

Informática para ingenieros

Manual de asignatura

**Sistema de Universidades
Tecnológicas**

ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Programa 2004

Créditos

Elaboró: Lic. Jorge L. Neri Trejo

Revisó:

Colaboradores:

Autorizó:

Contenido

Objetivo general

Aplicar redes de datos y dibujo asistido por computadora

Habilidades por desarrollar en general

Seleccionar y diseñar redes de computadoras apropiadas para las necesidades de la empresa.

		Teoría	Horas Práctica	Total	Página
I	Red pública de transmisión de datos	3	7	10	3
II	MODEM's	3	7	10	13
III	Redes de área local	5	15	20	23
IV	Dibujo asistido por computadora	5	15	20	33

Red pública de transmisión de datos

Objetivo particular de la unidad

Conocer los medios de transmisión de datos

Habilidades por desarrollar en la unidad

Usar los servicios de transmisión de datos y los diferentes modos de transmisión

I.1 Red publica de transmisión de datos

Saber en la Teoría (3 Hr.)

INTRODUCCION

La telemática, es el conjunto de servicios y técnicas que asocian las telecomunicaciones y la informática; esta ofrece posibilidades de comunicación e información, tanto en el trabajo como en el hogar, agrupa servicios muy diversos, por ejemplo, las redes telemáticas como Internet.

En el proceso de la comunicación los interlocutores son, de una parte, el elemento que origina la información, el elemento que tiene la necesidad de transmitir - emisor -, y de otra el elemento que recibe la citada información - receptor -. En cuanto a los medios a través de los cuales se puede realizar la transmisión de información entre emisor y receptor, existe una gran variedad, y que con el avance de la teleinformática y las telecomunicaciones han evolucionado en gran manera para garantizar que la información cumpla con sus principales atributos, que sea oportuna, clara, precisa y que no sea aislada. Históricamente han ido evolucionando desde el aire, en transmisiones orales, hasta los modernos sistemas de fibra óptica.

Otro elemento muy importante en el proceso de la comunicación y que representa un proceso constituyente del mismo, éste es la codificación, característica general a todo proceso de comunicación. Mediante la codificación se representan las informaciones en términos de alfabetos acordados entre emisor y receptor para facilitar el proceso de transmisión y que sea útil y con coherencia para ambos elementos; la codificación reporta ventajas e inconvenientes entre las primeras, puede citarse la privacidad de la información que se trasmite, hecho que nace del desconocimiento por parte de terceros del código usado en la transmisión, y entre los inconvenientes destaca la fuente potencial de errores que suponen los procesos de codificación y decodificación.

Partiendo de los elementos que integran el proceso básico de comunicación podemos representarlo gráficamente de la siguiente manera:



Proceso general de la comunicación entre terminales distantes.

En la actualidad la información es una parte no sólo constitutiva sino imprescindible, al igual que el hecho de compartir dicha información. La gran cantidad de conocimientos almacenados por la humanidad en el devenir de los años, junto con la incapacidad para almacenarlos en un único lugar físico hacen necesaria la transmisión de la información. Por tanto, como punto de partida para la adquisición de conocimiento en una sociedad genérica se crea la necesidad de acceder de una forma específica a la información que se encuentra almacenada en lugares concretos.

Las computadoras como soporte de la información.

El componente que destaca de manera inmediata – supuesta la existencia de las computadoras integrantes del proceso de comunicación de datos – es el que aparece en el esquema planteado anteriormente, el canal de comunicación. Los canales de comunicación entre computadoras interconectadas están constituidos por medios físicos de naturaleza diversa que se conocen con el nombre genérico de medios de transmisión. Estos cumplen con la misión de ofrecer un soporte material al tráfico de información que se genera entre la computadora emisora de información y la que recibe ésta. Generalmente, a los emisores-receptores de información se les conoce con el nombre de terminales, término con el que se logra uniformidad en el tema y, que además, engloba a todos los dispositivos que son susceptibles de verse envueltos en el tráfico de información.

En el proceso global de intercambio de información, aparece otra figura imprescindible: la codificación-decodificación de la información que se entrega al canal de transmisión. Cuando se interconectan dos computadoras, la codificación-decodificación de la información que intercambian puede situarse en la propia computadora en la mayoría de los casos.

Avanzando en el proceso de transmisión de información, el siguiente escalón que aparece es el que se relaciona con la disponibilidad geográfica de información. En otras palabras, es necesario poder acceder a muchas fuentes de información para lograr a veces el conocimiento que se desea. Esta es la misión de las redes de comunicación. Las redes de comunicación constituyen el medio a través del cual se enlazan los diversos puntos que contienen o reclaman información, permitiendo la posibilidad de compartir los distintos recursos que forman parte de la red.

El desarrollo expuesto esquemáticamente de una transmisión de información entre lugares remotos adolece de la falta de un elemento imprescindible en cualquier red que se use para transportar información. Un protocolo de comunicaciones resulta imprescindible en cualquier red que se use para transportar información. Un protocolo puede entenderse como tal las reglas bajo las cuales se efectúa el intercambio de información entre computadoras remotas.

Las redes telegráficas.

La red telegráfica, conocida en la actualidad como red telex, permite la comunicación entre equipos mecánicos o informáticos. Es una red de amplia extensión mundial que puede ser considerada como la precursora de las redes de transmisión de datos actuales.

La transmisión de los datos en la red telex se realiza a velocidad muy pequeña, exactamente 50 Baudios. La información está codificada según el código CCITT número 2, de 5 Bits, usando un procedimiento asincrónico de arranque-parada que se conoce normalmente como procedimiento start-stop.

La red télex es una red conmutada y jerárquica. Al igual que en la red telefónica, se van sustituyendo las tecnologías mecánicas iniciales por modernas tecnologías electrónicas que mejoran la calidad del servicio. En los últimos tiempos las terminales télex de propósito específico han sido sustituidos por computadoras personales que emulan el funcionamiento de un terminal télex clásico mediante el software adecuado.

Las redes telefónicas.

De la red telefónica se pueden destacar tres elementos fundamentales, el primero de ellos es el que tiene contacto directo con el usuario, el aparato telefónico, al que se denominara terminal telefónico. Puesto que la red telefónica pretende la comunicación bidireccional y selectiva por medio de la voz, resulta evidente la necesidad de disponer de algún medio técnico que permita la selectividad de la comunicación. Las centrales de conmutación son los elementos funcionales de la red telefónica que permiten la selectividad de las llamadas telefónicas. Finalmente, el tercer elemento indispensable de cualquier red telefónica es la propia red telefónica, constituida por la infraestructura de transmisión.

- * El terminal Telefónico es el encargado de proporcionar la interfaz adecuado con los aparatos fonador y auditivo para lograr la transmisión de información vocal entre usuarios distantes. Para realizar su misión dispone –en la parte de recepción de voz -, de un dispositivo encargado de la transformación en electricidad de las ondas sonoras llamado micrófono. Del lado emisor, el encargado de realizar la función inversa es el auricular. Las tecnologías que se emplearon en la realización práctica de los terminales telefónicos fueron un reflejo de los avances en el campo de la electrónica, pasando desde los primeros aparatos basándose en tecnología de carbón hasta los modernos terminales telefónicos piezoeléctricos.
- * Las centrales de conmutación son las encargadas de proporcionar la selectividad necesaria en una llamada telefónica automática. Mediante ésta el usuario del servicio logra entablar una conversación con la persona que desea. Sin embargo, el procedimiento que permite que el destinatario, al descolgar su terminal telefónico, pueda intercambiar información con el que origina la llamada es necesario la concurrencia de dos funciones, como son la señalización y la transmisión. La señalización es el conjunto de informaciones elaboradas por el usuario emisor de la red telefónica de una parte, y por los elementos integrantes de la propia red por otra, que hacen posible mediante su análisis e interpretación que la central de conmutación ponga en contacto físico al usuario emisor con el receptor.
- * La señalización permite además otra serie de cosas, como la identificación del servicio del destino y la tarificación de la llamada y de los servicios en ella involucrados.

En las Centrales de conmutación telefónica se realizan otra serie de funciones que nos son esenciales en la comunicación telefónica, pero que si lo son para el funcionamiento de la red. Así, por ejemplo, en una central de conmutación se realizan funciones de chequeo periódico de la red y de sus distintos elementos integrantes; tareas que tienen como finalidad la verificación del estado de la red y la toma de datos que permiten la elaboración de estadísticas sobre tráfico cursado, averías ocurridas o distribuciones de servicios ofrecidos. Las técnicas de conmutación utilizadas en las centrales telefónicas han sufrido una profunda evolución, paralela a la de la tecnología electrónica. Así, desde los primeros conmutadores mecánicos se ha pasado a los actuales sistemas electrónicos de conmutación, que permiten, además toda una serie de operaciones extras como son el encaminamiento alternativo de las llamadas (enviar una llamada a través de una ruta u otra dependiendo de las condiciones de las líneas, del tráfico, etc.), tarifas detallada, etc. Para completar el proceso de la comunicación son necesarios los canales de comunicación. Estos son los que permiten que

las señales que representan la voz humana puedan viajar a través de la red telefónica desde el emisor hasta el receptor. Básicamente, están constituidos por equipos moduladores-demoduladores, por conductores eléctricos y por equipos amplificadores que detectan y amplifican las señales telefónicas, para vencer así las pérdidas que se producen en los medios de transmisión.

* La red Telefónica propiamente dicha es el conjunto de líneas telefónicas que, dispuestas según criterios de optimización de las mismas, hacen posible el trasiego de información entre el usuario emisor y el usuario receptor.

Equipos Terminal de Datos (DTE) : Un terminal puede definirse, en sentido amplio como aquel equipo que, unido a la línea mediante los interfaces adecuados, permite la entrada y salida desde hacia otro dispositivo de características similares utilizando para ello los medios de protocolo de comunicación adecuado.

Equipos de Circuitos de Datos (DCE) : Es un dispositivo cuya función es adaptar la señal que viene del DTE a el medio de transmisión. Por ejemplo: un equipo Módem.

Multiplexores: Son dispositivos que logran transmitir varios canales en un solo medio de transmisión reuniendo varias señales a baja velocidad y transmitiéndolas posteriormente a todas a través de un canal de alta velocidad. Pudiendo ser estos analógicos (FDM) o digitales (TDM).

Equipos Terminales de Línea (ETL) : Estos pueden ser ópticos o eléctricos y su función es la de adaptar las señales al medio de transmisión a ser utilizados. Siendo estos generalmente fibras ópticas, cables coaxiales, pares simétricos (ETL).

Equipos de Radio: son equipos terminales de líneas cuya función de adaptar las señales eléctricas al medio de transmisión utilizados por estos, es decir la atmósfera, pudiendo ser tanto analógicos como digitales. Además se subdividen en enlaces terrestres y satelitales.

La estructura de una red telefónica ha de basarse en aquella disposición de sus elementos integrantes que la hacen óptima de cara a la gestión del tráfico para el que se calcule. Para la consecución de esos objetivos se usan fundamentalmente dos conceptos: jerarquía en las redes y red complementaria. La necesidad de una jerarquía en la red aparece inmediatamente si se piensa interconectar plenamente a un número alto de usuarios. Para conectar a un número pequeño de usuarios se utilizan las centrales de conmutación. Pero las centrales de conmutación poseen un límite máximo de usuarios a los que pueden dar servicio. Superado éste número, se hace necesario el concurso de más centrales de conmutación. Cuando el número de centrales de conmutación de mayor entidad – de mayor nivel jerárquico – que gobierne las comunicaciones entre dos centrales de conmutación de categoría – nivel jerárquico – inferior.

En una red jerárquica cada central inferior depende de una y solo una central de categoría jerárquica superior, con lo que se asegura que siempre será posible un camino físico – ruta final – entre los usuarios del servicio.

El concepto de red complementaria surge para resolver ciertas situaciones que en red jerárquica tienen un tratamiento no óptimo. Las redes complementarias solucionan dos problemas típicos de las redes telefónicas jerarquizadas: la unión de centrales que poseen el mismo nivel de jerarquía en la red y la unión directa de centrales con distinta jerarquía dentro de la red.

Aplicaciones teleinformáticas de las redes telefónicas.

Las redes teleinformáticas se diseñaron para cursar tráfico telefónico. El tráfico telefónico esta constituido por una serie de señales eléctricas que mediante un proceso de codificación-descodificación permiten la transmisión de información entre emisor y receptor. La naturaleza de estas señales es analógica, con ello se indica que varían de manera continua en el tiempo.

El rápido desarrollo de la informática, y por tanto, de la necesidad de interconexión de computadoras, motivó el diseño de redes que soportaran el tráfico de datos. Sin embargo la necesidad de interconexión entre equipos informáticos creció a mucha mayor velocidad que

las redes de datos. La solución a este desequilibrio se implemento en base al uso de la red telefónica para transmitir datos.

Para lograr que una transmisión de datos, en la que la información es de carácter digital, pueda realizarse a través de las líneas y las redes telefónicas analógicas se emplean los llamados módems.

Elementos Integrantes de las Redes teleinformáticas.

Podemos definir a una red pública de datos como un conjunto de líneas de transmisión y nodos de conmutación a través de los cuales circulan datos que configuran información, que son depositados en la misma mediante un terminal llamado emisor y que, mediante el concurso de los medios de transmisión, señalización y conmutación adecuados, es entregada a otro terminal, llamado terminal de destino.

El primer elemento integrante de una red de datos es el terminal. Los terminales de las redes de datos suelen ser computadoras por lo que resulta bastante frecuente referirse a los terminales de las redes de datos tan solo como computadoras. Los terminales son los que tienen la misión de depositar y recoger información en la red según unos modos determinados de funcionamiento.

Para cumplir su misión los terminales necesitan del siguiente componente de una red de datos: los medios de transmisión. Estos son los encargados del transporte de la información entre origen y destino.

De nada serviría disponer de terminales conectados a los medios de transmisión correspondientes, si dichos medios no se integraran en una estructura que pudiese encaminar la información de origen a destino. Los elementos de la red son los que proporcionan los servicios a los usuarios de la misma acceden a través de sus terminales.

Lo dicho hasta ahora hace relación a las necesidades del hardware que se necesitan en una red de transmisión de datos. También son necesarios recursos software para la consecución del fin. Básicamente los recursos software que se necesitan en una red de transmisión de datos se aúnan en los protocolos de comunicaciones, los cuales constituyen las bases "dialécticas" sobre las cuales se realizan las comunicaciones de datos entre los diferentes equipos que pueden estar conectados a la red.

Conmutación en transmisión de datos

Las técnicas de conmutación que suelen utilizarse en las redes de transmisión de datos son básicamente tres: Conmutación de Circuitos, Conmutación de Mensajes y Conmutación de Paquetes.

Conmutación de Circuitos.

Esta técnica permite que el terminal emisor se una físicamente al terminal receptor mediante un circuito único y específico que solo pertenece a esa unión. El circuito se establece completamente antes del inicio de la comunicación y queda libre cuando uno de los terminales involucrados en la comunicación la da por finalizada.

El principal inconveniente de la conmutación de circuitos es la escasa rentabilidad que se obtiene de los circuitos en el caso de que en el proceso de intercambio de información entre los terminales se introduzcan pausas de transmisión motivadas por cualquier circunstancia como, por ejemplo, la consulta a una base de datos o la ejecución en interactivo de cualquier programa o utilidad. Para mejorar la rentabilidad de las líneas se multiplexa mas de una comunicación por línea. La multiplexación es el procedimiento por el cual un circuito transporta mas de una señal, cada una en una localización individualizada que constituye su canal. El sistema desmultiplexor es el que permite distinguir las diferentes señales originales.

Conmutación de Mensajes.

El mensaje es una unidad lógica de datos de usuario, de datos de control o de ambos que el terminal emisor envía al receptor.

El mensaje consta de los siguientes elementos llamados campos:

- * Datos del usuario. Depositados por el interesado.
- * Caracteres SYN. (Caracteres de Sincronía).

- * Campos de dirección. Indican el destinatario de la información.
- * Caracteres de control de comunicación.
- * Caracteres de control de errores.

Además de los campos citados, el mensaje puede contener una cabecera que ayuda a la identificación de sus parámetros (dirección de destino, enviante, canal a usar, etc.).

La conmutación de mensajes se basa en el envío de mensaje que el terminal emisor desea transmitir al terminal receptor aun nodo o centro de conmutación en el que el mensaje es almacenado y posteriormente enviado al terminal receptor o a otro nodo de conmutación intermedio, si es necesario. Este tipo de conmutación siempre conlleva el almacenamiento y posterior envío del mensaje lo que origina que sea imposible transmitir el mensaje al nodo siguiente hasta la completa recepción del mismo en el nodo precedente.

El tipo de funcionamiento hace necesaria las existencias de memorias de masas intermedias en los nodos de conmutación para almacenar la información hasta que ésta sea transferida al siguiente nodo. Así mismo se incorpora los medios necesarios para la detección de mensajes erróneos y para solicitar la repetición de los mismos al nodo precedente.

A los mensajes se les une en origen una cabecera que indica el destino de, los mismos para que puedan ser correctamente entregados. Los nodos son computadoras encargadas del almacenamiento y posterior retransmisión de los mensajes hacia su destino, con lo que esta técnica resulta atractiva en determinadas condiciones.

La conmutación de mensajes presenta como ventaja relevante la posibilidad de poder transmitir un mismo mensaje a todos los nodos de la red, lo que resulta muy beneficioso en ciertas condiciones.

Conmutación de Paquetes.

La conmutación de paquetes surge intentando optimizar la utilización de la capacidad de las líneas de transmisión existentes. Para ello sería necesario disponer de un método de conmutación que proporcionara la capacidad de transmisión en tiempo real de la conmutación de circuitos y la capacidad de direccionamiento de la conmutación de mensajes.

Esta se basa en la división de la información que entrega a la red el usuario emisor en paquetes del mismo tamaño que generalmente oscila entre mil y dos mil bits.

Los paquetes poseen una estructura tipificada y, dependiendo del uso que la red haga de ellos, contienen información de enlace o información de usuario.

La estructura global de los paquetes en los que es dividida la información se compone a su vez de varias entidades individuales llamadas campos. Cada uno de los campos posee su misión específica.

La técnica de conmutación de paquetes permite dos formas características de funcionamiento: datagrama y circuito virtual.

- * En el modo de funcionamiento en datagrama, la red recibe los paquetes y, mediante el análisis e interpretación del campo de dirección de los mismos, los encamina hacia su destino, sin importar que lleguen al mismo ordenados o no y sin que en destino se informe al origen de la recepción de los mismos. El funcionamiento en datagrama requiere en destino de los medios adecuados para organizar la información según el orden inicial que poseía.
- * En el modo de funcionamiento de circuito virtual, la red, mediante el análisis e interpretación de los campos de control y de secuencia de verificación de trama, averigua cual es la dirección de entrega y el numero que el paquete posee en el conjunto global, para, de este modo, entregarlos en destino en el mismo orden en que fueron entregados en origen.

Cuando el número de direcciones de una red es elevado (muchos usuarios conectados a la misma) los campos de direcciones serían enormes, lo que influiría en el rendimiento de la red para transmitir información útil, desde el punto de vista del usuario. Para remediar la situación el emisor envía un paquete de llamada a la red en el cual tan solo va la dirección del destinatario. La red le contesta con otro paquete en el que se le da

al emisor la dirección abreviada del destinatario (generalmente se le da el número de canal lógico a usar o el circuito virtual que debe usar la red para llegar hasta el receptor) que es la incluida en el proceso normal de comunicaciones.

La conmutación de paquetes es el método de conmutación que se emplea con mayor profusión hoy día en las redes de datos públicas. Esta presenta ventajas que soportan su creciente utilización en transmisión de datos. Entre ellas se citan especialmente la gran flexibilidad y rentabilidad en las líneas que se logran gracias al encaminamiento alternativo que proporciona esta técnica.

Códigos de representación de la información

El código se define formalmente como la ley de correspondencia biunívoca que existe entre los datos que se van a representar y su configuración binaria asociada. Por tanto, a cada dato elemental le corresponde una, y solo una configuración binaria. La codificación es la operación de aplicar un código a unos datos elementales.

Puesto que se usan solo elementos binarios para hacer códigos, el tamaño del código dependerá del número de símbolos distintos de los que se quiera disponer. Con dos Bits se pueden representar hasta cuatro símbolos distintos: 00, 01, 10, 11. En general, con n bits pueden representarse 2^n símbolos distintos.

Los datos que se transmiten entre las terminales interconectadas son un conjunto de caracteres entre los cuales tenemos:

- * Los diez dígitos del sistema decimal de numeración.
- * Las letras del alfabeto.
- * Los signos de puntuación.
- * Los caracteres de control.

Los caracteres de control se usan para dar órdenes a los terminales, como por ejemplo, de arranque o de parada. No son caracteres que se muestran en la pantalla del terminal que los recibe, sino que son órdenes que ejecuta el terminal que los recibe.

Al conjunto de caracteres que puede transmitirse usando un determinado código se le llama alfabeto.

Tipos de transmisión

Canal de comunicaciones.

Es el recorrido físico que es necesario establecer para que una señal eléctrica, óptica o electro-óptica, se pueda desplazar entre dos puntos (uno llamado fuente y otro colector). Existen otras denominaciones tales como: línea, enlace, facilidad, etc.

Los canales pueden ser analógicos o digitales. Tanto los canales analógicos pueden llevar señales digitales previamente moduladas, como los canales digitales pueden llevar señales analógicas previamente digitalizadas.

Tipos de transmisión.

Los distintos tipos de transmisión de un canal de comunicaciones pueden ser de tres clases diferentes:

- Simplex.
- Semidúplex.
- Dúplex.

Saber Hacer en la practica (7 hrs.)

Reconocer los diferentes elementos que constituyen una red pública de transmisión de datos.

Guía de Prácticas

Práctica de la unidad 1

PRÁCTICA No. 1 Elementos de una red pública de datos

Fecha		Grupo	
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	1
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	1	Hrs	Calificación

Objetivo.

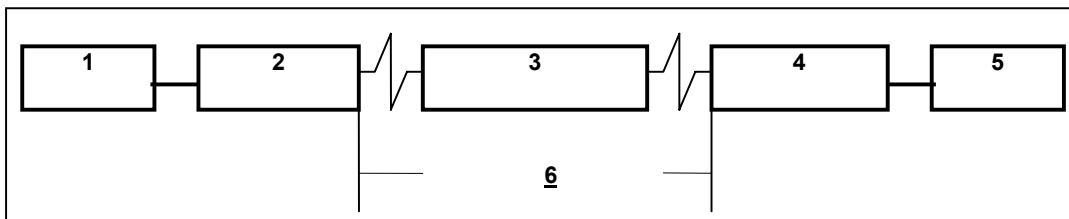
Identificar y describir los elementos que conforman una red pública de datos

Materiales y/o equipos.

Bibliografía sugerida, equipos existentes en centros de desarrollo

Desarrollo general.

De acuerdo al siguiente diagrama, colocar el nombre de los componentes y describirlos brevemente.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

Guía de Prácticas

Práctica de la unidad 1

PRÁCTICA No. 2 Tipos de transmisión

Fecha		Grupo	
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	1
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2	Hrs	Calificación

Objetivo.

Identificar y ejemplificar los tipos de transmisión

Materiales y/o equipos.

Bibliografía sugerida, computadora e internet

Desarrollo general.

1. Investigar en que consiste la transmisión simplex, semiduplex y duplex.
2. Realiza un diagrama donde se muestre los tipos de transmisión
3. Ejemplifica, donde se aplica los tipos de transmisión del punto anterior.

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

Guía de Prácticas

Práctica de la unidad 1

PRÁCTICA No. 3 Circuito equivalente de una línea de transmisión

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	1
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2	Hrs	Calificación

Objetivo.

Reconocer los elementos que constituyen un circuito de transmisión

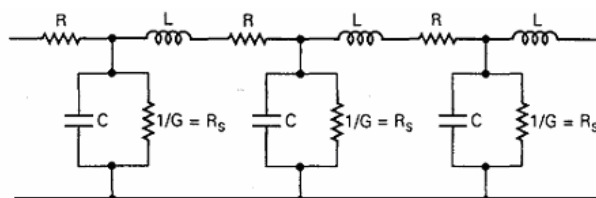
Materiales y/o equipos.

Bibliografía sugerida, computadora e internet

Desarrollo general.

La línea de transmisión de dos cables paralelos esta representada por su circuito equivalente eléctrico:

- Identifica y analiza cada uno de los componentes y su función dentro del circuito
- Investiga y explica como podrías implementar este circuito de forma física



C = capacitancia – dos conductores separados por un aislante

R = resistencia – oposición al flujo de corriente

L = autoinductancia (inductancia propia)

$1/G$ = resistencia de dispersión del dieléctrico

R_s = resistencia de dispersión en derivación

Línea de transmisión de dos cables paralelos, circuito equivalente eléctrico.

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno



Modem's

Saber en la Teoría (9 Hr.)

Objetivo particular de la unidad

Conocer la operación básica del MODEM y sus parámetros de programación

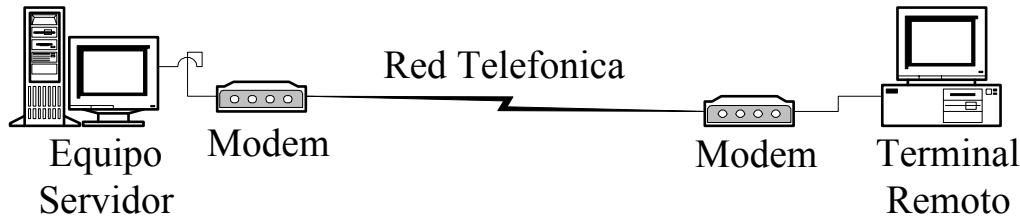
Habilidades por desarrollar en la unidad

Reconocer los tipos de MODEM y sus características

2.1 Modem's

El módem es un dispositivo que permite conectar dos computadores remotos utilizando la línea telefónica de forma que puedan intercambiar información entre sí. El módem es uno de los métodos más extendidos para la interconexión de computadoras por su sencillez y bajo costo.

La gran cobertura de la red telefónica convencional posibilita la casi inmediata conexión de dos computadoras si se utiliza módems. El módem es por todas estas razones el método más popular de acceso a la Internet por parte de los usuarios privados y también de muchas empresas.



La información que maneja la computadora es digital, es decir esta compuesta por un conjunto discreto de dos valores el 1 y el 0. Sin embargo, por las limitaciones físicas de las líneas de transmisión no es posible enviar información digital a través de un circuito telefónico.



Para poder utilizar las líneas de teléfono (y en general cualquier línea de transmisión) para el envío de información entre computadoras digitales, es necesario un proceso de transformación de la información. Durante este proceso la información se adecua para ser transportada por el canal de comunicación. Este proceso se conoce como modulación-demodulación y es el que se realiza en el módem.

¿Qué es un Módem?

Un módem es un dispositivo que convierte las señales digitales de la computadora en señales analógica que pueden transmitirse a través del canal telefónico. Con un módem, usted puede enviar datos a otra computadora equipada con un módem. Esto le permite bajar

información desde la red mundial (World Wide Web), enviar y recibir correspondencia electrónica (E-mail) y reproducir un juego de computadora con un oponente remoto. Algunos módems también pueden enviar y recibir faxes y llamadas telefónicas de voz.

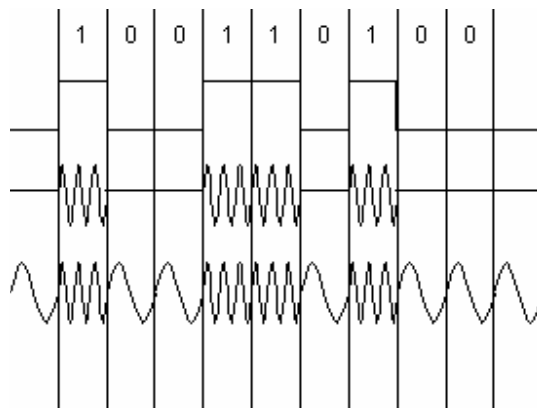
Distintos módems se comunican a velocidades diferentes. La mayoría de los módems nuevos pueden enviar y recibir datos a 33,6 Kbps y faxes a 14,4 Kbps. Algunos módems pueden bajar información desde un Proveedor de Servicios Internet (ISP) a velocidades de hasta 56 Kbps.

Los módems de ISDN (Red de Servicios Digitales Integrados) utilizan líneas telefónicas digitales para lograr velocidades aun más veloces, de hasta 128 Kbps.

Cómo Funciona un Módem

La computadora consiste en un dispositivo digital que funciona al encender y apagar interruptores electrónicos. Las líneas telefónicas, de lo contrario, son dispositivos análogos que envían señales como un corriente continuo. El módem tiene que unir el espacio entre estos dos tipos de dispositivos. Debe enviar los datos digitales de la computadora a través de líneas telefónicas análogas. Logra esto modulando los datos digitales para convertirlos en una señal análoga; es decir, el módem varía la frecuencia de la señal digital para formar una señal análoga continua. Y cuando el módem recibe señales análogas a través de la línea telefónica, hace el opuesto: demodula, o quita las frecuencias variadas de, la onda análoga para convertirlas en impulsos digitales. De estas dos funciones, MODulación y DEModulación, surgió el nombre del módem.

Existen distintos sistemas de modular una señal análoga para que transporte información digital. En la siguiente figura se muestran los dos métodos más sencillos la modulación de amplitud (a) y la modulación de frecuencia (b).



Otros mecanismos como la modulación de fase o los métodos combinados permiten transportar mas información por el mismo canal.

Velocidad en Baudios y Bits por segundo: a que velocidad se habla

Las computadoras y sus diversos dispositivos periféricos, incluyendo los módems, usan el mismo alfabeto. Este alfabeto esta formado por solo dos dígitos, cero y uno; es por ello que se conoce como sistema de dígito binario. A cada cero o uno se le llama bit, termino derivado de BInary digiT (dígito binario).

Cuando se comienza a establecer una comunicación por Módem, estos hacen una negociación entre ellos. Un módem empieza enviando información tan rápido como puede. Si el receptor no puede mantener la rapidez, interrumpe al módem que envía y ambos deben negociar una velocidad más baja antes de empezar nuevamente.

La velocidad a la cual los dos módems se comunican por lo general se llama Velocidad en Baudios, aunque técnicamente es más adecuado decir bits por segundo o bps.

Baudios. Numero de veces de cambio en el voltaje de la señal por segundo en la línea de transmisión. Los módem envían datos como una serie de tonos a través de la línea telefónica. Los tonos se "encienden"(ON) o "apagan"(OFF) para indicar un 1 o un 0 digital. El baudio es el numero de veces que esos tonos se ponen a ON o a OFF. Los módem modernos pueden enviar 4 o mas bits por baudio.

Bits por segundo (BPS). Es el número efectivo de bits/seg que se transmiten en una línea por segundo. Como hemos visto un módem de 600 baudios puede transmitir a 1200, 2400 o, incluso a 9600 BPS.

Limitación Física de la Velocidad de Transmisión en la Línea Telefónica.

Las leyes físicas establecen un límite para la velocidad de transmisión en un canal ruidoso, con un ancho de banda determinado. Por ejemplo, un canal de banda 3000Hz, y una señal de ruido 30dB (que son parámetros típicos del sistema telefónico), nunca podrá transmitir a más de 30.000 BPS.

Throughput. Define la cantidad de datos que pueden enviarse a través de un módem en un cierto período de tiempo. Un módem de 9600 baudios puede tener un throughput distinto de 9600 BPS debido al ruido de la línea (que puede ralentizar) o a la compresión de datos (que puede incrementar la velocidad hasta 4 veces el valor de los baudios).

Para mejorar la tasa efectiva de transmisión o throughput se utilizan técnica de compresión de datos y corrección de errores.

Compresión de datos. Describe el proceso de tomar un bloque de datos y reducir su tamaño. Se emplea para eliminar información redundante y para empaquetar caracteres empleados frecuentemente y representarlos con sólo uno o dos bits.

Control de errores. La ineludible presencia de ruido en las líneas de transmisión provoca errores en el intercambio de información que se debe detectar introduciendo información de control. Así mismo puede incluirse información redundante que permita además corregir los errores cuando se presenten.

Estándares de Modulación

Dos módems para comunicarse necesitan emplear la misma técnica de modulación. La mayoría de los módem son full-duplex, lo cual significa que pueden transferir datos en ambas direcciones. Hay otros módem que son half-duplex y pueden transmitir en una sola dirección al mismo tiempo. Algunos estándares permiten sólo operaciones asíncronas y otros síncronas o asíncronas con el mismo módem. Veamos los tipos de modulación mas frecuentes:

TIPO	CARACTERISTICAS
Bell 103	Especificación del sistema Bell para un módem de 300 baudios, asíncrono y full-duplex
Bell 201	Especificación del sistema Bell para un módem de 2400 BPS, síncrono, y Full- duplex.

Bell 212	Especificación del sistema Bell para un módem de 2400 BPS, asíncrono, y Full-duplex.
V.22 bis	Módem de 2400 BPS, síncrono/asíncrono y full-duplex
V.29	Módem de 4800/7200/9600 BPS, síncrono y full-duplex
V.32	Módem de 4800/9600 BPS, síncrono/asíncrono y full-duplex
V.32 bis	Módem de 4800/7200/9600/7200/12000/14400 BPS, síncrono/asíncrono y full-duplex
Hayes Express	Módem de 4800/9600 BPS, síncrono/asíncrono y half-duplex. Sólo compatibles consigo mismo aunque los mas modernos soportan
V.32	
USR-HST	Módem de USRobotics de 9600/14400 BPS. Sólo compatibles consigo mismo aunque los mas modernos soportan V.32 y
V.32bis	
Vfast	Vfast es una recomendación de la industria de fabricantes de módem. La norma Vfast permite velocidades de transferencia de hasta 28.800 bps
V34	Estándar del CCITT para comunicaciones de módem en velocidades de hasta 28.800 bps

Codificación de la Información

La información de la computadora se codifica siempre en unos y ceros, que como se ha visto, son los valores elementales que la computadora es capaz de reconocer. La combinación de 1 y 0 permite componer números enteros y números reales. Los caracteres se representan utilizando una tabla de conversión. La mas común de estas tablas es el código ASCII que utilizan las computadoras personales. Sin embargo existen otras y por ejemplo las grandes computadoras de IBM utilizan el código EBCDIC.

La información codificada en binario se transmite entre las computadoras. En las conexiones por módem los bits se transmiten de uno en uno siguiendo el proceso descrito en el apartado modulación de la información. Pero además de los códigos originales de la información, los equipos de comunicación de datos añaden bits de control que permiten detectar si ha habido algún error en la transmisión. Los errores se deben principalmente a ruido en el canal de transmisión que provoca que algunos bits se mal interpreten. La forma mas común de evitar estos errores es añadir a cada palabra (conjunto de bits) un bit que indica si el número de 1 en la palabra es par o impar. Según sea lo primero o lo segundo se dice que el control de paridad es par o impar. Este simple mecanismo permite detectar la mayor parte de errores que aparecen durante la transmisión de la información.

La información sobre longitud de la palabra (7 o 8 bits) y tipo de paridad (par o impar) es básica en la configuración de los programas de comunicaciones. Otro de los parámetros necesarios son los bits de paro. Los bits de paro indican al equipo que recibe que la transmisión se ha completado (los bits de paro pueden ser uno o dos).

Estándares de Control de Errores

El problema de ruido puede causar pérdidas importantes de información en módem a velocidades altas, existen para ello diversas técnicas para el control de errores. Cuando se detecta un ruido en un módem con control de errores, todo lo que se aprecia es un breve inactividad o pausa en el enlace de la comunicación, mientras que si el módem no tiene

control de errores lo que ocurre ante un ruido es la posible aparición en la pantalla de caracteres "basura" o , si se está transfiriendo un fichero en ese momento, esa parte del fichero tendría que retransmitirse otra vez.

En algunos casos el método de control de errores está ligado a la técnica de modulación:

Módem Hayes V-Serie emplea modulación Hayes Express y un esquema de control errores llamado Link Access Procedure-Modem (LAP-M). Módem US Robotics con protocolo HTS emplea una modulación y control de errores propios de US Robotics

Hay otras dos técnicas para control de errores bastante importantes:

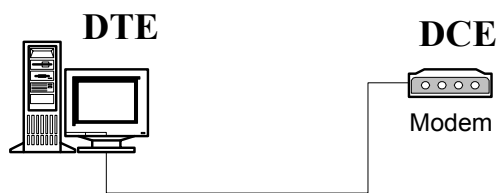
Microcom Network Protocol (MNP-1,2,3,4,).

Norma V.42 (procedente del CCITT e incluye el protocolo MNP-4)

Norma MNP 10. Corrección de errores recomendada para comunicaciones a través de enlaces móviles.

Conexión RS232 entre PC y Módem

Los módem se conectan con la computadora a través de un puerto de comunicaciones del primero. Estos puertos siguen comúnmente la norma RS232.



Conexión RS232

A través del cable RS232 conectado entre la computadora y módem estos se comunican. Hay varios circuitos independientes en el interfaz RS232. Dos de estos circuitos, el de transmitir datos (TD), y el de recibir datos (RD) forman la conexión de datos entre PC y Módem. Hay otros circuitos en el interfaz que permiten leer y controlar estos circuitos.

Vamos a ver como se utilizan estas señales para conectarse con el módem:

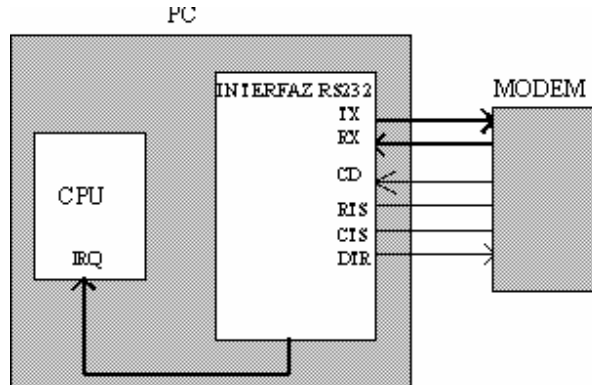
DTR (Data Terminal Ready). Esta señal indica al módem que el PC está conectado y listo para comunicar. Si la señal se pone a OFF mientras el módem está en on-line, el módem termina la sesión y cuelga el teléfono.

CD (Carrier Detect). El módem indica al PC que está on-line, es decir conectado con otro módem.

RTS (Request to send). Normalmente en ON. Se pone OFF si el módem no puede aceptar más datos del PC, por estar en esos momentos realizando otra operación.

CTS (Clear to send). Normalmente en ON. Se pone OFF cuando el PC no puede aceptar datos del módem.

Control de Flujo



El control de flujo es un mecanismo por el cual módem y computadora gestionan los intercambios de información. Estos mecanismos permiten detener el flujo cuando uno de los elementos no puede procesar más información y reanudar el proceso no más vuelve a estar disponible. Los métodos más comunes de control de flujo son:

Control de flujo hardware

RTS y CTS permiten al PC y al módem parar el flujo de datos que se establece entre ellos de forma temporal. Este sistema es el más seguro y el que soporta una operación adecuada a altas velocidades.

Control de flujo software: XON/XOFF

Aquí se utilizan para el control dos caracteres especiales XON y XOFF (en vez de las líneas hardware RTS y CTS) que controlan el flujo. Cuando el PC quiere que el módem pare su envío de datos, envía XOFF. Cuando el PC quiere que el módem le envíe más datos, envía XON. Los mismos caracteres utiliza el módem para controlar los envíos del PC. Este sistema no es adecuado para altas velocidades.

Comandos de Control del Módem

La mayoría de los módems se controlan y responden a caracteres enviados a través del puerto serie. El lenguaje de comandos para módem más extendido es de los comandos Hayes que fue inicialmente incorporado a los módems de este fabricante.

Existen dos tipos principales de comandos:

Comandos que ejecutan acciones inmediatas (ATD marcación, ATA contestación o ATH desconexión)

Comandos que cambian algún parámetro del módem (por ejemplo AT\$7=90)

Formato de Comandos Hayes

Todos los comandos Hayes empiezan con la secuencia AT. La excepción es el comando A/. Teclando A/ se repite el último comando introducido. El código AT consigue la atención del módem y determina la velocidad y formato de datos.

Los comandos más simples:

ATH dice al módem que cuelgue el teléfono

ATDT dice al módem que marque un número de teléfono determinado empleando la marcación por tonos

ATDP lo mismo que ATDT pero la marcación es por pulsos

Los comandos comienzan con las letras AT y siguen con las letras del alfabeto (A..Z). A medida que los módem se hicieron más complicados, surgió la necesidad de incluir mas comandos, son los comandos extendidos y tienen la forma AT&X (por ejemplo), donde el "&" marca la "X" como carácter extendido.

Códigos de Resultados

Cuando envía un comando al módem, este responde con un código de resultado: "CONNECT", "OK" o "ERROR".

ATV determina el tipo de código de resultado que aparecerá:

ATV0 respuesta numérica

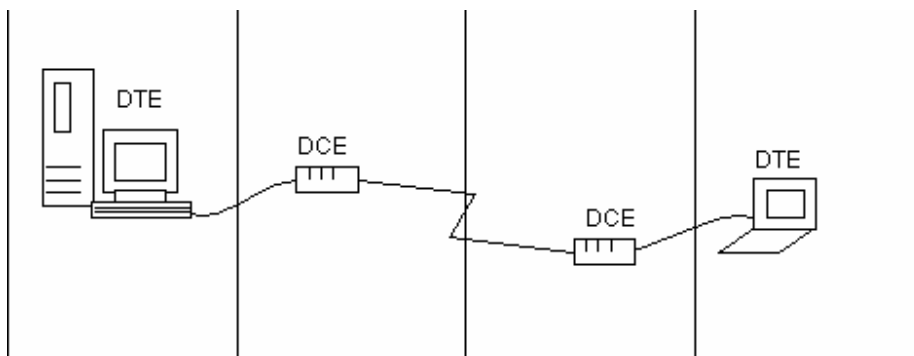
ATV1 respuesta de palabras

ATQ1 inhibe los códigos de resultado, pone el módem en "estado silencioso"

ATQ0 habilita los códigos de resultado, desconecta el modo silencioso

Desarrollo de una Conexión a través de Módem

El proceso de conexión de dos computadoras utilizando módems se describe en esta sección. En la conexión participan dos computadoras con sus respectivos módem que se encuentran conectados a la red telefónica.



En la computadora que origina la conexión, el usuario trabaja sobre un programa de comunicaciones que le permite actuar sobre el módem. Secuencia de acontecimientos cuando un módem llama a otro.

Perfil de Parámetros de Usuario

Se pueden programar distintas configuraciones del módem para operaciones en condiciones diferentes. Los módems Hayes pueden configurar hasta 4 conjuntos de configuraciones para sus parámetros:

-
- 1) Configuración activa. La utilizada cuando se hace o se recibe una llamada.
 - 2) Configuración de fábrica. La que está almacenada en ROM, ya contiene parámetros establecidos desde fábrica.
 - 3) Perfiles de usuario. Son dos configuraciones almacenadas en NVRAM, permanecen intactas aun cuando se apaga el módem.

Un dígito binario posee dos estados y se denomina bit. Una agrupación de 8 bits se denomina byte y permite representar 256 estados diferentes.

* Transmisión Asíncrona: No hay un periodo de tiempo definido entre los caracteres transmitidos.

Cada carácter transmitido viaja con unos bits de arranque y parada (ppo. y fin del carácter) La mayoría de las comunicaciones con PC son asíncronas

* Transmisión Síncrona: Cada envío de un carácter se sincroniza con un pulso de reloj.

Saber hacer en la práctica (7 Hrs.)

Reconocer los tipos de MODEM y su configuración básica

Guía de Prácticas

Práctica de la unidad 2

PRÁCTICA No. 1 Componentes de un MODEM

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	1
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	1	Hrs	Calificación

Objetivo.

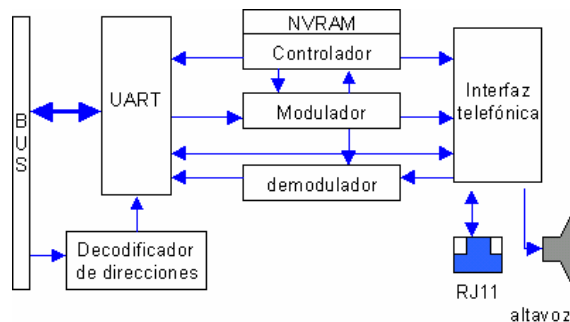
Reconocer las partes del MODEM

Materiales y/o equipos.

Bibliografía sugerida, computadora e internet

Desarrollo general.

- Del siguiente diagrama explica la función de cada uno de sus componentes del MODEM interno.
- Investiga cuales son los componentes de un MODEM externo y compara la diferencia entre



Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

Guía de Prácticas

Práctica de la unidad 2

PRÁCTICA No. 2 Velocidad de transmisión

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	1
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2	Hrs	Calificación

Objetivo.

Verificar la velocidad de transmisión via remota

Materiales y/o equipos.

Computadoras e internet

Desarrollo general.

- Mediante una conexión telefónica y una cuenta de internet, mide la velocidad de MODEM
- Repite la anterior operación con diferentes equipos que tengan características diferentes de ensamblado
- Compara las lecturas que obtuviste con las especificaciones que da el fabricante del MODEM y da una conclusión al respecto.
- Investiga algunas compañías que fabriquen MODEM's y cuales son las mas comerciales

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno



Red de área local

Objetivo particular de la unidad

Conocer los diferentes tipos de redes y poder seleccionar la mas adecuada a las necesidades de la empresa

Habilidades por desarrollar en la unidad

Usar los servicios de transmisión de datos y los diferentes modos de transmisión

3.1 Red de área local

Saber en la Teoría (3 Hr.)

¿Qué es una red informática?

Una red es un sistema donde los elementos que lo componen (por lo general computadoras) son autónomos y están conectados entre sí por medios físicos y/o lógicos y que pueden comunicarse para compartir recursos. Independientemente a esto, definir el concepto de red implica diferenciar entre el concepto de red física y red de comunicación.

Respecto a la estructura física, los modos de conexión física, los flujos de datos, etc; una red la constituyen dos o más computadoras que comparten determinados recursos, sea hardware (impresoras, sistemas de almacenamiento...) o sea software (aplicaciones, archivos, datos...). Desde una perspectiva más comunicativa, podemos decir que existe una red cuando se encuentran involucrados un componente humano que comunica, un componente tecnológico (computadoras, televisión, telecomunicaciones) y un componente administrativo (institución o instituciones que mantienen los servicios). En fin, una red, más que varias computadoras conectados, la constituyen varias personas que solicitan, proporcionan e intercambian experiencias e informaciones a través de sistemas de comunicación.

Breve reseña sobre la evolución de las redes

Los primeros enlaces entre computadoras se caracterizaron por realizarse entre equipos que utilizaban idénticos sistemas operativos soportados por similar hardware y empleaban líneas de transmisión exclusivas para enlazar sólo dos elementos de la red.

En 1964 el Departamento de Defensa de los EE.UU. pide a la agencia **DARPA** (Defense Advanced Research Projects Agency) la realización de investigaciones con el objetivo de lograr una red de computadoras capaz de resistir un ataque nuclear. Para el desarrollo de esta investigación se partió de la idea de enlazar equipos ubicados en lugares geográficos distantes, utilizando como medio de transmisión la red telefónica existente en el país y una tecnología que había surgido recientemente en Europa con el nombre de Conmutación de Paquetes. Ya en 1969 surge la primera red experimental ARPANET, en 1971 esta red la integraban 15 universidades, el MIT; y la NASA; y al otro año existían 40 sitios diferentes conectados que intercambiaban mensajes entre usuarios individuales, permitían el control de una computadora de forma remota y el envío de largos ficheros de textos o de datos.

Durante 1973 ARPANET desborda las fronteras de los EE.UU. al establecer conexiones internacionales con la "University College of London" de Inglaterra y el "Royal Radar Establishment" de Noruega.

En esta etapa inicial de las redes, la velocidad de transmisión de información entre las computadoras era lenta y sufrían frecuentes interrupciones. Ya avanzada la década del 70, DARPA, le encarga a la Universidad de Stanford la elaboración de protocolos que permitieran la transferencia de datos a mayor velocidad y entre diferentes tipos de redes de computadoras. En este contexto es que Vinton G. Cerf, Robert E. Kahn, y un grupo de sus estudiantes desarrollan los protocolos TCP/IP.

En 1982 estos protocolos fueron adoptados como estándar para todas las computadoras conectadas a ARPANET, lo que hizo posible el surgimiento de la red universal que existe en la actualidad bajo el nombre de Internet.

En la década de 1980 esta red de redes conocida como la Internet fue creciendo y desarrollándose debido a que con el paso del tiempo cientos y miles de usuarios, fueron conectando sus computadoras.

Estructura de las redes

Las redes tienen tres niveles de componentes: software de aplicaciones, software de red y hardware de red.

- El Software de Aplicaciones, programas que se comunican con los usuarios de la red y permiten compartir información (como archivos, gráficos o vídeos) y recursos (como impresoras o unidades de disco).
- El software de Red, programas que establecen protocolos para que las computadoras se comuniquen entre sí. Dichos protocolos se aplican enviando y recibiendo grupos de datos formateados denominados paquetes.
- El Hardware de Red, formado por los componentes materiales que unen las computadoras. Dos componentes importantes son los medios de transmisión que transportan las señales de las computadoras (típicamente cables o fibras ópticas) y el adaptador de red, que permite acceder al medio material que conecta a las computadoras, recibir paquetes desde el software de red y transmitir instrucciones y peticiones a otras computadoras.

En resumen, las redes están formadas por conexiones entre grupos de computadoras y dispositivos asociados que permiten a los usuarios la transferencia electrónica de información. En estas estructuras, las diferentes computadoras se denominan estaciones de trabajo y se comunican entre sí a través de un cable o línea telefónica conectada a los servidores.

Dichos servidores son computadoras como las estaciones de trabajo pero con funciones administrativas y están dedicados en exclusiva a supervisar y controlar el acceso a la red y a los recursos compartidos. Además de las computadoras, los cables o la línea telefónica, existe en la red el módem para permitir la transferencia de información convirtiendo las señales digitales a analógicas y viceversa, también existen en esta estructura los llamados Hubs y Switches con la función de llevar a cabo la conectividad.

Tipos de Redes

Las redes según sea la utilización por parte de los usuarios pueden ser:

Redes Compartidas, aquellas a las que se une un gran número de usuarios, compartiendo todas las necesidades de transmisión e incluso con transmisiones de otra naturaleza.

Redes exclusivas, aquellas que por motivo de seguridad, velocidad o ausencia de otro tipo de red, conectan dos o más puntos de forma exclusiva. Este tipo de red puede estructurarse en redes punto a punto o redes multipunto.

Otro tipo se analiza en cuanto a la propiedad a la que pertenezcan dichas estructuras, en este caso se clasifican en:

Redes privadas, aquellas que son gestionadas por personas particulares, empresa u organizaciones de índole privado, en este tipo de red solo tienen acceso los terminales de los propietarios.

Redes públicas, aquellas que pertenecen a organismos estatales y se encuentran abiertas a cualquier usuario que lo solicite mediante el correspondiente contrato.

Otra clasificación, la más conocida, es según la cobertura del servicio en este caso pueden ser:

Redes LAN (Local Area Network), redes MAN (Metropolitan Area Network), redes WAN (Wide Area Network), redes internet y las redes inalámbricas. (Para más información sobre esta clasificación, puede consultar la bibliografía del trabajo)

3.2 Topologías de Red

Cuando se menciona la topología de redes, se hace referencia a la forma geométrica en que están distribuidas las estaciones de trabajo y los cables que las conectan. Su objetivo es buscar la forma más económica y eficaz de conexión para, al mismo tiempo, aumentar la fiabilidad del sistema, evitar los tiempos de espera en la transmisión, permitir un mejor control de la red y lograr de forma eficiente el aumento del número de las estaciones de trabajo.

Dentro de las topologías que existen, las más comunes son:

Configuración en Bus



Las estaciones están conectadas a un único canal de comunicaciones.

Configuración en anillo



Las estaciones se conectan formando un anillo. Cada una está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera.

Configuración en estrella



Las estaciones están conectadas directamente al servidor y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de él.

Configuración en árbol



En esta topología los nodos están conectados en forma de árbol. Desde una visión topológica, esta conexión es semejante a una serie de redes en estrella interconectadas.

Configuración en malla



En esta topología se busca tener conexión física entre todos los ordenadores de la red, utilizando conexiones punto a punto lo que permitirá que cualquier ordenador se comuniquen con otros de forma paralela si fuera necesario.

Aunque no son las más comunes también existen otras topologías generadas por las combinaciones entre las ya mencionadas anteriormente como es el caso de:

Anillo en estrella



Esta topología se utiliza para facilitar la administración de la red.

Bus en estrella



El fin es igual a la topología anterior.

Estrella jerárquica



Esta estructura de cableado se utiliza en la mayor parte de las redes locales actuales, por medio de concentradores dispuestos en cascada para formar una red jerárquica.

Protocolo de Redes

Los protocolos de red son una o más normas standard que especifican el método para enviar y recibir datos entre varias computadoras. Su instalación está en correspondencia con el tipo de red y el sistema operativo que la computadora tenga instalado.

No existe un único protocolo de red, y es posible que en una misma computadora coexistan instalados varios de ellos, pues cabe la posibilidad que una misma computadora pertenezca a redes distintas. La variedad de protocolos puede suponer un riesgo de seguridad: cada protocolo de red que se instala en un sistema queda disponible para todos los adaptadores de red existentes en dicho sistema, físicos (tarjetas de red o módem) o lógicos (adaptadores VPN). Si los dispositivos de red o protocolos no están correctamente configurados, se puede dar acceso no deseado a los recursos de la red. En estos casos, la regla de seguridad más sencilla es tener instalados el número de protocolos indispensable; en la actualidad y en la mayoría de los casos debería bastar con sólo TCP/IP.

Dentro de la familia de protocolos se pueden distinguir

Protocolos de transporte:

- ATP (Apple Talk Transaction Protocol)
- NetBios/NetBEUI

- TCP (Transmission Control Protocol)

Protocolos de red:

- DDP (Delivery Datagram Protocol)
- IP (Internet Protocol)
- IPX (Internet Packed Exchange)
- NetBEUI Desarrollado por IBM y Microsoft.

Protocolos de aplicación:

- AFP (Appletalk File Protocol)
- FTP (File Transfer Protocol)
- Http (Hyper Text transfer Protocol)

Dentro de los protocolos antes mencionados, los más utilizados son:

- IPX/SPX, protocolos desarrollados por Novell a principios de los años 80 los cuales sirven de interfaz entre el sistema operativo de red Netware y las distintas arquitecturas de red. El protocolo IPX es similar a IP, SPX es similar a TCP por lo tanto juntos proporcionan servicios de conexión similares a TCP/IP.
- NETBEUI/NETBIOS (Network Basic Extended User Interface / Network Basic Input/Output System) NETBIOS es un protocolo de comunicación entre computadoras que comprende tres servicios (servicio de nombres, servicio de paquetes y servicio de sesión, inicialmente trabajaba sobre el protocolo NETBEUI, responsable del transporte de datos. Actualmente con la difusión de Internet, los sistemas operativos de Microsoft más recientes permiten ejecutar NETBIOS sobre el protocolo TCP/IP, prescindiendo entonces de NETBEUI.
- APPLE TALK es un protocolo propietario que se utiliza para conectar computadoras **Macintosh** de **Apple** en redes locales.
- TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) este protocolo fue diseñado a finales de los años 60, permite enlazar computadoras con diferentes sistemas operativos. Es el protocolo que utiliza la red de redes Internet.

Servicios de una Red

Para que el trabajo de una red sea efectivo, debe prestar una serie de servicios a sus usuarios, como son:

1. Acceso, este servicios de acceso a la red comprenden tanto la verificación de la identidad del usuario para determinar cuales son los recursos de la misma que puede utilizar, como servicios para permitir la conexión de usuarios de la red desde lugares remotos.
2. Ficheros, el servicio de ficheros consiste en ofrecer a la red grandes capacidades de almacenamiento para descargar o eliminar los discos de las estaciones. Esto permite almacenar tanto aplicaciones como datos en el servidor, reduciendo los requerimientos de las estaciones. Los ficheros deben ser cargados en las estaciones para su uso.
3. Impresión, este servicio permite compartir impresoras entre múltiples usuarios, reduciendo así el gasto. En estos casos, existen equipos servidores con capacidad para almacenar los trabajos en espera de impresión. Una variedad de servicio de impresión es la disponibilidad de servidores de fax.
4. Correo, el correo electrónico, aplicación de red más utilizada que ha permitido claras mejoras en la comunicación frente a otros sistemas. Este servicio además de la comodidad, ha reducido los costos en la transmisión de información y la rapidez de entrega de la misma.
5. Información, los servidores de información pueden bien servir ficheros en función de sus contenidos como pueden ser los documentos hipertexto, como es el caso de esta presentación. O bien, pueden servir información dispuesta para su proceso por las aplicaciones, como es el caso de los servidores de bases de datos.

6. Otros, generalmente existen en las redes más modernas que poseen gran capacidad de transmisión, en ellas se permite transferir contenidos diferentes de los datos, como pueden ser imágenes o sonidos, lo cual permite aplicaciones como: estaciones integradas (voz y datos), telefonía integrada, servidores de imágenes, videoconferencia de sobremesa, etc.

El modelo OSI de 7 niveles. Base fundamental de las comunicaciones abiertas.

Si el intercambio de datos entre sistemas de automatización se produce a través de un bus, es importante definir el sistema de transmisión y el procedimiento de acceso. Además, deben definirse informaciones, por ejemplo, sobre el establecimiento de las comunicaciones. Por este motivo, la Organización de Normalización Internacional (ISO), definió un modelo de siete niveles o capas.

Resumen del modelo ISO

7	Nivel de aplicación.	Funciones de aplicaciones	Lectura, escritura Transferencia de archivos.
6	Nivel de presentación	Visualización de datos.	Lenguaje Común.
5	Nivel de sesión	Sincronización control de comunicaciones	Coordinación de la comunicación.
4	Nivel de transporte.	Establecimiento, terminación comunicación., confirmaciones	Transmisión asegurada de información bruta.
3	Nivel de red.	Direccionamiento de otras redes/interconexión de redes.	Comunicaciones entre redes.
2	Nivel de enlace de datos.	Procedimiento de acceso Transmisión asegurada	Comprobación, CRC, Token
1	Nivel físico.	Características físicas de la autorización de transmisión.	Cable coaxial, triaxial, fibra óptica
Niveles	Designación	Función	Características

Saber hacer en la práctica (15 Hrs.)

Realizar el diseño y la instalación de una red de área local

Guía de Prácticas

Práctica de la unidad 3

PRÁCTICA No. 1 Componentes de una red local

Fecha		Grupo
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte 1
Nombre y firma del profesor		
Nombre (s) del alumno (s)		
Tiempo estimado	2	Hrs
		Calificación

Objetivo.

Identifica cuales son los componentes de una red local e investigar características

Materiales y/o equipos.

Computadoras e internet

Desarrollo general.

- Investigar que características técnicas tienen los componentes de una red
 1. Medios transmisión
 2. Estaciones de trabajo
 3. Servidores de archivos
 4. Software
 5. Tarjetas de red

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

Guía de Prácticas

Práctica de la unidad 3

PRÁCTICA No. 2 Comunicación entre 2 computadoras

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	2
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2	Hrs	Calificación

Objetivo.

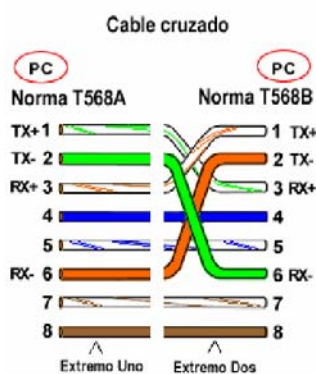
Establecer la comunicación entre dos computadoras por medio de un cable con configuración cruzada

Materiales y/o equipos.

Cable par trenzado, pinzas crempadoras, computadoras

Desarrollo general.

- Utilizando cable par trenzado categoría 5 o 6, realizar una conexión cruzada siguiendo la norma y configuración que se muestra a continuación.



- Con el nombre del grupo de trabajo "práctica", realiza la conexión de 2 computadoras

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

Guía de Prácticas

Práctica de la unidad 3

PRÁCTICA No. 3 Comunicación entre 2 computadoras

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	2
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	3	Hrs	Calificación

Objetivo.

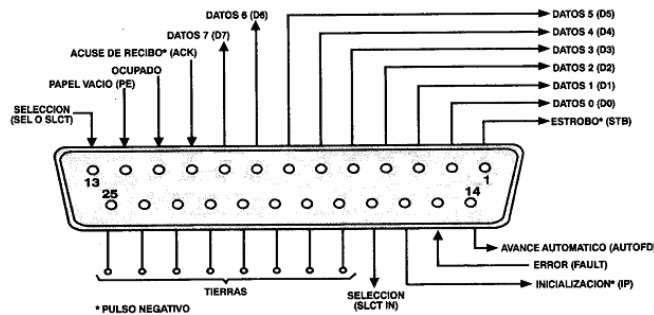
Establecer la comunicación entre dos computadoras por medio de un conexión con el puerto paralelo

Materiales y/o equipos.

Bibliografía sugerida, Conectores db25 macho, cautín, computadoras

Desarrollo general.

- De acuerdo a la norma RS232C investiga como se puede usar para interconectar dos PC's por medio de puerto paralelo, cuya configuración es la siguiente.



- Construye el cable paralelo par realizar la interconexión
- Menciona cuales son las ventajas y desventajas entre el cable paralelo y par trenzado al hacer la conexión de dos computadoras

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

Guía de Prácticas

Práctica de la unidad 3

PRÁCTICA No. 4 Componentes de una red local

Fecha		Grupo	
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	1
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2	Hrs	Calificación

Objetivo.

Diseñar una red local

Materiales y/o equipos.

Bibliografía sugerida, internet, guías del fabricante

Desarrollo general.

Se tiene un proyecto de instalar un centro de cómputo, este deberá tener 25 computadoras y un servidor de archivos, además se debe prever que tendrá conexión para internet, el espacio donde se instalará tiene las dimensiones de 10 x 8 mts.

- A) Sugerir características justificadas del servidor de archivos a usar
- B) Cantidades y características de cableado, cajas, canaletas, conectores y equipo adicional necesario para la instalación.
- C) Características de software en el servidor para su administración

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

IV

Dibujo asistido por computadora

Objetivo particular de la unidad

Crear y editar dibujos en dos dimensiones utilizando autocad

Habilidades por desarrollar en la unidad

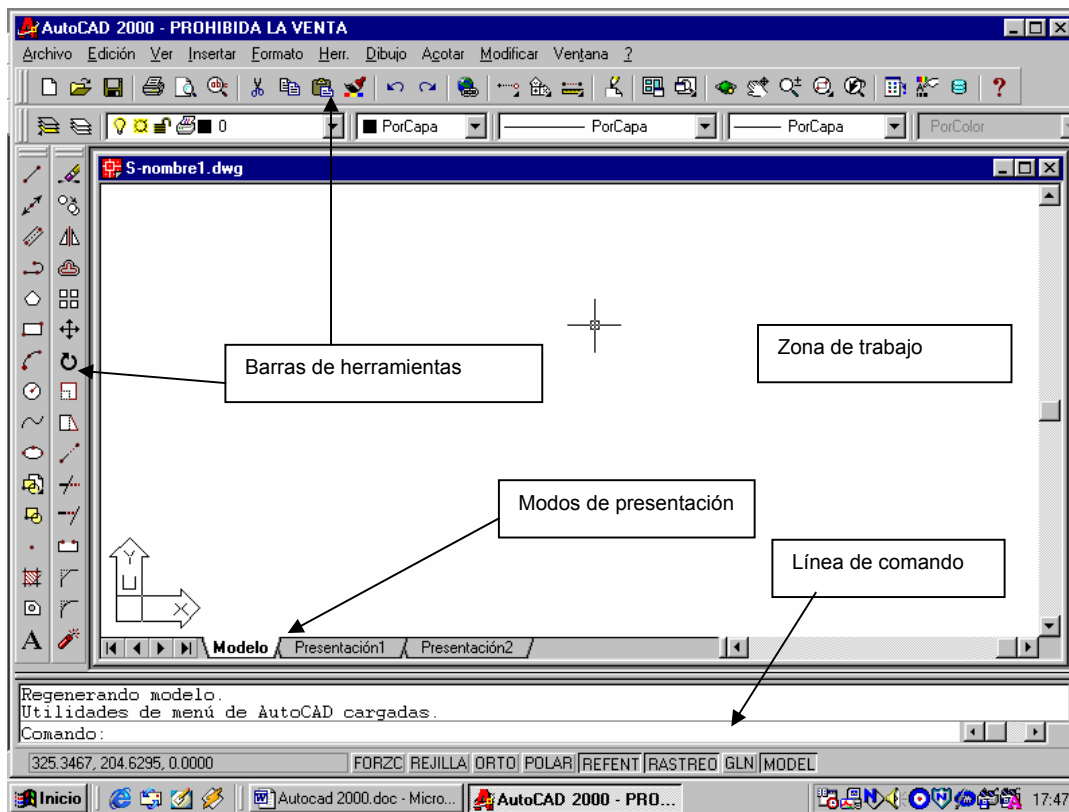
Manejar un software de diseño para su aplicación en la comprensión de planos y su diseño

4.1 Introducción

Saber en la Teoría (3 Hr.)

Cuando iniciamos Autocad por primera vez aparece la pantalla de un asistente que nos guiará en la creación de un nuevo dibujo. Podemos abrir un archivo guardado o iniciar uno nuevo.

Esta es la pantalla de trabajo de autocad.



La ventana de dibujo

Las acciones que realizaremos en autocad serán con el ratón y el teclado. Hay que tener en cuenta que el ratón tiene la posibilidad de utilizar el botón derecho para acceder a menús rápidos.

1. Pulsa el botón derecho sobre diferentes zonas de la pantalla (zona de trabajo, barras de herramientas...) y observa su contenido.

El cursor: según donde situemos el cursor del ratón, éste adopta diferentes formas. Dentro de la zona de dibujo adopta la forma de una cruz. Si lo situamos sobre las barras de herramientas, adopta la forma de una flecha.

El visor de coordenadas: en la parte inferior izquierda de la pantalla se encuentra el visor de coordenadas que nos informará de la posición exacta del cursor en la pantalla:

```
256.2935, 38.4509 , 0.0000
```

1. Mueve el ratón por la zona de dibujo y observa cómo cambian los números del visor de coordenadas.
2. Pulsa la tecla F6 y observa cómo se desactiva la visualización del visor de coordenadas.

La rejilla: para facilitarnos la labor de dibujar líneas o cualquier objeto, podemos activar la rejilla de la zona de trabajo. La rejilla es una malla de puntos que nos permitirá ajustar los objetos en el punto que deseemos, aparte de moverlos por la pantalla. La rejilla se activa y desactiva de dos formas:

- Pulsando el botón **REJILLA** de la barra inferior
- Pulsando la tecla F7

3. Pulsa repetidamente el botón mencionado y tecla mencionados y observa el efecto en la pantalla.

Forzar el cursor: aún con la rejilla en pantalla, es muy difícil ajustar el dibujo o el puntero del ratón en un punto determinado. Por ello, es posible forzar el cursor a que se desplace por los puntos de la rejilla. Para ello, podemos:

- Pulsar el botón **FORZC** de la barra inferior
- Pulsar la tecla F9

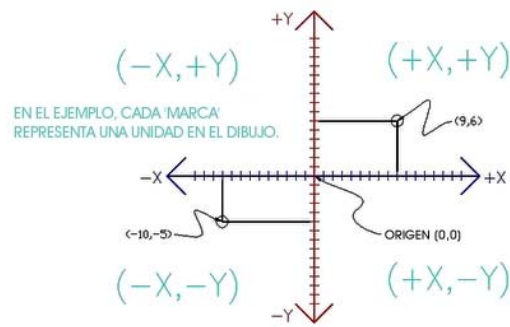
4. Pulsa la tecla F9 y mueve la flecha del ratón por la pantalla. Observa cómo el puntero del ratón se ajusta automáticamente a los puntos de la pantalla. Observa también el visor de coordenadas; cambia de 10 en 10 unidades.

La ventana de Comandos: es posible la utilización de órdenes a través del teclado. También es posible que en muchas ocasiones, podamos variar la acción de una orden mediante la ventana de comandos. Se encuentra en la parte inferior de la pantalla, sobre la barra de estado:

```
Comando: <Forzcursor desactivado>
Comando: <Forzcursor activado>
Comando:
```

El Sistema Coordinado X,Y

Todo lo que usted dibuja en AutoCAD es exacto. Será más preciso de lo que hubiera necesitado que fuera. Todos los objetos dibujados sobre la pantalla están colocados ahí en referencia a un simple sistema de coordenadas X, Y. En AutoCAD, a este sistema se le conoce como Sistema Coordinado Mundial (WCS, por las siglas de World Co-ordinate System). Es necesario que usted aprenda esto para poder colocar los objetos justo donde usted lo desee. *(El trabajo en 3D requiere de un eje más, llamado eje Z, pero aún no lo veremos en esta lección.)* El siguiente diagrama muestra cómo funciona dicho sistema



Funcionamiento

AutoCAD se vale de puntos para definir la posición de un objeto. Existe un punto de origen a partir del cual comienza a contar; dicho punto es (0,0). Todo objeto está ubicado con relación al origen. Si se dibuja una línea horizontalmente hacia la derecha partiendo del origen, ésta coincide con el eje positivo X. Si se dibuja una línea vertical hacia arriba comenzando desde el mismo origen, coincidirá con el eje positivo Y. En la imagen anterior se muestra un punto situado en (9,6). Esto significa que el punto está 9 unidades en el eje X y 6 unidades en el eje Y. Cuando se trabaja con puntos, la coordenada en X siempre es la primera. El otro punto mostrado está en (-10,-5), lo que significa que está ubicado a 10 unidades del origen en el eje negativo X (izquierda), y a 5 unidades en el eje negativo Y (abajo).

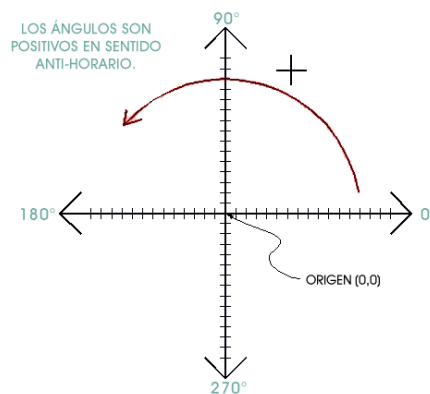
En AutoCAD, una línea está definida por dos puntos: un punto inicial y un punto final. El programa trabaja con estos puntos para representar la línea en pantalla. Mueva el puntero del ratón sobre la imagen que se mostró arriba y verá una línea dibujada entre las coordenadas absolutas (-10,-5) y (9,6).

La mayor parte del tiempo usted no dibujará haciendo referencia directa al origen. Tal vez necesite, por ejemplo, dibujar una línea desde el punto final de una línea existente. Para hacerlo usará el concepto de coordenadas relativas. Funcionan de la misma forma, pero debe anteponer el símbolo @ para decirle a AutoCAD que este nuevo punto es relativo al último punto que se ha introducido.

Es un sistema sencillo, pero dominarlo es la clave para trabajar con AutoCAD, y será explicado detalladamente más adelante.

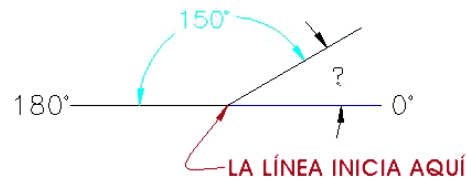
Medición Angular

AutoCAD también tiene una forma particular para especificar los ángulos.



Cuando se necesita dibujar líneas a un ángulo dado, se comienza a medir desde 0 grados, posición que se encuentra a las '3 en punto'. Si usted dibujara una línea a 90 grados, ésta se dirigiría justo hacia arriba. En la imagen anterior, al pasarle el puntero del ratón por encima, se muestra una línea dibujada a +300 grados (que equivale a un ángulo de -60 grados).

Es posible que no siempre disponga de una referencia directa desde 0 grados. Vea el siguiente ejemplo y coloque el puntero del ratón sobre la imagen para averiguar el ángulo en cuestión.



En este ejemplo se le ha dado información acerca de las líneas, pero no el ángulo formado entre ellas, el cual AutoCAD necesita para dibujar la línea desde el punto de inicio. Lo que sí sabe es que: (a) 0° está a las 3 en punto; (b) 180° está a las 9 en punto; y (c) que el ángulo formado entre la posición de 180° y la línea que usted desea dibujar es de 150°. Con esa información usted puede averiguar cuánto mide el ángulo que necesita. A continuación se muestra un método a *prueba de tontos* para obtener dicho ángulo:

- 1.) Comience en la posición de 0° y mida en sentido anti-horario (+) hasta 180°.
- 2.) Desde 180°, mida en sentido horario 150°.
- 3.) Considerando que lo hecho anteriormente fue medir +180 y luego -150, puede resolverlo como una ecuación: $+180-150=30$.
- 4.) Ahora puede dibujar la línea utilizando coordenadas polares (que presentaremos más adelante).

Introducción de Puntos en AutoCAD

COORDENADAS ABSOLUTAS - Usando este método, se introducen puntos referidos al origen del WCS (Sistema Coordinado Mundial). Para introducir un punto, sólo teclee las coordenadas siguiendo la forma X,Y.

COORDENADAS RELATIVAS - Le permite introducir puntos referidos al punto previo que haya introducido. Después de que ha especificado un punto, el siguiente debe ser tecleado con la forma @X,Y. Esto quiere decir que AutoCAD dibujará una línea desde el primer punto que se indicó hasta otro punto que se encuentra X unidades horizontalmente e Y unidades verticalmente, relativas al punto previo.

COORDENADAS POLARES - Usará este método cuando deba dibujar una línea, de la cual conoce su longitud y ángulo de inclinación. Se introduce en la forma @D<A, donde D es la Distancia y A es el Ángulo. Ejemplo: @10<90 dibujará una línea a 10 unidades de distancia por arriba del punto previo.


Los tres métodos para introducir coordenadas que se han mostrado son la única manera en que AutoCAD aceptará la introducción de puntos. Primero decida qué estilo necesita usar y luego aplíquelo como se ha mostrado. Recuerde que el valor en X siempre antecede a la magnitud en Y (alfabético). No olvide utilizar el símbolo @ cuando introduzca puntos relativos. Cualquier error u omisión de su parte durante la introducción de puntos le traerá resultados

indeseados. Si comete algún error y necesita ver qué fue lo que escribió, oprima <F2> (para volver a su dibujo presione <F2> otra vez).

Iconos, Teclas y Menús

Existen varias maneras de trabajar con la mayoría de los programas de ventanas, los iconos son muy útiles, pero como pueden colocarse en cualquier parte de la pantalla y por ello en ocasiones es difícil encontrar el correcto rápidamente. Los menús tienen acceso a casi todos los comandos, pero son una manera más lenta de hacer las cosas.

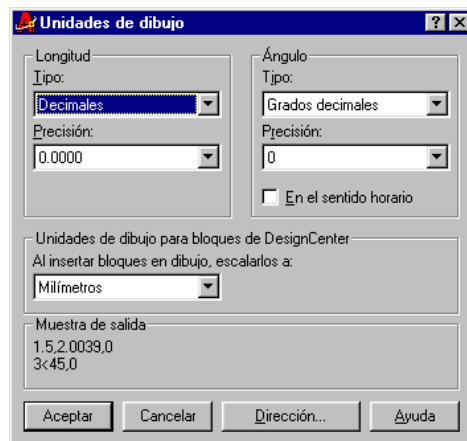
Ejemplo: si desea dibujar una línea, puede hacerlo de varias maneras:

- En la línea de comandos teclee: LINE (o sólo L) y presione la tecla <ENTER>.
- Elija el icono 'Line'  en la barra de herramientas DRAW.
- Por medio del menú Draw > Line .

Unidades de dibujo

Lo que vamos a hacer ahora es establecer las unidades con las que vamos a trabajar. Podemos trabajar en cm, pulgadas, grados, etc.

1. Accede a Formato – Unidades y te aparecerá el cuadro de diálogo correspondiente:



Por defecto, AutoCAD muestra la configuración en grados decimales con una precisión de 4 decimales (0,000). El tipo para los ángulos en Grados decimales con 0 de precisión.

2. Abre la lista Tipo y observa las diferentes unidades que podemos elegir.
3. Abre la lista Precisión para observar las diferentes posibilidades de elegir decimales.
4. Haz lo mismo con la lista Tipo de ángulo y Al insertar bloque...

Nosotros trabajaremos siempre con unidades decimales. Como grados para los ángulos, el sistema predeterminado es de grados decimales con precisión 0, medido en sentido contrario a las agujas del reloj.

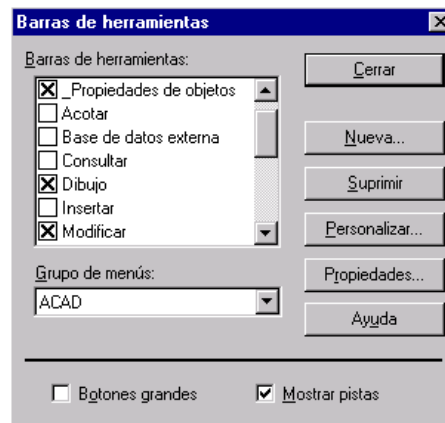
5. Cancela el cuadro de diálogo.

4.2 Comandos Básicos

Las herramientas de dibujo de AutoCAD permiten la creación de objetos tan sencillos como una *línea* o un *círculo*, o tan complejos como las *curvas spline*, las *elipses* o los *sombreados asociativos*. Por regla general, el dibujo de objetos se lleva a cabo mediante la especificación de puntos haciendo uso del dispositivo señalador o indicando los valores de coordenadas pertinentes en la línea de comando.



En la barra de herramientas *dibujo* se encuentran las herramientas de creación más útiles, que continuación se explicaran.



Barra de Herramientas *Dibujo*

La barra de Herramienta *Dibujo*, es una de las barras flotantes que AutoCAD abre por defecto al iniciar el programa. En caso de que esta no esté visible, o de que cualquier barra no este visible, se hace operativa yendo al menú *Ver, barra de herramientas*. Se abrirá el cuadro de diálogo Barra de herramientas, se selecciona la barra herramientas deseada y por ultimo se pulsa cerrar.

Dibujar un Línea

Una línea puede constar de un segmento o de una serie de segmentos conectados, aunque cada segmento se considera un objeto de línea independiente. El empleo de líneas sencillas esta especialmente indicado para editar segmentos individuales. Se puede cerrar una secuencia de líneas para que el primero y último segmento se unan y formen un bucle cerrado. Para dibujar una línea, se procede de la siguiente manera:



1. En el menú *Dibujo*, seleccionar *Línea* o pulsar sobre el icono *Línea*.
2. Especificar el punto inicial.
3. Especificar el punto final.
4. Especificar el punto final de los siguientes segmentos.
5. Pulsar *Intro* para concluir la línea.

Dibujar una Polilínea

Una polilínea es una secuencia de líneas o de segmentos de arco conectados, creados como un objeto único. El empleo de polilíneas se recomienda siempre que se desee editar todos los segmentos de una vez, aunque se puede hacer también de forma individual. Si se desea, se podrá definir el grosor de segmentos individuales, disminuirlos y cerrar polilínea. Al dibujar un segmento de arco, el primer punto del arco se sitúa en el punto final del segmento anterior. Se define el ángulo, el centro, la dirección o el radio del arco. Para completar el arco, basta con especificar un punto segundo y un punto final. Se realizarán los siguientes pasos para realizar una polilínea:



1. En el menú *Dibujo*, se selecciona *Polilínea* o pulsar sobre el icono *Polilínea*.
2. Especificar el primer punto de la polilínea.
3. Definir el punto final de los segmentos de la polilínea.
4. Pulsar *Intro* para finalizar o cerrar la polilínea.



Para dibujar una polilínea combinando líneas y arcos:

1. Seleccionar *Polilínea*.
2. Especificar el punto inicial del segmento de línea.
3. Designar el punto final del segmento de línea.
4. Escribir **a** para cambiar al modo *Arco*.
5. Designar el punto final del arco.
6. Escribir **n** para cambiar al modo *Línea*.
7. Pulsar *Intro* para finalizar la polilínea.

Dibujar Líneas múltiples

Las líneas múltiples constan de entre una y 16 líneas paralelas también denominadas elementos. Los elementos figuran desfasados del origen de la línea múltiple según el valor especificado. Si se desea, se podrá crear estilos de líneas múltiples y almacenarlos, o utilizar el estilo por defecto que dispone de dos elementos. Asimismo, se podrá definir el color y el tipo de línea de los elementos y mostrar u ocultar las juntas de la línea múltiple. Estos son los pasos para realizar una línea múltiple:



1. En el menú *Dibujo*, seleccionar *Línea múltiple* o pulsar sobre el icono *Línea múltiple*.
2. Escribir **e** en la solicitud de comando para seleccionar estilo.

3. Para mostrar los estilos disponibles, escribir el *nombre del estilo* o *?*.
4. Escribir *j* para justificar la línea múltiple y elegir justificación máxima, cero o mínima. Escribir *s* para cambiar la escala de la línea múltiple e indicar otro valor.

Dibujar la línea múltiple.
5. Especificar el punto inicial.
6. Designar el segundo punto.
7. Designar el tercer punto.
8. Designar el cuarto punto o escribir *c* para cerrar la línea múltiple, o pulsar *Intro* para finalizarla.

Dibujar polígonos

Un polígono es una polilínea cerrada formada por un número que oscila entre 3 y 1,024 lados de igual longitud. El dibujo de un polígono se lleva a cabo mediante su inscripción o circunscripción en un círculo imaginario o especificando los extremos de uno de los lados del polígono. Dado que los polígonos siempre presentan lados iguales, su uso constituye un método sencillo de dibujar cuadrados y triángulo equiláteros.

-Dibujar un cuadrado inscrito

Se emplea los polígonos inscritos siempre que se desee determinar la distancia existente entre el centro del polígono y sus vértices. Dicha distancia constituye el radio del círculo en el que se inscribe el polígono. En el ejemplo siguiente, se puede apreciar el dibujo de un cuadrado inscrito, es decir, el polígono por defecto. Para dibujarlo se hace de la siguiente manera:



1. En el menú *Dibujo*, elegir *Polígono* o pulsar sobre el icono *Polígono*.
2. Escribir **4** para indicar que el polígono tendrá cuatro lados.
3. Especificar el centro del polígono (1).
4. Escribir *i*, de inscrito en el círculo.
5. Especificar el radio (2).

-Dibujar polígonos circunscritos



1. En el menú *Dibujo*, elegir *Polígono* o pulsar sobre el icono *Polígono*.
2. Escribir **6** para el número de lados.
3. Designar el centro del polígono (1)
4. Escribir *c*, de circunscrito alrededor del círculo.


5. Definir una la longitud del radio (2).

Una vez creado el polígono, puede editarlo con el comando *EDITPOL* o emplear *DESCOMP* a fin de convertirlo en segmentos de líneas simples.

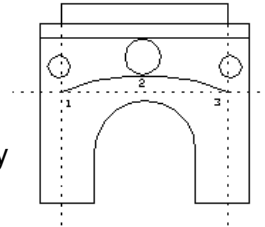
Dibujar arcos

Un arco se puede crear de muchas formas. El método por defecto consiste en especificar tres puntos, un inicial, un segundo en el arco y un punto final. Asimismo, se puede especificar el ángulo incluido, el radio, la dirección y la longitud de cuerda de los arcos. La cuerda de un arco es una línea recta entre dos puntos finales. Por defecto, AutoCAD dibuja los arcos en sentido contrario a las agujas del reloj.

En el ejemplo siguiente, el punto inicial del arco fuerza el cursor hacia el punto final de la línea. El segundo punto del arco hace lo propio hacia el círculo medio.

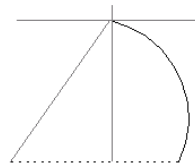
-Dibujar un arco especificando tres puntos 

1. En el menú *Dibujo*, elegir *Arco* o pulsar sobre el icono *Arco*.
2. Indicar el punto inicial (1) escribiendo **fin** y seleccionando la línea. El arco queda forzado al punto final de la línea.
3. Especificar el segundo punto (2) escribiendo **qua** y seleccionando el cursor cuadrante del círculo medio hacia el cual se desea forzar el cursor.
4. Designar el punto final del arco (3).



-Dibujar una arco haciendo uso de un punto inicial, un centro y una longitud de cuerda

1. En el menú *dibujo*, elegir *arco* y dentro de él, *inicio, centro, longitud*.
2. Especificar un punto inicial (1).
3. Especificar el centro.
4. Definir la longitud de la cuerda.

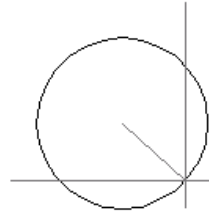


Dibujar círculos

Se pueden crear círculos de distintas formas. El método por defecto consiste en especificar el centro y el radio. Asimismo, se puede especificar el centro y el diámetro o definir tan solo el diámetro con dos puntos. Es posible definir la circunferencia del círculo con tres puntos. También se puede crear el círculo de modo que forme tangente con tres objetos existentes, o hacerlo con dos y especificar a continuación un radio. Para dibujar un círculo especificando el centro y el radio, se hace de la siguiente manera.



1. En el menú *Dibujo*, seleccionar *Circulo* y dentro de él, *Centro, radio* o pulsar sobre el icono *Circulo* de la barra de herramientas.
2. Especificar el centro.
3. Definir el radio.



Dibujar curvas Spline

Se denomina spline a una curva suave que pasa a través de un conjunto de puntos dado. AutoCAD emplea un tipo de spline conocido como curva B-spline racional no uniforme (NURBS). Este tipo de curvas da lugar a curvas suaves entre los puntos de control. Su uso está muy extendido en aplicaciones de Sistema de información geográfica y diseño de automóviles.

Para crear una spline se definen los puntos de coordenadas correspondientes. Si se desea, se podrá cerrar la spline de modo que los puntos iniciales y finales coincidan y sean tangentes. Se puede asimismo modificar la tolerancia de spline mientras se dibuja la spline y de esta forma ver su efecto. El término tolerancia hace alusión al grado con el que la spline se ajusta el conjunto de puntos de ajuste especificado. Cuanto menor sea la tolerancia, mayor será la precisión con la que la spline se ajusta a los puntos. Para crear una spline mediante la especificación de puntos, se procederá de la siguiente forma:



1. En el menú *Dibujo* se selecciona *Spline* o pulsar sobre el icono *Spline*.
2. Especificar el punto inicial de la spline (1).
3. Designar los puntos (2-5) para crear la spline y, a continuación, pulsar *Intro*.



Dibujo de elipse

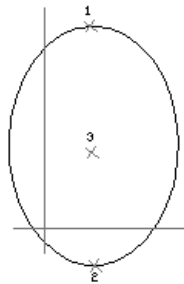
Es posible crear elipses completas y arcos elípticos, ambas representaciones matemáticas exactas de elipses. El método por defecto para dibujar una elipse consiste en especificar los puntos finales del primer eje y la distancia, que es la mitad de la longitud del segundo eje. El eje más largo de la elipse se denomina eje mayor, mientras que el más corto recibe el nombre de eje menor. El orden de definición de los ejes resulta independiente.

En el procedimiento siguiente, se puede dibujar una elipse haciendo uso del método por defecto y del dispositivo señalador. En este caso, el primer eje será el mayor, y el segundo será el eje menor. La distancia aumenta a medida que aleja el dispositivo señalador del punto medio. Estos son los pasos para dibujar una elipse autentica haciendo uso de los puntos finales y de la distancia:



1. En el menú *Dibujo*, elegir *Elipse* y dentro de él *Ejes, Fin*, o pulsando sobre el icono *Elipse*.
2. Especificar el primer punto final del primer eje (1).
3. Definir el segundo punto final del primer eje (2).

Arrastrar el dispositivo señalador, alejándolo del punto medio (3) del primer eje y hacer clic para fijar la distancia.



Crear bloques

Un bloque es una colección de objetos que pueden agruparse para formar un único objeto o definición de bloque. Los bloques de los dibujos pueden insertarse, ajustar su escala y girarse. También puede descomponer el bloque en sus objetos, modificarlos y redefinir el bloque. AutoCAD actualiza todas las futuras copias del bloque basándose en la definición del bloque.

Los bloques pueden crearse de tres maneras:

-Con el comando *Bloque* si se desea agrupar objetos para utilizarlos únicamente en el dibujo actual.

-Utilizar *Bmake* si se desea agrupar objetos para utilizarlos en el dibujo actual.

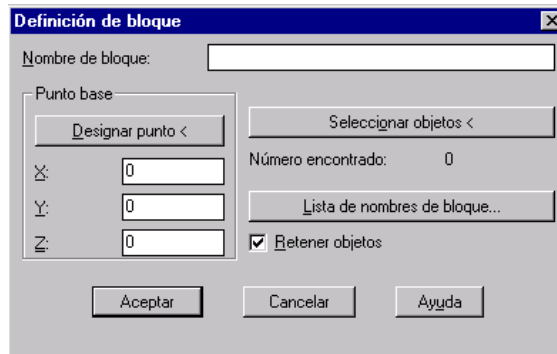
-Con el comando *Bloquedisc* si se desea agrupar los objetos en un archivo de dibujo distinto. Este archivo se puede utilizar como definición de bloque en otros dibujos. AutoCAD considera que cualquier dibujo insertado en otro dibujo en una definición de bloque.

Para definir un bloque para el dibujo actual:



1. En el menú *Dibujo*, seleccionar *Bloque* y dentro de él *Crear*, o pulsar sobre el icono de *Crear bloque*.
2. Asignar nombre al bloque.
3. En cuadro de diálogo *Definición de bloque*, seleccionar *Designar punto*.
4. Elegir el punto base de inserción.
5. En el cuadro de diálogo *Definición de bloque*, seleccionar *Seleccionar objetos*.

6. Seleccionar los objetos que compondrán el bloque. El bloque ya está definido y tiene nombre, y solo existe en el dibujo actual.



Para guardar un bloque como un archivo de dibujo independiente:

1. En la solicitud de comando, escribir **bloquedisc**.
2. Escribir el nombre del archivo de dibujo en el cuadro de diálogo *Crear archivo de dibujo*.
3. Pulsar *Guardar*.
4. Cuando se solicite el nombre del bloque, seguir uno de estos procedimientos:

-Para guardar como archivo de dibujo una definición de bloque existente, escribir el nombre del bloque en la solicitud *Nombre de bloque*. Si el nombre del bloque es igual al del archivo que se escribió en el paso 2, escribir el signo igual (=).

-Para crear una nueva definición de bloque y guardarla como archivo de dibujo, pulsar *Intro* en la solicitud *Nombre de bloque*. Designar el punto base para la inserción y los objetos.

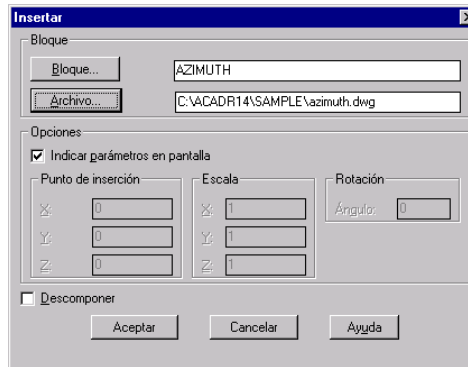
Insertar bloques

Los dibujos insertados en otros dibujos son considerados por AutoCAD como referencia a bloques. Las siguientes inserciones harán referencia a la definición de bloques (que contienen la descripción geométrica del bloque) con una posición, escala y rotación distintos. Si se modifica el dibujo original una vez insertado, las modificaciones no tendrán efecto en el bloque insertado.

Para insertar una referencia a bloque:



1. En el menú *Insertar*, seleccionar *Bloque* o pulsar sobre el icono *Insertar bloque*.
2. En el cuadro de diálogo *Insertar*, indicar el nombre del bloque, donde se desea insertarlo y si ha de descomponerse tras la inserción.



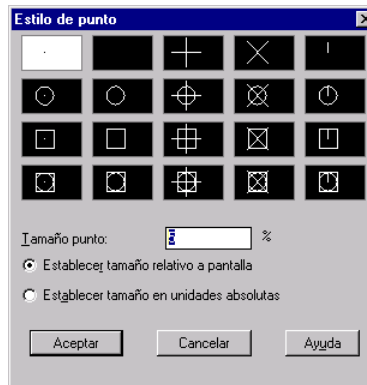
3. En caso de que se haya modificado el archivo de dibujo original de un bloque, se puede redefinir el bloque en el dibujo actual seleccionando Archivo con objeto de localizar el archivo del bloque.
4. Pulsar Aceptar.

Crear objetos de punto

Los objetos de punto pueden ser de mucha utilidad, por ejemplo, como puntos de referencia o de nodo hacia los cuales podrá forzar el cursor o desfasar los objetos. Si lo desea, podrá definir el estilo del punto, así como su tamaño, en relación con la pantalla o especificando unidades absolutas.

Para definir el estilo y el tamaño de un punto:

1. En el menú *Formato*, seleccionar *Tipo de punto*.



2. En el cuadro de diálogo *Estilo de punto*, seleccionar un estilo para el punto.
3. En la casilla *Tamaño punto*, especificar un tamaño.
4. Pulsar aceptar.

Para crear un marcador de punto:



1. En el menú *Dibujo*, elegir *punto* o pulsar sobre el icono *Punto*.
2. Especificar el emplazamiento del punto.

Texto

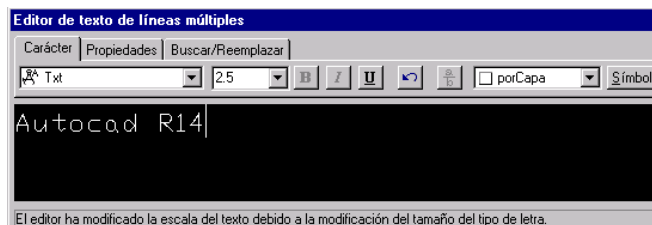
Se denomina texto de líneas múltiples al conjunto de líneas de texto o párrafos que se ajustan a una anchura especificada. Independientemente del número de líneas, todos los conjuntos de párrafos creados en una sola sesión de edición forman un solo objeto que se puede mover, girar, eliminar, copiar, reflejar en simetría etc.

Es posible crear el texto en el cuadro de diálogo *Editor de texto de líneas múltiples*, en la línea de comando o utilizando un editor de texto de otro fabricante. El cuadro de diálogo *Editor de texto de líneas múltiples* permite definir rápidamente las propiedades que afecten al objeto entero o asignar un tipo de formato que solo afecte al texto seleccionado.

Antes de crear el texto, deberá determinar la anchura del párrafo. Una vez escrito el texto, AutoCAD lo inserta en el cuadro de diálogo conforme a la anchura especificada. En el procedimiento siguiente se explica como crear texto de líneas múltiples utilizando las propiedades y los formatos por defecto.

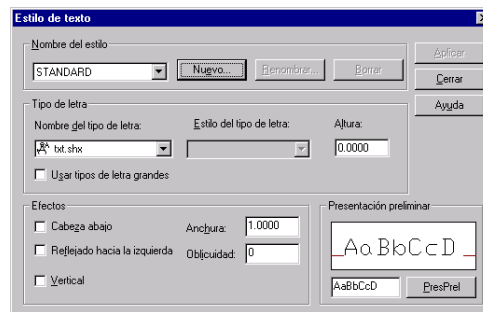
A

1. En el menú *Dibujo* seleccionar *Texto*, y dentro de él *Texto*, o pulsar sobre el icono *Texto de líneas múltiples* de la barra de herramientas.
2. Especificar la primera esquina del rectángulo.
3. Definir la anchura del contorno del texto arrastrando hacia la izquierda o derecho del punto de inserción, o escribiendo un valor en la línea de comando.
4. Especificar el flujo del texto arrastrando hacia arriba o hacia abajo.
5. En el cuadro de diálogo Editor de texto de líneas múltiples, escribir el texto y asegurarse de que se ajusta de forma automática a la línea siguiente.



Si no se desea emplear el estilo STANDARD por defecto, se puede crear el estilo de texto que más se adapte a sus necesidades. Cada vez que crea un texto, AutoCAD asume las propiedades del estilo de texto actual, entre las que se incluye la altura, relación anchura/altura, ángulo de oblicuidad, reflejado hacia la izquierda, cabeza abajo y las propiedades de alineación vertical. Al crear o modificar un estilo de texto, utilice el cuadro de diálogo Estilo de texto o la interfaz de la línea de comando para asignar o cambiarle el nombre.

Los nombres de estilo pueden contener hasta 31 caracteres y constar de letras, números y los caracteres especiales (\$), (_) y (-). Para crear un estilo de texto, se hace de la siguiente forma:



1. En el menú *Formato*, seleccionar *Estilo de texto*.
2. En el cuadro de diálogo *Estilo de texto*, elgir *Nuevo*.
3. En el cuadro de diálogo *Nuevo estilo de texto*, escribir el nombre para el estilo de texto.

El nuevo estilo creado posee todas las características que se indican en el cuadro de diálogo *Estilo de texto*. Se puede continuar cambiando características como, por ejemplo, los tipos de letra o puede hacerlo posteriormente.



4. Pulsar *Aceptar* para cerrar el cuadro de diálogo *Nuevo estilo de texto*.
5. Si se ha efectuado alguna modificación en las características del estilo, pulsar *Aplicar* para guardarla.
6. Después de alguna modificación en las características del estilo de texto, pulsar *cerrar* (*Cancelar* se convierte en *Cerrar* después de elegir *Aplicar*).

Barra de herramientas Modificar

La barra de Herramienta *Modificar*, es otra de las barras flotantes que AutoCAD abre por defecto al iniciar el programa. En ella se encuentran parte de las principales funciones que nos permitirán, mover, copiar, borrar, girar, etc. el dibujo o parte de el.



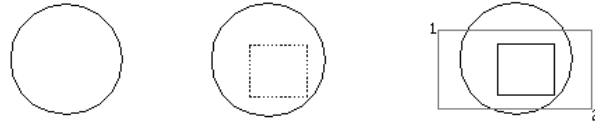
Borrar

AutoCAD dispone de varios metodos de selección con los que podra eliminar los objetos deseados. Con la herramienta borrar, se borran todos los elementos que abarque la ventana. Para eliminar elementos se procede de la siguiente manera:



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Borrar* o pulsar sobre el icono *Borrar*.

- Mediante el cuadro de selección de ventana, seleccionar los objetos que se deseen eliminar. Si se crea la ventana de derecha a izquierda, seleccionará los elementos que estén dentro de la ventana. Pero si lo hace de derecha a izquierda, se seleccionarán todos aquellos que toque la ventana.



Copiar objetos

Es posible copiar un solo objeto o varios dentro del dibujo actual, así como efectuar operaciones de copia entre dibujos o aplicaciones. Desfasar un objeto implica crear uno nuevo a una distancia determinada del objeto designado, a través de un punto especificado. Para copiar un objeto o un conjunto de objetos, se hace de la siguiente manera:



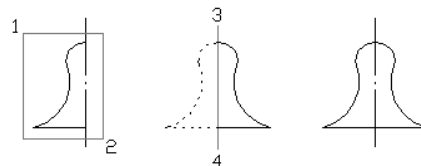
- En el menú *Modificar*, elegir *Copiar* o pulsar sobre el icono *Copiar*.
- Designar después los objetos que se vayan a copiar y pulsar *Intro*.
- Determinar el punto base.
- Determinar el punto de desplazamiento.

Copiar en simetría objetos

para reflejar objetos en simetría sobre un eje de simetría, deberá definir dos puntos tal y como se describe en la figura siguiente. Si lo desea podrá borrar o conservar los objetos originales. Para reflejar en simetría siga los siguientes pasos:



- En el menú *Modificar*, seleccionar *Simetría* o pulsar sobre el icono *Simetría*.
- Seleccionar el objeto que se reflejará con una ventana (1,2).
- Especificar el primer punto del eje de simetría (3).
- Definir el segundo punto (4).
- Pulsar *Intro* para conservar los objetos originales.



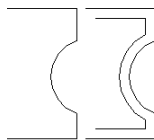
Desfase de objetos

Al desfasar un objeto se crea uno nuevo, similar al designado, a una distancia específica. Con AutoCAD podrá desfasar líneas, arcos, círculos, polilíneas etc. Al desfasar un círculo, por ejemplo, estará creando círculos de mayor o menor tamaño según sea el lado desfasado.

Para desfasar un objeto mediante la especificación de una distancia, realizar los siguientes pasos.



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Equidistancia* o pulsar sobre el icono *Equidistancia*.
2. Utilizar el dispositivo señalador para determinar la distancia de desfase o escribir un valor.
3. Seleccionar el objeto que desee desfasar.
4. Especificar que parte desea desfasar.
5. Seleccionar otro objeto para desfasarlo o pulsar la tecla *Intro* para terminar el comando.

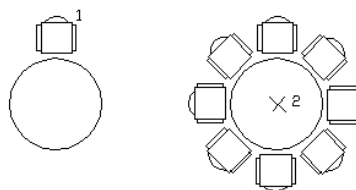


Disposición de los objetos en forma de matriz

Se puede copiar un objeto o un conjunto de selección dispuestos en matrices rectangulares o polares. En el caso de las matrices polares, podrá controlar el número de copias del objeto y si las copias pueden girarse. En las matrices rectangulares podrá controlar el número de filas y columnas y la distancia que debe medir entre ellas.

-Creación de matrices polares

En el ejemplo siguiente, se tendrá que colocar sillas alrededor de una mesa redonda y para ello crear una matriz polar de la silla original y girar las copias a medida que las dispone en forma de matriz.



Esto son los pasos que se deben de seguir:



1. En el menú *Modificar* seleccionar *Matriz* o pulsar sobre el icono *Matriz*.
2. Designar el objeto original (1) y pulsar *Intro*.
3. Especificar *Polar*.
4. Especificar el centro de la matriz (2).

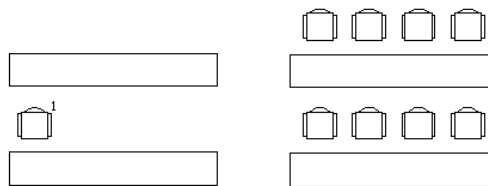
5. Indique el número de elementos de la matriz, incluyendo el objeto original.
6. Escribir el valor del ángulo que la matriz va a cubrir, entre 0 y 360.
7. Pulsar la tecla *Intro* para girar los objetos a medida que se disponen en forma de matriz.

-Creación de matrices rectangulares

En el ejemplo siguiente, se creará una matriz rectangular de la silla. La matriz posee dos filas y cuatro columnas.



1. En el menú *Modificar*, elegir *Matriz* o pulsar sobre el icono *Matriz*.
2. Seleccionar la silla (1).
3. Especificar rectangular.
4. Indicar el número de filas.
5. Definir el número de columnas.
6. Definir la distancia entre las columnas.



Desplazamiento de objetos

Cuando desplace objetos, puede girarlos, alinearlos o desplazarlos sin cambiar la orientación ni el tamaño. Estos son los pasos para desplazar un objeto.



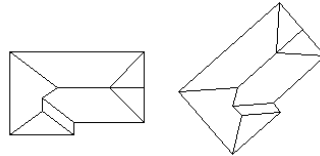
1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Desplazar* o pulsar sobre el icono *Desplazar*.
2. Seleccionar el objeto que se desee desplazar.
3. Especificar el punto base del desplazamiento.
4. Definir el segundo punto de desplazamiento.

Rotación de objetos

La rotación de objetos conlleva obligatoriamente la elección de un punto base y un ángulo de rotación absoluto o relativo. Especifique un ángulo relativo para girar el objeto desde su posición actual alrededor del punto base de dicho ángulo. Según los valores definidos en la opción *Dirección* del cuadro de diálogo Control de unidades, los objetos se giran en el mismo sentido de las agujas del reloj o en sentido inverso. Para girar un objeto se realizarán los siguientes pasos:



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Girar* o pulsar sobre el icono *Girar*.
2. Seleccionar el objeto que se desee girar.
3. Especificar el punto base de giro.
4. Definir el ángulo de rotación.



Atribución de escala a objetos

Para atribuir una escala a los conjuntos de selección, hay que utilizar el mismo factor de escala en la dirección X e Y. De esta forma, podrá aumentar o reducir el tamaño del objeto, pero no podrá modificar la relación anchura/altura. Es posible poner el objeto a escala especificando un punto base y una longitud, que se utiliza como factor escala basándose en las unidades del dibujo actual, o indicando un factor de escala. AutoCAD permite especificar la longitud actual del objeto o asignarle una nueva.

-Atribución de una escala mediante un factor escala

Siempre que se asigna una escala a un objeto mediante la definición de un factor de escala, se producen cambios en el tamaño del objeto designado. Un factor de escala superior a 1 amplía el dibujo. Uno inferior a 1 lo reduce. Para atribuir una escala a un conjunto de selección conforme a un factor de escala, se realiza el siguiente procedimiento:



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Factor escala* o pulsar sobre el icono *Factor escala* de la barra de herramientas *Modificar*.
2. Seleccionar el objeto al que desee atribuir una escala.
3. Determinar el punto base.
4. Escribir el factor escala (por ejemplo 0.5 para reducir a la mitad).

-Atribución de una escala por referencia

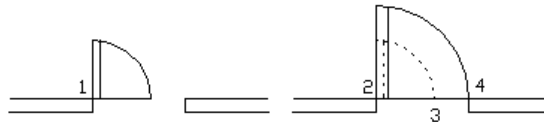
Siempre que asigne una escala conforme a una referencia, estará empleando un tamaño ya existente como referencia del tamaño nuevo. Para atribuir una escala atendiendo a una referencia, especifique la escala actual y a continuación, defina la nueva longitud de la escala.

Opcionalmente, puede especificar la longitud de referencia seleccionando un punto base y dos puntos de referencia y arrastrando el dispositivo señalador para especificar la nueva escala. Para atribuir una escala a un objeto por referencia, se realizan los siguientes pasos:



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Factor escala* o pulsar sobre el icono *Factor escala*.

2. Seleccionar el objeto al que se desee atribuir la escala.
3. Determinar el punto base (1).
4. Escribir **r** (Referencia).
5. Seleccionar el primero y el segundo punto de referencia (2,3) o escribir el valor de la longitud de referencia.
6. Arrastrar el objeto y seleccionar un punto (4) o escribir el valor de la nueva longitud.



Estiramiento de objetos

Para estirar un objeto, especifique un punto base para el estiramiento y, a continuación, dos puntos de desplazamiento. Asimismo, puede seleccionar el objeto mediante un cuadro de selección de captura. Para estirar un objeto, estos son los pasos a seguir:



1. En el menú *Modificar* seleccionar *Estirar* o pulsar sobre el icono *Estirar*.
2. Seleccionar los elementos a estirar haciendo uso de un cuadro de selección de captura.
3. Determinar el punto base.
4. Determinar el punto de desplazamiento.

Modificar la longitud de un objeto

Puede cambiar el ángulo de arcos y puede cambiar la longitud de líneas abiertas, arcos, polilíneas abiertas, arcos elípticos, etc. La longitud se puede modificar de varias formas:

- Arrastrando el punto final de un objeto (de forma dinámica).
- Especificando una nueva longitud como porcentaje del total de longitud o ángulo.
- Definiendo una longitud en incrementos o un ángulo medido a partir del punto de un objeto.
- Definiendo la longitud total absoluta o el ángulo incluido.

Pasos para modificar la longitud de un objeto arrastrándolo:



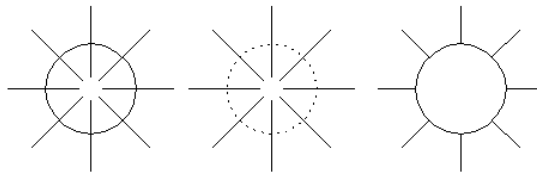
1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Longitud* o pulsar sobre icono *Longitud*.
2. Pulsar Intro o escribir **d** para acceder al modo *Dinámico*.
3. Seleccionar el objeto que se desee alargar.
4. Arrastrar el punto final más cercano al punto de selección y definir uno nuevo mediante alguno de los métodos de introducción de puntos disponible.

Recorte de objetos

Se puede cortar un objeto en borde definido por uno o varios objetos. Los objetos que define como aristas de corte no tienen que intersectar el objeto que se recortan. Para recortar elementos, realizar los siguientes pasos.



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Recortar* o pulsar sobre el icono *Recortar*.
2. Designar las aristas de recorte pinchando sobre ellas o con el cuadro de selección de recorte. Pulsar *Intro*.
3. Seleccionar la línea que se desee recortar y pulsar *Intro*.

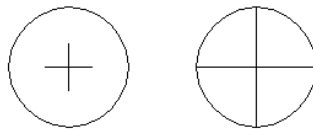


Alargamiento de objetos

Con AutoCAD se puede alargar objetos de modo que éstos finalicen precisamente en los bordes de los contornos definidos por otros objetos. Para alargar un objeto, realice los siguientes pasos:



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Alargar* o pulsar sobre el icono *Alargar*.
2. Seleccionar el objeto hasta donde quiere alargar, es decir el objeto para el contorno.
3. Designar el o los objetos que quiere alargar y pulsar *Intro*.



Inserción de divisiones en un objeto

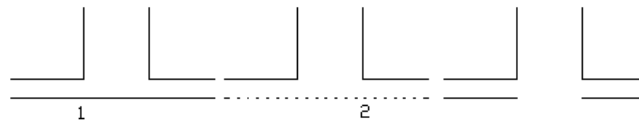
Es posible eliminar parte de un objeto mediante el comando *Parte*. AutoCAD permite la particiones, líneas, círculos, arcos, polilíneas, elipses, etc. al partir un objeto, puede seleccionar el objeto en el primer punto de ruptura y, a continuación, definir un segundo punto o seleccionar en primer lugar el objeto y, acto seguido, definir los dos puntos de ruptura. Para partir un objeto:



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Partir* o pulsar sobre el icono *Partir*.
2. Seleccionar el objeto que desee partir (1).

Por defecto, el punto designado en el objeto constituye el primer punto de ruptura. Si desea elegir dos puntos de ruptura distintos, escriba **p** (primer punto) y, a continuación, especifique el nuevo punto de ruptura.

3. Definir el segundo punto de ruptura (2).



Achaflanar objetos

El proceso de achaflanado conecta dos objetos no paralelos, ya sea mediante su extensión o recorte, con el propósito de intercalarlos o unirlos a una línea biselada. Con el método distancia podrá especificar en que medida deben recortarse o alargarse las líneas. El método ángulo, le permite especificar la longitud del chaflán y el ángulo que forma con la primera línea. El proceso para achaflanar dos líneas (no paralelas) es el siguiente:



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Chañlán* o pulsar sobre el icono *Chañlán*.
2. Definir las distancias de los chaflanes.
3. Seleccionar la primera línea.
4. Seleccionar la segunda línea.



Empalme de objetos

El proceso de empalme entre dos objetos conlleva su conexión con un arco ajustado de un radio específico. Las esquinas interiores se denominan empalmes, mientras que las esquinas exteriores atienden al nombre de esfera, aunque AutoCAD trata ambos elementos como empalmes.

El radio de un empalme es el radio de arco que conecta a los objetos empalmados. Por defecto, el radio del empalme tiene un valor 0 o el del último radio definido. La modificación del radio afecta a los empalmes nuevos y no a los generados anteriormente.

-Para definir el radio de empalme:



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Empalme* o pulsar sobre el icono *Empalme*.
2. Escribir **ra** (radio).
3. Definir el radio del empalme.
4. Pulsar *Intro* para volver a escribir el comando empalme.
5. Seleccionar los objetos que desee empalmar.



-Para empalmar dos segmentos de línea:



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Empalme* o pulsar sobre el icono *Empalme*.
2. Seleccionar la primera línea.
3. Seleccionar la segunda línea.

Descomposición de objetos

La descomposición de un objeto supone su fragmentación en sus partes originales, aunque esta operación no tiene un efecto visible en la pantalla. La descomposición de objetos da lugar a líneas simples y arcos procedentes de polilíneas, rectángulos, polígonos y arandelas. Asimismo, sustituye una referencia a bloque o una cota asociativa por copias de los objetos simples que conforman el bloque o la acotación.

-Para descomponer un objeto:



1. En el menú *Modificar*, seleccionar *Descomponer* o pulsar sobre el icono *Descomponer*.
2. Seleccionar los objetos que se desee descomponer.

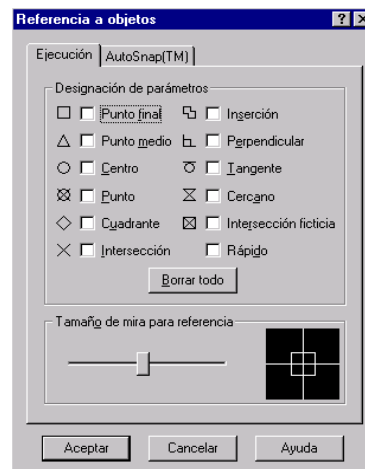
Referencia a puntos geométricos de objetos

La referencia a objetos es una forma rápida de emplazar con exactitud un punto en un objeto sin tener que conocer sus coordenadas ni dibujar líneas auxiliares. Con la referencia a objetos puede dibujar una línea que acabe en el centro de un círculo, el punto medio de un segmento de polilínea o en una intersección imaginaria.

La referencia a objetos pueden utilizarse cuando AutoCAD solicita que se designe un punto. Las referencias a un solo objeto afectan únicamente al siguiente objeto designado. También puede activarse una o varias referencias a objetos implícitas permaneciendo activadas hasta que se desactiven.



Existen tres maneras de activar la Referencia a objetos. Una es la *Barra de herramientas Referencia a objetos*, que se podrá activar desde el cuadro de diálogo barra de herramientas del menú *Ver*. Otra es por medios del teclado, pulsando la tecla *Shift* y el botón derecho del ratón al mismo tiempo. De estas dos maneras la referencia seleccionada, solamente se activará momentáneamente, es decir, que cada vez que quiera, por ejemplo, que el cursor vaya al punto medio de una línea, tendrá que seleccionar punto medio.



Y la tercera manera, es por medio del cuadro de diálogo Referencia a objetos que se encuentra en el menú *Herramientas*. Al seleccionar de este modo una referencia a objeto, esta quedara activa hasta que se desactive. También podrá modificar el tamaño del cursor o el color del mismo.

La mayoría de las referencias a objetos descritas aquí solo afectan a objetos visibles en la pantalla, incluidos los objetos de capas bloqueadas, contornos de ventanas flotantes, sólidos y segmentos de polilíneas.

Punto final

Punto final fuerza el cursor al punto más cercano de objetos como líneas o arcos. Si da altura a un objeto, podrá forzar el cursor a las aristas. Punto final también es aplicable a sólido 3D, cuerpos y regiones. Por ejemplo, puede forzar el cursor al punto final (vértice) de un prisma rectangular.

Punto medio

Punto medio fuerza el cursor al punto medio de objetos como líneas o arcos. Punto medio fuerza el cursor al primer punto definido en líneas infinitas. Al seleccionar una spline o un arco elíptico, Punto medio fuerza el cursor a un punto a medio camino entre el punto de origen y el punto final.

Intersección

Intersección fuerza el cursor al punto de intersección de objetos como líneas, círculos, arcos y splines.

También se puede utilizar Intersección para forzar las referencias a las esquinas de objetos que tengan altura. Si dos objetos con altura se extienden por la misma dirección y sus bases se cruzan, puede forzar el cursor a la intersección de las aristas. Si los objetos tienen alturas distintas, la menor de ellas define el punto de intersección.

Intersección ficticia

La intersección ficticia incluye dos modos de referencia diferentes: Intersección ficticia e Intersección ficticia extendida. Una intersección ficticia, fuerza el cursor a la intersección de dos objetos que no se cruzan en el espacio tridimensional pero que parecen hacerlo en pantalla.

Una Intersección ficticia extendida fuerza el cursor a la intersección imaginaria de dos objetos que parecían cortarse al alargarlos en sus direcciones naturales.

Centro 

Centro fuerza el cursor al centro de un arco, círculo o elipse. También fuerza el cursor al centro de círculos que forman parte de sólidos, cuerpos o regiones. Cuando fuerce el cursor al centro, seleccione una parte visible del arco, círculo o elipse.

Cuadrante 

Cuadrante fuerza el cursor al cuadrante más cercano de un arco, círculo o elipse (los punto a 0, 90, 180 y 270 grados). La posición de los cuadrantes para círculos y arcos se determina por la orientación del SCP.

Tangente 


Tangente fuerza el cursor al punto de un círculo o arco que, al conectarlo al último punto, formará una línea tangente a dicho objeto.

Perpendicular 

Perpendicular fuerza el cursor al punto de un objeto que está alineado normal o perpendicularmente con otro objeto o con una extensión imaginaria del mismo. Perpendicular puede utilizarse con objetos como líneas, círculos, elipses, splines o arcos.

Inserción 


Inserción fuerza el cursor al punto de inserción de un bloque, forma, texto, atributo (contiene información sobre un bloque) o definición de atributo (describe las características del atributo).

Punto 

Punto fuerza el cursor a un punto dibujado con el comando Punto. Los puntos incluidos en un bloque pueden ejercer la función de puntos de referencia válidos para lugares de enlace.

Cercano 

Cercano fuerza el cursor a un objeto de punto o a la ubicación en otro tipo de objeto más cercano al punto especificado.


Rápido 

Rápido, en conjunción con otras referencias a objetos, fuerza el cursor al primer punto

adecuado del primer objeto que encuentra. Si está activada la ordenación de referencias a objetos, Rápido encuentra el último objeto trazado. Si Rápido está desactivado, AutoCAD fuerza el cursor al punto más cercano al centro del cursor en cruz.

Ninguno 

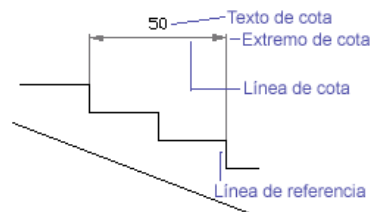
Ninguno desactiva las referencias a objetos activadas. También puede utilizarse para desactivar las referencias a objetos implícitas para un punto.

Activación de modos de referencia 

De esta manera se desplegará el cuadro de diálogo Referencia a objetos, del que hemos hablado anteriormente.

Acotación

Las cotas indican medidas geométricas de objetos, distancias o ángulos entre objetos o las coordenadas X e Y de alguna característica de un objeto. AutoCAD proporciona tres tipos básicos de acotación: lineal, radial y angular. Una cota lineal puede ser horizontal, vertical, alineada, girada, de coordenadas de línea de base y continua.



Una cota tiene diferentes partes. La *Línea de cota*, que indica la dirección y la extensión de una cota. En las líneas angulares, la línea de cota es un arco. Las líneas de referencia, también llamadas líneas de proyección o líneas testigo, se extienden desde la característica acotada hasta la línea de cota. Las flechas, también denominadas símbolos de terminación o, simplemente, terminaciones, se añaden a ambos extremos de la línea de cota. El texto de cota es una cadena de texto que suele indicar la medida real. El texto puede incluir, además prefijos, sufijos y tolerancias.

Creación de cotas

Una cota se puede crear seleccionando el objeto que se desea acotar e indicando el emplazamiento de la línea de cota.

También se puede crear cotas indicando los orígenes de las líneas de referencia. En el caso de las líneas, segmentos de polilíneas y arcos, los orígenes de las líneas de referencia son, por defecto, los puntos finales. En el caso de los círculos, se toman los puntos finales de un diámetro en el ángulo estipulado.

Una vez creada una cota, se puede modificar el contenido del texto de cota así como el ángulo del texto con respecto a la línea de cota. El estilo de acotación

debe seleccionarse antes de empezar a crear cotas. En caso de no hacerlo, se aplica el estilo actual.

Cotas lineales

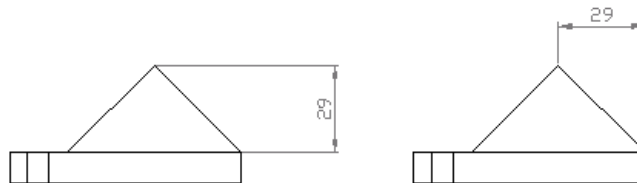
Una cota lineal puede ser horizontal, vertical, alineada o girada. La línea de las cotas alineadas es paralela a la línea que pasa por los orígenes de las líneas de referencia. Las cotas de línea de base o paralelas y las cotas continuas o en cadena, son series de cotas consecutivas construidas a partir de cotas lineales.

Cotas horizontales y verticales

AutoCAD establece de forma automática la orientación horizontal o vertical de la cota según los orígenes de las líneas de referencia indicados o según el punto designado para seleccionar un objeto. Sin embargo, es posible ignorar la propuesta de AutoCAD, estableciendo explícitamente la orientación horizontal o vertical de las cotas. Para crear una cota horizontal o vertical:



1. En el menú *Acotar*, elegir *Lineal* o pulse sobre el icono *Lineal* de la barra de herramientas *Acotar*.
2. Pulsar *Intro* para designar el objeto que se va a acotar o especificar los orígenes de la primera y segunda línea de referencia.
3. Antes de establecer el emplazamiento de la línea de cota se puede ignorar la orientación de la cota y editar el texto, el ángulo de la línea de cota.

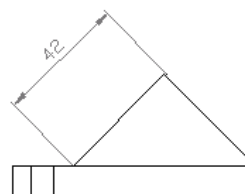


Cotas alineadas

Las cotas alineadas se caracterizan porque la línea de cota es paralela a los orígenes de las líneas de referencia. Para crear una cota alineada:



1. En el menú *Acotar* seleccionar *Alineada* o pulsar sobre el icono *Alineada* de la barra de herramientas.
2. Pulsar *Intro* para designar el objeto que se va a acotar o especificar los orígenes de la primera y segunda línea de referencia.
3. Modificar el texto o el ángulo del texto.
4. Designar el emplazamiento de la línea de



cota.

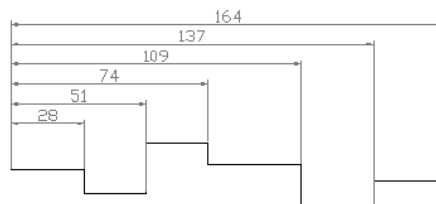
Cotas de línea de base y continuas

Las cotas de línea de base son conjuntos de cotas cuyas medidas se toman a partir de la misma línea de base. Las cotas continuas son conjuntos de cotas encadenadas.

-Para crear cotas de línea de base:



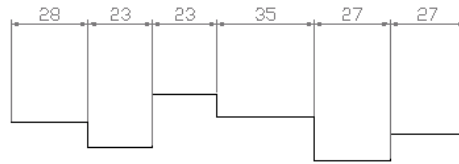
1. En el menú *Acotar*, seleccionar *Línea base* o pulsar sobre el icono *Línea base* de la barra de herramientas.
2. Usar la referencia a objetos *Punto final* para designar el final de la segunda selección como origen de la segunda línea de referencia, o bien pulsar *Intro* para designar una cota como cota base.
3. Seleccionar la siguiente línea de referencia. Seguir seleccionando los orígenes de las líneas de referencia.
4. Pulsar *Intro* dos veces para ejecutar el comando.



-Para crear cotas continuas



1. En el menú *Acotar*, seleccionar *Continua* o pulsar sobre el icono *Continua* de la barra de herramientas.
2. Usar la referencia a objetos *Punto final* para seleccionar el final de la cota ya dibujada como origen de la primera línea de referencia.
3. Seleccionar los orígenes de las siguientes líneas de referencia.
4. Pulse *Intro* dos veces para ejecutar el comando.

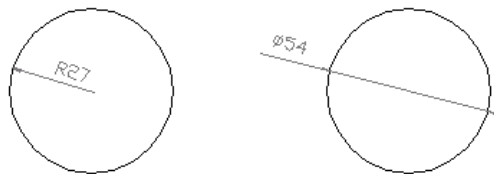


Cotas de Radio

Una cota de radio indica el radio de un arco o un círculo con líneas de centro o marcas de centro opcionales. Si en el estilo actual se ha seleccionado Directriz en la opción Ajuste, entonces la acotación se aplica con una línea directriz. Para crear una cota de radio o de diámetro:



1. En el menú *Acotar* seleccionar *Diámetro* o *Radio*, o pulsar sobre es icono *Radio* o *Diámetro* de la barra de herramientas.
2. Seleccionar el arco o el círculo que se desee acotar.
3. Escribir **t** para modificar el contenido del texto de la cota (opcional).
4. Escribir **a** para modificar el ángulo del texto de cota (opcional).
5. Designar el emplazamiento de la línea de cota.



Cotas angulares

Las cotas angulares miden el ángulo formado por dos líneas o tres puntos. Se puede emplear, por ejemplo, para medir el ángulo formado por dos radios de un círculo. La línea de cola tiene forma de arco. Para crear una cota angular:



1. En el menú *Acotar*, seleccionar *Angular* o pulsar sobre el icono *Angular* de la barra de herramientas.
2. Seleccionar el primer punto o línea que forma el ángulo.
3. Seleccionar el segundo punto
4. Escribir **t** o **m** para modificar el contenido del texto de cota (opcional).
5. Escribir **a** para modificar el ángulo del texto de



cota (opcional).

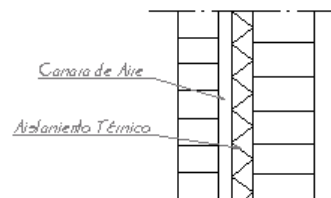
6. Especificar el emplazamiento del arco de línea de cota.

Directrices y anotaciones

Una directriz es una línea que conecta una anotación con algún elemento de un dibujo. Las directrices y sus anotaciones son asociativas, lo que implica que se modifica la anotación, la directriz se actualiza consecuentemente. Para crear una directriz sencilla con texto:



1. En el menú *Acotar* seleccionar *Directriz* o pulsar sobre el icono *Directriz* de la barra de herramientas.
2. Especificar los puntos *Desde* y *Al* de la directriz.
3. Pulsar *Intro* para finalizar la adquisición de puntos.
4. Escribir las líneas de texto.
5. Pulsar *Intro* de nuevo para concluir el comando.



Creación de estilos de acotación

Un estilo de acotación con nombre es un conjunto de parámetros que determinan el aspecto de una cota. Mediante los estilos de acotación, el usuario puede establecer o aplicar un estándar para los dibujos.

Al crear una cota, se aplica el estilo actual. Si antes de crear una cota no se define o no se aplica ninguno, AutoCAD aplica el estilo por defecto *Standard*.

Estos son los pasos para crear un estilo de acotación:



1. En el menú *Acotar* elija *Estilo* o pulsar sobre el icono *Estilo* de la barra de herramientas.



2. En el cuadro de diálogo *Estilos de acotación*, escribir un nombre de estilo y seleccionar guardar.
3. Elegir *Geometría* para definir el aspecto y el comportamiento de la línea de cota, de las líneas de referencia, de los extremos de cota y de las líneas o marcas de centro así como de la escala de la cota.
4. Pulsar *Formato* para establecer el emplazamiento del texto de cota.
5. Pulsar *Anotación* para definir las unidades principales y alternativas, las tolerancias, el estilo del texto, el espaciado y el color, así como las opciones de redondeo.
6. En el cuadro de diálogo *Estilos de acotación*, pulsar *Guardar* para que los cambios se guarden en el nuevo estilo. Pulsar después *Aceptar*.

4.3 Capas, Acotaciones y Texto

Las capas son como superposiciones transparentes en las cuales se organizan y se agrupan distintos tipos de información. Los objetos que se crean tienen propiedades como capas, colores y tipos de línea. El color contribuye a establecer las diferencias oportunas entre elementos similares que componen el dibujo, y los tipos de línea sirven para distinguir fácilmente los distintos elementos del dibujo, como líneas de centro y ocultas. La organización de las capas y de los dibujos en capas facilita el manejo de la información de los dibujos.

Siempre se está dibujando en una capa. Es posible que sea la capa por defecto o una capa que haya creado el usuario y a la que haya asignado un nombre. Cada capa tiene asociado un color y un tipo de línea.

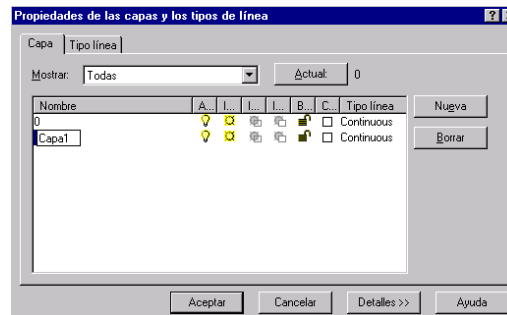
Creación y denominación de capas

Se puede crear una capa con nombre para cada agrupación conceptual (por ejemplo, paredes o cotas) y asignar colores o tipos de línea a esas capas. Al organizar un dibujo por capas, elija sus nombres con atención.

Para crear una nueva capa:



1. En el menú *Formato*, seleccionar *Capa* o pulsar sobre el icono *Capas* de la barra de herramientas *Propiedades de objetos*.
2. En el cuadro de diálogo *Propiedades de las capas y los tipos de línea*, pulsar *nueva*. Se mostrará una nueva capa en la lista con el nombre provisional de *Capa1*.



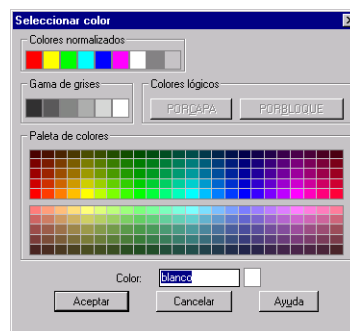
3. Especificar otro nombre de capa.
4. Para crear varias capas, volver a pulsar *Nueva*, escribir el nuevo nombre y pulsar *Intro*.
5. Pulsar *Intro*.

Asignación de color a una capa

Puede asignar color a una capa en el cuadro de diálogo *Propiedades de las capas y los tipos de línea*, haciendo clic en el icono *Color* en la lista de capas.

Al hacer clic en el icono *Color*, aparece el cuadro de diálogo *seleccionar color*. Cuando especifique un color, podrá escribir su nombre o el número del Índice de colores de AutoCAD (ACI).

Solo los siete primeros colores tienen nombre.



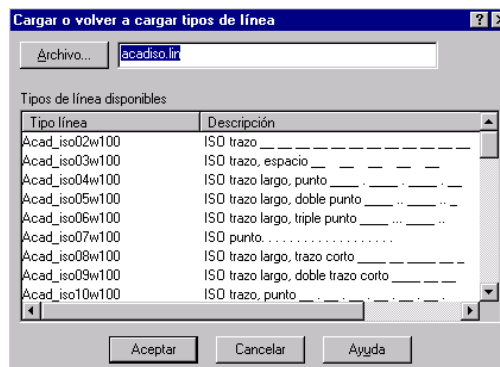
Asignación de tipo de línea a una capa

Cuando se definen capas, los tipos de línea ofrecen otro modo de mostrar información visual. Un tipo de línea es un patrón repetido de trazos, puntos y espacios en blanco que sirve para diferenciar la finalidad de cada línea.

El nombre y la definición del tipo de línea describen la secuencia particular trazo-punto y las longitudes relativas de los trazos, espacios en blanco y las características de cualquier texto o forma incluido.

Para asignar un tipo de línea existente a una capa:

1. Seleccionar *Tipo de línea* dentro del cuadro de diálogo *Propiedades de las capas y tipos de línea*.
2. En el cuadro de diálogo *Seleccionar línea*, seleccionar un tipo de línea y pulse *Aceptar*. Si lo que prefiere es optar a otro tipo de línea, pulse sobre *Cargar*. Se abrirá un nuevo cuadro de diálogo, *Cargar o volver a cargar líneas*. En él seleccionar el tipo de línea que quiere cargar. Pulse *Aceptar*.
3. Por último, pulse de nuevo aceptar para salir de los cuadros de diálogo.



Control de la visibilidad de la capa

AutoCAD no muestra ni traza los objetos dibujados sobre capas invisibles. Existen situaciones, como cuando se precisa una visión nítida del dibujo mientras se perfilan los detalles de una o varias capas, o bien si no se desean trazar ciertos detalles tales como líneas auxiliares o de referencia, en las que conviene ocultar ciertas capas, para lo cual se puede desactivarlas o inutilizarlas.

El modo elegido para controlar la visibilidad de las capas dependerá del modo de trabajo y del tamaño del dibujo. Por el contrario, se recomienda la inutilización de las capas cuando se desee mantener las capas ocultas durante períodos largos.

Activación y desactivación de capas

Las capas desactivadas se generan con el dibujo pero no se visualizarán ni trazarán. Si alterna frecuentemente entre capas visibles e invisibles, puede desactivar las capas en lugar de inutilizarlas. Al desactivarlas, evitará regenerar el dibujo cada vez que utilice una capa.

Inutilización y reutilización de capas en todas las ventanas

Se puede inutilizar capas para acelerar *Zoom*, *encuadre* y *Pto. De vista*, mejorar la selección de objetos y reducir el tiempo de regeneración de dibujos complejos. AutoCAD no muestra, ni traza, ni regenera los objetos de las capas inutilizadas. Por el contrario, se recomienda la inutilización de las capas cuando se desee mantener las capas ocultas durante períodos largos.

Inutilización y reutilización de capas en la ventana actual

Se puede inutilizar o reutilizar capas de la ventana flotante actual sin afectar a las demás ventanas gráficas. Las capas inutilizadas son invisibles. No se regeneran ni se trazan. Esta función es útil en aquellas ocasiones en que se desee crear una capa de anotaciones que sea visible únicamente en una ventana gráfica concreta. La reutilización restablece la visibilidad de la capa.

Inutilización o reutilización de capas en ventanas gráficas nuevas

Es posible establecer los parámetros de visibilidad por defecto aplicables a ciertas capas de las nuevas ventanas flotantes.

Bloqueo y desbloqueo de capas

El bloqueo de capas resulta práctico para editar los objetos asociados con ciertas capas y ver los objetos de otras capas. No es posible editar los objetos de las capas bloqueadas, aunque permanecen visibles si la capa está activada y reutilizada. Una capa bloqueada puede convertirse en la capa actual y pueden añadirse objetos a ella.

Saber hacer en la práctica (15 Hrs.)

Usar y aplicar herramientas de diseño (Autocad)

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 4

PRÁCTICA No. 1 Software de diseño Autocad

Fecha		Grupo
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte 1
Nombre y firma del profesor		
Nombre (s) del alumno (s)		
Tiempo estimado	2	Hrs
		Calificación

Objetivo.

Conocer el ambiente del software de diseño Autocad

Materiales y/o equipos.

Computadora y software autocad

Desarrollo general.

- 1.- Describir la pantalla principal del software y su división
- 2.- Activar y desactivar barras de herramientas
- 3.- Tipos de archivos que se manejan
- 4.- Propiedades de los elementos seleccionados
- 5.- Componentes que maneja el software
- 6.- Librerías de autocad
- 7.- Opciones de configuración

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 4

PRÁCTICA No. 2 Trazos básicos

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	1
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2	Hrs	Calificación

Objetivo.

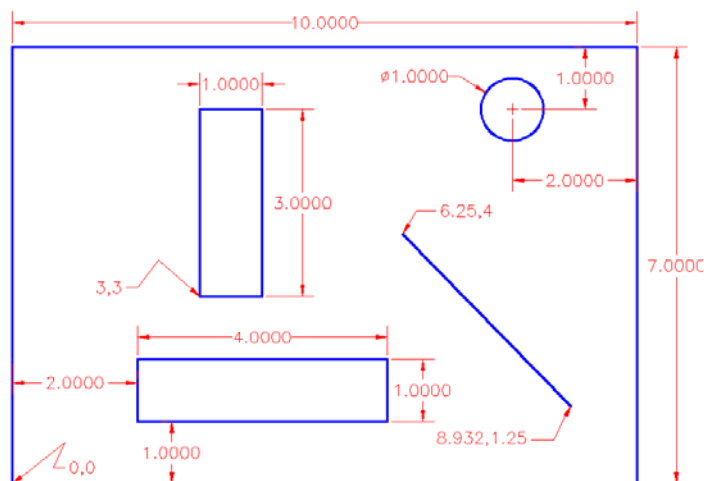
Practicar trazos básicos

Materiales y/o equipos.

Computadora y software autocad

Desarrollo general.

- Usando las herramientas básicas de autocad (líneas, círculos, polígonos, texto, acotaciones, etc.), realiza la siguiente lámina considerando las medidas las especificaciones que se muestra en la misma.
- Considera las medidas de localización que se muestran con respecto al punto 0,0, así como los colores de las acotaciones



Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 4

PRÁCTICA No. 3 Manejo de coordenadas

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	1
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2	Hrs	Calificación

Objetivo.

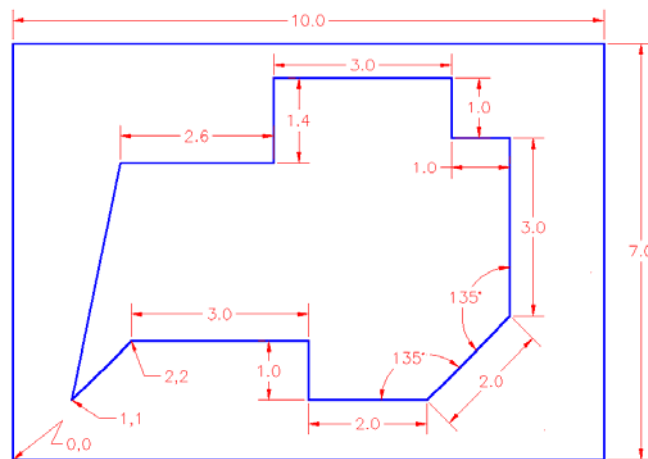
Practicar los tipos de coordenadas (absolutas, relativas y polares)

Materiales y/o equipos.

Computadora y software autocad

Desarrollo general.

- Diseñar la figura siguiente usando los tipos de coordenadas
- La escala que se manejara es de 1:10 con relación a lo que se muestra en la figura.
- Elabora un reporte donde se especifique que tipo de coordenadas conviene usar para cada trazo



Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 4

PRÁCTICA No. 4 Aplicación de autocad

Fecha		Grupo	
No de alumnos por práctica	1	No. de alumnos por reporte	1
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	4	Hrs	Calificación

Objetivo.

Realizar un planos

Materiales y/o equipos.

Computadora y software autocad

Desarrollo general.

- De acuerdo a la práctica propuesta en la unidad 3 (práctica 4), realiza el plano del espacio para la instalación del centro de computo con las medidas 10 x 8 mts.,
- Diseña la instalación eléctrica para el mismo proyecto manejando una capa llamada "instalación", esta debe ser de color azul.
- Diseña la instalación de red en una capa con el nombre "red", esta debe ser color verde
- Utiliza la herramienta Multilínea para dibujar muros con una escala de anchura de 3 unidades
- Complementa tu trabajo usando las bibliotecas de símbolos de autocad
- Establece las acotaciones pertinentes que deben estar en color gris

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno

Bibliografía

- Tecnologías de telecomunicaciones
Huidobro, José Manuel
Alfaomega
- Instalación y mantenimiento de redes locales
Molina Fco.
Alfaomega
- Redes y comunicaciones 2ª. Ed.
Forusan
Mc. Graw Hill
- Autocad Guía avanzada
López, Ricardo
Mc. Graw Hill
- Autocad curso práctico
Cebolla, Castell
Alfaomega

Manuales y tutoriales del software y hardware empleado