro-sanitarias en un plano de casa habitación.	Elabora el plano de instalaciones hidro-sanitarias, para una casa habitación, haciendo uso de la simbología apropiada.		Es creativo en la elaboración de un plano de instalaciones hidro-sanitarias de una casa habitación.	
Autoevaluación	C <input type="text"/>	MC <input type="text"/>	NC <input type="text"/>	Calificación otorgada por el docente <input type="text"/>


Actividad:3

Dibuja en una hoja de papel marquilla de 59 x 42 cm, el plano estructural de la planta arquitectónica que se presenta a continuación. Utiliza la simbología adecuada y emplea la escala que se ajuste al tamaño de la hoja.

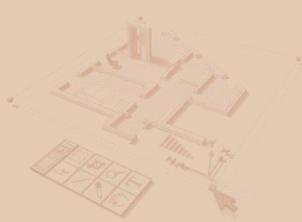


Evaluación		
Actividad: 3	Producto: Dibujo.	Puntaje:
Saberes		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Reconoce la simbología que se utiliza para representar las instalaciones eléctricas en un plano de casa habitación.	Elabora el plano de instalaciones eléctricas, para una casa habitación, haciendo uso de la simbología apropiada.	Es creativo en la elaboración de un plano de instalaciones eléctricas de una casa habitación.
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente

■ Cierre

Actividad: 4

Utiliza el dibujo de la actividad 2 (plano hidro-sanitario) y a partir de él elaborar el isométrico de la instalación hidráulica y de la sanitaria. Dibújalo en una hoja de papel marquilla con características similares a las utilizadas anteriormente. Emplea la escala que se ajuste al tamaño de la hoja.



Evaluación			
Actividad: 4	Producto: Dibujo.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Identifica las instalaciones hidro-sanitarias en isométrico de una casa habitación o edificio.	Representa las instalaciones hidro-sanitarias en isométrico de una casa habitación o edificio.	Presenta con claridad y limpieza el dibujo en isométrico de las instalaciones hidro-sanitarias de una casa habitación o edificio.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

Secuencia didáctica 3. Dibuja la planta de Acabados.

► Inicio



Actividad: 1

Desarrolla lo que se pide:

1. ¿Qué es un acabado?

s de acabados se pueden aplicar en una casa habitación?

eriales se pueden utilizar en los acabados de una construc

Ante el grupo, comenta la información y argumenta tus respuestas.

Evaluación			
Saberes		Actitudes	
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce la función de los acabados en la construcción de una casa habitación.	Describe los tipos de acabados y los materiales utilizados en ellos, que se emplean para formarlos en una casa habitación o edificio.	Participa activamente en la discusión grupal.	
Autoevaluación	C	MC	NC
			Calificación otorgada por el docente

► Desarrollo

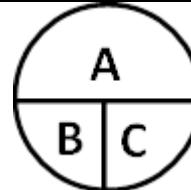
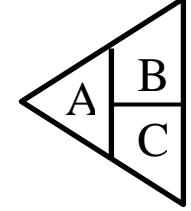
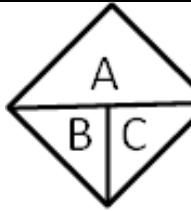
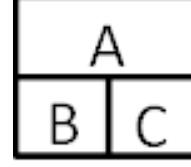
Planos de acabados.

En este tipo de planos se especifica el acabado de cada componente del edificio o casa habitación, por ejemplo de los muros, techos y pisos, ya sea en su interior o exterior. Es una especie de resumen de materiales a utilizar para cubrir la construcción en cuestión.

Los planos de acabados deben ser muy detallados porque mediante ellos los constructores entenderán en forma muy precisa, cuáles materiales utilizar y cómo se han de colocar, todo esto con sólo observarlos en este documento.

En un plano de acabados van incluidas especificaciones técnicas particulares para cada tipo de acabado, tipo de pintura, forma de aplicación, tipo de pavimento, detalles de su colocación, texturas en muros, tipo de pasto en jardines, o material pétreo, según sea el caso, esta información debe incluirse en la tabla de acabados, la cual también forma parte de este documento.

Al igual que en los demás planos, en éste también se utilizan símbolos para representar los diferentes elementos constructivos, los cuales pueden ser muy variados, en este curso deberás aprender y conocer la aplicación de los siguientes.

Elemento a Representar	Símbolo
Pisos	
Muros	
Azoteas	
Plafones	

A	Acabado Base
B	Acabado Recubrimiento
C	Acabado Final

Ejemplo:

A continuación se muestra el plano de acabados, correspondiente a la fachada de una casa habitación y posteriormente se puede observar la respectiva tabla de acabados.



Fachada Principal

Tabla de Acabados

Acabado Base.

1. Block 12X20X40 asentado con mortero cemento arena.
2. Ladrillo 7X14X28 asentado con mortero cal arena.

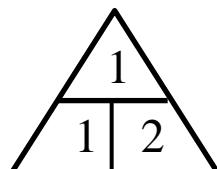
Acabado Recubrimiento.

1. Capa de yeso 2 cm.
2. Aplanado fleteado mortero arena 1:4.
3. Acabado aparente.

Acabado Final.

1. Pintura vinílica 2 manos mca. Osel o similar.
2. Pintura esmalte.
3. Lambrín de azulejo 20 X 30 cm.

Esto se interpreta de la siguiente forma:



En el plano se observa esta figura, la cual significa que en ese lugar los acabados serán los siguientes:

El Acabado base será de block de 12 X 20 X 40 asentado con mortero arena. Esto se deduce debido a que la punta del triángulo, que indica el acabado en los muros, representa el acabado base y tiene el número 1, por lo que al hacer uso de la tabla de acabados se observa que el acabado base para el muro, el número 1 representa "block de 12 X 20 X 40 asentado con mortero arena".

El acabado recubrimiento, según el símbolo y la tabla corresponden a "Capa de yeso de 2 cm". El acabado final será de "Pintura esmalte".

Actividad: 2

Utiliza la siguiente tabla de acabados y de la planta de acabados y enlista los acabados que se utilizarán en cada uno de los elementos de construcción de la casa habitación.

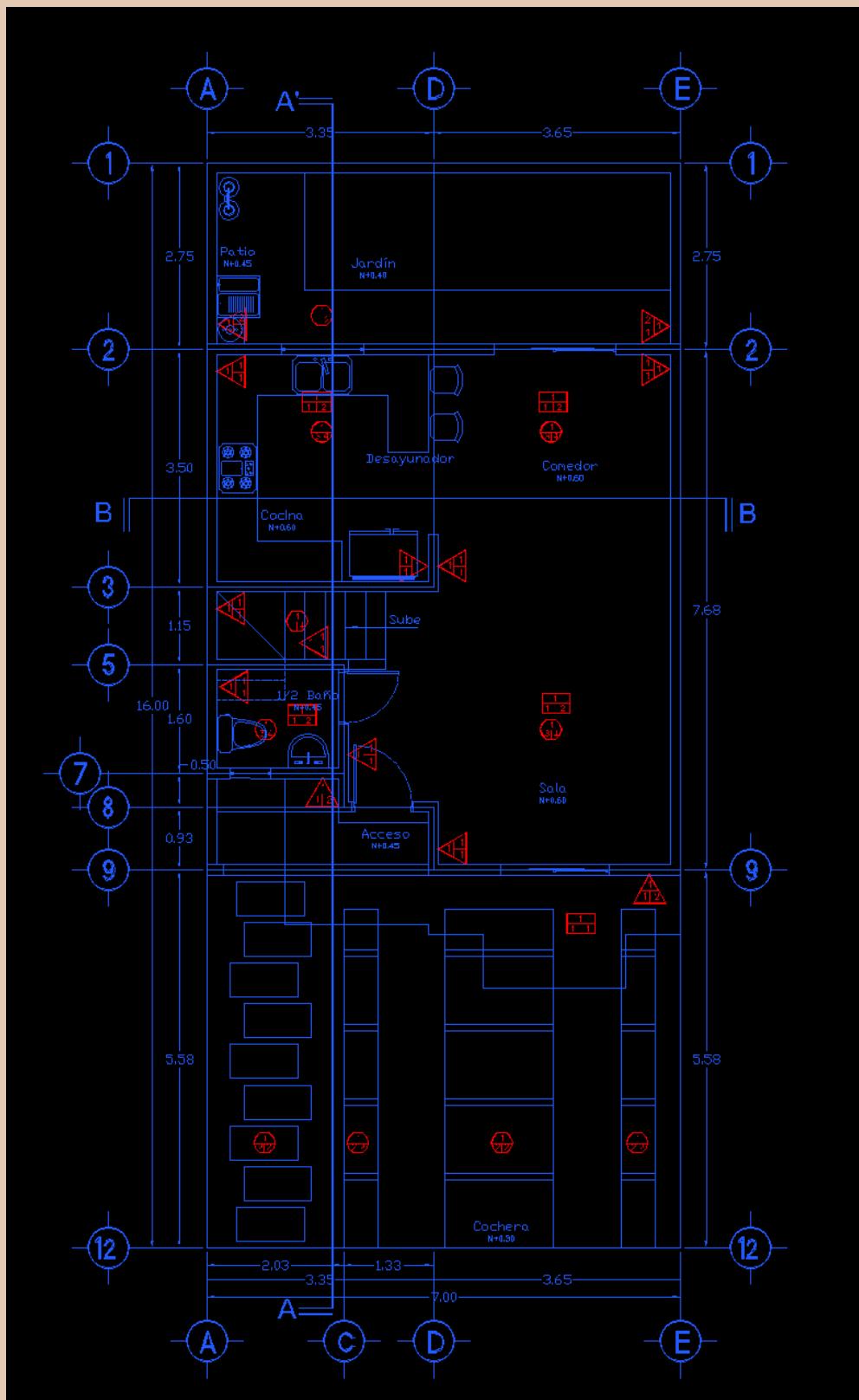


TABLA DE ACABADOS

PISOS 	A=ACABADOS BASE 1.- CONCRETO F' c =200 kg/cm ² B=ACABADO RECURBIMIENTO 1.- CEMENTO PULIDO 2.- ESCOBILLADO CON VOLTEADOR 3.- PLANEADO O FLOTEADO C=ACABADO FINAL 1.- CEMENTO PULIDO 2.- ESCOBILLADO CON VOLTEADOR 3.- AZULEJO ANTIDERRAPANTE DE 15x15cms. 4.- VITROPISO SEGUN DISEÑO	MUROS 	A=ACABADOS BASE 1.- DE BLOCK 12x20x40 CM ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA B=ACABADO RECURBIMIENTO 1.- CAPA DE YESO 2 CM 2.- APLANADO FLOTEADO (MORTERO-ARENA) PROP. 1:4 3.- ACABADO APARENTE C=ACABADO FINAL 1.- PINTURA VINILICA 2 MANOS MCA. OSEL O SIMILAR 3.- PINTURA ESMALTE 4.- LAMBRIN DE AZULEJO 20 X 30 CMS. 5.- ACABADO APARENTE 6.- PERGOLAS Y MORILLOS DE MADERA O IMITACION MADERA
AZOTEA 	A=ACABADOS BASE 1.- LOSA MACIZA 10 cms. DE ESPESOR Y CONCRETO F' c =200 KG/CM ² B=ACABADO RECURBIMIENTO 1.- IMPERMEABILIZANTE A BASE DE ELASTOMERIC BLANCO C=ACABADO FINAL 1.- APARENTE 2.- TEJA DE BARRO ROJO RECOCIDO.	PLAFONES 	A=ACABADOS BASE 1.- LOSA ALIGERADA NERVADA DE 20 CMS Y CONCRETO F' c =200 KG/CM ² B=ACABADO RECURBIMIENTO 1.- CAPA DE YESO 3 mm 2.- ACABADO APARENTE C=ACABADO FINAL 1.- PINTURA VINILICA 2 MANOS MCA. OSEL O SIMILAR COMERCIAL 2.- TIROL FINO 3.- PINTURA ESMALTE



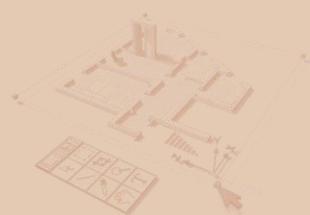
Actividad: 2 (continuación)





Actividad: 2 (continuación)

Lista de acabados:



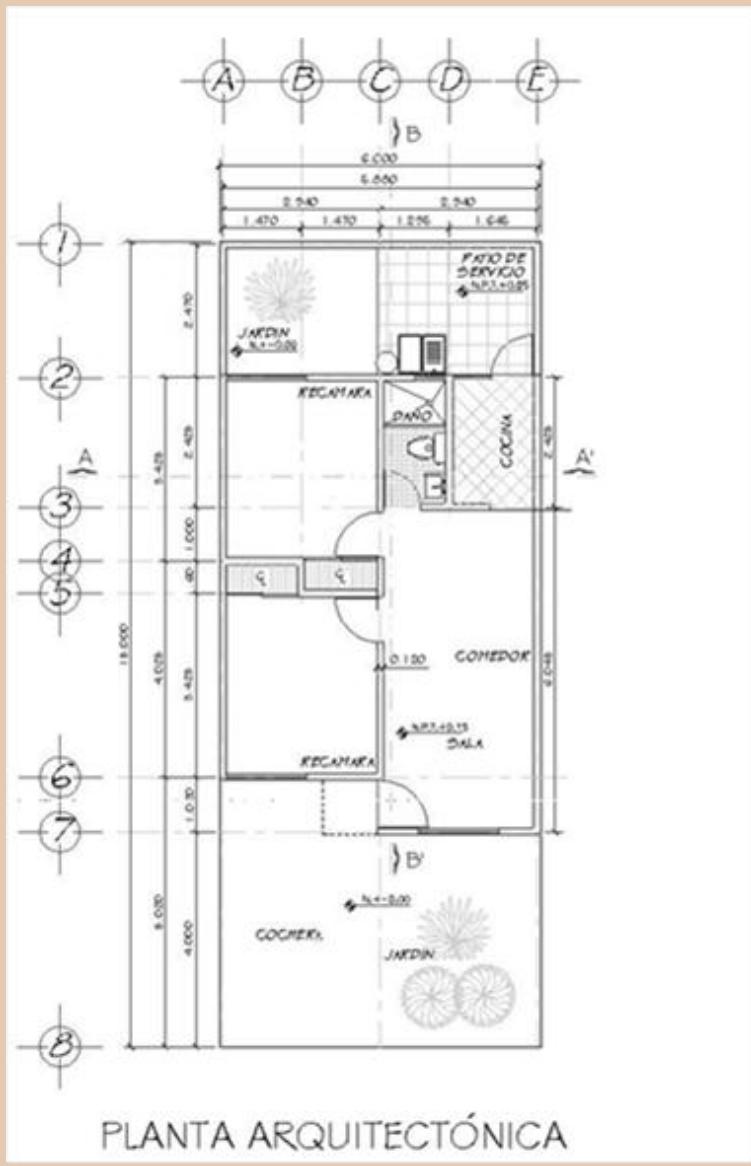
Evaluación			
Actividad: 2	Producto: Listado.	Puntaje:	
Saber			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce los símbolos utilizados en el plano de una casa habitación o edificio para indicar los acabados que se emplearán.	Interpreta la información contenida en los planos de acabados de una casa habitación o edificio.	Se interesa por interpretar la información contenida en los planos de acabados de una casa habitación o edificio.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

■ Cierre



Actividad: 3

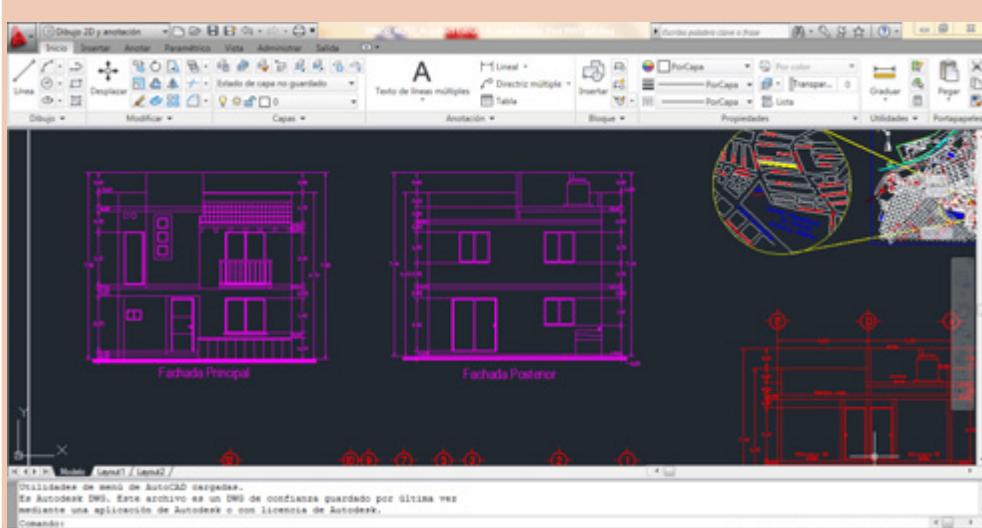
Dibuja en una hoja de papel marquilla de 59 x 42 cm, el plano de acabados de la planta arquitectónica que se presenta a continuación. Utiliza la simbología adecuada y emplea la escala que se ajuste al tamaño de hoja.



Evaluación			
Actividad: 3	Producto: Dibujo.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental		Actitudinal
Reconoce la tabla de acabados de una casa habitación o edificio.	Elabora el plano y la tabla de acabados de una casa habitación o edificio.		Es creativo en la elaboración del plano y la tabla de acabados de una casa habitación o edificio.
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

3

BLOQUE



Elabora dibujos arquitectónicos utilizando AutoCAD.

Competencias profesionales:

1. Elabora representaciones de edificaciones mediante maquetas y planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, considerando las especificaciones de diseño y utilizando software de dibujo asistido por computadora o los medios materiales correspondientes.
2. Realiza trabajos de topografía en campo y gabinete, aplicando tecnologías de la información desarrollada para el levantamiento de terrenos y trazos y nivelación de terrenos de edificaciones.
3. Supervisa y ejecuta trabajos de instalaciones hidrosanitarias, de gas, eléctricas y especiales, aplicando tecnologías de desarrollo sustentable para el cuidado del medio ambiente en la industria de la construcción.

Unidad de competencia:

- Conoce los diferentes sistemas de proyecciones aplicados al dibujo de los planos arquitectónico de una casa habitación.
- Aplica las proyecciones en el diseño de espacios arquitectónicos de una casa habitación.

Atributos a desarrollar en el bloque:

- 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- 4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios modulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- 5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
- 5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
- 6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- 6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.
- 7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Tiempo asignado: 20 horas

Secuencia didáctica 1.

Conoce el programa AutoCAD.

► Inicio



Actividad: 1

Responde lo siguiente:

1. ¿Cuáles son las herramientas que se utilizan hoy en día para la elaboración de los planos arquitectónicos?
 2. ¿Qué significan las siglas CAD?
 3. ¿Qué programas de diseño arquitectónico conoces?

Comenta ante el grupo tus respuestas

Evaluación					
Actividad: 1		Producto: Cuestionario.	Puntaje:		
Saberes					
<u>Conceptual</u>		<u>Procedimental</u>	<u>Actitudinal</u>		
Identifica cuáles son las herramientas que se utilizan en la actualidad para el dibujo de los planos arquitectónicos de un edificio o casa habitación.	Distingue las herramientas que se utilizan para la elaboración de los planos de un edificio o casa habitación.		Participa activamente en la discusión grupal.		
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente	

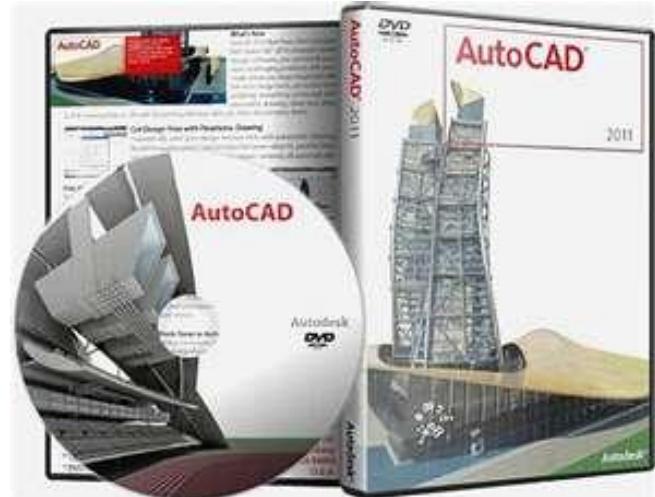
► Desarrollo

¿Qué es AutoCAD?

AutoCAD es en la actualidad, uno de los programas más utilizados por profesionistas de todas las ramas de la arquitectura, ingeniería y ciencias, para el diseño de objetos, dibujos y planos.

Las siglas CAD, significan "Diseño Asistido por Computadora" ("Computer Aided Design"). Se trata de un concepto que surgió a fines de los años 60's, principios de los 70's, cuando algunas grandes empresas comenzaron a utilizar computadoras para el diseño de piezas mecánicas, sobre todo en la industria aeronáutica y automotriz.

La compañía Autodesk, creadora de AutoCAD, se ha dedicado a incorporar funciones y características al programa, de tal forma que hoy en día es un sofisticado y completo entorno de dibujo y diseño, con el cual se pueden realizar desde planos sencillos para una casa habitación, hasta los complicados planos de un avión jumbo.



AutoCAD está diseñado para elaborar dibujos de precisión, con la finalidad de facilitar la realización de éstos, el programa cuenta con numerosas herramientas que permiten trabajar con sencillez, pero también con exactitud, con coordenadas y con parámetros tales como la longitud de una línea o el radio de un círculo.



Acceso al programa.

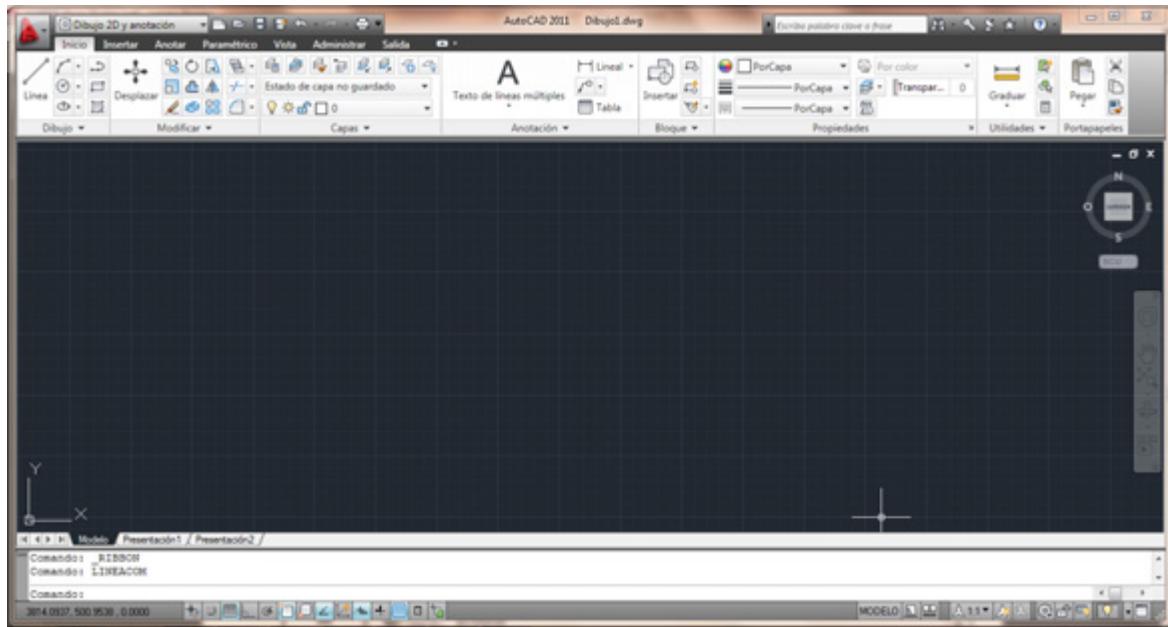
Para lograr tener acceso al programa, se puede proceder de dos formas:

1. Desde el menú inicio, se selecciona *Todos los programas*, carpeta *Autodesk* y finalmente se hace clic en AutoCAD.
2. Desde el escritorio se da doble clic en el ícono de AutoCAD

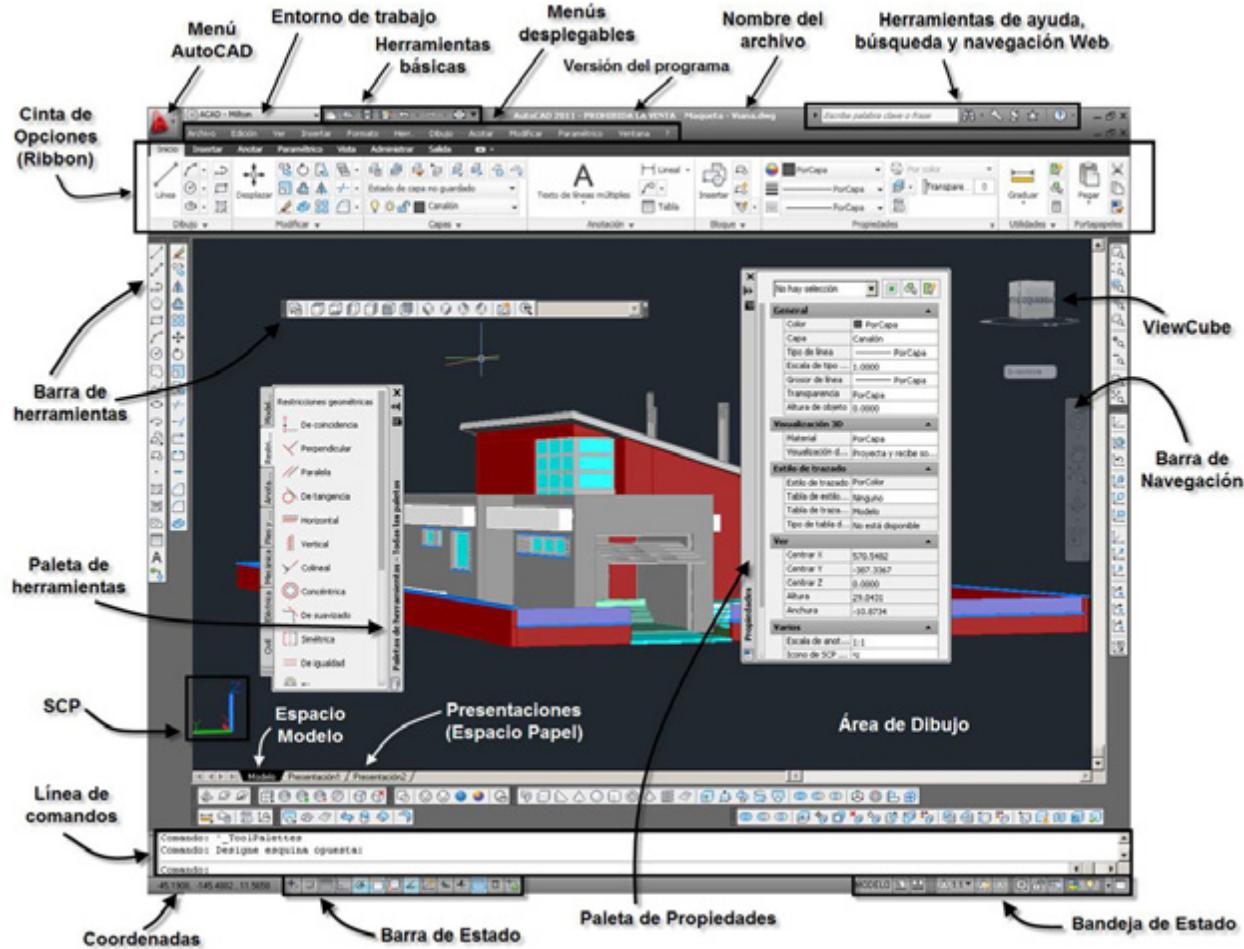


Interfaz de AutoCAD.

Cuando se arranca el programa AutoCAD, aparece la siguiente ventana, la cual es muy similar a la mayoría de los programas que trabajan bajo el ambiente de Windows.



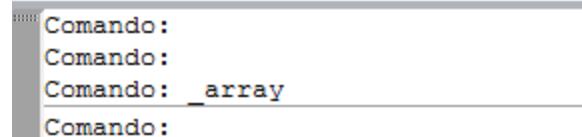
Los elementos que se encuentran en la interfaz de AutoCAD son los siguientes:



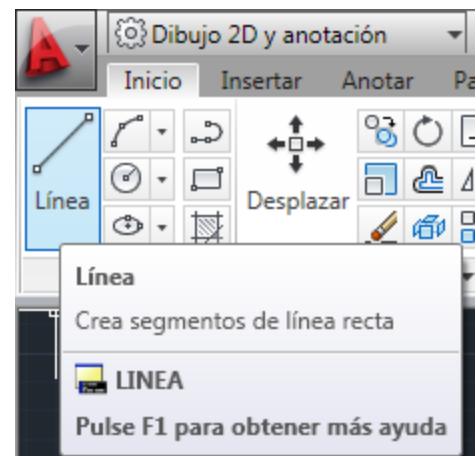
La interfaz de AutoCAD 2011 se caracteriza por ser intuitiva y rápida en la elección de comandos. La barra de herramientas de acceso rápido es el primer elemento que da cuenta de ello. Se sitúa en la parte superior izquierda de la barra de título y contiene por defecto siete comandos: Nuevo, Abrir, Guardar, Guardar como, Deshacer, Rehacer e Imprimir; éstos son algunos de los comandos de edición más básicos.



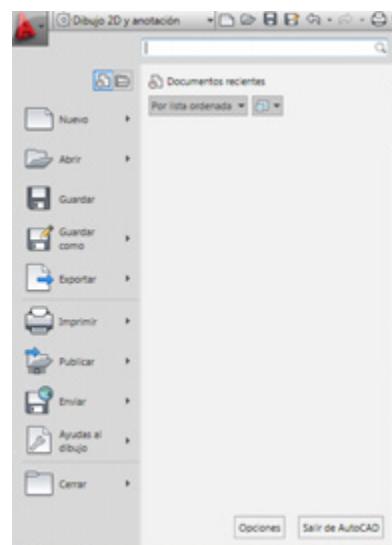
Todas las acciones que se realicen en el programa quedan reflejadas en la línea de comandos, la cual se encuentra en la parte inferior de la interfaz del programa.



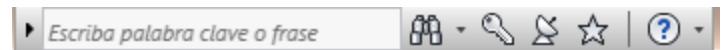
La etiqueta emergente representa una gran ayuda para todos aquellos que se quieren familiarizar con los comandos de AutoCAD, puesto que indica el comando correspondiente que se deberá introducir en la línea de comandos y una descripción del comando en sí.



En el extremo izquierdo de la barra de herramientas de acceso rápido se encuentra el denominado menú de la aplicación, este permite navegar por archivos y examinar imágenes en miniatura, con información detallada sobre el tamaño y el creador del archivo. Además, presenta en una lista ordenada las herramientas más comunes para iniciar o publicar un dibujo. Haciendo clic sobre cada comando se despliegan a su derecha todas las opciones relacionadas. Desde este menú de la aplicación también es posible acceder al cuadro de opciones generales del programa, así como salir de la aplicación. Para ocultarlo se pulsa sencillamente sobre la barra de título del programa.



En la parte derecha de la barra del título se sitúa la barra de herramientas InfoCenter, desde la cual es posible realizar búsquedas de ayuda, así como acceder al centro de suscripciones, al centro de comunicaciones y a la lista de temas de búsqueda favoritos. Desde esta barra también se accede a la completa ayuda en línea del programa. Para ello, se pulsa el comando que muestra un signo de interrogación.

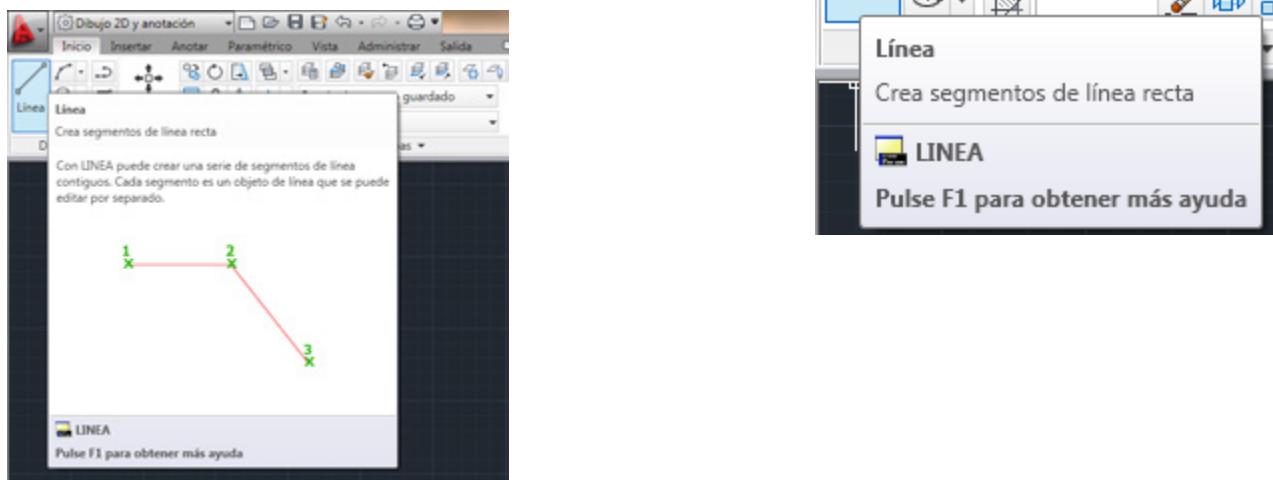


Los tres botones situados en el extremo derecho de la barra de título son los botones convencionales para minimizar, maximizar y restaurar y cerrar la aplicación.

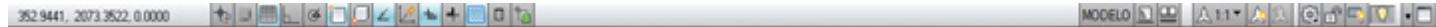
La cinta de opciones se compone de una serie de paneles que se organizan en fichas etiquetadas por tareas. Los paneles de la cinta de opciones contienen muchas de las herramientas y muchos de los controles disponibles en las barras de herramientas y en los cuadros de diálogo.



Al situar el puntero del ratón sobre cualquiera de los comandos de la cinta de opciones, el programa despliega una primera etiqueta que refleja el nombre del comando, su descripción y la instrucción equivalente para la línea de comandos; si se espera unos segundos en esta posición, la etiqueta se amplía y deja ver un ejemplo gráfico de la aplicación de dicho comando.



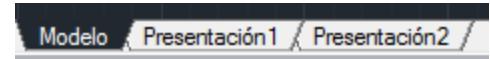
En la parte inferior del área de trabajo se sitúa la denominada barra de estado, se trata de una barra que proporciona información útil y botones para activar o desactivar las barras de herramienta de dibujo. La barra de estado de aplicación muestra los valores de las coordenadas del cursor, las herramientas de dibujo, las herramientas de navegación y las herramientas de vista rápida y escalas de anotación.



La parte central de la interfaz se encuentra ocupada por el área de trabajo o ventana de dibujo. Esta ventana presenta una cuadrícula en el fondo, que se asemeja al papel milimétrico, con la intención de realizar creaciones más precisas.



En la parte inferior izquierda de esta ventana pueden verse tres pestañas las cuales se utilizan para cambiar el modo de presentación de los dibujos. Por defecto se trabaja en el modo modelo.



En la parte derecha de la ventana de dibujo se sitúa la *barra de navegación* y el *ViewCube*, situado en la parte superior de esta barra. Estas herramientas permiten desplazarse sobre el dibujo y cambiar el punto de vista y la perspectiva desde la cual se mira.



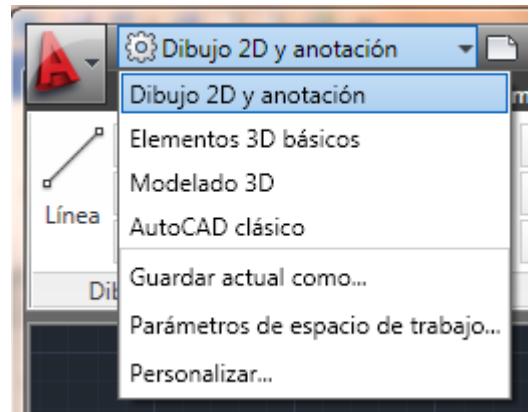
Los tres botones situados en la parte superior derecha de la ventana de dibujo permiten minimizar, maximizar o restaurar y cerrar el archivo actual.



Entorno de trabajo.

En la interfaz de AutoCAD hay una barra de herramientas llamada “*Entorno de trabajo*”, que transforma toda la interfaz entre espacios de trabajo distintos.

Un “Entorno de trabajo” es un conjunto de menús, barras de herramientas y comandos en el “Centro de controles” orientados a una tarea específica. Es decir, AutoCAD dispone de una gran cantidad de comandos en sus menús y barras de herramientas y no es posible que todos quepan en pantalla al mismo tiempo, además, son sólo unos cuantos que se necesitan y es en función de la tarea que se requiere realizar. Debido a lo anterior, los creadores del programa, han dispuesto lo que se conoce como “*entorno de trabajo*”. En AutoCAD 2011, existen cuatro espacios de trabajo de forma predeterminada, los cuales son: el “*AutoCAD clásico*”, el de “*Dibujo 2D y anotación*”, el de “*Modelado 3D*” y el de “*Elementos 3D básicos*”. Cualquiera de ellos se puede elegir de una lista desplegable de la barra de herramientas que se presenta en la imagen siguiente.



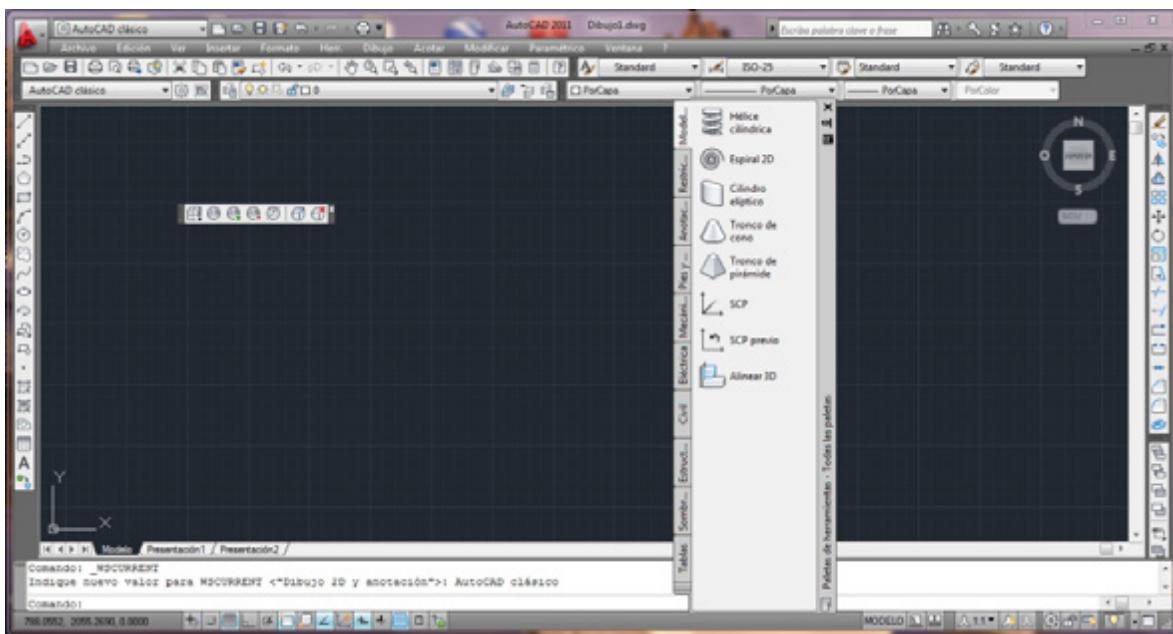
Es posible adaptar el entorno de trabajo para adecuarlo a las necesidades de cada usuario, de modo que el trabajo le resulte lo más cómodo posible, lo que aumenta el rendimiento pues la ejecución de las órdenes será más rápida.

Por defecto, los cambios realizados en el entorno de trabajo se mantienen incluso tras cerrar el programa pero ¿qué ocurre si varios usuarios utilizan el mismo programa y precisan entornos de trabajo distintos, o si un usuario precisa un entorno de trabajo distinto en función del trabajo que tenga que realizar en cada momento? Tener que configurar el mismo entorno de trabajo con frecuencia, repercutiría negativamente en la ventaja que aporta el tener el entorno de trabajo más adecuado. En estos casos sería muy útil poder acceder de forma rápida a distintos entornos de trabajo, para utilizar en cada momento aquel que mejor convenga, y es lo que permite AutoCAD, desde la versión 2006 a través de los Espacios de trabajo.

Un Espacio de trabajo no es más que una configuración del entorno de trabajo que se guarda con un nombre, de modo que se puede acceder rápidamente a la configuración que se precise en cada momento, sin más que seleccionar el nombre del Espacio de trabajo que la guarda. Al seleccionar un Espacio de trabajo, AutoCAD abre o cierra la Cinta de opciones, Barras y/o Paletas de herramientas y las ubica en una posición concreta, configura la Barra de acceso rápido y otros elementos configurables del entorno de trabajo en un instante, por lo que pasar de una configuración a otra es sencillo, rápido y muy útil.

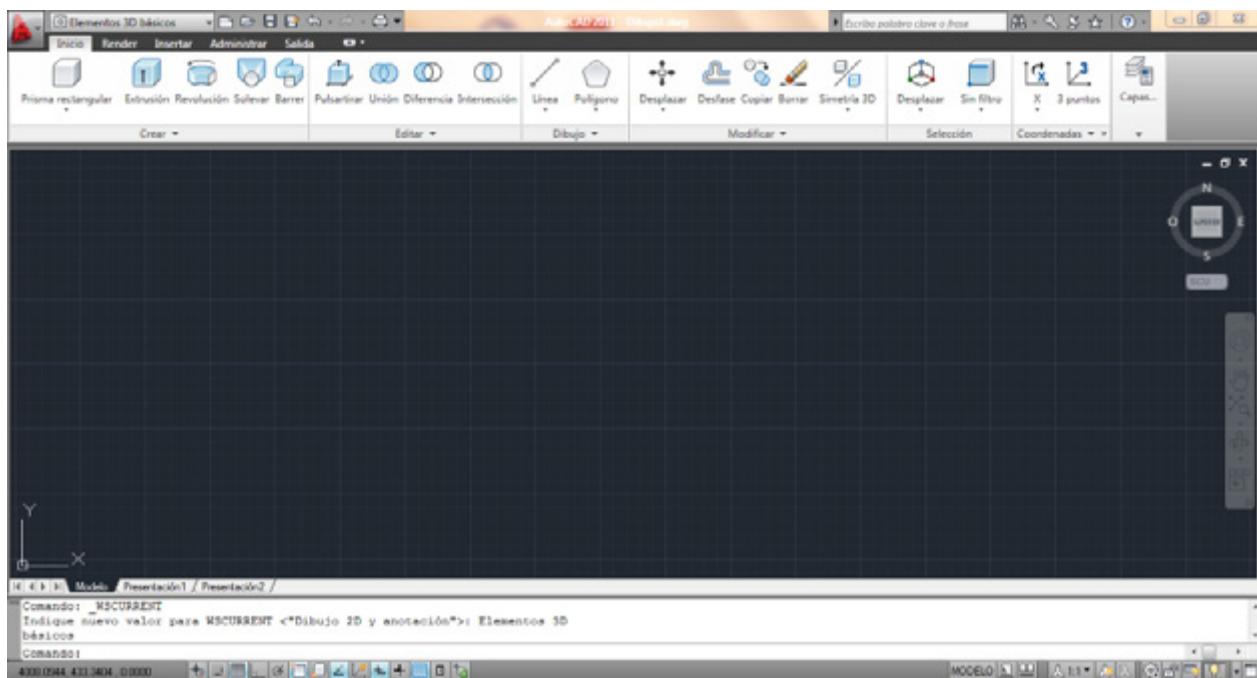
Entorno de trabajo AutoCAD clásico.

Este espacio de trabajo representa una vuelta al pasado en cuanto a la interfaz del programa se refiere, puesto que la cinta de opciones desaparece para dejar paso a las tradicionales barras de herramientas y menús. Al observar esta distribución es cuando se valora la utilidad de la nueva cinta de opciones, la cual facilita y centraliza enormemente la organización de los comandos. A pesar de la apariencia clásica de este espacio de trabajo, la interfaz mantiene la barra de herramientas de acceso rápido, la barra infoCenter y la barra de estado.



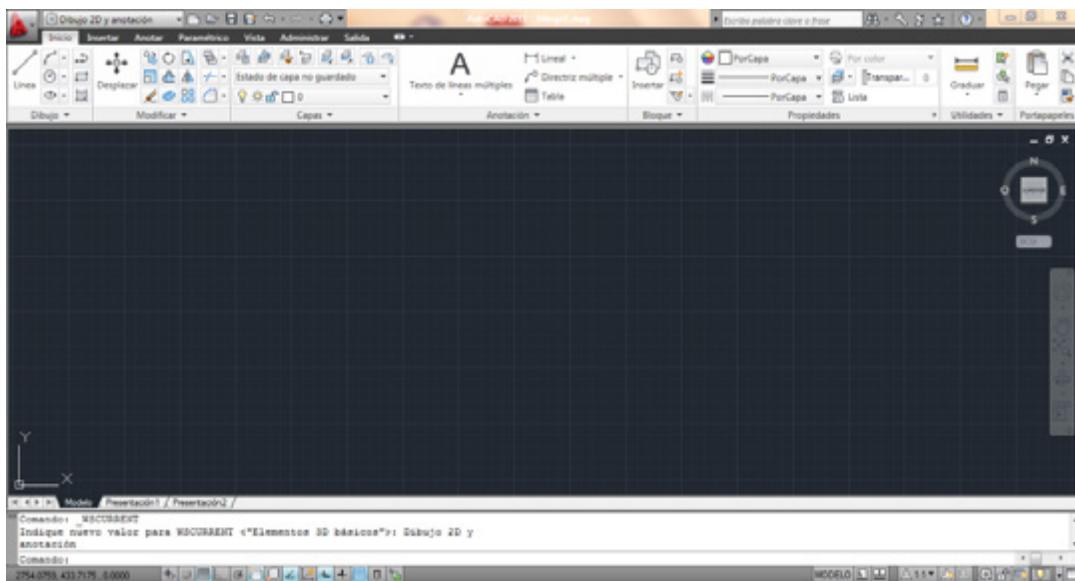
Entorno de trabajo Dibujo 2D y anotaciones

El espacio de trabajo "Dibujo 2D y anotación" presenta un conjunto de menús y herramientas en el "Centro de Controles" propias para las tareas de dibujo en dos dimensiones.



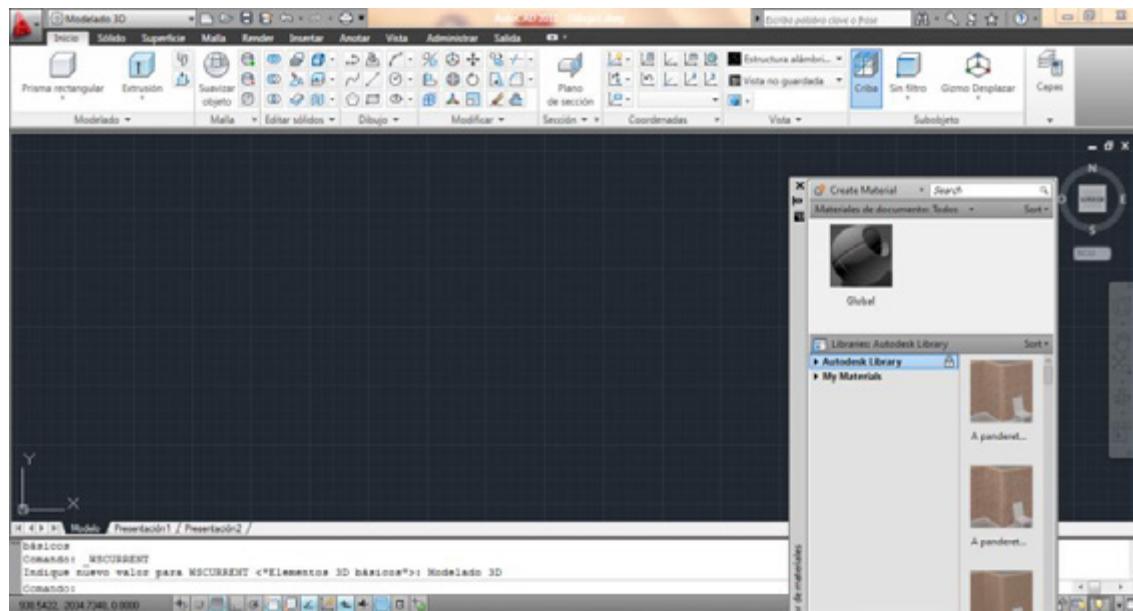
Entorno de trabajo Elementos 3D básicos

Este es un espacio diseñado para los principiantes en modelado 3D, puesto que combina en su cinta de opciones los comandos de modelado 3D más comunes. En este caso el número de pestañas ha pasado de 7 a 5. El resto de los elementos de la interfaz no han cambiado, lo que significa que se continúa contando con la barra de herramientas de acceso rápido, la barra infoCenter, la barra de comandos y la barra de estado.



Entorno de trabajo Modelado 3D

El número de pestañas de cinta de opciones se incrementa notablemente respecto al entorno de trabajo elemento 3D básicos, en este caso el espacio cuenta con diez pestañas. Otra particularidad que presenta este espacio de modelado 3D es la aparición de la paleta de materiales. Este es el espacio de trabajo recomendado cuando ya se domina el dibujo en 3D.





Actividad: 2

Observa el video “AutoCAD 2011 Capítulo 01” y responde las siguientes preguntas.

- 
 1. ¿Cuál es la principal característica del entorno de trabajo de AutoCAD?
 2. ¿Qué sucede cuando se elige algún entorno de trabajo en el menú desplegable?
 3. ¿Cómo se puede guardar un espacio de trabajo personalizado?
 4. ¿Cuál es el medio habitual para acceder a los comandos de AutoCAD?

Evaluación			
Actividad: 2	Producto: Cuestionario.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce los principales entornos de trabajo del programa AutoCAD, utilizado para la elaboración de planos de casa habitación o edificios.	Describe el funcionamiento del entorno de trabajo de AutoCAD, utilizado para la elaboración de planos de una casa habitación o edificio.	Se interesa por conocer los entornos de trabajo del programa de AutoCAD, utilizado para la elaboración de planos de casas habitación o edificios.	
Autoevaluación	C	MC	NC

Crear, guardar y abrir documentos.

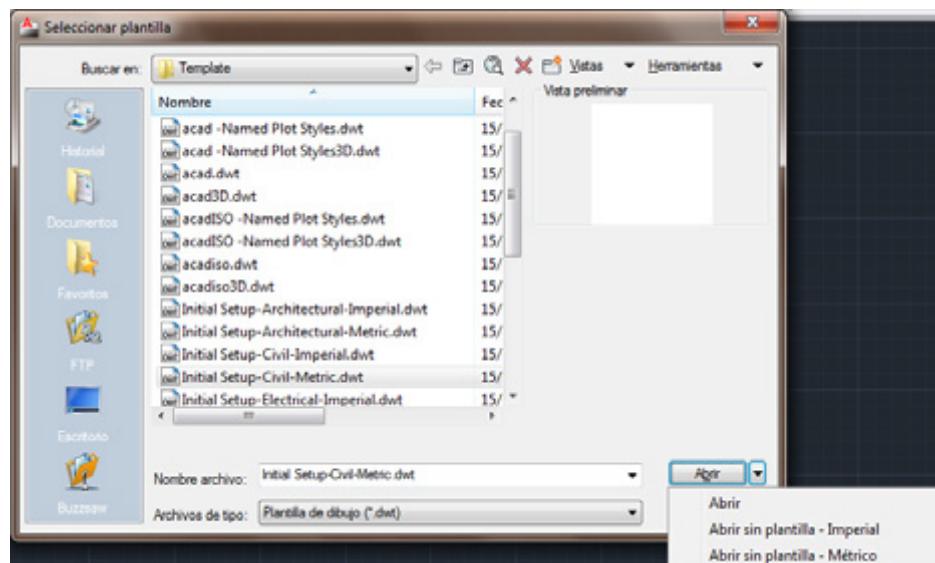
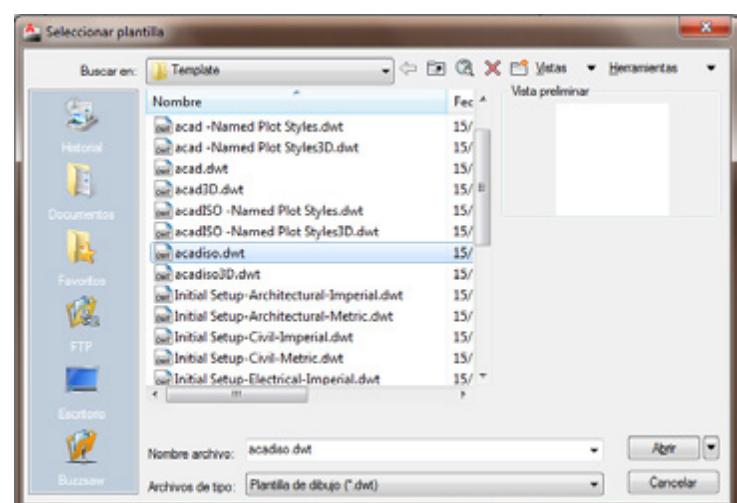
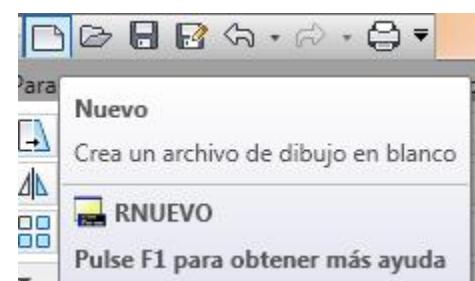
Al abrir AutoCAD se carga por default en el área de trabajo un nuevo dibujo en blanco, denominado Dibujo1.dwg. Este dibujo está basado en una plantilla en blanco, denominada acadiso.dwt, cuya característica principal es la aplicación inmediata de la rejilla. Sin embargo, según sean las necesidades, se puede optar por crear nuevos dibujos sin estar basados en ninguna plantilla. Tanto para crear como para abrir dibujos se puede acceder a la barra de herramientas de acceso rápido o al menú de la aplicación, así como, evidentemente, insertar el comando oportuno en la línea de comandos del programa.

Al abrir el programa se carga automáticamente un dibujo en blanco denominado Dibujo1. Para abrir un segundo documento con las mismas características que el predeterminado, en la barra de herramientas de acceso rápido se da clic sobre el comando “Nuevo”. Se abre el cuadro de diálogo “seleccionar plantilla”, con el cual se puede comprobar la plantilla seleccionada por default. Se trata de una plantilla en blanco con una serie de parámetros y características predefinidas y con la rejilla activa. Se da clic sobre el botón Abrir para que se cargue en el área de trabajo el nuevo dibujo en blanco.

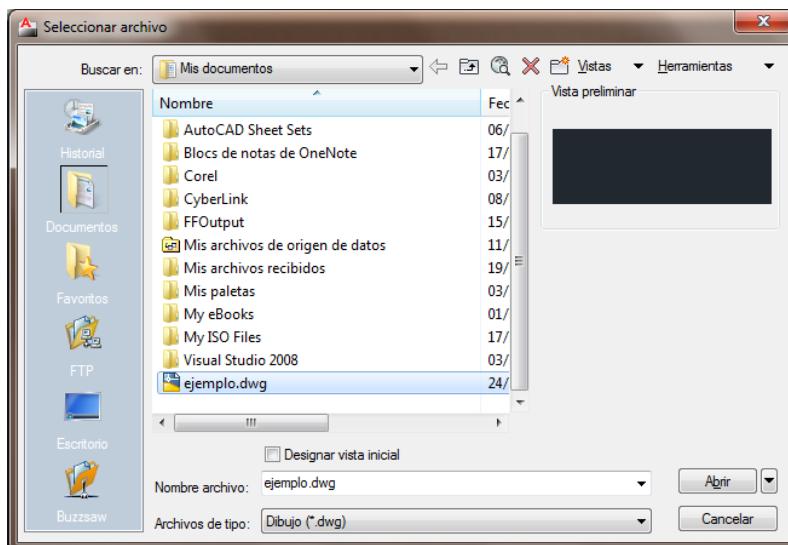
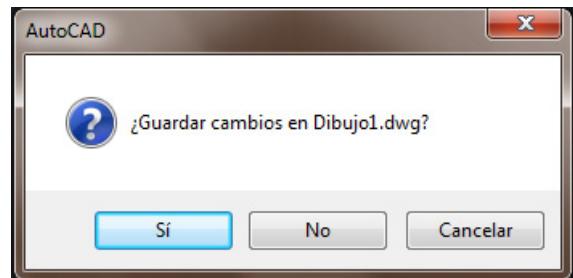
Al abrir el nuevo dibujo en blanco, no se producen cambios aparentes; sin embargo, al observar la barra de título se puede comprobar que se está en un nuevo documento denominado Dibujo2.dwg.

Al pulsar la punta de flecha que esta junto al botón *abrir* se despliega un menú con tres opciones:

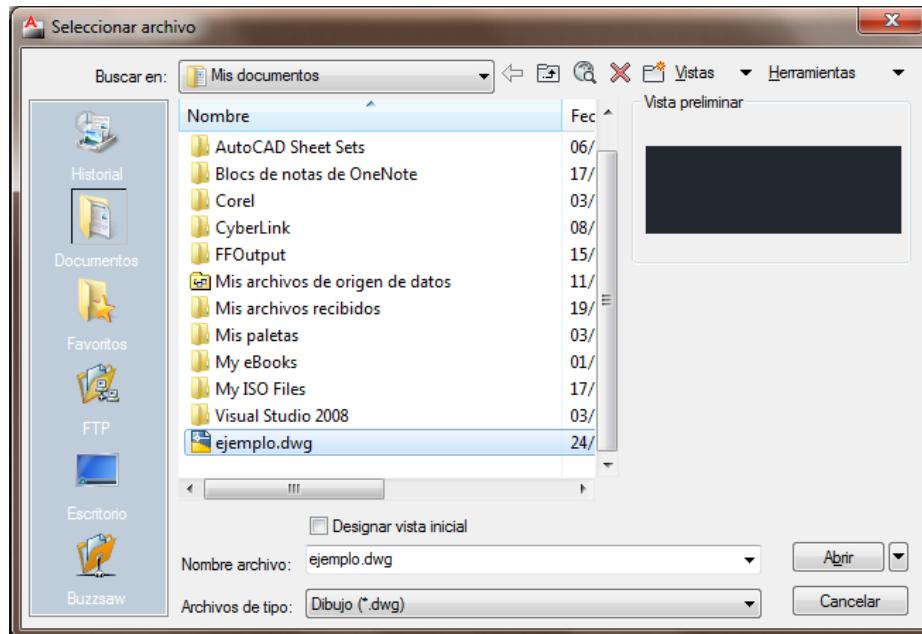
La opción abrir equivale a la pulsación directa del botón del mismo nombre, mientras que las dos opciones restantes cargan documentos en blanco basado en el sistema imperial o métrico. Al pulsar la opción abrir sin *plantilla-métrico* en la barra de título se puede observar que se ha creado un nuevo dibujo. A simple vista la única diferencia con el archivo predeterminado es la no aparición de la rejilla. Sin embargo, en este elemento se puede activar y desactivar según las preferencias de cada usuario. Para ello, en la barra de estado, se pulsa el tercero de los comandos.



Si se quiere abandonar el dibujo, se hace clic sobre el botón *cerrar* del área de dibujo del documento actual. Si se han hecho modificaciones en el dibujo, aunque estos sólo fueran quitar o poner la rejilla, el programa lanza un cuadro de diálogo en el cual se tiene la posibilidad de almacenar los cambios realizados. Se abre de esta forma el cuadro *guardar dibujo como*, mostrando como ubicación predeterminada la carpeta *Mis documentos* del equipo. Se puede mantener esta ubicación si se desea, se escribe el nombre del archivo y se pulsa el botón *guardar*.



Para recuperar el archivo se utiliza el comando *Abrir* de la barra de herramientas de acceso rápido o del menú de la aplicación. Cualquiera de las opciones abre el cuadro de diálogo *seleccionar archivo*, en el cual se deberá localizar y seleccionar el dibujo que se desea abrir.



■ Cierre

Actividad: 3

Ingresá al programa AutoCAD y realiza las siguientes acciones:



1. Observa bien la interfaz del programa y después localiza la barra de herramientas de "Entorno de trabajo". Selecciona el espacio de trabajo "Elementos 3D básicos", observa y anota los cambios.
2. Ahora selecciona el entorno de trabajo "Modelado 3D", observa los cambios y anótalos.
3. Cambia ahora al espacio de trabajo "AutoCAD Clásico", observa los cambios producidos y anótalos.
4. Selecciona ahora el espacio de trabajo "Dibujo 2D y anotación". Pulsa el botón derecho del ratón sobre la pestaña *inicio* de la cinta de opciones, ahora haz clic sobre sobre el comando "Mostrar grupos" y de la lista de grupos de herramientas activos, desactiva el denominado "portapapeles". Posteriormente, despliega el campo de espacios de trabajo y elige de la lista la opción "Guardar actual como...". En el cuadro de diálogo escribe la palabra "ejemplo" en el campo nombre y haz clic sobre el botón "Guardar". Anota tus observaciones.
5. Despliega el campo de espacios de trabajo, observa y explica los cambios.

Evaluación			
Actividad: 3	Producto: Práctica.	Puntaje:	
Saber			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Identifica los espacios de trabajo del programa AutoCAD, utilizado para el diseño de planos de edificios y casas habitación.	Genera o ejecuta un espacio de trabajo en el programa AutoCAD.	Se interesa por conocer los espacios de trabajo del programa AutoCAD.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

Secuencia didáctica 2.

Construcción simple de objetos.

► Inicio



Actividad: 1

Responde y realiza lo que se pide.

1. ¿Qué es un sistema de coordenadas?
 2. ¿Qué ventajas se tienen al utilizar un papel milimétrico en la elaboración de un dibujo?
 3. ¿Cuáles son las formas que adquieren las partes que forman el dibujo de una casa habitación?
 4. ¿Qué ventajas consideras que se tienen al elaborar un dibujo utilizando formas ya definidas?

Comenta ante el grupo tus respuestas.

Evaluación			
Actividad: 1		Producto: Cuestionario.	
Saberes			
Conceptual	Procedimental		Actitudinal
<p>Reconoce los sistemas de coordenadas y su utilización en un dibujo.</p> <p>Reconoce las diferentes formas que adquieren los dibujos de las partes de una casa habitación, en un plano arquitectónico.</p>	<p>Describe lo que representa un sistema de coordenadas y las formas que adquieren los elementos de una casa habitación al momento de dibujarlos en un plano arquitectónico.</p>		<p>Comparte con sus compañeros las respuestas y respeta sus opiniones.</p>
Autoevaluación	C	MC	NC
			Calificación otorgada por el docente

► Desarrollo

Sistema de Coordenadas.

Aunque un programa de dibujo técnico como AutoCAD está diseñado y capacitado para realizar espectaculares creaciones aplicables a distintos sectores, como la arquitectura y la ingeniería, resulta de gran importancia conocer las herramientas de dibujo básicas, puesto que en muchas ocasiones los grandes diseños se dibujan a partir de formas tan simples como líneas o rectángulos en 2D.

En las nuevas versiones de AutoCAD, se ha tratado de convertir a este programa en una herramienta intuitiva, con las cuales se puedan realizar trazos de formas y figuras con el ratón directamente sobre el área de trabajo de forma clara y precisa. Aun así, es necesario tener conocimientos de los diferentes sistemas y tipos de coordenadas que utiliza el programa.

AutoCAD utiliza un sistema de coordenadas cartesiano o rectangular. El icono con dos flechas que aparece en la esquina inferior izquierda del área de dibujo es el icono del sistema de coordenadas personales (SCP) e indica la dirección positiva de las X (eje horizontal) e Y (eje vertical). La intersección del eje horizontal y el eje vertical establece el origen de cada coordenada. En el área de dibujo, cada punto que se traza tiene unas *coordenadas X e Y absolutas*, que se puede encontrar en la barra de estado.



El valor de una coordenada puede variar en función de la precisión que se desea darle. Por ejemplo, para establecer unas coordenadas generales, se deben introducir valores a partir de 0.0, pero puede aumentar la parte decimal tanto como se desee para aumentar también la precisión.

Además de las coordenadas absolutas, AutoCAD también utiliza los sistemas de coordenadas *relativas* y *polares*. Las coordenadas relativas utilizan las coordenadas relativas al último punto especificado, mientras que las polares complementan a las relativas especificando la dirección del ángulo que se desea que tome un punto determinado. El sistema cartesiano de coordenadas relativas usa las coordenadas X y la Y relativas, mientras que el sistema polar emplea una distancia y un ángulo relativo al último punto especificado.

Actividad: 2

Ingrésal al programa AutoCAD y realiza las siguientes acciones, observa los resultados y final de esta actividad:



1. Hacer clic sobre el comando *Abrir* de la barra de herramientas de acceso rápido.
2. Seleccionar el archivo Landscaping.dwg en el cuadro de diálogo *Seleccionar archivo*, mediante la ruta siguiente: *Archivos de programa/Autodesk/AutoCAD 2011/samples/DesingCenter*
3. A continuación se moverá uno de los objetos del dibujo mediante la inserción de coordenadas. Elige el comando *Desplazar* del grupo de herramientas *Modificar* de la cinta de opciones.
4. Ahora, debes elegir el objeto que se va a desplazar. Haz clic sobre el dibujo del carro y posteriormente presiona la tecla *Intro* (*Enter*), esto último es para confirmar la selección.
5. Precisa el punto de desplazamiento. En la línea de comandos escribe las coordenadas correspondientes a la nueva ubicación del objeto seleccionado. Escribe los valores 492,-449 y presiona *Intro* para que el programa procese las coordenadas. El programa solicitará que precises el segundo punto, si es necesario se pueden introducir nuevas coordenadas o presionar de nuevo la tecla *Intro* para que el desplazamiento se realice sobre los dos puntos establecidos. En este caso sólo presiona *Intro*. Con esta acción has cambiado de posición un objeto introduciendo coordenadas absolutas.
6. A continuación se debe mover el objeto en forma de palmera, pero esta vez por medio del ratón. Selecciona de nuevo el comando *Desplazar* del grupo de herramientas *Modificar*. Seguidamente selecciona el objeto palmera tal y como lo hiciste con el carro. Una vez seleccionado da clic sobre la palmera para precisar el primer punto, posteriormente da clic a la derecha del carro para precisar la nueva ubicación de la palmera.



Actividad: 2 (continuación)

7. A continuación se trabajara con las coordenadas relativas. Se activa de nuevo el comando *Desplazar*, se selecciona el objeto a mover, que en esta ocasión será de nuevo el carro, y en la línea de comandos se escriben las coordenadas relativas @0,0 y se presiona *Intro*, para indicar el punto de origen. Después escribes en línea de comandos @400, 125 seguido de la tecla *Intro*, para aplicar las nuevas coordenadas.
8. Ahora se activa de nuevo el comando *Desplazar* y se selecciona de nuevo el carro. Como punto de origen relativo escribe las coordenadas @0,0 seguido de *Intro*, posteriormente introduce las coordenadas @0, -125 seguido de *Intro* para hacer efectivo el cambio de posición del objeto.
9. Por último se trabajará con coordenadas polares. Activa el comando *Desplazar* y selecciona el carro. En la línea de comandos escribe las coordenadas @-100<50 seguido de *intro*. Escribe de nuevo @-100<50 y después *Intro*.

Escribe tus observaciones:

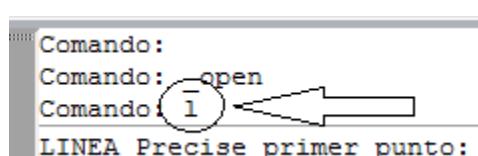


Evaluación			
Actividad: 2	Producto: Práctica.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce los sistemas de coordenadas que maneja el programa de AutoCAD, el cual se utiliza el diseño de planos arquitectónicos de un edificio o casa habitación.	Aplica las coordenadas que maneja el programa de AutoCAD.	Se interesa por conocer los sistemas de coordenadas que maneja el programa AutoCAD.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

Dibujo de líneas y formas.

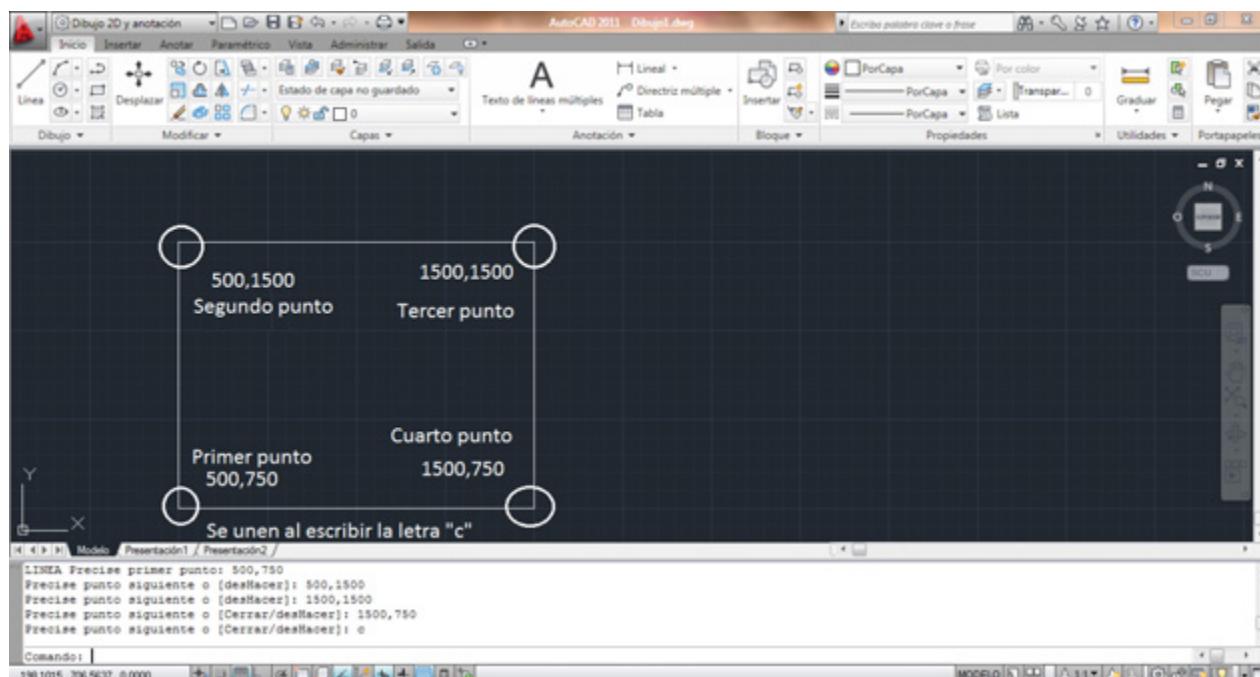
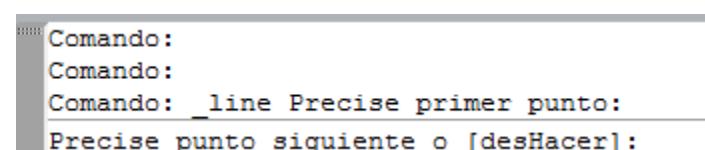
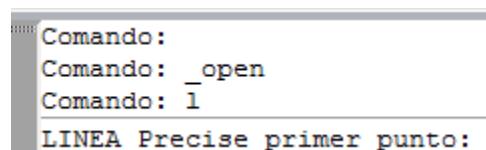
Líneas

Las **líneas**, son sin duda alguna, las herramientas más utilizadas en la formación de un dibujo. Para dibujarlas hay que activar el comando línea, ya sea mediante el grupo de herramientas de dibujo o desde la línea de comandos introduciendo el comando "l".



Para dibujar la línea, después de activar el comando, una forma es introduciendo en la línea de comando las coordenadas que tendrá la línea, aunque resulta un poco complicado para los que apenas se inician con este programa, pero es la forma más precisa para dibujar; la otra forma, que resulta mucho más sencilla, consiste en dibujar la línea directamente sobre el área de trabajo trazándola con el ratón.

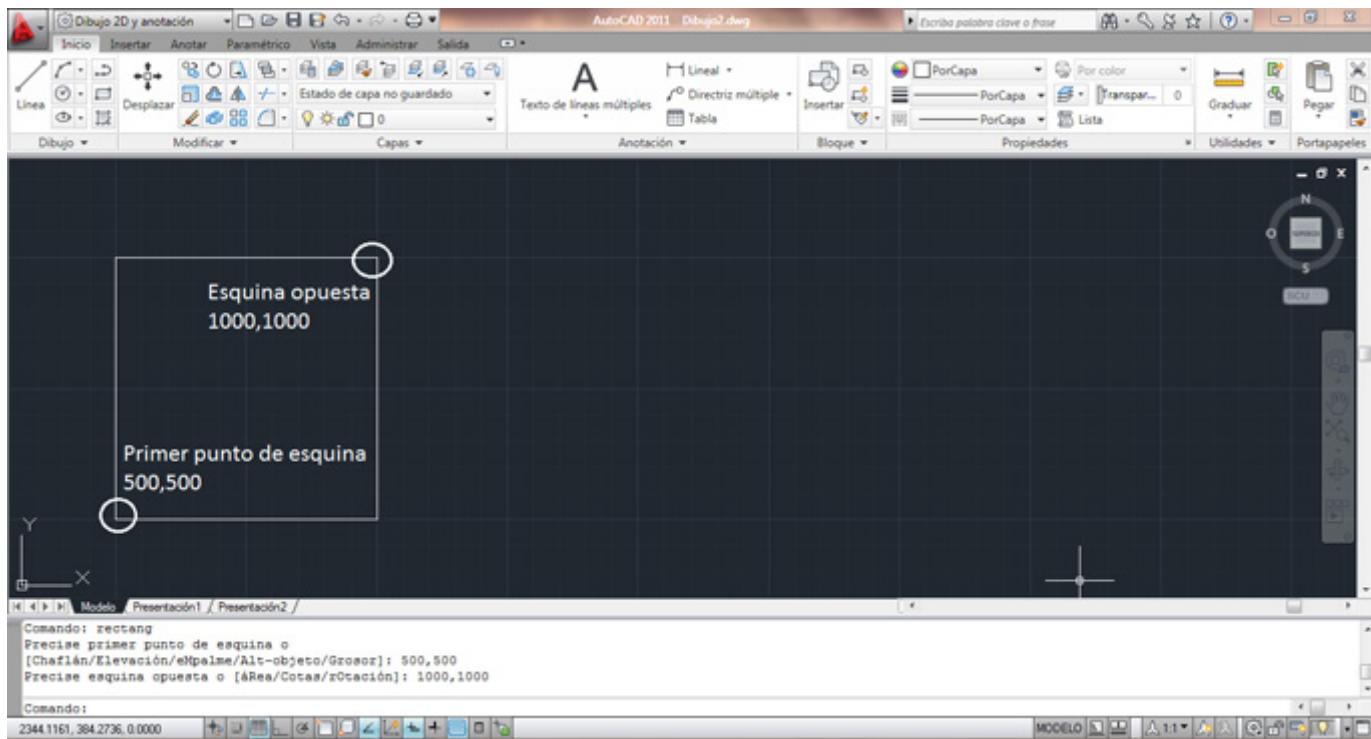
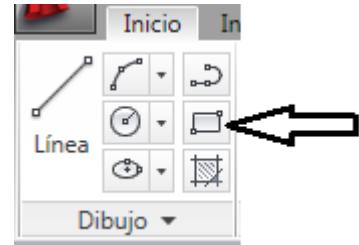
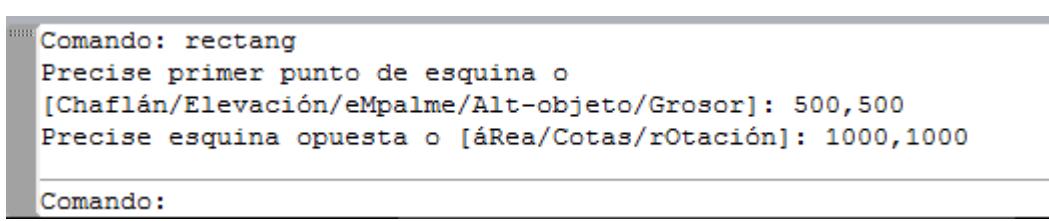
Para dibujar la línea, una vez activado el comando, el programa pide que se *precise el primer punto*, es decir que se introduzcan las coordenadas correspondientes al inicio de la línea, posteriormente se solicita se *precise el punto siguiente*, es decir las coordenadas correspondiente al final de la línea. Cuando ya se han introducido los dos extremos de la línea, el comando Línea sigue activo y solicitando se *precise el punto siguiente*, en este caso se trataría de una segunda línea que inicia justamente al final de la anterior, si se desea se dan las siguientes coordenadas y así sucesivamente hasta armar la figura que se desea formar. Cuando ya se han dibujado todas las líneas, se debe presionar la tecla *Intro* para confirmar la o las líneas dibujadas o bien si la figura dibujada debe ser cerrada se introduce la letra "c" para unir el último punto dibujado con el primero y de esta forma la figura queda cerrada.



Rectángulos

AutoCAD cuenta con herramientas específicas que permiten trazar objetos y formas predeterminados para poder ahorrar tiempo y esfuerzo, este es el caso de la herramienta *Rectángulo*. Para trazar un rectángulo en el área de dibujo se puede utilizar el ratón, haciendo clic en el punto que será el vértice superior izquierdo del rectángulo y arrastrando hasta que la forma adquiera las dimensiones deseadas, o bien se pueden introducir las coordenadas en la línea de comandos.

Para activar el comando rectángulo, se puede seleccionar del grupo de herramientas de dibujo o desde la línea de comandos introduciendo el comando “*rectang*”. El programa solicitará que se *precise el primer punto de esquina*, es decir, que se introduzcan las coordenadas correspondientes a la primera esquina, ya sea por medio de la línea de comandos o haciendo clic con el ratón en el área de dibujo. Posteriormente se solicita que se *precise la esquina opuesta*, se deben introducir las coordenadas correspondientes al punto solicitado o bien hacer clic con el mouse en dicho punto.



Círculos

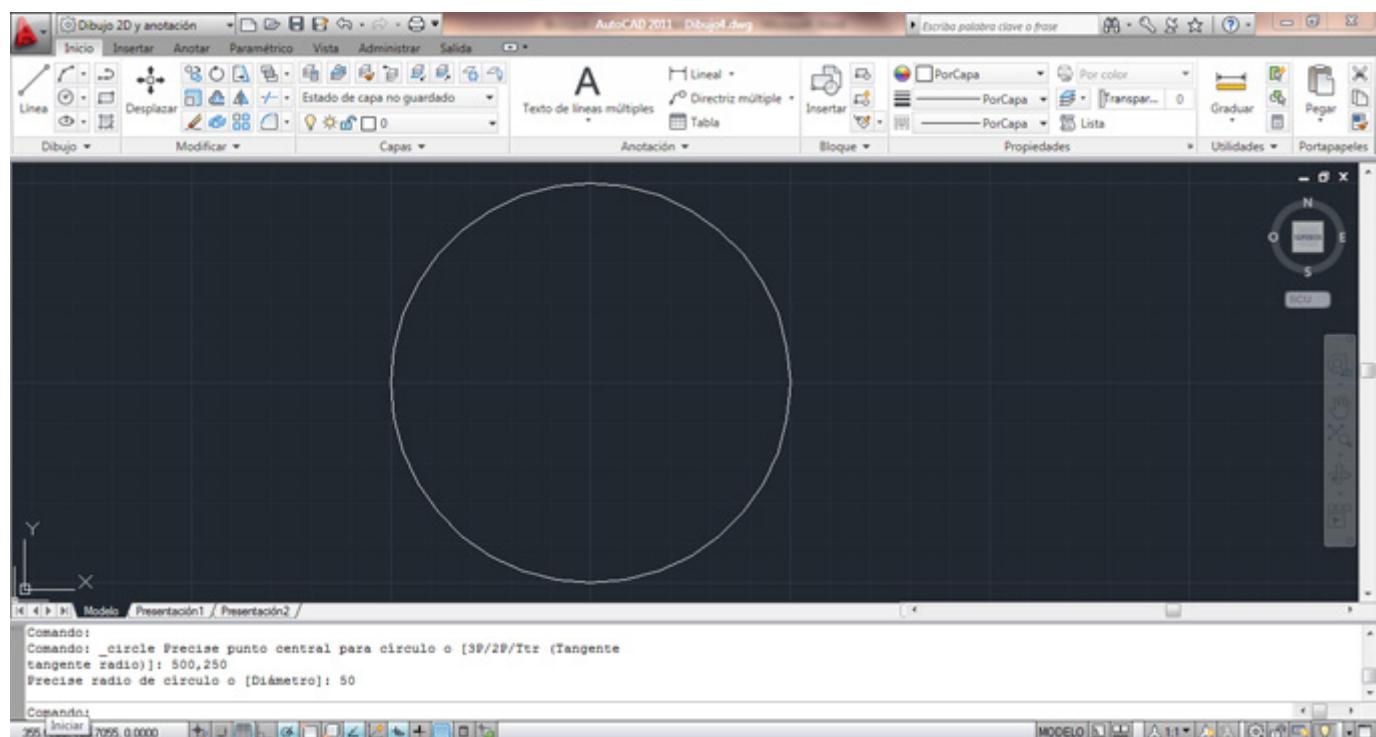
Además de las líneas y rectángulos, los círculos son una de las formas básicas más utilizadas en AutoCAD. La herramienta “Círculo” y sus variantes suelen usarse para representar agujeros, ruedas, aros, arcos, columnas, árboles, etc.

La herramienta **círculo** cuenta con seis variantes, lo que permite trazar círculos de diferente manera, estas variantes son: “Centro, Radio”, “Centro, Diámetro”, “2 puntos”, “3 puntos”, “Tan, Tan, Radio” y “Tan, Tan, Tan”.

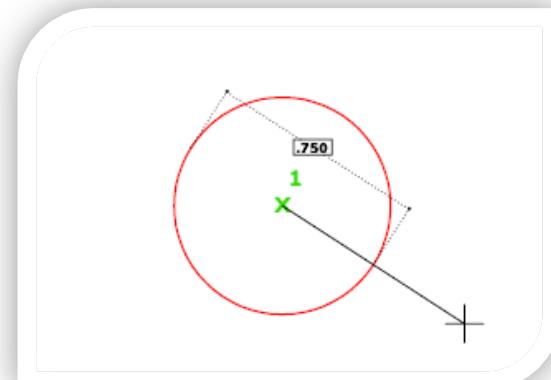
“Centro, Radio”, Crea un círculo mediante un centro y un radio, una vez activado este comando, se deben introducir las coordenadas correspondientes al centro del círculo y posteriormente se deberá introducir el radio de la circunferencia a crear.

```
Comando:
Comando: _circle Precise punto central para círculo o [3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]: 500,250
Precise radio de círculo o [Diámetro]: 50

Comando:
```

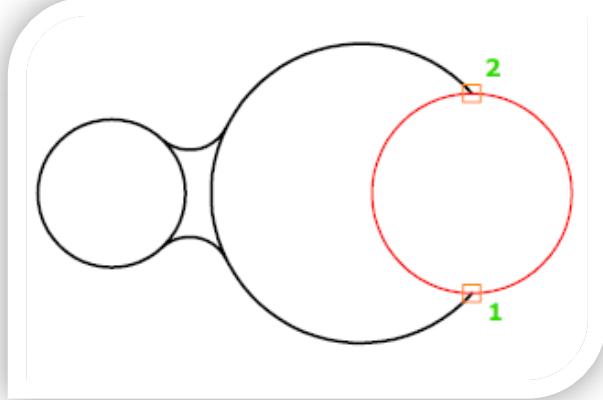


La opción “Centro, Diámetro”, crea un círculo mediante la indicación del centro y el diámetro del círculo.

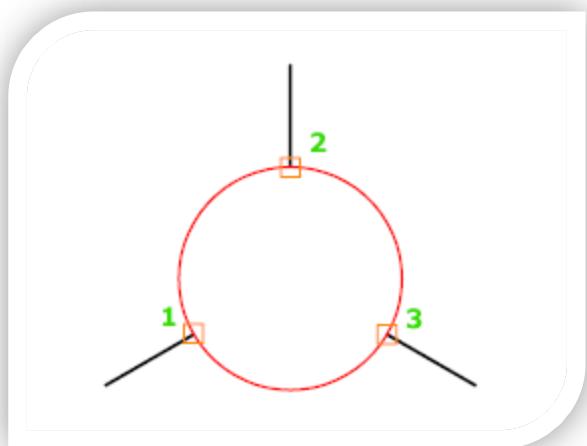




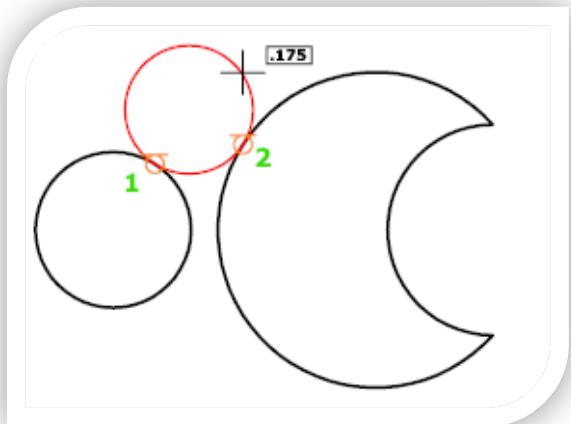
Para crear un círculo mediante la opción “*2 puntos*”, se deben introducir las coordenadas de los puntos correspondientes a los extremos del diámetro de la circunferencia.



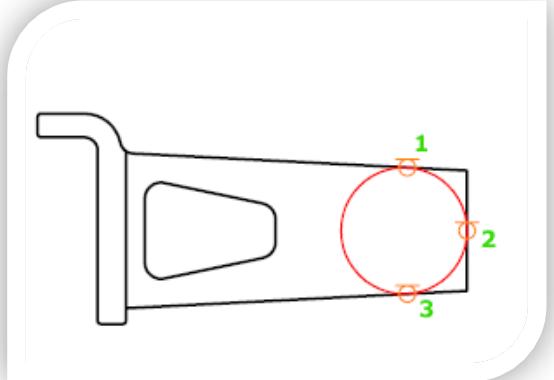
Con la opción “*3 puntos*” se puede crear un círculo mediante la introducción de las coordenadas de tres puntos que la circunferencia debe de tocar.



Mediante la opción “*Tan, Tan, Radio*”, se puede crear un círculo con un radio determinado tangente a dos objetos.

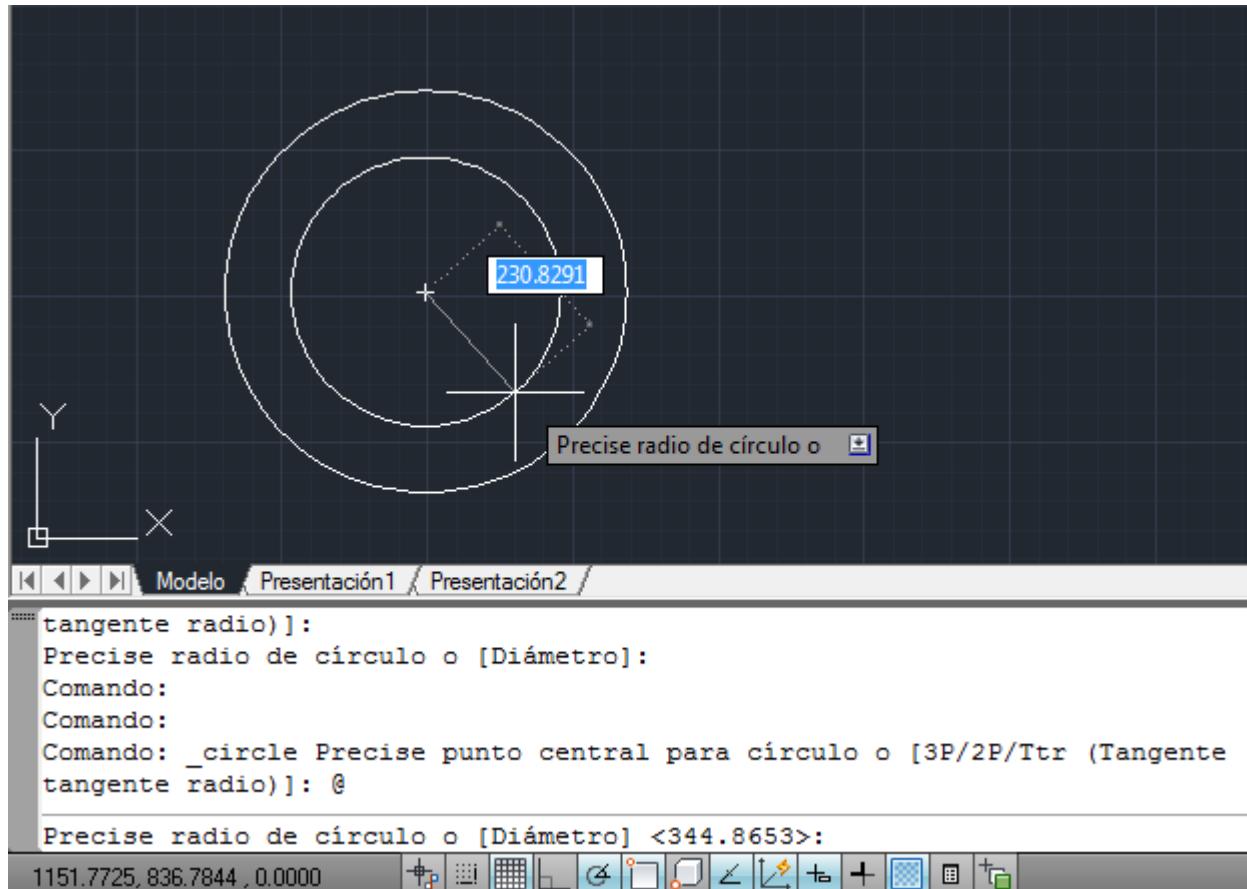


La opción “*Tan, Tan, Tan*” permite crear un círculo tangente a tres objetos.



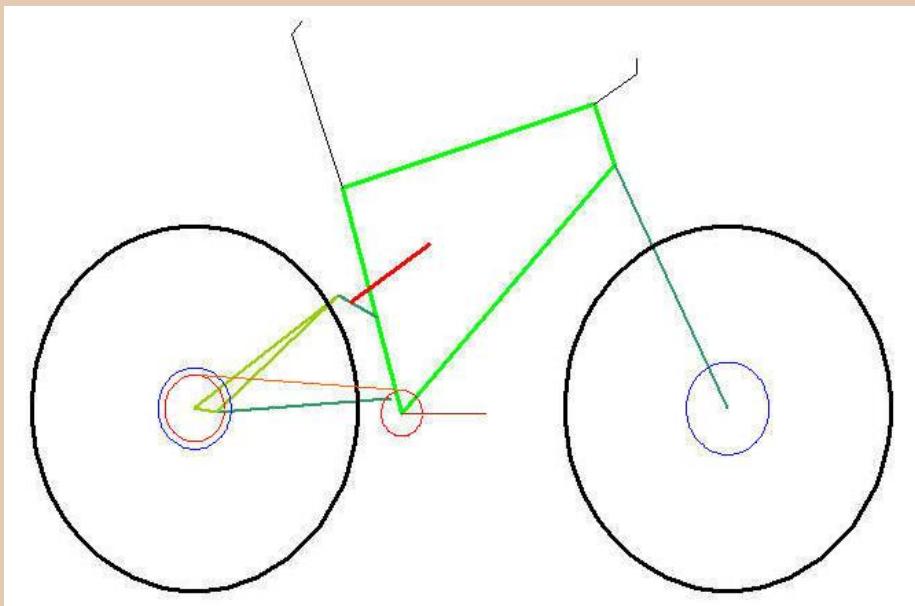


Para el trazo de círculos concéntricos, se activa el comando *círculo* y se traza la primera circunferencia, posteriormente se activa de nuevo el comando *círculo* y en la línea de comando se escribe "@" seguida de *Intro*, con esto el programa toma como centro del nuevo círculo el punto correspondiente a la última coordenada marcada, posteriormente se indica el radio del nuevo círculo. Si es necesario trazar más círculos concéntricos, se sigue el mismo procedimiento.



**Actividad: 3**

En el centro de cómputo de tu plantel, abre el programa AutoCAD y utilizando los comandos, *Línea*, *Rectángulo* y *Círculo*, reproduce el siguiente dibujo. Guárdalo y preséntalo a tu profesor.

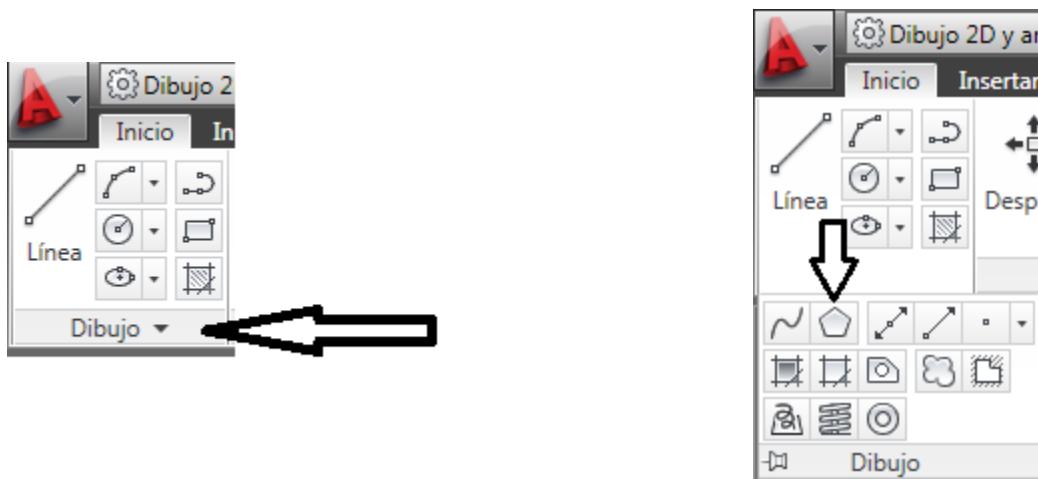


Evaluación		
Actividad: 3	Producto: Dibujo.	Puntaje:
Saberes		
Conceptual Reconoce los comandos Línea, Rectángulo y Círculo, y su función dentro del programa AutoCAD.	Procedimental Aplica los comandos Línea, Rectángulo y Círculo, del programa AutoCAD, en el desarrollo de dibujos.	Actitudinal Se Interesa por conocer el funcionamiento de los comandos Línea, Rectángulo y Círculo del programa AutoCAD.
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente

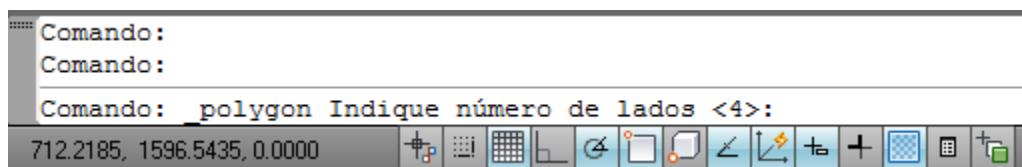
Polígonos

La herramienta polígono de AutoCAD crea polilíneas equiláteras cerradas, es decir, figuras con lados de la misma longitud y ángulos equivalentes. AutoCAD permite trazar polígonos con un mínimo de 3 lados y un máximo de 1024. Para ello, es necesario que se introduzcan una serie de datos básicos, como el número de lados, la ubicación exacta del punto central del polígono para establecer su tamaño; también se debe indicar si éste se encontrará inscrito o circunscrito respecto a un círculo. Un polígono inscrito tiene todos los vértices en el interior del círculo, mientras un polígono circunscrito el radio será igual a la distancia desde el centro del polígono a los puntos medios de los lados, lo que hará que su tamaño sea mayor al de un polígono inscrito.

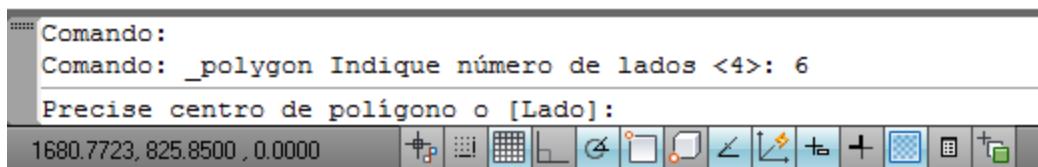
La herramienta polígono se encuentra en el panel oculto del grupo de herramientas de dibujo. Para mostrar ese panel, se debe hacer clic sobre la punta de la flecha de este grupo de herramientas.



Una vez que se ha activado el comando polígono, se puede ver en la línea de comandos que el primer dato que se debe proporcionar al programa, es el número de lados de la forma, el número que por default se presenta es 4, se escribe el número de lados que tendrá el polígono y se termina presionando la tecla intro.

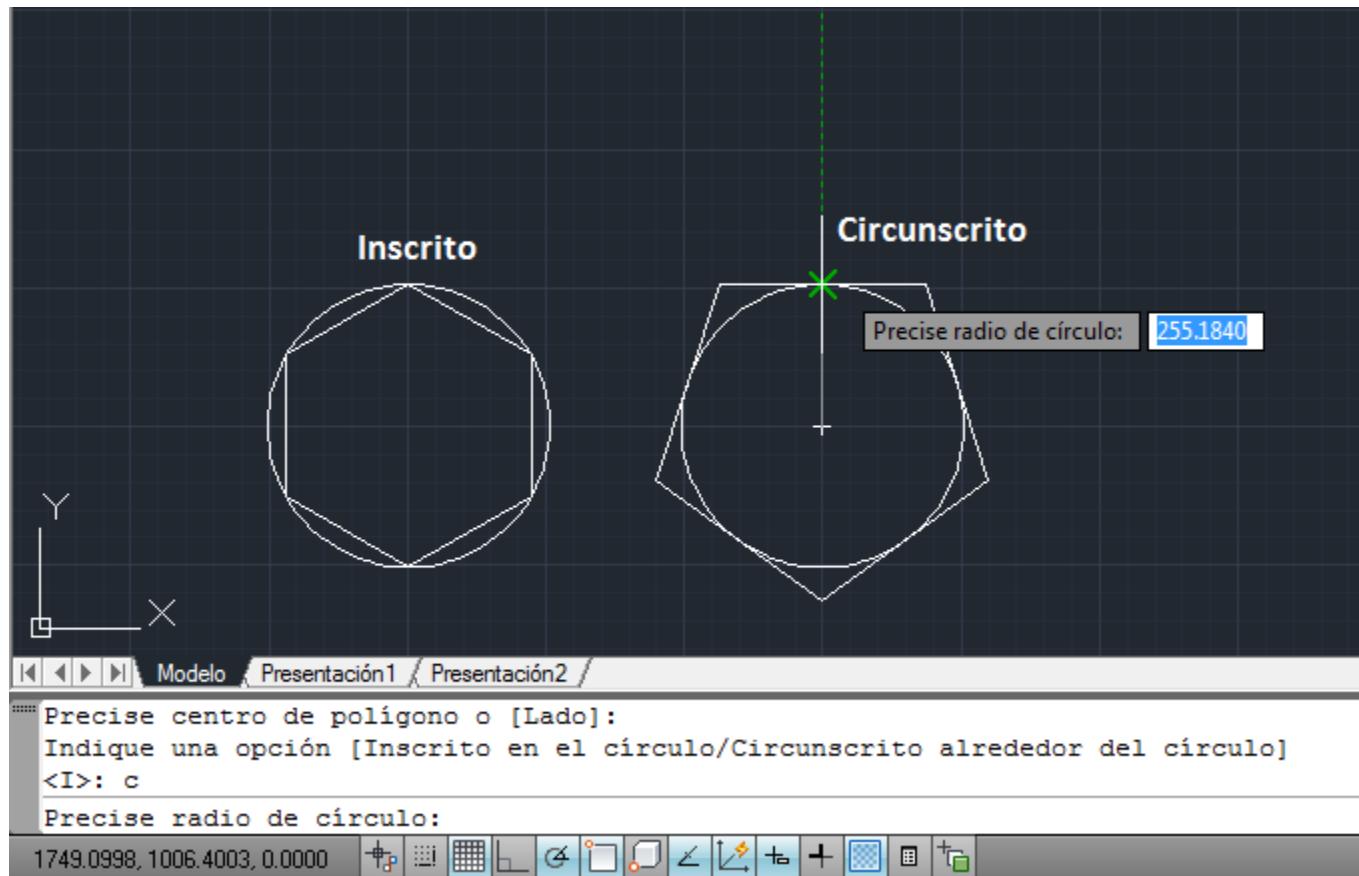


El siguiente paso es establecer las coordenadas que deberá tener el centro del polígono, para ello se puede dar clic sobre el área de trabajo en el lugar donde se desea o bien se pueden introducir las coordenadas exactas desde la línea de comandos.



A continuación se debe indicar si el polígono estará inscrito o circunscrito al círculo que lo limita. La opción por default es inscrito, por lo que al pulsar intro, se confirma la misma. Si se desea cambiar a circunscrito se escribe la letra "C" en la línea de comandos o en la entrada dinámica o bien en la misma entrada dinámica se puede seleccionar el tipo de polígono a dibujar.

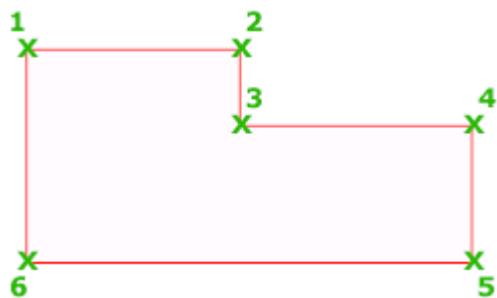
Por último se debe indicar el radio del círculo sobre el cual se traza el polígono.

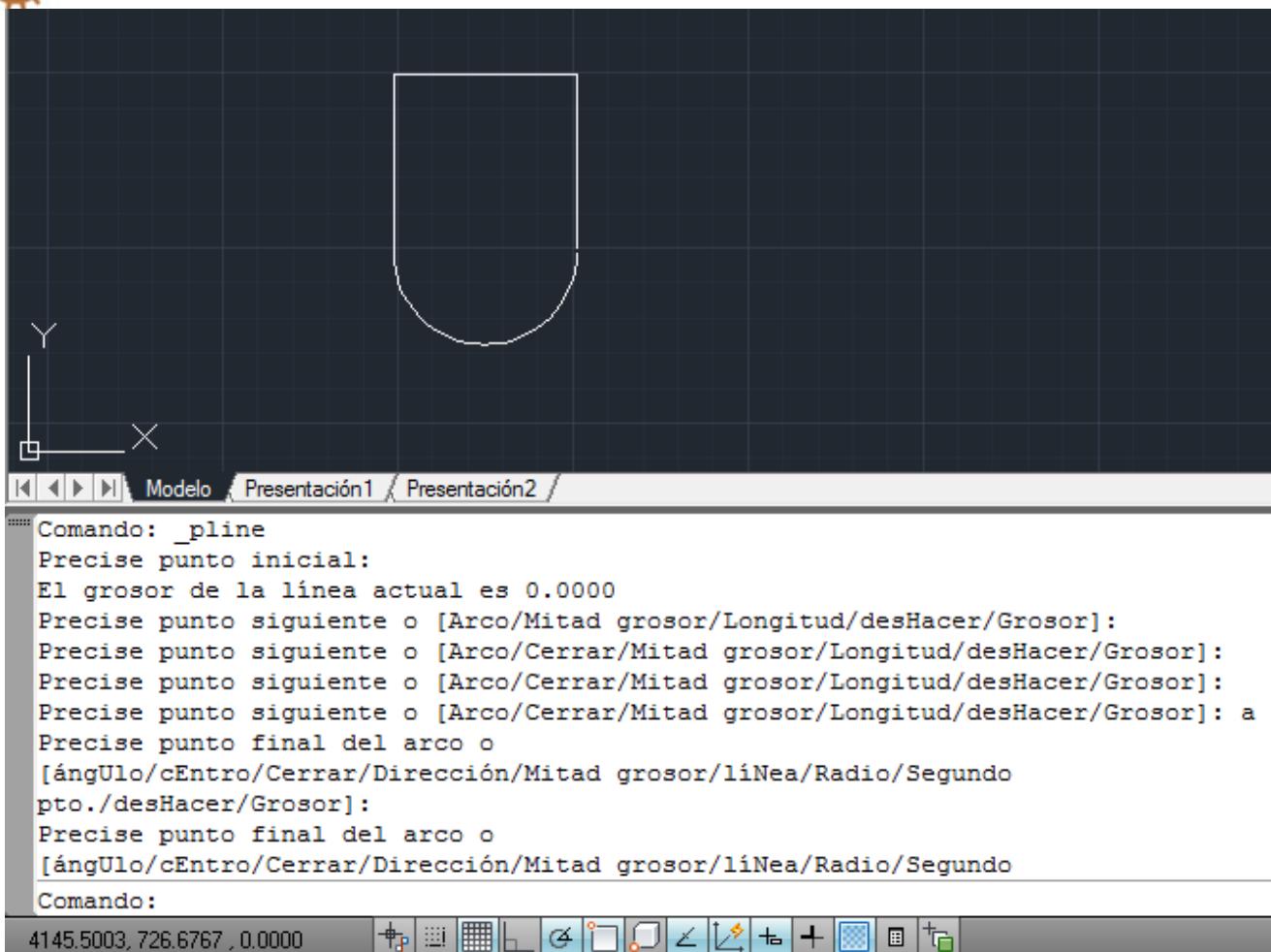


Arcos y polilíneas

La herramienta de dibujo polilínea se utiliza para trazar segmentos de líneas rectas y curvas de diferentes grosores que actuarán como un solo elemento en su conjunto. Una polilínea es, pues, un tipo especial de línea que trata múltiples segmentos como una única entidad, puede incluir arcos, puede suavizarse hasta convertirse en una línea curva y puede tener diferentes grosores.

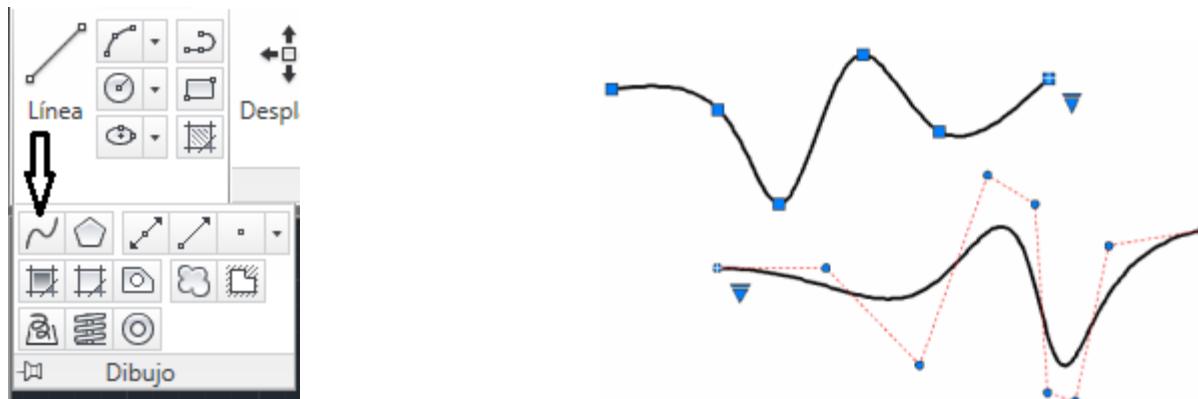
AutoCAD ofrece hasta once modos de creación de arcos diferentes, en función de los parámetros que se especificarán para definir el arco. Así, se pueden trazar arcos indicando un punto de inicio, un punto final y un punto central, estableciendo el punto inicial y el final y el radio, incluyendo un punto inicial y uno central y el ángulo, etc. Cuando se inicia el comando Arco desde el grupo de herramientas de dibujo o desde la línea de comandos, se activa la versión resumida el mismo; es posible acceder a las diferentes versiones insertando en la línea de comandos las instrucciones adecuadas para los componentes que se quieren indicar.





Líneas spline

En AutoCAD, una línea *spline* es una curva suave que se crea determinando unos puntos precisos por los cuales debe pasar y controlando la proximidad con la que la curva ajustará dichos puntos. Esta proximidad se calcula en grados y es conocida como tolerancia. La herramienta de dibujo *Spline* permite trazar un tipo de curvas denominado NURBS, cuyas siglas corresponden al término en inglés Non Uniform Rational B-Spline, y que generan curvas suaves entre los puntos de control indicados. El comando *Spline* forma parte del grupo de herramientas de dibujo, y también puede ser activado desde la línea de comandos utilizando la instrucción *spline*.



■ Cierre



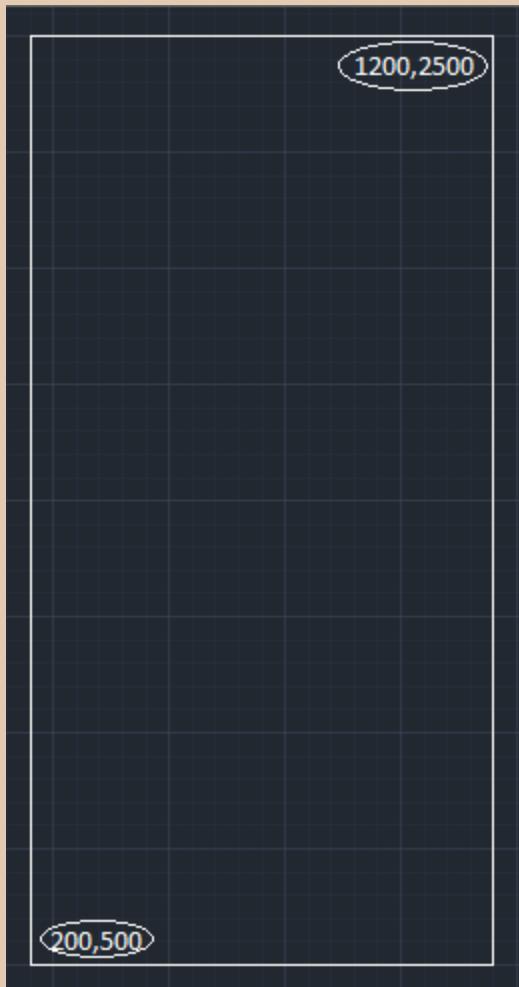
Actividad: 4

Utilizando el programa AutoCAD, elabora el siguiente croquis, lo guardas en tu memoria USB con el nombre de “ejercicio 1”, ya que posteriormente trabajaras sobre él.

El terreno a representar mide 10m de ancho por 20m de largo, considera que cada unidad en el programa representa 1 cm de tu dibujo.

Pasos:

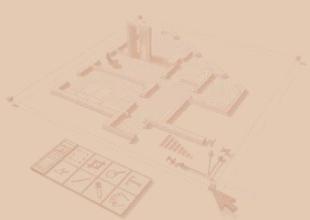
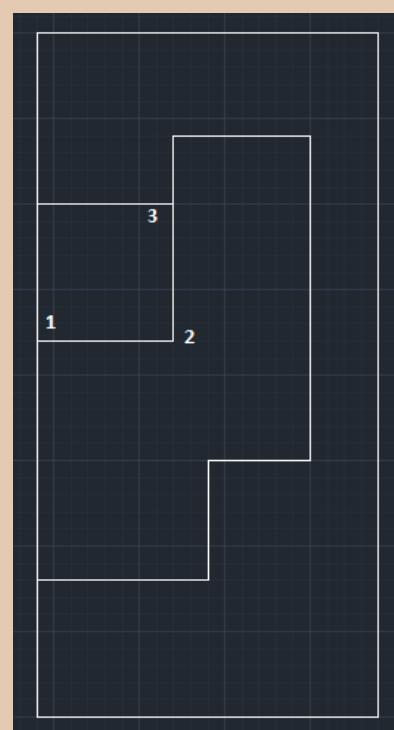
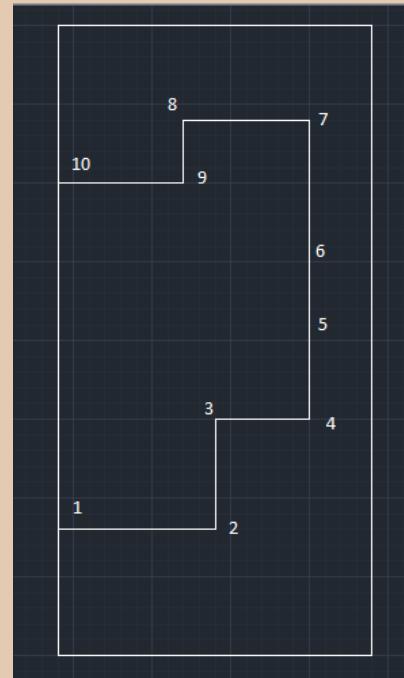
1. Abre el programa AutoCAD
2. Activa el comando Rectángulo, para dibujar lo que serán los límites del terreno.
3. El terreno se iniciara en las coordenadas 200,500, por lo que debes introducir éstas como el primer punto de esquina del rectángulo.
4. De acuerdo con la escala planteada, la esquina opuesta debe encontrarse en las coordenadas 1200,2500, esto debido a que 10 m es igual a 1000 cm, por lo que hay que sumar los 1000 cm a los 200 con que se arranca (eje de las X); lo mismo ocurre por el lado opuesto, 20 m equivalen a 2000 cm, por lo que debes sumarlos a los 500 con que se inicia (eje Y). Una vez que se introducen las coordenadas de la esquina opuesta, se presiona la tecla *Intro*.





Actividad: 4 (continuación)

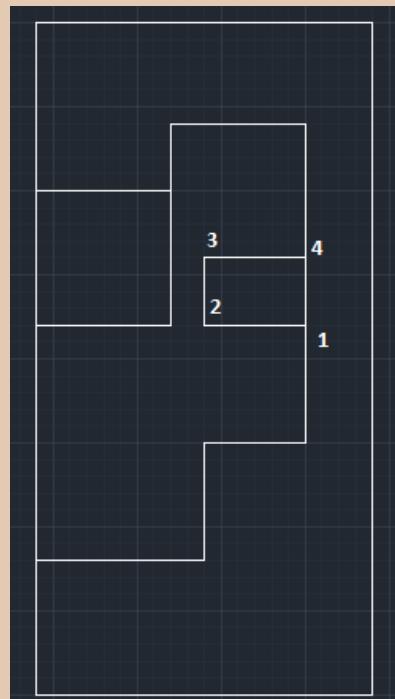
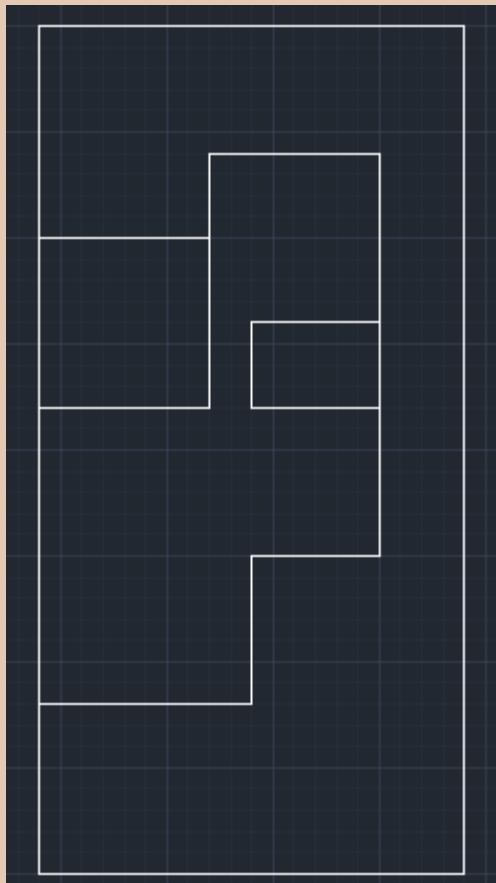
5. Ahora se dibujarán las líneas que representarán los límites de la casa, para esto se activa el comando *Línea*.
6. El primer punto se encuentra en las coordenadas 200,900 (1), el siguiente punto en 700,900 (2); el siguiente punto en 700,1250 (3), el siguiente punto en 1000,1250 (4); el siguiente punto en 1000,1600 (5); el siguiente punto en 1000,1800 (6); el siguiente punto en 1000,2200 (7); el siguiente punto en 600,2200 (8); el siguiente punto en 600,2000 (9); y por último 200,2000 (10). Se presiona la tecla *Intro*.
7. Se activa de nuevo el comando *Línea*, y se indican las siguientes coordenadas: como primer punto se utilizan las coordenadas 200,1600 (1); como siguiente punto las coordenadas 600,1600 (2); y por último 600,2000 (3). Se termina presionando la tecla *Intro*.





Actividad: 4 (continuación)

8. Para el siguiente paso, se activa nuevamente el comando *Línea* y como primer punto se ingresan las coordenadas 1000,1600 (1); el siguiente punto estará en 700,1600 (2); El siguiente punto es en 700,1800 (3); y por último punto 1000,1800 (4). Se termina con la tecla *Intro*.



éste será el aspecto del dibujo terminado

¡No olvides guardar tu dibujo!

Evaluación		
Actividad: 4	Producto: Dibujo.	Puntaje:
Saberes		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Selecciona los comandos de la herramienta de dibujo del programa AutoCAD en el dibujo de un croquis de una casa habitación.	Utiliza los comandos de la herramienta de dibujo de AutoCAD, para elaborar el croquis de una casa habitación.	Se interesa por aplicar los comandos de dibujo del programa AutoCAD en la elaboración de un croquis de una casa habitación.
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente



Secuencia didáctica 3.

Utiliza herramientas para modificar dibujos.

► Inicio



Actividad: 1

Responde y realiza lo que se pide.

1. ¿Por qué es necesario hacer modificaciones a los dibujos que se están elaborando?

2. ¿Cuáles serían las modificaciones más comunes que se pueden hacer a un dibujo?

3. Al momento de estar editando un dibujo, ¿se está realizando algún tipo de modificación?, ¿Por qué?

Comenta ante el grupo tus respuestas.

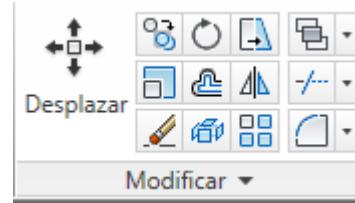


Evaluación		
Actividad: 1		Producto: Cuestionario.
Saberes		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Reconoce la necesidad que se tiene de hacer modificaciones a un dibujo al momento de elaborarlo.	Describe las modificaciones que se pueden hacer a un dibujo al momento de elaborarlo.	Participa activamente en la discusión grupal.
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente

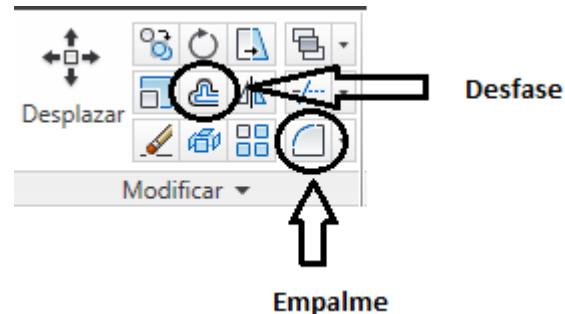
► Desarrollo

Modificación de dibujos

El programa AutoCAD cuenta con una gran variedad de comandos que permiten la modificación de los distintos aspectos de un dibujo. Muchas de estas herramientas se encuentran agrupadas en la cinta opciones de la aplicación, en el grupo de trabajo **Modificar**.



Modificación de Desfase y Empalme es una herramienta que crea un nuevo objeto cuya forma será paralela a la forma original. Los objetos se pueden desfasar a una distancia precisada del objeto original o bien a través de un punto designado. Después de desfasar un objeto, este se puede recortar y extenderlo como un método eficaz para crear dibujos con muchas líneas y curvas paralelas. Se pueden desfasar líneas, arcos, círculos, elipses y arcos elípticos, polilíneas 2D, líneas auxiliares y splines.



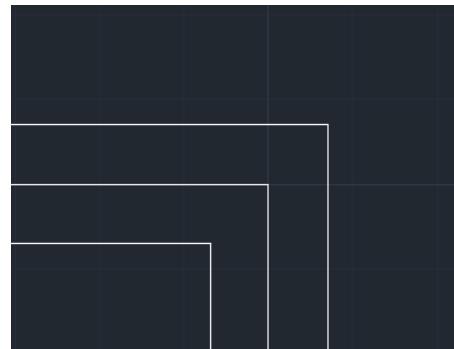
Por su parte la modificación *Empalme* se utiliza para redondear vértices formados por dos líneas secantes. El programa permite establecer el radio de la curva, de manera que si se asigna el valor cero al mismo las líneas formarán un vértice angular, obteniendo un semicírculo perfecto, lo que permite limpiar los vértices formados por dichas líneas. En el caso de que el radio del arco de la curvatura sea superior a 0 (cero) y el empalme se aplique sobre las líneas no paralelas, se conseguirá redondear el vértice de la intersección de la misma. Si, por el contrario, se utiliza la herramienta Empalme con líneas paralelas, el arco resultante será, un semicírculo perfecto y una de las líneas se alargará o se acortará automáticamente, de manera que los extremos de ambas queden situados simétricamente.



Las líneas centrales han sido desfasadas hacia los lados



Se activó el comando Empalme y las líneas desfasadas se perfilan sus aristas. Ya se seleccionó un objeto faltaría seleccionar el segundo.

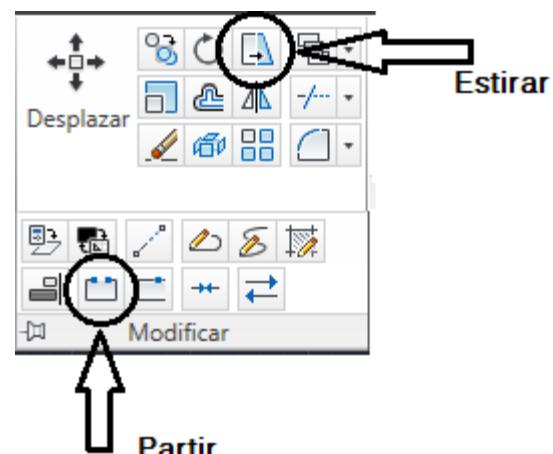


Se han perfilado las líneas interiores y las exteriores, se puede observar como forman una esquina perfecta

Estirar y partir objetos

AutoCAD permite ajustar el tamaño de los objetos para alargarlos o acortarlos en una sola dirección, o bien hacerlos proporcionalmente mayores o menores. La herramienta de modificación Estirar, permite reubicar los puntos finales de los objetos que se encuentran a lo largo o dentro de una ventana de designación de captura; en el caso de que el objeto no se encuentre dentro de dicha ventana de captura o que se trate de objetos designados individualmente, se desplazarán en lugar de estirarse.

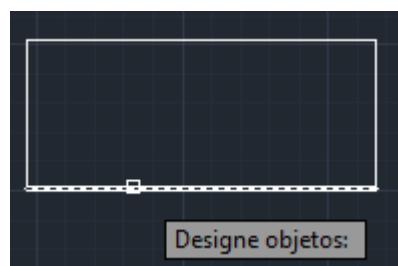
Por otro lado, la herramienta modificar Partir, como su nombre lo indica, parte un objeto entre los dos puntos designados. Esta herramienta se utiliza con frecuencia para crear hueco en los cuales se insertan bloques o texto. El programa también permite partir objetos sin dejar huecos; para ello, es preciso especificar los dos puntos de partición en la misma ubicación. El modo más rápido de hacerlo es escribir @0,0 cuando se solicite el segundo punto.



Partir

Suprimir y escalar objetos

Dos de las acciones más comunes de AutoCAD son el borrado y el esacaldo de objetos. Para realizar la primera operación el programa ofrece diferentes métodos, todos ellos muy rápidos y sencillos. Así, la herramienta **Borrar**, que puede activarse desde el grupo de herramientas **Modificar**, se usa para eliminar cualquier elemento de un dibujo. También se puede seleccionar el objeto y pulsar la tecla Suprimir del teclado.



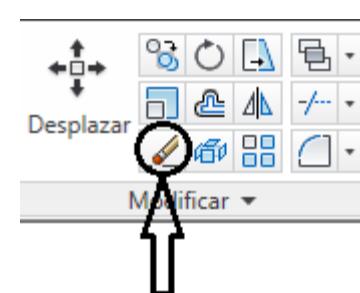
Al activar el comando Borrar lo primero que se debe hacer es seleccionar el objeto a borrar.



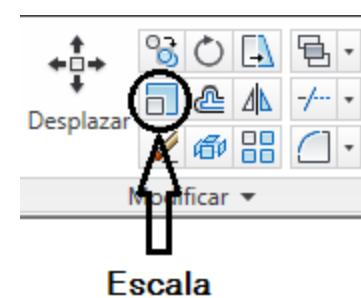
Ésta será la apariencia del objeto seleccionado.



Una vez seleccionado el objeto, se pulsa la tecla *Intro* e inmediatamente se borra.



Por su parte el escalado de objetos se lleva a cabo con la herramienta de modificación **Escala**, incluida también en el grupo de herramientas **Modificar**. Una vez activado dicho comando, es necesario seleccionar el objeto cuyo tamaño se desea aumentar o reducir, establecer un punto base e indicar el valor adecuado de la escala.



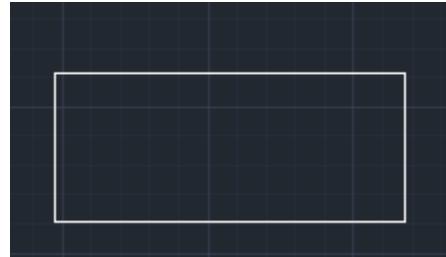
Escala



Cuando se activa el comando Escala lo primero que se tiene que hacer es seleccionar el objeto o objetos a escalar.



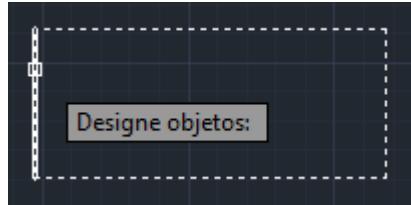
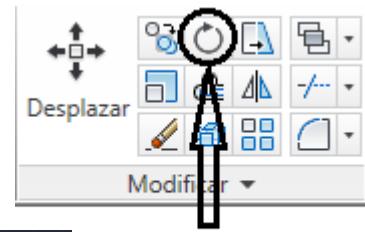
Una vez seleccionado el objeto se indica el punto base, es decir el punto de donde empezará a crecer o disminuir el objeto.



Por último, se precisa el valor de la Escala, en este caso se le dio 2, para que creciera al doble de su tamaño original

Girar objetos

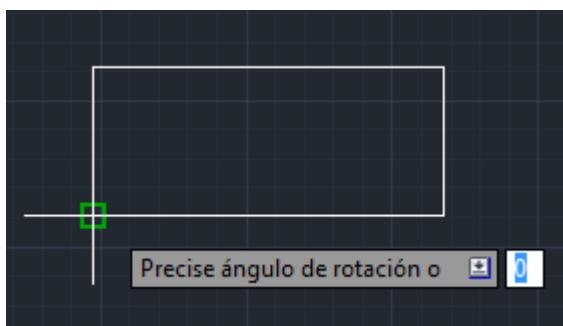
Para cambiar la orientación de un objeto, AutoCAD tiene la herramienta de modificación **Girar**, que, como el resto de herramientas de este tipo, se incluye en el grupo de herramientas *Modificar*. Una vez activada la herramienta de rotación y seleccionado el o los objetos que se van a girar, es preciso especificar un punto base o eje y el valor del ángulo de rotación. Ambos valores pueden insertarse en la línea de comandos o definirse mediante la pulsación en la zona gráfica.



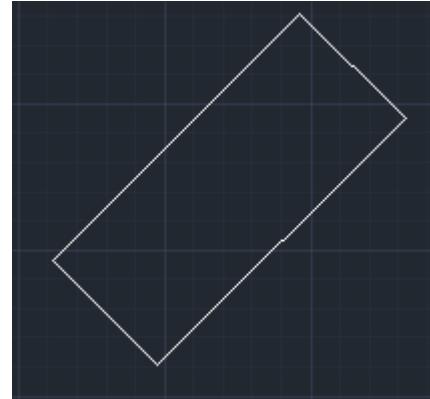
Una vez activado el comando Girar se debe seleccionar el o los objetos a girar.



Ya que se ha seleccionado el objeto, se indica el punto base, es decir el punto que servirá de pivote para el giro.



El siguiente paso es asignar el ángulo de rotación del objeto.

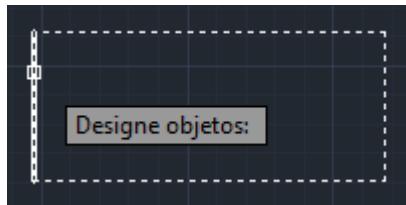
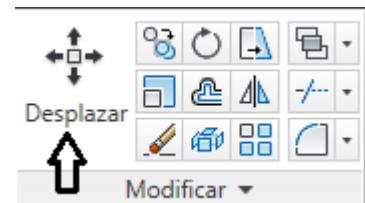


Este es el objeto girado 45°.

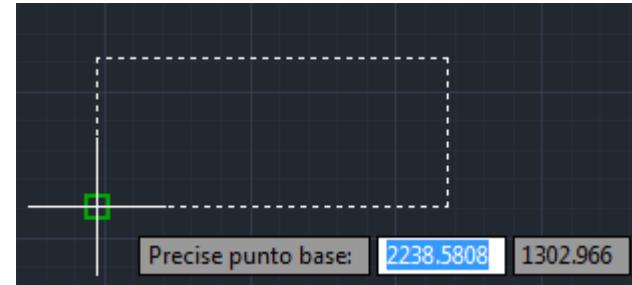


Mover y copiar objetos

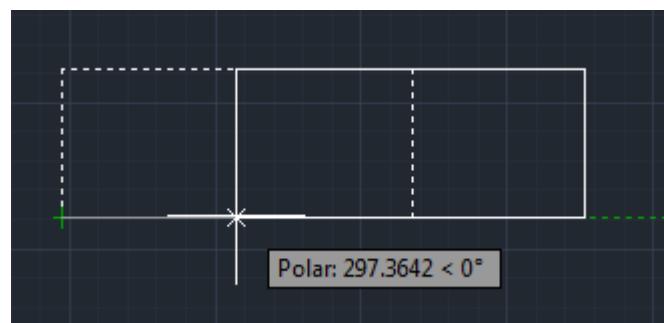
Con la herramienta de modificación **Desplazar** es posible mover los objetos seleccionados a una distancia y dirección determinadas. Es posible activar esta herramienta desde el grupo de herramientas **Modificar**, así como desde la línea de comandos insertando las órdenes desplaza + Intro o d + Intro.



Una vez activado el comando Desplazar se debe seleccionar el o los objetos que se desean mover.

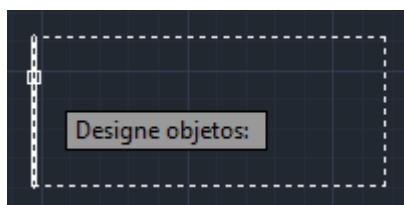
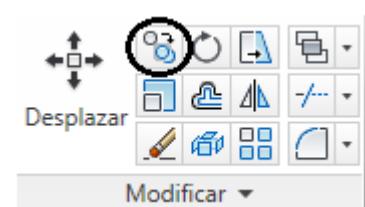


Ya que se ha seleccionado el objeto, se indica el punto base.



Aquí se puede observar el movimiento del objeto.

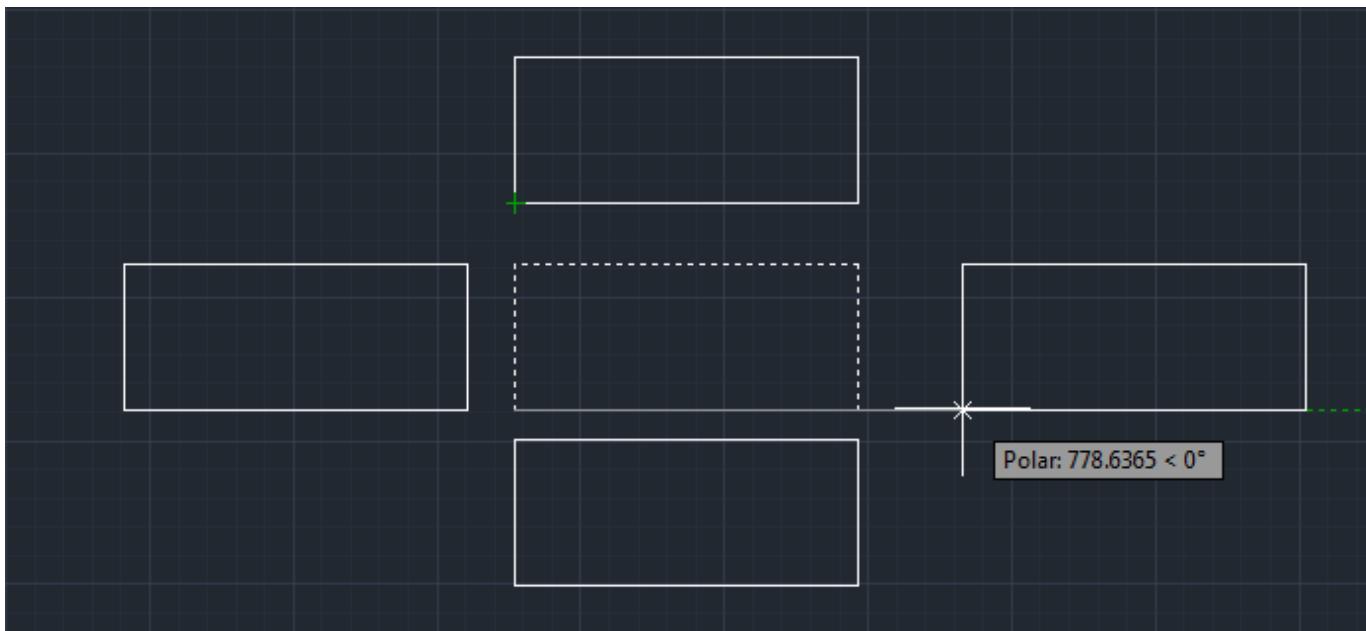
Por su parte, la herramienta de modificación **Copiar** también incluida en el grupo de herramientas **Modificar**, permite obtener copias exactas de los objetos seleccionados. Una vez activada, es necesario establecer dos puntos: un punto base, que actúa como puente de referencia en el que se inicia la copia, y un segundo punto, que actúa como punto final de la copia. Se definirá así un vector que indica la distancia y la dirección a la que deben desplazarse los objetos copiados.



Una vez activado el comando Desplazar se debe seleccionar el o los objetos que se desean mover.



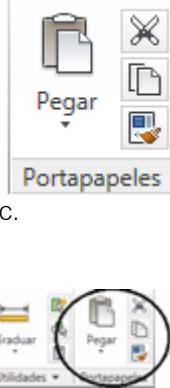
Una vez designado el objeto se indica el punto que será la base de la copia.



Se puede reproducir el objeto las veces que sea necesario

Realizar copias con punto base

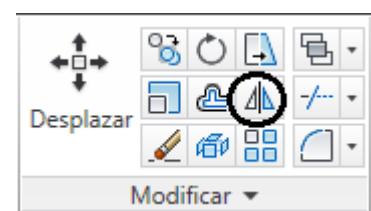
En AutoCAD, como en la mayoría de programas del entorno Windows es posible transferir la mayor parte de la información de un dibujo a otro. Para ello, es necesario cortar o copiar los objetos que se van a transferir en el porta papeles usando las diferentes opciones de cortes y copia que ofrece el programa, y después pegarlos en el documento de destino. Las opciones básicas cortar, copiar y pegar se encuentran en el grupo de herramientas **porta papeles** al final de la cinta de opciones y también pueden activarse insertando las órdenes adecuadas en la línea de comandos. Además de las opciones clásicas que se acaban de mencionar, AutoCAD ofrece otras funciones más concretas de copiado y pegado, como copiar con punto base, pegar como bloque, pegar como hipervínculo, etc.

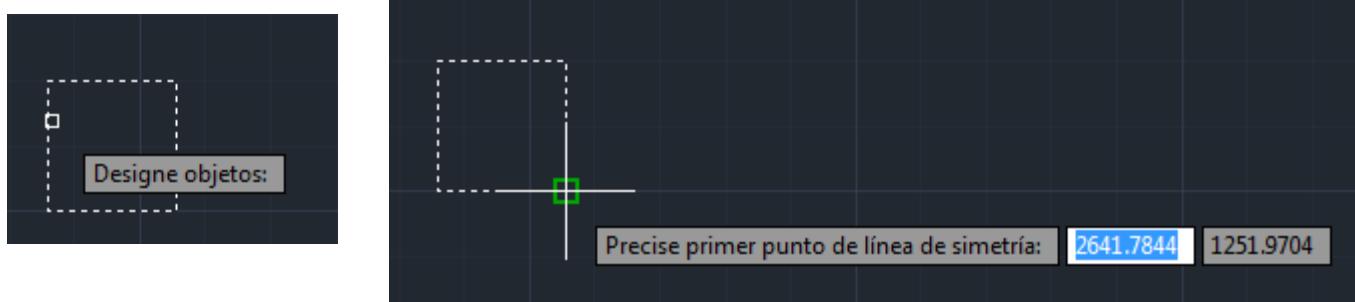


Cinta de opciones 1

Creación de simetrías

La herramienta de modificación **Simetría** permite reflejar objetos respecto a un eje, denominado eje de simetría, que no aparece en el dibujo al finalizar el proceso de copia. Para definir esta línea imaginaria, el programa solicita dos puntos, uno de origen y uno final. Para obtener los resultados deseados es importante que se tenga clara la situación del eje de simetría; esto sólo se consigue con mucha práctica, pero, una vez habituado a utilizar el comando *simetría*, ahorrará tiempo y esfuerzo cuando se tenga que trazar formas que contengan simetrías como símbolos gráficos, edificios, etc.





Después del punto base, se indica el punto final de la simetría

Para finalizar, se indica si el objeto original será borrado o no.

Rellenar figuras con colores sólidos

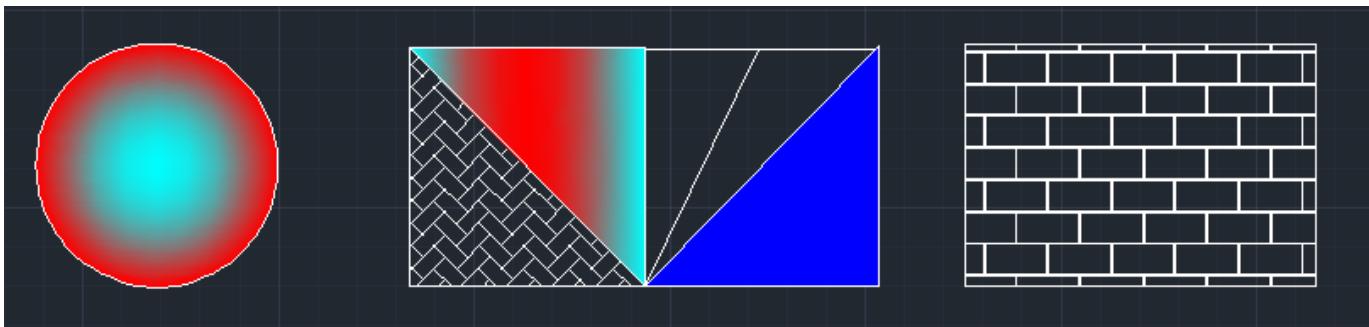
En AutoCAD, un objeto sombreado muestra un patrón estándar de líneas y puntos que se utilizan para resaltar un área o para identificar una materia, aunque también es posible llenar figuras con colores sólidos o degradados. Sea cual sea el tipo de sombreado que se aplique a un objeto, el cual puede estar o no estar delimitado, dicha aplicación se lleva a cabo mediante el comando **Sombreado**, el cual origina una ficha contextual en la cinta de opciones, denominadas creación de sombreado. Este comando se activa desde la barra de herramientas de *Dibujo*.



Cuando el comando Sombreado es activado, aparece la *ficha contextual Creación de sombreados*, desde la cual se pueden definir las propiedades de relleno o patrón y contorno, así como otros parámetros de sombreado y relleno.



Ficha contextual "Creación de sombras"



Diferentes tipos de relleno.

Aplicas patrones de sombreado

Los patrones de sombreado son patrones de líneas, puntos y otras muchas formas que se utilizan para llenar un área cerrada o representar un material. AutoCAD 2011 permite elegir entre tres tipos de patrones: los patrones ANSI e ISO, patrones de líneas abstractos que permiten establecer patrones sombreados estándares para planos en todos los campos, exceptuando los planos y dibujos eléctricos y electrónicos. Patrones predefinidos, entre los que se encuentran patrones diseñados con el aspecto de materiales arquitectónicos y de la construcción, y patrones personalizados, que son aquellos creados por el usuario.

Personalizar patrones de sombreado

En caso de que ninguno de los patrones predeterminados de AutoCAD se ajuste a las necesidades, se puede crear un propio patrón de sombreado simple, basándose en el tipo de línea actual. El patrón se define en el cuadro de diálogo sombreado y degradado, modificando el ángulo y el espaciado de las líneas de sombreado; además, el programa permite crear un patrón doble, en el que se utilizan dos grupos de líneas paralelas, uno perpendicular al otro. Para aplicar una línea doble en un patrón predefinido por el usuario es necesario activar la casilla de verificación de la opción doble del cuadro sombreado y degradado; al activar dicha opción, se generará un duplicado de todas las líneas que componen el patrón.

Trabajar con degradados

Como se ha visto hasta el momento, AutoCAD permite sombrar áreas u objetos concretos del dibujo usando rellenos sólidos, patrones de sombreado predefinidos o patrones personalizados más concretos. Sin embargo existe un tercer grupo de sombreado muy interesante que, bien aplicado, puede llegar a proporcionar efectos realmente realistas. Se trata de los rellenos de degradado, que utilizan una transición entre las sombras de un color o entre dos colores a escoger de una amplia paleta de colores. Además de poder seleccionar los colores, el programa permite indicar también el modo en que el degradado se aplicará sobre el objeto, así como el ángulo del degradado y si éste estará centrado.



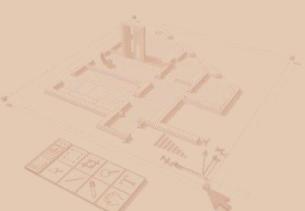
Actividad: 2

Abre el programa AutoCAD y sigue las instrucciones que a continuación se describen para la construcción del siguiente dibujo.

- Activa el comando *línea*, como primer punto ingresa las coordenadas 500,500; los siguientes puntos quedarán en las coordenadas 500,1000 1000,1000 y 1000,500; termina pulsando la letra “c” e *Intro*. Se debe formar un cuadro como el siguiente.



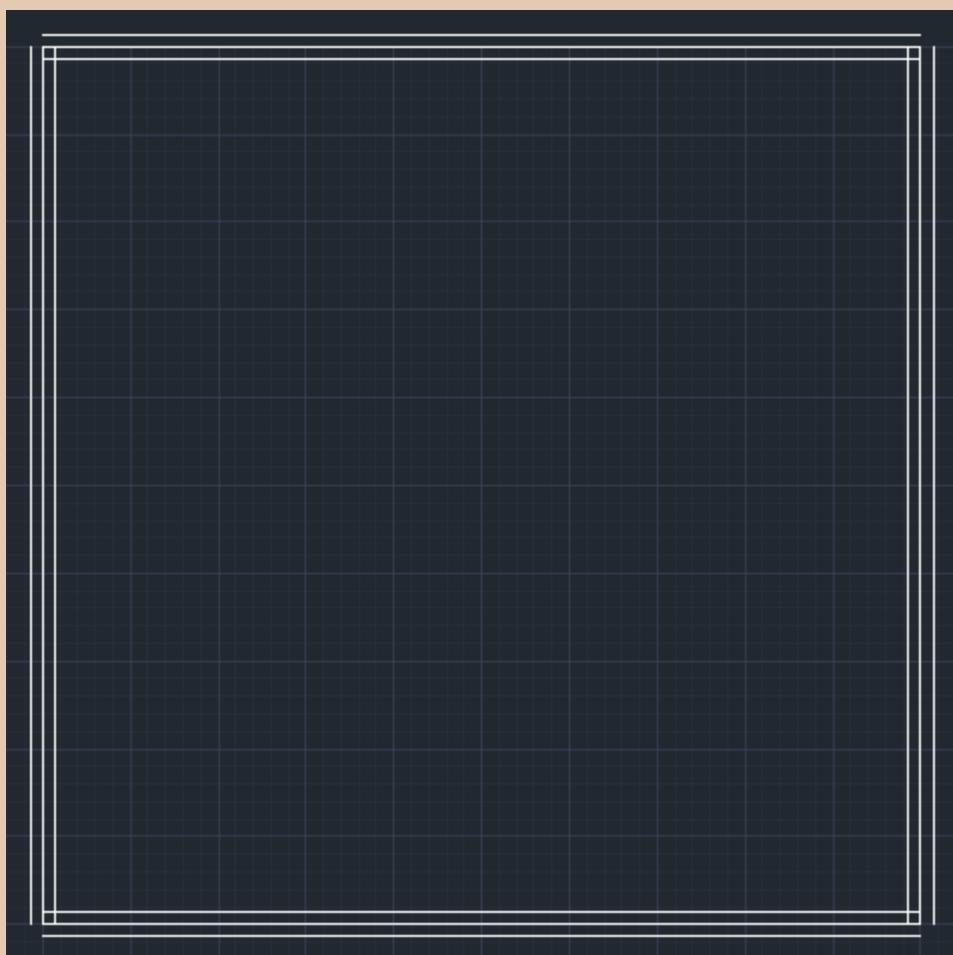
- Seguidamente se duplica cada línea hacia ambos lados, de tal forma que las líneas originales representen el eje de un muro y las de los lados indicarán el ancho del mismo. Para ello activa el comando *Copiar*. Selecciona la línea vertical izquierda como el objeto a designar, presiona *Intro*. Ahora solicita que se precise el punto base, da clic sobre una de los extremos de la línea seleccionada. Seguidamente se solicita el segundo punto, escribe lo siguiente, @7<180 y pulsa *Intro*; de nuevo solicita el segundo punto, ahora escribe @7<0 seguido de *Intro*, el 7 significa que la posición de la nueva línea estará ubicada 7 unidades de la original y 180 es la distancia angular que habrá entre la línea original y la nueva, este ángulo permite que la nueva línea quede del lado izquierdo, el ángulo 0 permite que la línea se ubique de lado derecho. De esta forma se tendrá un muro de 14 unidades de grueso.





Actividad: 2 (continuación)

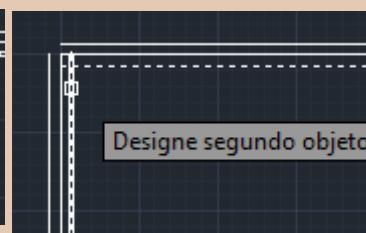
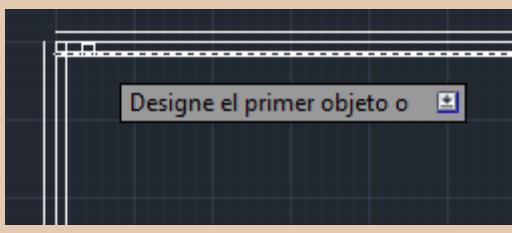
3. Se repite la operación de copiar con el resto de las líneas. Para la línea del lado derecho se darán los valores $@7<180$ y $@7<0$; para la línea superior serán $@7<90$; para la línea que quedará por arriba y $@7<270$ para la que quedará por abajo, y por último, para la línea inferior, los valores serán $@7<90$ y $@7<270$. Deberá quedar la figura de la siguiente forma.



4. El siguiente paso será arreglar las esquinas, para eso se activa el comando **Empalme**. Una vez activado el comando, como primer objeto se selecciona la línea interior de la parte superior de cuadro, como segundo objeto se selecciona la línea interior izquierda. Las líneas quedarán unidas formando una esquina.



Aspecto original

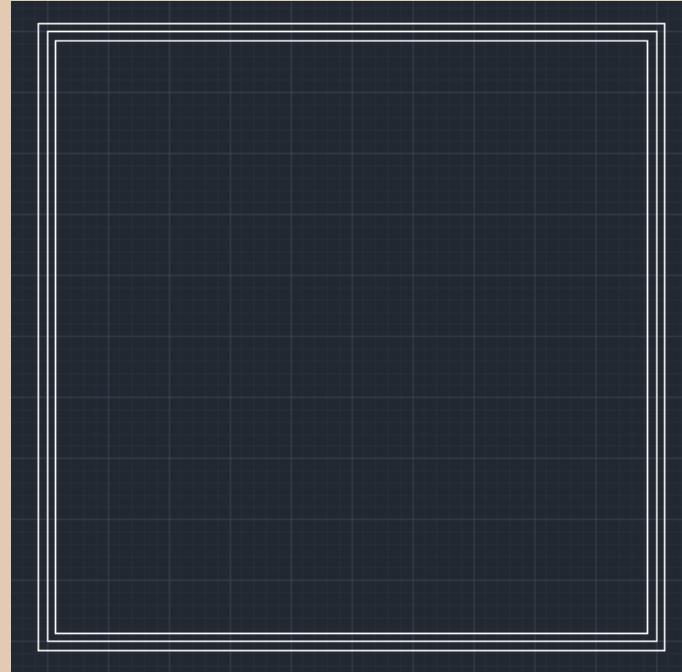


Aspecto final

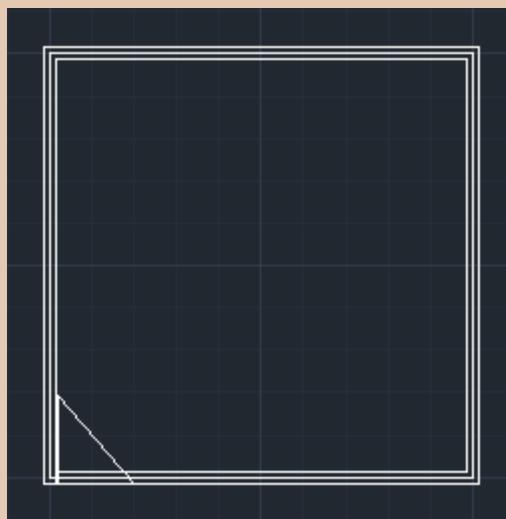


Actividad: 2 (continuación)

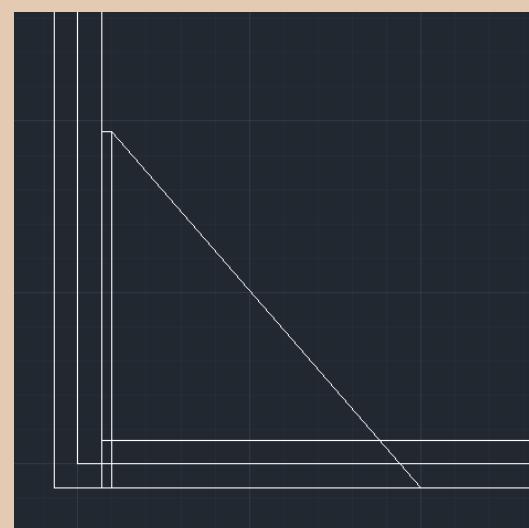
5. La misma operación se hace en cada una de las esquinas, sean interiores o exteriores. El dibujo quedará de la siguiente forma.



6. Como siguiente paso, se dibujará una puerta en la esquina inferior izquierda y se hará de la siguiente forma: primero se dibuja un rectángulo con las siguientes coordenadas, 507,493 y 510,597; posteriormente se activa el comando polilínea con las siguientes coordenadas 600,493 y 510, 597.



Apariencia inicial de la puerta, después de dibujar el rectángulo y la polilínea.

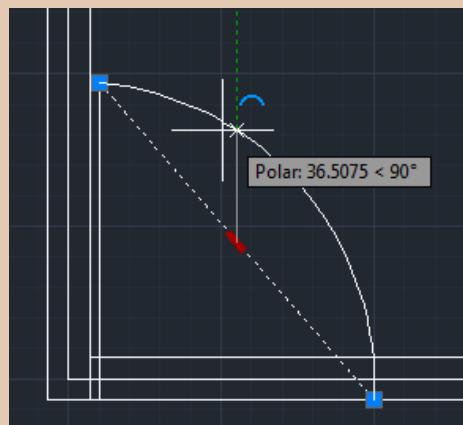
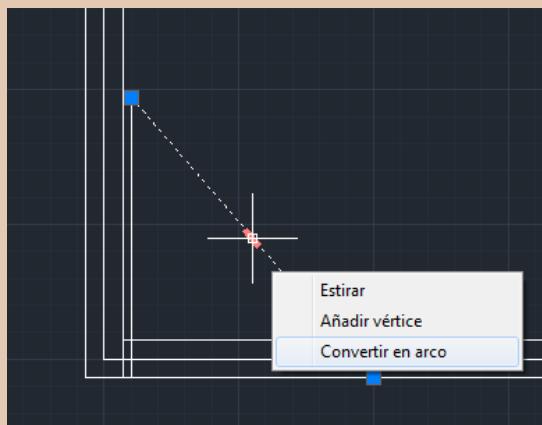


Acercamiento al dibujo anterior

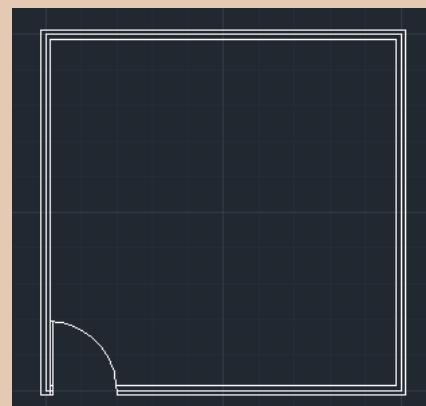
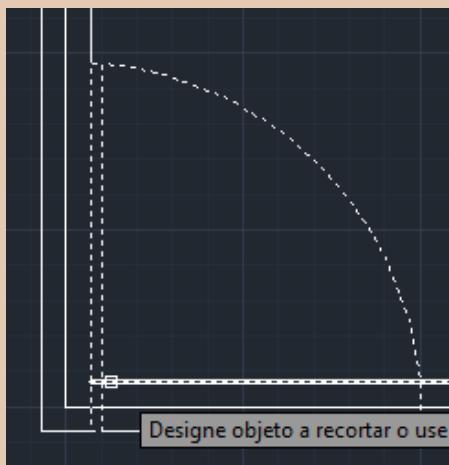
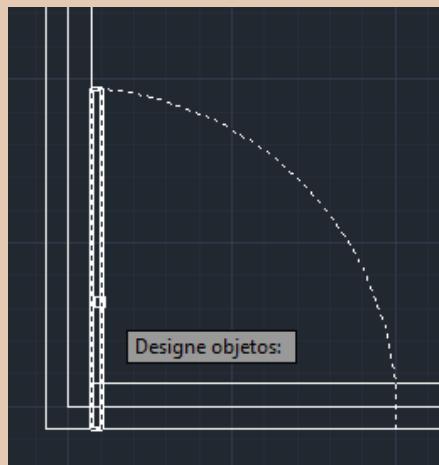


Actividad: 2 (continuación)

7. Ahora la polilínea debe ser convertida en arco, con la finalidad de que simule el abatimiento de la puerta. Para ello se selecciona la polilínea y se coloca el puntero del mouse sobre el nodo central, aparece un menú contextual, se elige la opción *convertir en arco* y se estira la línea para formar un arco.



8. A continuación se borrará la parte del muro que representa la puerta. Para ello se activa el comando *Recortar*. El programa solicita que se indiquen los objetos entre los cuales están las partes a recortar, en este caso se indican el rectángulo y el arco y a continuación se pulsa *Intro*; para terminar se señala el o los objetos a recortar, en este caso las líneas que representan el muro.



Apariencia final

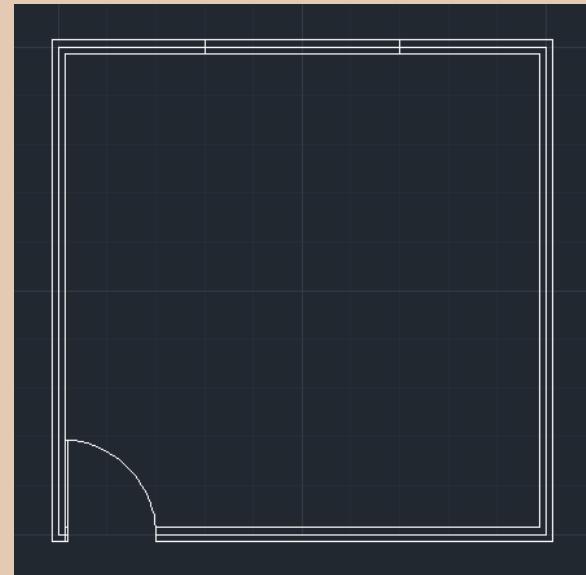
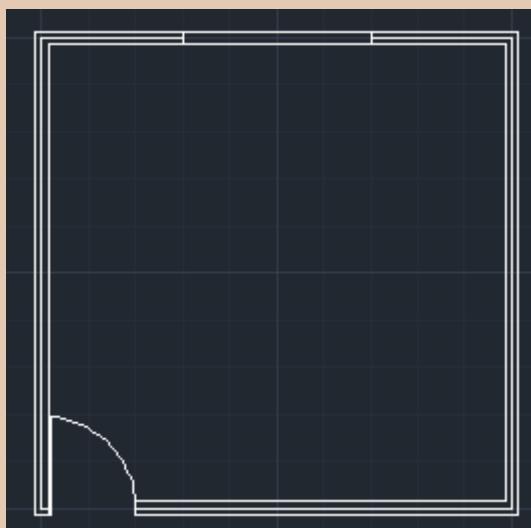




Actividad: 2 (continuación)

9. Por último se representará una ventana. Para ello se dibujarán dos líneas, la primera en las coordenadas 650,993 y 650 1007, la segunda estará en las coordenadas 850,993 y 850,1007. El dibujo se verá de la siguiente forma.

Ahora se recorta la línea del centro utilizando el comando *Recortar*, tal y como se hizo con la puerta. Mostrará el siguiente aspecto.



Guarda tu dibujo con el nombre de "Ejercicio 2"

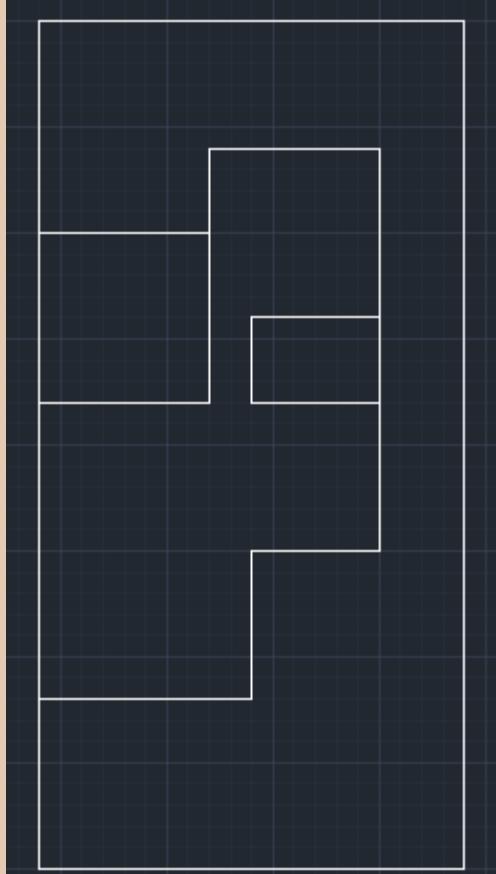
Evaluación			
Actividad: 2	Producto: Dibujo.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce la función de los comandos de las herramientas de <i>Dibujo</i> y <i>Modificar</i> del programa AutoCAD, para la creación y edición de dibujos.	Utiliza los comandos de las herramientas de <i>Dibujo</i> y <i>Modificar</i> del programa AutoCAD, para crear y editar un dibujo.	Se interesa por aprender el funcionamiento de los comandos de las herramientas de <i>Dibujo</i> y <i>Edición</i> del programa AutoCAD, para crear y editar dibujos.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

■ Cierre

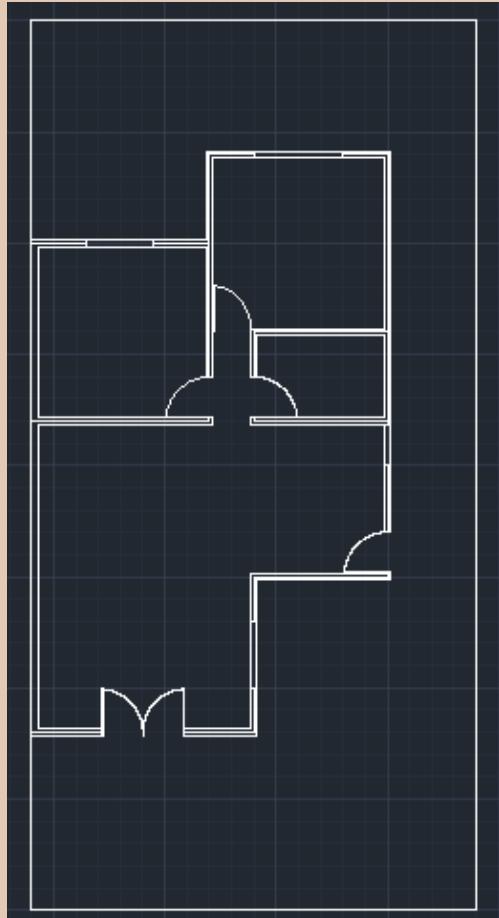


Actividad: 3

Abre el programa AutoCAD y recupera el archivo nombrado “ejercicio 1”. Utilizando las herramientas de *Dibujar* y *Modificar*, transforma el dibujo hasta convertirlo en el que se te muestra a continuación. Al finalizar debes guardar de nuevo el archivo, en esta ocasión con el nombre será “Ejercicio 1-v2”



Dibujo original



Dibujo modificado

Evaluación		
Actividad: 3	Producto: Dibujo	Puntaje:
Saberes		
Conceptual Elige los comandos apropiados de las herramientas de Dibujar y Modificar del programa AutoCAD, para la creación y edición de un plano de una casa habitación.	Procedimental Aplica los comandos de las herramientas de Dibujar y Modificar del programa AutoCAD, para crear y editar un plano de una casa habitación.	Actitudinal Es creativo en la utilización de los comandos de las herramientas de dibujar y modificar del programa de AutoCAD, para crear y modificar un plano de una casa habitación.
Autoevaluación	C <input type="checkbox"/> MC <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/>	Calificación otorgada por el docente <input type="text"/>

Secuencia didáctica 4.

Aplica texto y cotas a los dibujos.

► Inicio

Actividad: 1

Responde y realiza lo que se pide.

1. ¿Por qué es importante incluir texto en un plano arquitectónico?



2. ¿Qué importancia tiene el colocar cotas en el dibujo de una planta arquitectónica?

Comenta ante el grupo tus respuestas

Evaluación		
Actividad: 1	Producto: Cuestionario.	Puntaje:
Saberes		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Reconoce la importancia de la utilización de textos y cotas en un plano arquitectónico de una casa habitación.	Describe la importancia de utilizar texto y cotas en el dibujo de un plano arquitectónico de una casa habitación.	Participa activamente en la discusión grupal.
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente

► Desarrollo

Insertar texto

Aunque pueda parecer que un programa como AutoCAD, que está diseñado especialmente para el dibujo asistido por computadora, no necesita herramientas destinadas al texto, lo cierto es que la aplicación dispone de los comandos necesarios para insertar texto con formato.

AutoCAD proporciona dos herramientas destinadas a insertar texto en un dibujo: la herramienta de **Texto de líneas múltiples** y la herramienta de **Texto en una línea**.

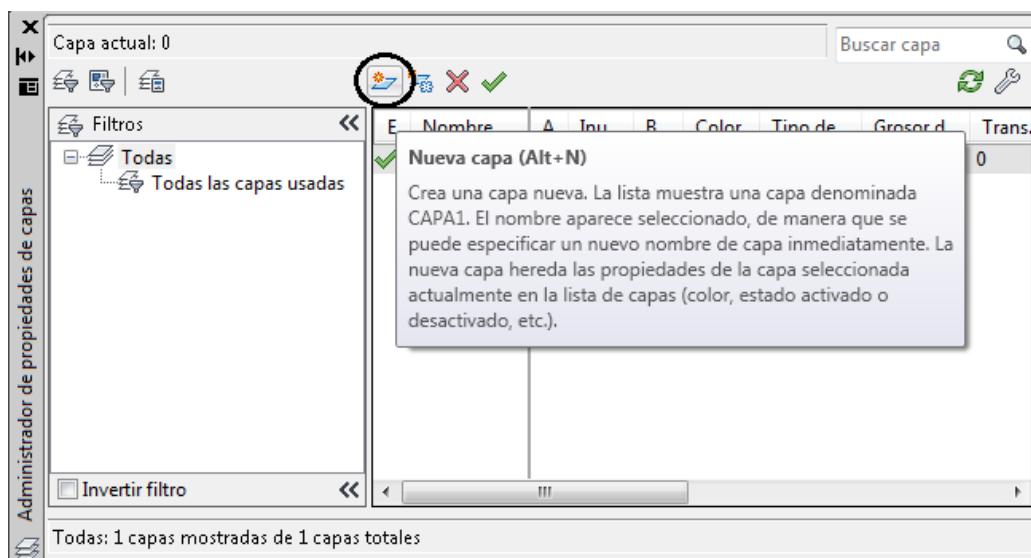
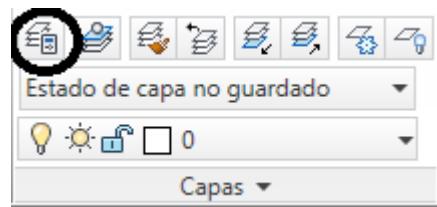
Cuando se utiliza **Texto de líneas múltiples**, se crean objetos de texto que ocuparán varias líneas, tales como cotas, tablas y anotaciones largas.

El **Texto en una línea**, se utiliza para crear objetos de texto distintos para cada línea de texto, esta herramienta resulta adecuada sobre todo para añadir títulos, etiquetas, anexos, etc.

En ambos casos, es posible que una vez añadido el texto al dibujo, pueda ser editado con la finalidad de cambiar su tamaño, orientación, el tipo de letra o su estilo.

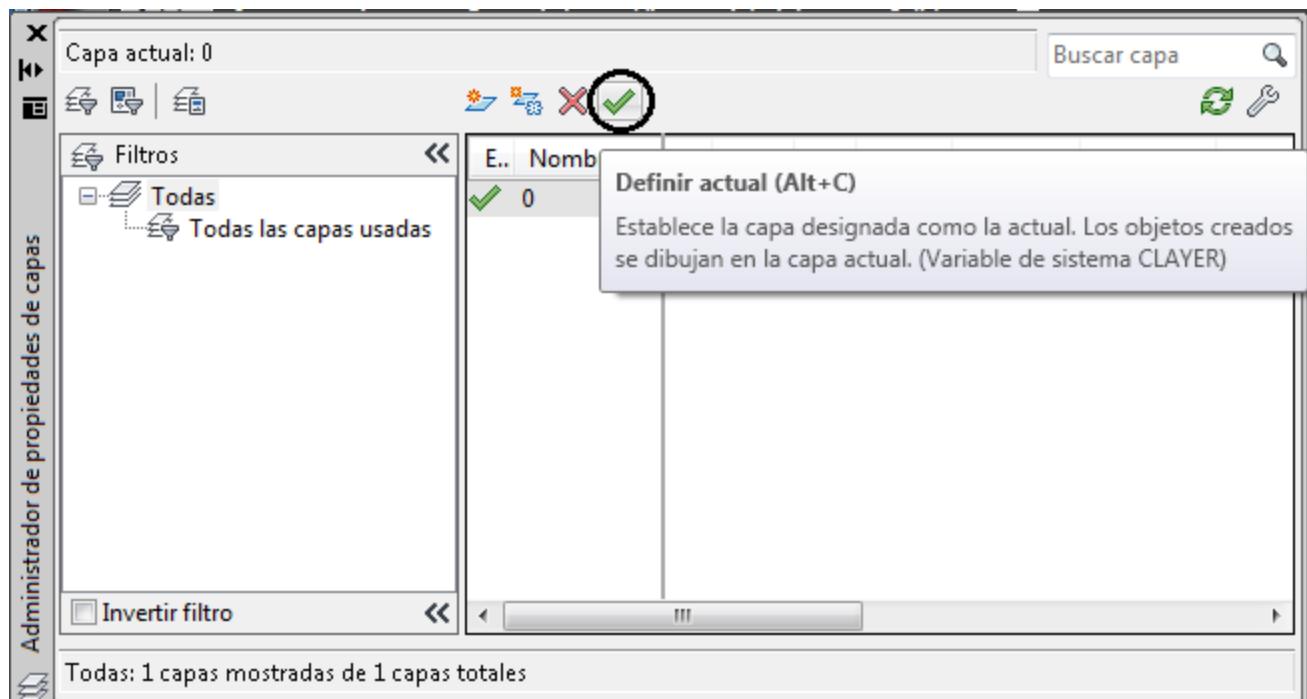
El programa AutoCAD permite el trabajo con capas, éstas se utilizan para agrupar información de un dibujo según sea su función y para reforzar los tipos de líneas, el color y otros parámetros. Las capas son como hojas transparentes que se colocan una sobre otra con, la finalidad de colocar en cada una distintos tipos de información y de esta manera mantenerla organizada.

Es recomendable que el texto que se coloque en un dibujo sea colocado en una capa distinta. Para colocar una nueva capa, primeramente se activan las **Propiedades de capas**, esto se logra haciendo clic sobre el ícono correspondiente del grupo de herramientas **Capas**, en la ficha Inicio.



Una vez activadas las **Propiedades de capas**, es posible crear una **Nueva capa** haciendo clic sobre el ícono que muestra una hoja y una estrella amarilla.

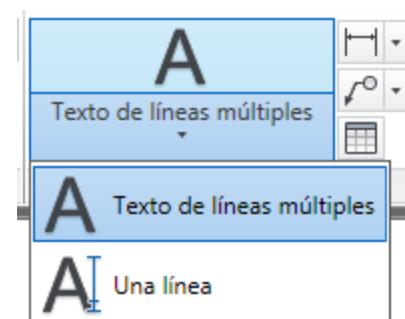
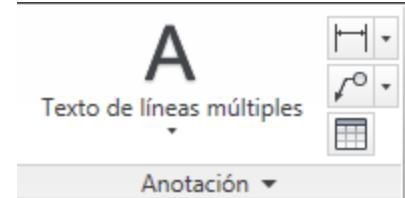
Cuando ya se ha creado la nueva capa, ésta tiene el nombre de Capa1. Si es la primera que se crea y se encuentra en modo de edición con la finalidad de que se ajusten las propiedades de la misma, es conveniente que se cambie nombre por otro que describa el tipo de información que contendrá. Una vez que se han modificado las propiedades convenientes, es recomendable que se active la capa para que se empiece a utilizar desde ese momento; para lograrlo, en la misma ventana de Administrador de propiedades de capas y seleccionada la capa activar se hace clic sobre el ícono **Definir actual**.



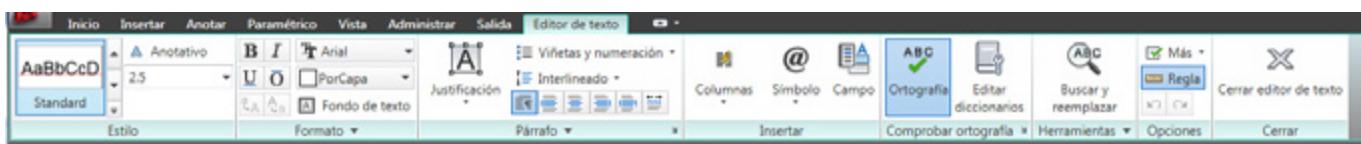
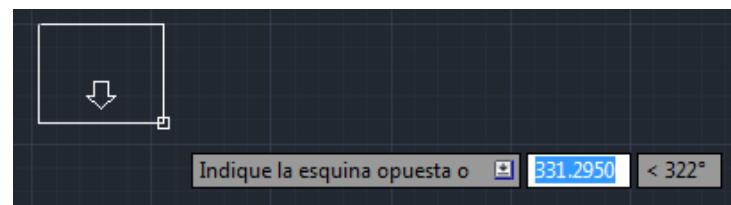
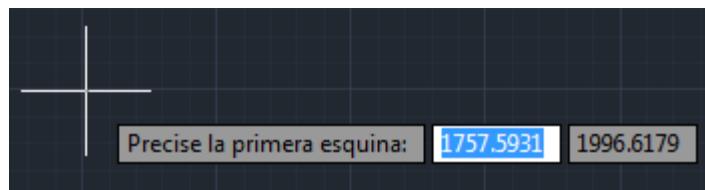
Regresando a la inserción de texto, como ya se mencionó anteriormente, existen dos formas de proceder: **texto de líneas múltiples** que permite añadir textos largos que serán tratados como un único objeto aunque ocupen varias líneas, y el **Texto en una línea** el cual se emplea para textos cortos y en este caso cada línea se maneja como un objeto independiente. Para hacer uso de estos comandos es necesario activarlos desde el grupo de herramientas **Anotación** de la cinta de opciones.

Por default, en el grupo de herramienta **Anotación** aparece el comando **Texto de líneas múltiples** y para hacer uso del **Texto en una línea**, se hace clic sobre la punta de flecha que aparece bajo el comando **Texto de líneas múltiples**, el cual presentará un pequeño menú en el cual se puede elegir.

Al seleccionar la opción de **Texto en una línea**, el programa solicita ingresar el *punto inicial del texto*, el cual se puede elegir haciendo clic con el mouse sobre el área de trabajo en el punto que se quiere iniciar el texto o bien se pueden ingresar las coordenadas precisas desde la línea de comandos; como siguiente dato a ingresar, el programa solicita *Precise altura*, es decir, se debe ingresar el tamaño que tendrá el texto, por default aparece en 2.5 puntos; por último el programa solicita se *Precise ángulo de rotación* de texto, es decir la inclinación, si el texto será horizontal, el ángulo es 0. Ahora se escribe el texto, éste adquiere automáticamente la longitud conforme se va ingresando; una vez que se ha terminado si se presiona la tecla *Intro* el programa activa una nueva línea de texto. Para terminar de escribir se hace clic sobre un punto del área de trabajo y se pulsa la tecla *Esc*.



Cuando se selecciona **texto de líneas múltiples**, se debe marcar el área donde se escribirá, por lo tanto, el primer dato que solicita el programa es *Precise la primera esquina*, ya sea haciendo clic sobre el área de trabajo o ingresando las coordenadas desde la línea de comando; seguidamente el programa solicita *Indique la esquina opuesta*, de igual forma se puede hacer clic con el mouse en el área de trabajo o bien ingresar las coordenadas en la línea de comandos. Después de limitar el espacio que será ocupado por el texto, la Cinta de opciones se actualiza para mostrar el contenido de la ficha contextual **Editor de texto**, además sobre el cuadro de texto aparece una regla que permite modificar la longitud del mismo. Se puede determinar el formato que se dese tenga el texto, justo antes de empezar a escribirlo, esto en el **Editor de texto**.



Colocar cotas

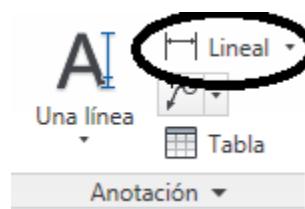
Las cotas son uno de los principales componentes de planos y dibujos ya que permiten saber con exactitud las dimensiones de partes concretas del dibujo. Existen diferentes tipos de acotaciones, de los cuales los básicos son lineal, radial, angular, coordenadas y longitud de arco. El proceso de añadir acotaciones a un dibujo se conoce en AutoCAD con el término de acotación. Todas las acotaciones son asociativas por lo que, si se realizan cambios geométricos en el objeto acotado, las acotaciones también modificarán sus valores.

Al igual que cuando se introduce texto en un dibujo, con las cotas también es recomendable crear una capa en la cual se sitúen éstas cotas.

Para trabajar con mayor precisión, es recomendable activar, si es que no lo está, el modo **Referencia a objetos**, en que se encuentra en la **barra de estado**.



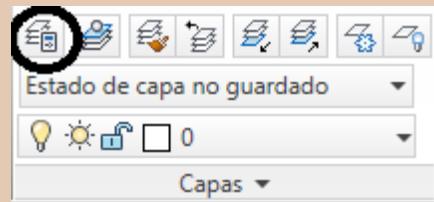
En la herramienta de **Anotación** se encuentran los comandos que permiten establecer cotas, por default aparece lineal, pero haciendo clic en la punta de flecha se despliega el menú que permite activar el tipo de cota requerida.



**Actividad: 2**

Abre el programa AutoCAD, recupera el archivo elaborado en la secuencia anterior nombrado “Ejercicio 2” y desarrolla lo que se solicita:

1. Crea una capa llamada texto, en la cual sólo se cambiará el atributo color, con el color rojo



Capa actual: texto

E..	Nombre	A..	Inu...	B...	Color	Tipo de...	Grosor d...	Trans...
0		💡	☀️	🔓	bl...	Continu...	— Por...	0
texto		💡	☀️	🔒	rojo	Continu...	— Por...	0

Administrador de propiedades de capas

Todas: 2 capas mostradas de 2 capas totales

Se cierra el Administrador de capas.

2. Ahora se activa el comando de texto de una línea, como punto inicial; introduce las coordenadas 660,1030. La altura será de 35 y el ángulo de rotación se queda en 0. Escribe la palabra “Ventana”, da clic fuera del texto seguido de la tecla Esc.



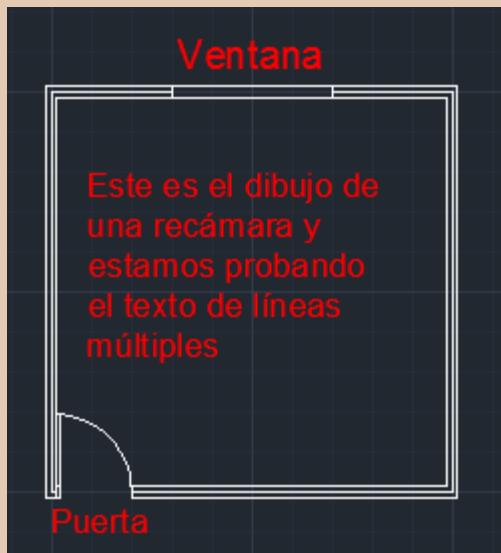


Actividad: 2 (continuación)

3. De nuevo activa el Texto de una línea, introduce las coordenadas 500,450 como punto inicial, el tamaño de 30 y el ángulo de rotación en 0. Escribe el texto “Puerta”. Da clic fuera del texto y termina con Esc.



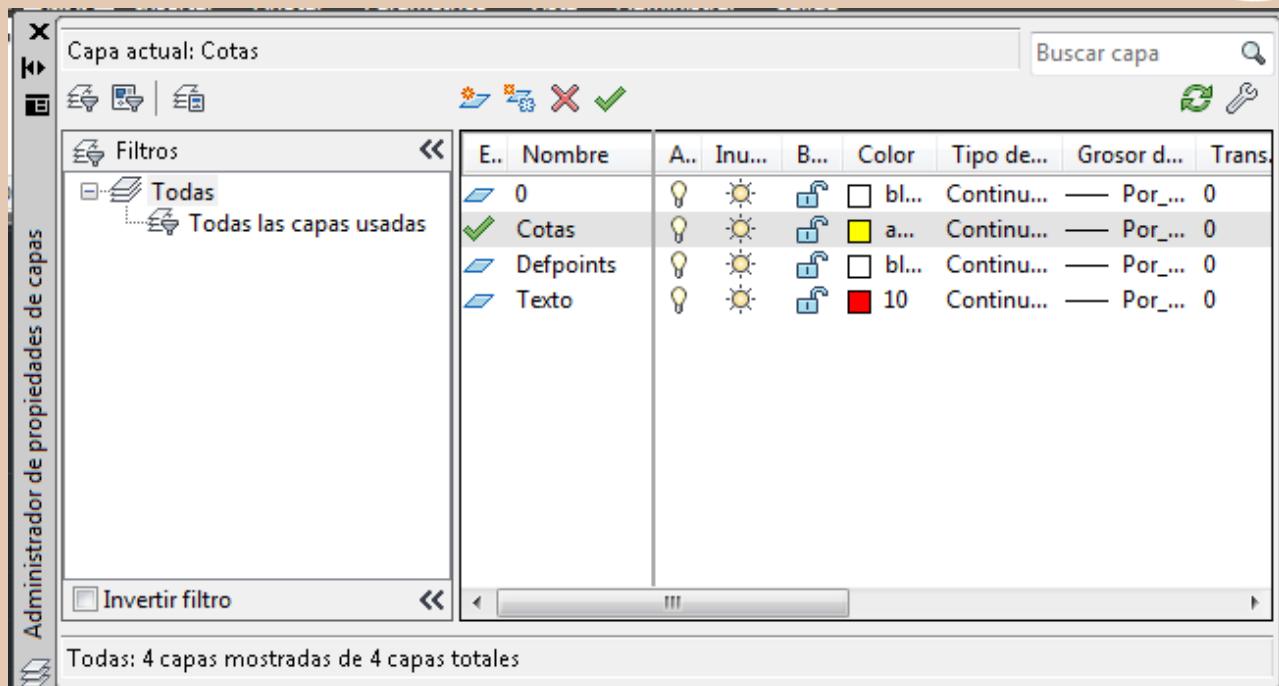
4. A continuación activa el comando Texto de líneas múltiples. Como primera esquina introduce las coordenadas 550,900 y como esquina opuesta 900,650. En el *Editor de texto* ajusta el tamaño del texto a 30 y escribe lo siguiente: “Este es el dibujo de una recámara y estamos probando el texto de líneas múltiples”. Da clic fuera del texto y termina con Esc.



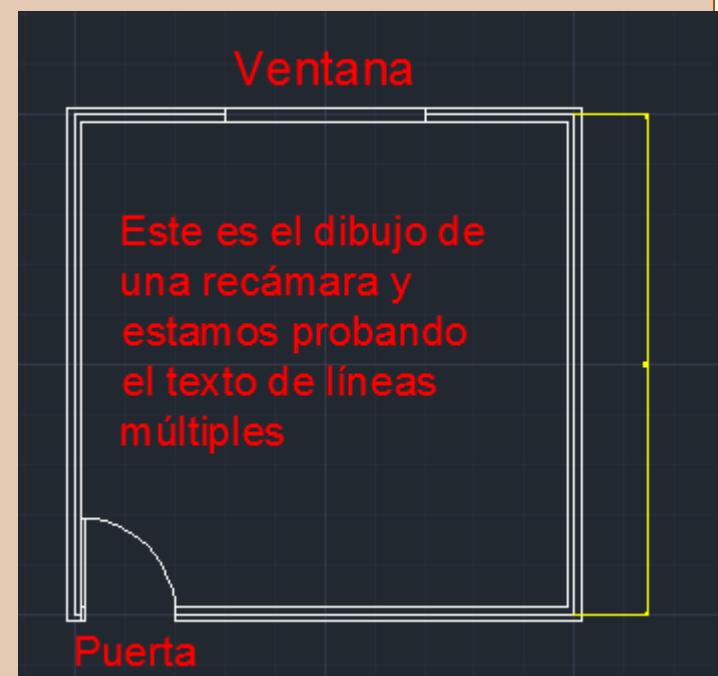


Actividad: 2 (continuación)

5. Continúa con la colocación de cotas, para ello primero crea y activa una nueva capa, a la cual se le llamará "cotas" y en las propiedades de color cambia a "Amarillo".



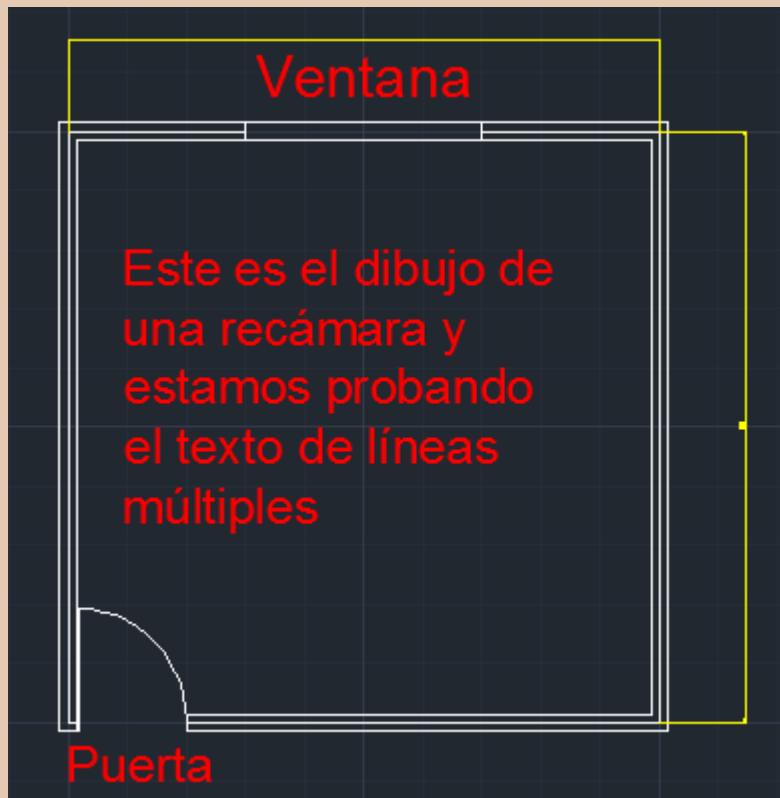
6. Enseguida activa las cotas *lineal* en la herramienta Anotación. Antes de iniciar con las cotas debes asegurarte que el botón de *Referencia a objetos*, que se encuentra en la barra de estado, se encuentre activado.
7. Acerca el mouse a la esquina superior derecha, justo al eje, si está activada la referencia a objeto deberá aparecer una pequeña cruz, da clic. Ahora dirige el mouse hacia la esquina inferior derecha y da clic, posteriormente, jala hacia la derecha la línea de cota.





Actividad: 2 (continuación)

Por último, establece la cota para el lado superior, activa de nuevo el comando lineal de la herramienta Anotación. Da clic en la esquina superior izquierda y posteriormente sobre la esquina superior derecha, ahora arrastra la línea de cota hasta pasar por encima del texto “ventana”.

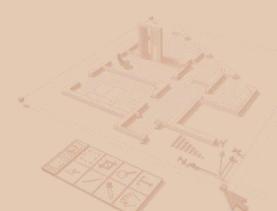
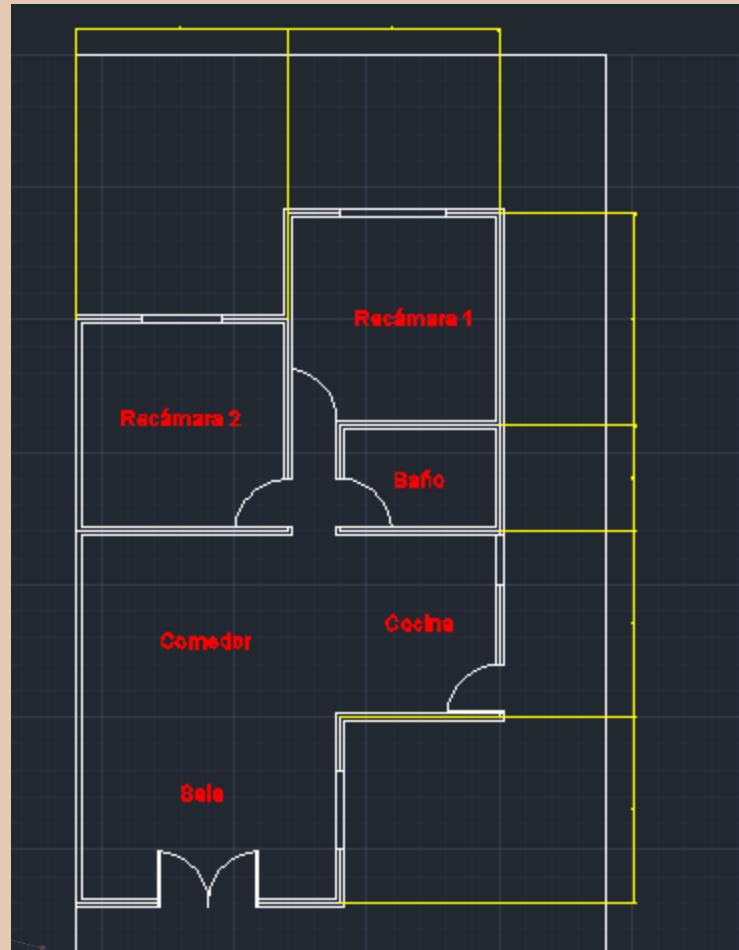


Evaluación		
Actividad: 2	Producto: Dibujos.	Puntaje:
Saberes		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Reconoce el uso de los comandos utilizados para introducir texto y cotas en un dibujo, elaborados con el programa AutoCAD.	Aplica los comandos del programa AutoCAD para insertar texto y cotas a un dibujo.	Aprecia las utilidades que permiten la introducción de texto y cotas a un dibujo elaborado con el programa AutoCAD.
Autoevaluación	C <input type="checkbox"/> MC <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/>	Calificación otorgada por el docente

■ Cierre

Actividad: 3

Abre el programa de AutoCAD y recupera el archivo nombrado “Ejercicio 1-v2”, inserta los textos necesarios para que se vean como el de la siguiente imagen. Al final guárdalo nuevamente con nombre “Ejercicio 1-v3”



Evaluación		
Actividad: 3	Producto: Dibujo.	Puntaje:
Saberes		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Reconoce la función de los comandos de inserción de texto y cotas en el dibujo de un plano arquitectónico de una casa habitación, elaborado con AutoCAD.	Inserta texto y cotas en el dibujo de un plano arquitectónico con los comandos de las herramientas de anotación del programa AutoCAD.	Se interesa por utilizar las herramientas para colocar texto y cotas al dibujo de un plano arquitectónico elaborado con AutoCAD.
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente

Secuencia didáctica 5.

Imprime dibujos.

► Inicio



Actividad: 1

Responde y realiza lo siguiente:

1. ¿Por qué es necesario imprimir los dibujos elaborados con AutoCAD?
2. ¿Qué diferencia hay entre los términos imprimir y trazar?
3. ¿Qué es un plotter?
4. ¿Cuál es el tipo de impresora más recomendable para imprimir los dibujos elaborados con AutoCAD?

Comenta ante el grupo tus respuestas

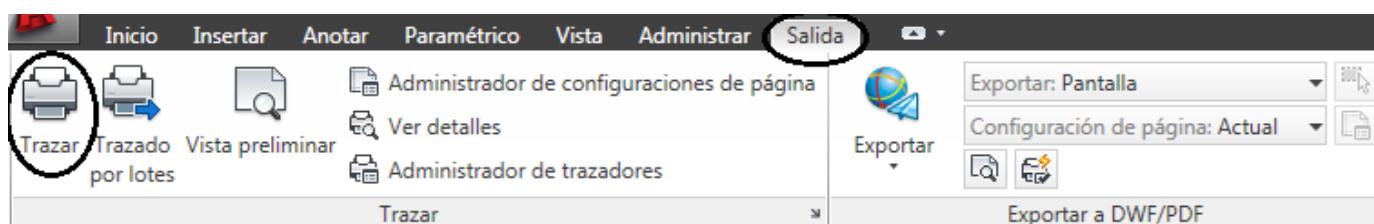
Evaluación			
Actividad: 1	Producto: Cuestionario.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce la necesidad de imprimir los dibujos creados con el programa AutoCAD y los medios a utilizar.	Describe la necesidad de imprimir los dibujos creados con AutoCAD y los medios utilizados para ello.	Participa activamente en la discusión de las respuestas con sus compañeros de grupo.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

► Desarrollo

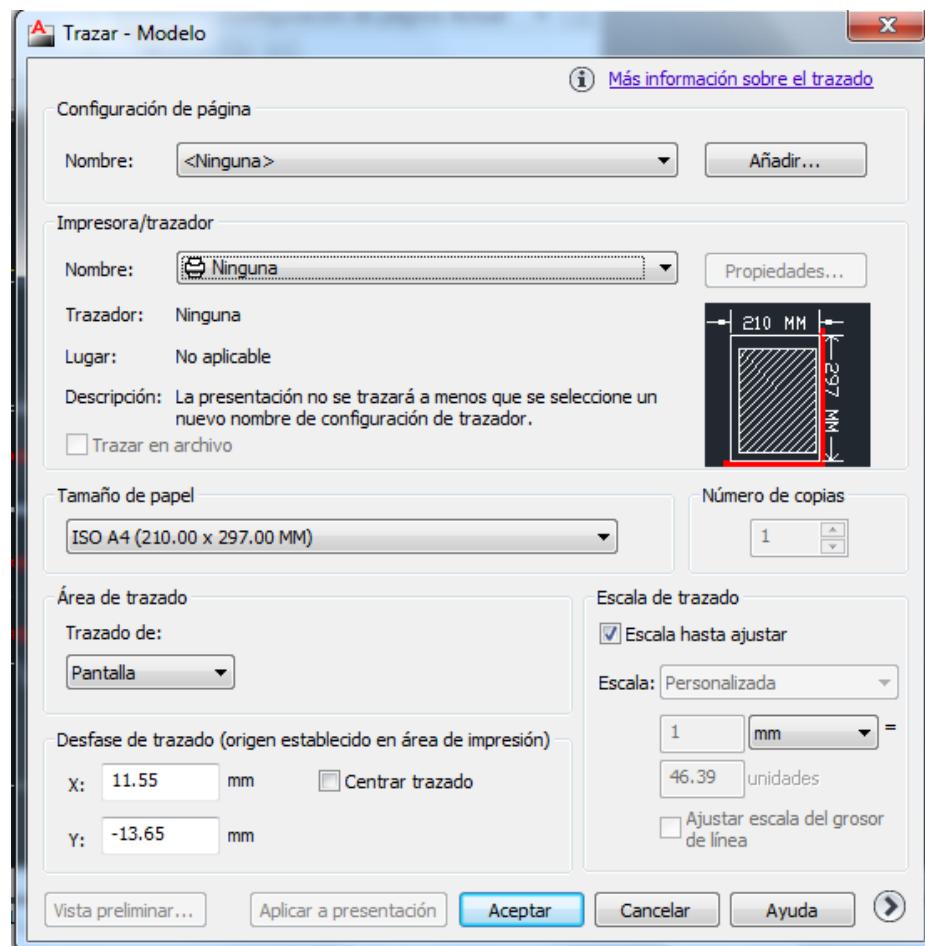
Imprimir.

AutoCAD permite la impresión de dibujos en distintos periféricos: impresoras convencionales o impresoras de gran formato, también llamadas trazadoras o plotter. Los términos imprimir o trazar son prácticamente sinónimos en AutoCAD, ya que actualmente las diferencias entre impresora láser, de inyección de tinta, matriciales y plotter son mínimas. De hecho, en versiones anteriores, todos los comandos de impresión se denominaban imprimir, mientras que ahora han pasado a denominarse Trazar. La impresión en 3D, incluida en la versión 2011 del programa, es un proceso que permite la creación de un prototipo realista y preciso de un modelo 3D en cuestión de horas y no de días o semanas, como es habitual, para este tipo de trabajo se requiere de una impresora especial. Crear o modificar de este modo un prototipo permite ahorrar tiempo y costos en comparación con otros métodos.

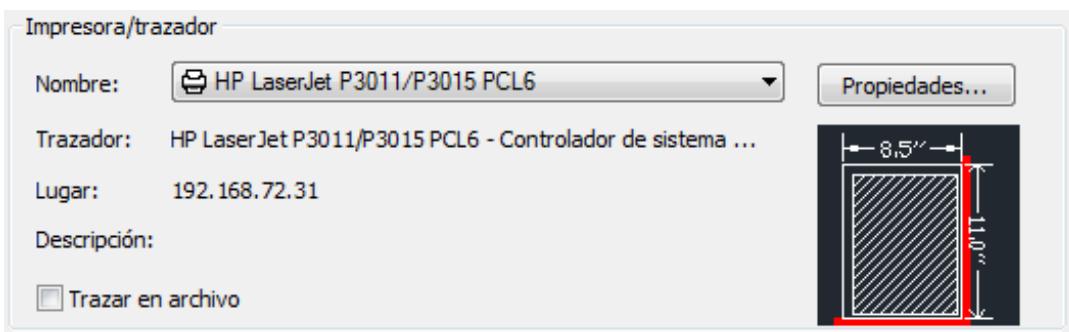
Para iniciar la impresión de un dibujo se requiere activar el grupo de **herramientas trazar** lo cual se logra haciendo clic sobre la pestaña salida de la cinta de opciones, y se hace clic sobre el comando **trazar**.



El comando trazar también se puede activar desde el **menú de la aplicación** haciendo clic sobre la opción **imprimir**. Cualquiera que sea el camino elegido, aparecerá el cuadro de diálogo **Trazar - Modelo**, el cual tiene las opciones necesarias para configurar los parámetros de impresión.



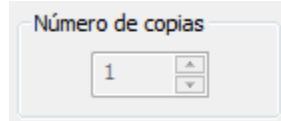
En el apartado **Impresora/Trazador** se indica el nombre de la impresora que se va a utilizar; si se desea hacer algún ajuste a la impresora seleccionada, se hace uso del botón Propiedades, que se encuentra justo a la derecha del nombre de la impresora, el cual permite acceder a las propiedades de la impresora.



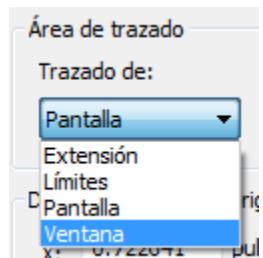
En el apartado **Tamaño de papel**, se enlistan todos los tamaños de papel disponibles para la impresora seleccionada.



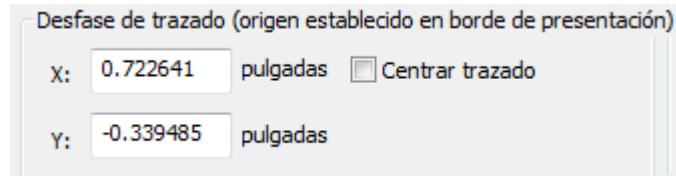
El apartado **Número de copias**, se utiliza para especificar el número de copias que se desea obtener.



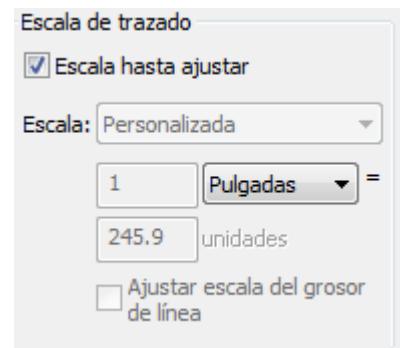
Para precisar el área del dibujo que se desea imprimir, se utiliza el apartado **Área de trazado**. Esta opción presenta a su vez varias opciones, entre las cuales se encuentra la de **Ventana**, con la cual se selecciona únicamente la parte del dibujo que se desea imprimir.



El apartado **Desfase de trazado**, se utiliza para especificar un desfase del área de trazado con respecto a la esquina inferior izquierda del área de impresión o el borde del papel, según lo establecido en la ficha Trazar y publicar, el cual se activa haciendo clic en la flecha que acompaña al título de la herramienta **Trazar**.



El apartado **Escala de trazado** permite controlar el tamaño relativo de las unidades de un dibujo en función de las de trazado. Cuando se imprime una *presentación*, el valor de escala establecido es 1:1 mientras que si se imprime desde el entorno *Modelo*, el valor predeterminado será **Escala hasta ajustar**.



Si se quiere saber cómo se verá el dibujo ya impreso, se pulsa sobre el botón **Vista preliminar**, el cual permite que la computadora calcule la impresión y después muestra la vista completa del dibujo tal y como aparecerá en el papel. Para salir de este modo de visualización se pulsa la tecla *Intro*.

El botón **Aplicar a presentación**, permite guardar los ajustes de la configuración de la presentación actual.

Ya que se han hecho los ajustes necesarios y se está listo para imprimir, se presiona el botón **Aceptar** y se cierra el cuadro de diálogo *Trazar – Modelo*. Se envía el dibujo a la impresora y se obtiene el resultado. Si todo salió sin problemas, aparecerá un globo informativo en la parte inferior derecha del área de trabajo informando el éxito de la impresión.

Actividad: 2

Relaciona las siguientes columnas escribiendo en la línea de la izquierda la letra de la respuesta correcta.



- _____ Permite elegir la impresora a utilizar.
- _____ Se indica aquí, el número de veces que se imprimirá el dibujo.
- _____ Mediante esta opción, se indica la parte del dibujo que se desea imprimir.
- _____ Esta opción permite controlar el tamaño relativo de los dibujos al momento de imprimirlos.
- _____ Muestra en la pantalla el dibujo tal y como se verá en la hoja impresa.

- a) Desfase de trazado
- b) Vista preliminar
- c) Escala de trazado
- d) Impresora/trazador
- e) Número de copias
- f) Tamaño de papel
- g) Área de trazado



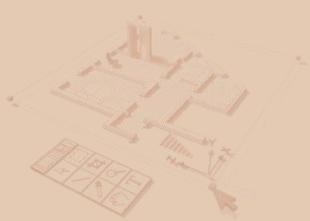
Evaluación			
Actividad: 2	Producto: Ejercicios de relacionar.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
Reconoce la función de las diferentes opciones de configuración de la impresión de un dibujo en el programa AutoCAD.	Relaciona la función de cada una de las opciones de configuración de la impresión, con su respectivo apartado en el cuadro de diálogo <i>Trazar – Modelo</i> del programa AutoCAD.	Se interesa por conocer la función de cada apartado del cuadro de diálogo <i>Trazar – Modelo</i> del programa AutoCAD.	
Autoevaluación	C MC NC	Calificación otorgada por el docente	

■ Cierre



Actividad: 3

Abre el programa de AutoCAD y recupera los archivos “Ejercicio 1-V2” y “Ejercicio 2”. Utilizando las herramientas de impresión, imprimelos en entrégalos a tu profesor.



Evaluación			
Actividad:3	Producto: Ejercicio.	Puntaje:	
Saberes			
Conceptual	Procedimental		Actitudinal
Reconoce el funcionamiento de las herramientas de impresión del programa AutoCAD.	Aplica las herramientas de impresión del programa AutoCAD, para obtener una copia impresa de un plano de casa habitación.		Aprecia las ventajas que se tiene cuando de utiliza AutoCAD para elaborar e imprimir el plano arquitectónico de una casa habitación.
Autoevaluación	C	MC	NC
	Calificación otorgada por el docente		

Bibliografía

- Giesecke, Frederick E., Dibujo y comunicación gráfica, tercera edición, Pearson educación, México, 2006.
- Jensen, Cecil. Fundamentos de Dibujo, sexta edición, McGraw-Hill, México, 1991.
- Luzadder, Warren J. Fundamentos de dibujo en ingeniería. Décima primera edición. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México, 1994.
- Gallo, Gabriel. Diseño estructural de casas habitación. McGraw-Hill. México, 1997.
- MEDIActive, Manual de AutoCAD 2011. Marco. Primera edición. España, 2011.

- http://www.raulbongiorno.com.ar/unlp/proyecciones_ortogonales.pdf
- <http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/dibujoTecnico/proyeccionortogonal.html>
- <http://www.ilustrados.com/tema/1095/Dibujo-estructural.html>
- <http://www.arqphys.com/dibujo-clasificacion.html>
- <http://www.domina-autocad.com/wp-content/uploads/2010/09/manual-autocad.pdf>
- <http://www.aulaclic.es/autocad2008/index.htm>