

Tema 8

El desarrollo del transporte, las comunicaciones, el tratamiento y la transmisión de información.

Índice.

1.- Introducción.

2.- El transporte.

2.1.- Clasificación de los medios de transporte.

2.2.- Evolución histórica del transporte.

2.3.- Impacto medioambiental del transporte.

3.- Las comunicaciones.

3.1.- Radio.

3.2.- Televisión.

3.3.- Teléfono.

3.4. - Comunicaciones via satélite

4.- El tratamiento y la transmisión de información.

4.1. – El modem.

4.2. – Redes de comunicación.

4.3. – Tipos de líneas de transmisión.

4.4. – El tratamiento de la información. (T – 9 Sistemas Informáticos)

5.- Conclusiones.

BIBLIOGRAFÍA.

AA.VV. (1978): **Enciclopedia Visual** Ed. Salvat. Navarra.

AA.VV. (1984): **Enciclopedia de Ciencia y Técnica.** Ed. Salvat Navarra.

AA.VV. (1992): **Estándares y Arquitecturas de redes.** Ed. IBM.

AA.VV. (1992): **Tecnologías de LAN.** Ed. IBM.

AA.VV. (1994): **Medios de transporte.** Ed. El País - Altea Madrid.

AA.VV. (1995): **Enciclopedia Universal Planeta De Agostini.** Ed. Planeta.

1.- INTRODUCCIÓN.

El desarrollo técnico y económico de la humanidad no habría sido posible sin los correspondientes avances en el transporte de personas y mercancías. Uno de los elementos clave de la revolución industrial es la mejora del transporte terrestre gracias a la aparición del ferrocarril, y desde entonces han ido apareciendo medios de transporte cada vez más rápidos y seguros.

Por otro lado estudiaremos la evolución histórica de la comunicación, que en la antigüedad dependía de los medios de transporte (el correo) y en nuestros días se apoya en la electrónica y la informática.

2.- EL TRANSPORTE.

2.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE.

Puede afirmarse que la tecnología del transporte es una de las más antiguas, anterior incluso a la agrícola o ganadera. El uso de parihuelas, trineos o rodillos tiene más de 10.000 años- mientras que la domesticación de animales tales como el caballo data de hace 5.000 años- lo que también facilitó el transporte. Estos poderlos clasificarlos atendiendo al medio en el que se realizan. Así tenemos transporte terrestre, marino, fluvial, y aéreo. Los principales avances tecnológicos de cada tipo a lo largo de la historia han sido:

El transporte terrestre: posiblemente el primero en desarrollarse. En la actualidad es la principal opción por ser la más económica.

- La rueda (aprox. -5000 A.C.). Sin duda uno de los desarrollos tecnológicos más importantes. Sustituyó al trineo y a los rodillos.
- La bestia de carga (aprox. 4000 A.C.). Uso derivado de la ganadería. Supuso el empleo de la fuerza animal en lugar de la fuerza humana para el transporte. Influyó decisivamente en el desarrollo de carros, diligencias y carruajes posteriormente.
- Las carreteras (aprox. 200 A.C.). Las calzadas romanas fueron las primeras vías rápidas de comunicación tan perfectas, que hasta el siglo XVIII no se pudo mejorar su calidad. Su principal uso fue militar.
- La máquina de vapor (finales del siglo XVIII). Aunque ya se usaban los vagones en las minas de la Edad Media, en 1825 se adoptó un tipo de vía uniforme y se adoptó como transporte de mercancías y pasajeros rápido y barato.

- El motor de combustión interna (1885). Supuso el desarrollo de los automóviles, motocicletas y camiones. Se impulsó con el desarrollo de los neumáticos y de las modernas carreteras asfaltadas.

El transporte marino y fluvial: el más utilizado a lo largo de la historia como medio de transporte a larga distancia y protagonista de los grandes descubrimientos geográficos.

- La vela (aprox. 5000 A.C.). En todas sus variantes (cuadrada, latina) fue el impulsor de la navegación hasta el siglo XX. Hoy día se utiliza de forma deportiva.
- El vapor. La apertura del canal de Suez en 1869 dio un gran impulso a los buques de vapor, que poco a poco sustituyeron a los (le vela.
- El motor diesel. Los grandes trasatlánticos de lujo y los buques de carga usan en la actualidad potentes motores diesel.

El transporte aéreo: es el más moderno. Se usa principalmente para el transporte de pasajeros a larga distancia.

- El globo (1783). Los hermanos Montgolfier iniciaron la era de la aeroestación. Los primeros globos se llenaban de aire caliente, pero pronto se sustituyó por hidrógeno.
- El dirigible (1852). Henri Giffard fijó el constructor del primer globo dirigido con un motor de vapor. La compañía alemana Zeppelin llevó la delantera de la construcción de aeronaves hasta el año 1937, en el que la aeronave Hindenburg sufrió un accidente en el que murieron 37 personas.
- El aeroplano (1903). Los hermanos Wright realizaron el primer avance significativo en la historia de la aviación. El motor impulsor era de combustión interna.
- El autogiro (1907). El ingeniero mariano Juan de la Cierva construyó el precursor del helicóptero. Su uso es restringido, pero es útil para el transporte a zonas de difícil acceso.
- El motor a reacción (1938). Chuck Yeager logró superar la velocidad del sonido, e inició la era de los motores a reacción, siendo hoy día común este sistema en la mayoría de los aviones de líneas civiles y en los militares.

2.2.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL TRANSPORTE.

Desde sus inicios el transporte tanto de cargas como de personas, a las distancias más variadas ha estado estrechamente vinculado a las profundas transformaciones económicas y sociales que han experimentado las sociedades humanas. La supervivencia de los grandes imperios de la antigüedad dependió, en gran medida de las posibilidades reales de que gozaron éstos en materia de transporte. En un principio, el trasvase de personas o cargas de un lugar a otro se

realizó sobre todo por vía fluvial y marítima, primando éste sobre lo que en la actualidad se conoce como transporte terrestre que no alcanzaría un pleno desarrollo al menos hasta el s. XVII.

En el campo del transporte terrestre los primeros avances en este sentido se debieron al desarrollo de la agricultura por parte de las culturas antiguas. La utilización de la fuerza animal y de la rueda va huera para el arrastre de cargas o para tirar de los carros, a partir de la edad del bronce, contribuyeron en gran medida a la expansión de la agricultura. No obstante la construcción de redes viarias desde los persas hasta los romanos obedeció más a razones de tipo administrativo y militar, que a las puramente económicas.

Gracias a la invención de la vela el transporte por vía fluvial o marítima alcanzó ya en la antigüedad (edad del bronce y del hierro) un alto grado de desarrollo. Las naves de Creta, Egipto Fenicia, Grecia y Roma surcaron los mares, permitiendo una rápida expansión tanto de las ciudades como del comercio, a lo largo de toda la costa del Mediterráneo y del mar Negro.

En los SS. XI-XIII. los importantes progresos técnicos que se produjeron en el campo de la navegación sentarían las bases de la posterior expansión comercial que experimentaría Europa. En este sentido, cabe destacar la invención de la brújula y del timón de codaste que permitieron abandonar la navegación de cabotaje y abrieron el camino a los viajes por mar abierto. Las naves a su vez serían objeto de una importante transformación, lo que llevaría a que se impusieran las de quilla profunda frente a la galera mediterránea más rápida pero de menor capacidad. Finalmente, la coca hanseática acabó transformándose en la carabela, a bordo de la cual se realizarían durante los SS. XV- XVI los grandes descubrimientos geográficos.

Las primeras aplicaciones de las máquinas de vapor al transporte datan del s. XVIII y se llevaron a cabo con barcos: por ej. el construido por Fulton para la navegación fluvial. En la navegación marítima la vela siguió ocupando un lugar destacado hasta la adopción de la hélice (1830). Los primeros intentos de aplicar el hierro a la construcción naval datan de la década de 1820. Sin embargo estas nuevas técnicas tardaron en imponerse y su uso no se generalizaría hasta principios del siguiente siglo. A pesar de todo los progresos en cuanto a velocidad y capacidad de carga fueron ininterrumpidos lo que permitió que la flota mundial experimentase una prodigiosa expansión.

A lo largo del s. XVIII y en la primera mitad del s. XIX, los medios de transporte continuaron dependiendo de la energía eólica las corrientes de agua y de la fuerza muscular ya fuera animal congo

humana. Por esa razón y pese al impulso que recibió la construcción de carreteras, sumada a la sustitución de los viejos tipos de barcos por los rápidos clippers en las travesías transoceánicas no podían satisfacer las necesidades de una población en crecimiento. No será hasta el s. XIX, cuando se produce una auténtica revolución en el campo de los medios de transporte con la aparición de la máquina de vapor base de la revolución industrial. El progreso de la siderurgia hizo que las consecuencias de esta revolución no se limitasen al transporte sino que se extendiesen a todos los ámbitos de la economía.

En el s. XX. la adopción de los motores de combustión interna para la propulsión supuso- sin duda alguna un avance espectacular, pero no sirvió para sustituir por completo a los buques de vapor. El ferrocarril que siguió un proceso similar estuvo a punto como medio de transporte hacia 1820, aunque la gran expansión de las redes ferroviarias no se produciría hasta los años cuarenta del pasado siglo llegando al millón de kilómetros de vía en 1914. El ferrocarril hizo posible por primera vez en la historia transportar grandes cantidades de mercancías incluso de escaso valor- en relación con su volumen y peso, a largas distancias sin que los costes de esta operación resultasen prohibitivos. El trazado de las redes ferroviarias dio lugar a modificaciones sensibles en la localización de muchas poblaciones y de las actividades económicas favoreciendo a unas en detrimento de otras. Asimismo la expansión del transporte ferroviario supuso el eclipse de la navegación interior un medio de transporte barato pero excesivamente lento aunque se mantuvieron las principales vías. El ferrocarril, que eclipsó durante algún tiempo al transporte por carretera, empezó a ser sustituido por éste gracias al advenimiento de los vehículos automóviles- inventados hacia fines del s. XIX y cuya expansión se inició tras la 1 Guerra Mundial.

Dotado de una mayor versatilidad. el transporte por carretera se generalizó en una proporción creciente dominando el tráfico terrestre de mercancías y pasajeros. Así pues, la red ferroviaria mundial se ha quedado estancada aunque ello no ha impedido que se siguiera adaptando a los avances tecnológicos como los trenes de alta velocidad (AVE. Talgo). En muchos casos- conserva todavía su importancia: sobre todo en lo que se refiere al transporte de mercancías de gran peso y volumen y también para cubrir los transportes a grandes distancias por interior.

En la década del siglo pasado se inició el transporte en especial de fluidos, por medio de conductos (oleoductos y gasoductos) que ha ido aumentando en la actualidad, alcanzando una gran difusión.

El transporte aéreo que después de la 1 Guerra Mundial se utilizó sobre todo para recorridos cortos ha experimentado desde 1945 una gran expansión, llegando a desplazar en gran medida a otros medios, sobre todo en el transporte de pasajeros a larga distancia. No obstante, su elevado coste hace que quede restringido para el tráfico de mercancías a algunos artículos cuyo valor permite asumir el sobrecosto que representa enviarlos por vía aérea. La generalización del tráfico aéreo ha llevado a la casi total desaparición de la navegación marítima como medio de transporte de pasajeros.

Por el contrario el tráfico marítimo de mercancías se incrementa de manera constante. A pesar de que en las últimas décadas no se haya asistido a cambios espectaculares en el campo de la técnica del transporte, sí que se ha avanzado en los sistemas de traslado y desplazamiento de las mercancías: aumento considerable en el empleo de los buques (petroleros): una gran especialización en función del tipo de mercancías que se desea transportar, y la generalización de un sistema de contenedores que ha modificado la estructura de los diferentes vehículos empleados en el transporte de cargas.

2.3.- IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DEL TRANSPORTE.

Los automóviles y los camiones liberan grandes cantidades de óxidos de nitrógeno, óxidos de carbono, hidrocarburos y partículas al quemar la gasolina y el gasóleo.

La atmósfera es esencial para la vida por lo que sus alteraciones tienen una gran repercusión en el hombre y otros seres vivos y, en general, en todo el planeta. Es un medio extraordinariamente complejo y la situación se hace todavía más complicada y difícil de estudiar cuando se le añaden emisiones de origen humano en gran cantidad, como está sucediendo en estas últimas décadas.

Una atmósfera contaminada puede dañar la salud de las personas y afectar a la vida de las plantas y los animales. Pero, además, los cambios que se producen en la composición química de la atmósfera pueden cambiar el clima, producir lluvia ácida o destruir el ozono, fenómenos todos ellos de una gran importancia global. Se entiende la urgencia de conocer bien estos procesos y de tomar las medidas necesarias para que no se produzcan situaciones graves para la vida de la humanidad y de toda la biosfera.

En un país industrializado la contaminación del aire procede, más o menos a partes iguales, de los sistemas de transporte, los grandes focos de emisiones industriales y los pequeños focos de emisiones de las ciudades o el campo; pero no debemos olvidar que siempre, al final, estas fuentes

de contaminación dependen de la demanda de productos, energía y servicios que hacemos el conjunto de la sociedad.

3.- LAS COMUNICACIONES.

Las comunicaciones se iniciaron con la emisión de mensajes mediante señales de humo o visuales. El correo postal y el telégrafo fueron dos de los avances más significativos. En la actualidad, y gracias a la invención de la radio y la televisión la radiodifusión es el servicio regular de emisiones radioeléctricas destinado a ser recibido de manera directa por el público al que va dirigido y que se compone de información sonora, música y demás tipos de comunicaciones radiofónicas programas de televisión etc.

La telecomunicación engloba todas las actividades, sistemas, técnicas y aparatos relacionados con la transmisión a distancia y recepción de señales visuales y acústicas a través de cualquier medio- cables, ondas hertzianas ondas luminosas, señales acústicas. o cualquier otro. En un sentido amplio las telecomunicaciones engloban también todas aquellas técnicas de grabación y reproducción de sonido e imagen como la cinematografía- los discos, convencionales o compactos el vídeo doméstico sobre diversos tipos de soporte va sea físico o magnético.

El campo de las telecomunicaciones modernas es decir, aquellas que se sirven de un medio de transmisor no inmediato que requiere de dispositivos de codificación y decodificación a la entrada y salida de la emisión propiamente dicha. se inicia en 1840 con la invención de la telegrafía, que permitía la transmisión a través de conductos eléctricos de señales codificadas en concreto mediante el código Morse. En 1863 se inició la explotación comercial de un sistema de telecopia basado en el panteléfono, que se abandonó posteriormente por no ser rentable. Era el precursor del teléfono, que se empezó a instalar para distancias cortas a partir de 1877. En ese mismo año T. Edison inventó el micrófono que complementaría la aportación de A. Bell.

En un principio el teléfono empleaba las mismas redes de conductores desnudos del telégrafo. Con la instalación de cables múltiples subterráneos se superaron las limitaciones que en lo referente al número de transmisiones simultáneas representaban aquellos. La invención de los tubos de vacío permitió la amplificación de la señal con lo que la transmisión pudo superar cualquier limitación en cuanto a distancia Marconi logró las primeras transmisiones mediante telegrafía sin hilos en 1895 en lo que se puede considerar el inicio de la radioelectricidad y la radiocomunicación. La radiodifusión sonora propiamente dicha nació después de la 1 Guerra Mundial. La transmisión de imágenes no alcanzó carácter de operatividad y de calidad suficiente hasta 1935.

3.1.- RADIO.

Los inicios de la radiodifusión se remontan al año 1920. en que se llevaron a cabo las primeras transmisiones desde Chelmsford (Gran Bretaña). Detroit (EEUU) y Pittsburgh (EEUU). ciudad desde donde se difundió la noticia de la elección de Harding para la presidencia del país.

La consolidación definitiva de las empresas dedicadas a esta tarea se fue produciendo a lo largo de la década de los años 20. tanto en Europa (Bélgica. 1923: Italia. 1924 España fundación de Radio Barcelona en noviembre de 1924: Alemania, 1926. etc.) como en América. En un primer momento, las potencias de emisión eran reducidas y éstas se captaban con la ayuda de las primitivas radios de galena. Hacia 1925. la situación cambió radicalmente con la aparición de las primeras radios de válvulas (triodos) y en 1930 los receptores ganaron facilidad de uso al poder conectarse directamente a la red de distribución de energía eléctrica. En 19»5 la electrónica irrumpió en el mundo de la radiofonía (transistores y semiconductores).

La intervención directa de los poderes públicos en dichas actividades se inició en 1927 y una vez establecido el marco legal se procedió al reparto del número limitado de frecuencias disponibles. Posteriormente se distribuyeron los canales para Europa. África del Norte y Oriente Próximo. En el ámbito de la radiodifusión a escala nacional los problemas de interferencias planteados por el gran número de emisoras existente con potencias que van desde fracciones de vatio hasta 2.000 kW han sido solucionados mediante convenios internacionales que asignan bandas de frecuencias dentro de unos límites.

Desde principios de la década de los 60, la miniaturización de los equipos ha permitido la individualización de la escucha, copio también la posibilidad de dirigir las emisiones radiofónicas a sectores de público muy específicos (radios locales radios libres etc.). La difusión directa vía satélite permite en la actualidad cubrir la totalidad del globo terráqueo, a excepción de las regiones polares más allá de los 80 grados de latitud. El alto coste de las instalaciones receptoras de estas emisiones ha generalizado el empleo de estaciones de recepción centralizadas, que posteriormente distribuyen la señal por medios convencionales (reemisores clásicos) o por redes de cables metálicos o de fibra óptica.

En la actualidad la organización de las empresas radiofónicas (públicas o privadas) se basa en una estructura integrada por el control, es decir, el equipo técnico que dirige y lleva a cabo la

emisión: la redacción- que es la encargada de la elaboración de los contenidos de dichas emisiones (guiones, noticiarios, etc.), y el estudio- dotado de los elementos técnicos (micrófonos, salas de grabación, etc.) y humanos (locutores, técnicos, etc.) necesarios para la realización y emisión de los programas.

3.2.- TELEVISION.

Sistema de telecomunicación audiovisual capaz de captar imágenes en movimiento y sonidos, transformarlas en señales eléctricas y ondas electromagnéticas que se transmiten y vuelven a convertirse en imagen y sonido en el receptor.

El elemento fundamental del sistema es el convertidor de luz a señal eléctrica (tubo de imagen) y viceversa (tubo de televisión). La reproducción de las imágenes puede llevarse a cabo en blanco y negro (con una gran variedad de tonos de gris) y en color empleándose en este último caso diversos sistemas en los distintos países. Entre ellos destacan el NSTC (EE.UU., Canadá, Japón) en el que se construye una única señal a partir de dos señales de diferencia de color, el PAL (Europa central y China) basado en la intercalación de una señal correctora entre las dos mencionadas y el SECAM (Francia y la URSS) en el que se tratan por separado las dos informaciones de diferencia de color registradas.

Dependiendo de las frecuencias a las que se transmiten las señales de televisión se distingue entre los canales de VHF (siglas de Very High Frequency, frecuencia muy alta) que abarcan la banda del espectro que va de 30 a 300 Hz y la UHF (frecuencia ultra alta) que abarca de 300 a 3.000 Hz.

El primer dispositivo operativo se debió a K. Zvorkin (iconoscopio, 1934) que abrió el camino para las primeras emisiones regulares de televisión (1937). En 1962 el satélite Telstar estableció la primera retransmisión vía satélite. Por su parte, la televisión en color data de 1950 habiendo experimentado desde entonces diversas mejoras.

En 1988 se inició la era de la teledifusión directa con la puesta en órbita del satélite franco-alemán TDF-L que dispone de cinco canales. Sus programas pueden ser captados en toda Europa gracias a una antena parabólica individual (con un diámetro de 0.40 a 1,5 m según las zonas) y un decodificador- y que emite la señal codificada en la norma D2 MAC de alta

calidad considerada un paso intermedio hacia la televisión de alta resolución v con sonido estereofónico comparable al disco compacto (CD). Esta previsto que tenga una vida activa de nueve años. El proyecto de colaboración que lo ha hecho posible ha durado nueve años v ha costado 2.000 millones de francos.

3.3.- TELEFONO.

La paternidad de la invención del teléfono se le reconoce a Alexander Graham Bell, inventor aficionado que a los 21 años, el 14 de febrero de 1876 inscribió su dispositivo en la oficina de patentes de los Estados Unidos. Anteriormente Western Union Telegraph Company había encargado a sus ingenieros el desarrollo de algún sistema que permitiera el uso múltiple de los cables telegráficos. Elisha Gray, inventor profesional nacido en Boston en 1835, que había patentado diversas mejoras telegráficas como los relés telegráficos autorregulables, se dio cuenta de que las vibraciones de una lámina podían ser transformadas en corriente eléctrica por una bobina electromagnética. A su vez, esta corriente podía reproducir idénticas vibraciones si era conectada a otra lámina. Siguiendo sus experimentos acopló a un violín encima de la caja de resonancia una placa de plata conectada a un circuito con bobina de inducción que hacía vibrar una laminita. Así consiguió reproducir fielmente el tono de vibración de la lámina en el violín v enviar más de un tono, y reproducirlos simultáneamente en el receptor. Esto le permitió comprobar que se podían enviar señales múltiples, es decir, de diferente tono, a través de un solo cable mediante un receptor adecuado.

El transmisor desarrollado por Bell se optimizó gracias a la invención del micrófono por parte de Thomas Alba Edison. Este dispositivo consta de un disco de carbón situado entre dos láminas metálicas. Frente a una corriente continua la tensión se modula en función de las vibraciones recibidas por la pastilla de carbón. Los teléfonos de hoy en día utilizan una versión mejorada del micrófono de Edison como emisor Y un dispositivo análogo al de Bell como receptor. En 1889, Ahnon B. Strowger patentó un sistema de llamada automática. Hasta entonces, las llamadas se efectuaban siempre a través de una centralita y sus operadoras; Strowger diseñó un dial rotatorio conectado a un dispositivo que generaba interrupciones de corriente que se detectaban en la central para producir la conexión automática.

El selector electromecánico de Strowger estuvo vigente durante más de cincuenta años. Posteriormente apareció en Estados Unidos, el sistema de barras cruzadas que permitía

interconectar automáticamente diferentes centrales telefónicas y así poner en comunicación abonados de distintos países.

El funcionamiento del teléfono actual se basa en una corriente eléctrica continua de bajo voltaje que conecta el teléfono con la central. Al hacer girar el dial, seleccionando los números consecutivamente, se producen una serie de interrupciones eléctricas que son decodificadas en la central. Allí se establece la comunicación con el receptor al que corresponde el número marcado. El transporte del sonido se produce mediante las variaciones de señal eléctrica que se producen en el micrófono- en el que existe un cilindro aislado lleno de partículas de carbón. Un diafragma metálico ejerce presión en un extremo del cilindro y al vibrar se produce una variación de la presión sobre los gránulos de carbón- que a su vez- conectados a una fuente de corriente continua determinan la variación de la resistencia eléctrica. Estas variaciones reproducen las de la voz o del sonido emitido en una banda de frecuencias que varía desde 300 a 3400 Hertz. Esta señal, después de viajar por cable radio o satélite llega al receptor. En el auricular existe un diafragma de metal conectado a un dispositivo electromagnético. La tensión variable aplicada al diafragma hace que éste vibre generando sonidos de bajo volumen, los cuales recomponen la voz del emisor original.

Las comunicaciones entre abonados se realizan mediante un código numérico internacional así es preciso marcar determinados códigos territoriales en función del destino de la llamada además del número del abonado de destino. Un sistema electrónico detecta, en todo momento y en el contador particular del abonado, el tiempo y la distancia requeridos por la llamada telefónica. Esto se traduce finalmente en un importe a satisfacer en concepto de utilización de línea telefónica.

Las modernas versiones de aparatos telefónicos incorporan la electrónica en su diseño y funcionamiento. Así el dial desaparece en favor de un teclado numérico. El timbre da paso a un zumbador electrónico de múltiples y variados tonos. El número seleccionado se almacena en la memoria de un microprocesador que vianda a la central las correspondientes interrupciones eléctricas. El uso del microprocesador en el teléfono permite incorporar funciones tales como: repetir automáticamente el último número marcado almacenar en memoria los números habitualmente utilizados simultanear diferentes conversaciones interrumpiéndolas a voluntad y muchas otras funciones. El uso del teclado numérico ha permitido el establecimiento de un sistema global de información sencillo eficiente y automatizado. La mayoría de informaciones generales tales como horarios fechas y precios de multitud de servicios públicos se registran en un ordenador central. Al usuario ante la petición de un dato

concreto. se le dan diferentes posibilidades que aquel puede seleccionar pulsando determinadas teclas.

El fax es un dispositivo que recientemente ha alcanzado una gran difusión. Permite enviar por vía línea telefónica cualquier documento o imagen en tiempo real: actualmente muchos de estos dispositivos incorporan un módem por lo que también se puede utilizar un ordenador personal para esta función.

3.4. - COMUNICACIONES VIA SATÉLITE

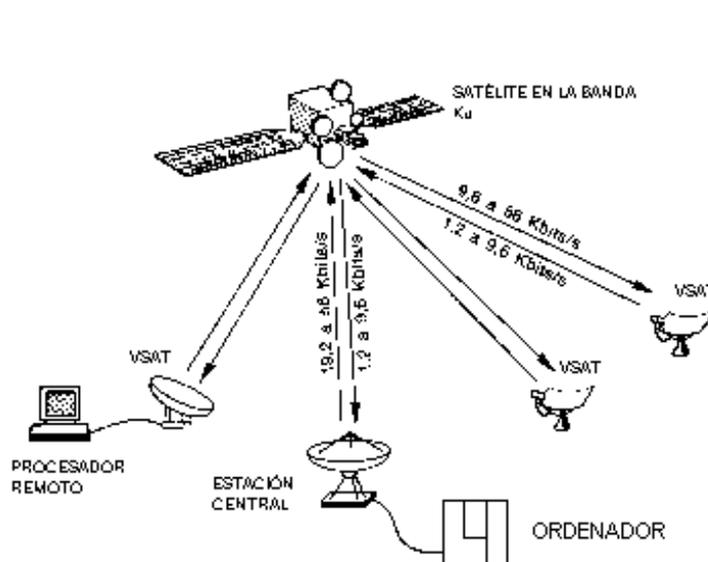
Los satélites artificiales han revolucionado las comunicaciones desde los últimos 20 años. Actualmente son muchos los satélites de comunicaciones que están alrededor de la tierra dando servicio a numerosas empresas, gobiernos, entidades

Un satélite de comunicaciones hace la labor de repetidor electrónico. Una estación terrena A transmite al satélite señales de una frecuencia determinada (canal de subida). Por su parte, el satélite recibe estas señales y las retransmite a otra estación terrena B mediante una frecuencia distinta (canal de bajada). La señal de bajada puede ser recibida por cualquier estación situada dentro del cono de radiación del satélite, y puede transportar voz, datos o imágenes de televisión. De esta manera se impide que los canales de subida y de bajada se interfieran, ya que trabajan en bandas de frecuencia diferentes.

La capacidad que posee un satélite de recibir y retransmitir se debe a un dispositivo conocido como transpondedor. Los transpondedores de satélite trabajan a frecuencias muy elevadas, generalmente en la banda de los gigahertzios. La mayoría de los satélites de comunicaciones están situados en una órbita denominada geostacionaria, que se encuentra a 36000 Km sobre el ecuador . Esto permite que el satélite gire alrededor de la tierra a la misma velocidad que ésta, de modo que parece casi estacionario. Así, las antenas terrestres pueden permanecer orientadas hacia una posición relativamente estable (lo que se conoce como "sector orbital") ya que el satélite mantiene la misma posición relativa con respecto a la superficie de la tierra.

- Existe un retardo de unos 0.5 segundos en las comunicaciones debido a la distancia que han de recorrer las señales. Los cambios en los retrasos de propagación provocados por el movimiento en ocho de un satélite geostacionario necesita transmisiones frecuentes de tramas de sincronización.

- Los satélites tienen una vida media de siete a 10 años, pero pueden sufrir fallos que provocan su salida de servicio. Es, por tanto, necesario disponer de un medio alternativo de servicio en caso de cualquier eventualidad.
- Las estaciones terrenas suelen estar lejos de los usuarios y a menudo se necesitan caros enlaces de alta velocidad. Las estaciones situadas en la banda de bajas frecuencias (la banda C) están dotadas de grandes antenas (de unos 30 metros de diámetro) y son extremadamente sensibles a las interferencias. Por este motivo suelen estar situadas lejos de áreas habitadas. Las estaciones que trabajan en la banda Ku disponen de una antena menor y son menos sensibles a las interferencias. Utilizar un enlace de microondas de alta capacidad sólo ayudaría a complicar los problemas de ruido que presente el enlace con el satélite.
- Las comunicaciones con el satélite pueden ser interceptadas por cualquiera que disponga de un receptor en las proximidades de la estación. Es necesario utilizar técnicas de encriptación para garantizar la privacidad de los datos.
- Los satélites geoestacionarios pasan por periodos en los que no pueden funcionar. En el caso de un eclipse de Sol en el que la tierra se sitúa entre el Sol y el satélite, se corta el suministro de energía a las células solares que alimentan el satélite, lo que provoca el paso del suministro de energía a las baterías de emergencia, operación que a menudo se traduce en una reducción de las prestaciones o en una pérdida de servicio.
- En el caso de tránsitos solares, el satélite pasa directamente entre el Sol y la Tierra provocando un aumento del ruido térmico en la estación terrena, y una pérdida probable de la señal enviada por el satélite.
- Los satélites geoestacionarios no son totalmente estacionarios con respecto a la órbita de la tierra. Las desviaciones de la órbita ecuatorial hace que el satélite describa una figura parecida a un ocho, de dimensiones proporcionales a la inclinación de la órbita con respecto al ecuador. Estas variaciones en la órbita son corregidas desde una estación de control.
- Actualmente hay un problema de ocupación de la órbita geoestacionaria. Cuando un satélite deja de ser operativo, debe irse a otra órbita, para dejar un puesto libre. La separación angular entre satélites debe ser de 2 grados (anteriormente era de 4). Esta medida implicó la necesidad de mejorar la capacidad de resolución de las estaciones terrenas para evitar detectar las señales de satélites próximos en la misma banda en forma de ruido.



4.- EL TRATAMIENTO Y LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN.

Después del desarrollo de la escritura como forma de plasmar ideas y transmitir información (lo que terminó por evolucionar y convertirse en el correo) el principal avance tecnológico fue el desarrollo de la imprenta que si bien ya en el siglo XI se imprimía en China con caracteres móviles la reinención de la imprenta en Europa se atribuye a Gutenberg (siglo XV).

La transmisión y el tratamiento de la información se vio impulsado con el desarrollo de la imprenta lo que permitió fabricar libros en grandes cantidades. Los avances tecnológicos en los últimos años (fotocopiadoras en color. Impresoras láser de alta definición) han facilitado la emisión de documentos.

Pero el principal medio de tratamiento es el ordenador. Con el se puede también transmitir esa información a lugares remotos, y, además se amplía con la posibilidad de tratamiento de gráficos digitalizados y sonido.

Con el desarrollo de la telefonía y los modernos computadores la transmisión de información a gran escala se realiza entre ordenadores mediante modems y redes de información.

4.1. – EL MODEM.

El módem es un dispositivo básico para intercomunicar el ordenador con cualquier otro, vía línea telefónica- el módem transforma los datos del ordenador en una señal similar a la voz que puede viajar por la línea telefónica y que es recibida por otro módem que ejecuta la operación contraria. Esto posibilita el intercambio de todo tipo de información con otros usuarios que también dispongan de módem. Los datos a intercambiar no tienen que cumplir ningún requisito especial, lo que hace que pueda intercambiarse cualquier tipo de información.

En los módems cabe considerar tres tipos de velocidad:

- *Velocidad Física:* Es la velocidad máxima a la que puede enviar datos un módem. El más rápido envía 14.400 caracteres por segundo. Existen módems de diferentes velocidades físicas. Las más comunes son 1.200, 2.400- 9.600 y 14.400 caracteres por segundo.
- *Velocidad Lógica:* Es la velocidad física multiplicada por el ratio de compresión de datos. Está limitada por el programa de compresión utilizado.
- *Velocidad de conexión:* Es la velocidad a la que el módem y el ordenador intercambian datos. Está limitada en los módems externos, por el flujo de datos que soporta el puerto serie.

Existen diferentes clases de módems en función de su tamaño y de disposición dentro o fuera del ordenador personal. Sus características dependen de la velocidad máxima a la que puedan transmitir del programa de compresión de datos que empleen y de las diferentes técnicas que utilicen para corregir y evitar errores.

- Los módems externos convencionales y «de bolsillo» tienen las ventajas de la sencillez de instalación y la portabilidad inmediata. Así como las luces indicativas del momento de conexión en que se encuentran. Son más lentos que los internos, ya que se conectan a la puerta serie del ordenador.
- Los módems internos son en realidad una tarjeta que se instala dentro del ordenador. Tienen las ventajas e inconvenientes contrarios a los módems externos.
- El fax-módem: es una tarjeta que permita al ordenador trabajar como un fax convencional y realizar comunicaciones como un módem.

Los módems se identifican de acuerdo con unas normas establecidas por el organismo internacional encargado de la normalización de estos dispositivos que permiten a los usuarios conocer las características del aparato: las diferentes normas se mezclan para identificar un

tipo de módem. La elección de un determinado modelo va en función de las necesidades de intercambio de información que se desean satisfacer.

4.2. – REDES DE COMUNICACIÓN.

Las redes locales o LANs (Local Area Network) están reguladas por el proyecto IEEE 802, establecido en 1980 con el objetivo de proporcionar un estándar de LANs junto con la descripción de interfases y protocolos.

Hay varios tipos de topología o estructura geométrica de las conexiones entre los nodos de una red. Esto es debido a que se busca la forma más económica y eficaz de conectar a todos los usuarios a todos los recursos de la red. Las formas de conexión son:

- *Punto a Punto* : solo se unen dos estaciones adyacentes.
- *Multipunto*: dos o más estaciones comparten un solo cable.
- *Lógica*: las estaciones se pueden comunicar entre si haya o no conexión física directa entre ellas.

Algunas de las topologías más usadas son:

- *•Bus*: todas las estaciones están conectadas a un único canal de comunicaciones por medio de unidades de interfaz y derivadores. No garantiza la seguridad de los datos. Para redes de longitud inferiores a 2 km.
- *Árbo*: red que cuenta con un cable principal al que hay conectadas redes individuales en bus. Son redes pequeñas pero con la ventaja de que un fallo en un nodo no afecta a la red aunque son vulnerables a fallos del canal principal.
- *Ring o anillo*: forma un círculo de conexiones punto a punto de nodos contiguos. Los mensajes van de una estación a otra hasta llegar a destino. Si falla una sola estación o canal, puede fallar todo el sistema.
- *Estrella*: cada nodo está conectado a un nodo central por medio de un canal punto a punto dedicado. Es la mejor forma de integrar servicios de datos y voz. La fiabilidad de la red depende solamente del nodo central. Es una topología cara pero segura.
- *Multisegmento*: surgen de la interconexión de segmentos de LAN iguales o diferentes mediante dispositivos especiales para este fin:
 - Malla: cada segmento se conecta con todos los demás.
 - Backbonc: existe un segmento principal al que van conectados los demás.

4.3. – TIPOS DE LINEAS DE TRANSMISIÓN.

Para efectuar la transmisión de información se usan varias técnicas. Las más comunes son:

- Banda base: Se usa como medio el cable de par trenzado y el coaxial de banda base.
- Banda ancha: Se usa como medio el cable coaxial de banda ancha y el de fibra óptica.

El tipo de medio de transmisión (cable o inalámbrico) a elegir depende del tipo de instalación, la distancia a cubrir, la topología, la fiabilidad, los gastos de instalación y la facilidad con la que se pueda intervenir el cable (seguridad). Así tenemos:

- **Fibra óptica:** Delgados cilindros de vidrio de sílice capaces de guiar la luz a grandes distancias. Formadas por una región central llamada núcleo cubierta por una vaina de vidrio diferente con un índice de refracción inferior al del núcleo.

Poco peso, se puede doblar, pocas pérdidas, insensible a perturbaciones electromagnéticas, alto coste.

Son necesarios transductores para convertir la señal eléctrica en óptica.

- **Línea telefónica convencional** (máximo 56 Kbps)
- **RDSI:** Se emplean frecuencias no audibles (128 Kbps)
- **ADSL:** Tecnología ATM (256 Kbps, 512 Kbps y 2 Mbps)
- **Medios inalámbricos**

PAR TRENZADO

Se trata de dos hilos de cobre aislados y trenzados entre sí, y en la mayoría de los casos cubiertos por una malla protectora. Los hilos están trenzados para reducir las interferencias electromagnéticas con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor (dos pares paralelos constituyen una antena simple, en tanto que un par trenzado no).

Se pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, y su ancho de banda depende de la sección de cobre utilizado y de la distancia que tenga que recorrer.

Se trata del cableado más económico y la mayoría del cableado telefónico es de este tipo. Presenta una velocidad de transmisión que depende del tipo de cable de par trenzado que se esté utilizando. Está dividido en categorías por el EIA/TIA :

- **Categoría 1:** Hilo telefónico trenzado de calidad de voz no adecuado para las transmisiones de datos. Velocidad de transmisión inferior a 1 Mbits/seg
- **Categoría 2 :** Cable de par trenzado sin apantallar. Su velocidad de transmisión es de hasta 4 Mbits/seg.
- **Categoría 3 :** Velocidad de transmisión de 10 Mbits/seg. Con este tipo de cables se implementa las redes Ethernet 10-Base-T
- **Categoría 4 :** La velocidad de transmisión llega a 16 bits/seg.
- **Categoría 5 :** Puede transmitir datos hasta 100 Mbits/seg.

Tiene una longitud máxima limitada y, a pesar de los aspectos negativos, es una opción a tener en cuenta debido a que ya se encuentra instalado en muchos edificios como cable telefónico y esto permite utilizarlo sin necesidad de obra. La mayoría de las mangueras de cable de par trenzado contiene más de un par de hilos por lo que es posible encontrar mangueras ya instaladas con algún par de hilos sin utilizarse. Además resulta fácil de combinar con otros tipos de cables para la extensión de redes.

CABLE COAXIAL

Consiste en un núcleo de cobre rodeado por una capa aislante. A su vez, esta capa está rodeada por una malla metálica que ayuda a bloquear las interferencias; este conjunto de cables está envuelto en una capa protectora. Le pueden afectar las interferencias externas, por lo que ha de estar apantallado para reducirlas. Emite señales que pueden detectarse fuera de la red.

Es utilizado generalmente para señales de televisión y para transmisiones de datos a alta velocidad a distancias de varios kilómetros.

La velocidad de transmisión suele ser alta, de hasta 100 Mbits/seg; pero hay que tener en cuenta que a mayor velocidad de transmisión, menor distancia podemos cubrir, ya que el periodo de la señal es menor, y por tanto se atenúa antes.

La nomenclatura de los cables Ethernet tiene 3 partes :

- La primera indica la velocidad en Mbits/seg.
- La segunda indica si la transmisión es en Banda Base (BASE) o en Banda Ancha (BROAD).
- La tercera los metros de segmento multiplicados por 100.

CABLE	CARACTERÍSTICAS
10-BASE-5	Cable coaxial grueso (Ethernet grueso). Velocidad de transmisión : 10 Mb/seg. Segmentos : máximo de 500 metros.
10-BASE-2	Cable coaxial fino (Ethernet fino). Velocidad de transmisión : 10 Mb/seg. Segmentos : máximo de 185 metros.
10-BROAD-36	Cable coaxial Segmentos : máximo de 3600 metros. Velocidad de transmisión : 10 Mb/seg.
100-BASE-X	Fast Ethernet. Velocidad de transmisión : 100 Mb/seg.

CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Una fibra óptica es un medio de transmisión de la luz que consiste básicamente en dos cilindros coaxiales de vidrios transparentes y de diámetros muy pequeños. El cilindro interior se denomina núcleo y el exterior se denomina envoltura, siendo el índice de refracción del núcleo algo mayor que el de la envoltura.

En la superficie de separación entre el núcleo y la envoltura se produce el fenómeno de reflexión total de la luz, al pasar éste de un medio a otro que tiene un índice de refracción más pequeño. Como consecuencia de esta estructura óptica todos los rayos de luz que se reflejan totalmente en dicha superficie se transmiten guiados a lo largo del núcleo de la fibra.

Este conjunto está envuelto por una capa protectora. La velocidad de transmisión es muy alta, 10 Mb/seg siendo en algunas instalaciones especiales de hasta 500 Mb/seg, y no resulta afectado por interferencias.

Los cables de fibra óptica tienen muchas aplicaciones en el campo de las comunicaciones de datos:

- Conexiones locales entre ordenadores y periféricos o equipos de control y medición.
- Interconexión de ordenadores y terminales mediante enlaces dedicados de fibra óptica.
- Enlaces de fibra óptica de larga distancia y gran capacidad.

Los cables de fibra óptica ofrecen muchas ventajas respecto de los cables eléctricos para transmitir datos:

- Mayor velocidad de transmisión. Las señales recorren los cables de fibra óptica a la velocidad de la luz ($c = 3 \times 10^9$ m/s), mientras que las señales eléctricas recorren los cables a una velocidad entre el 50 y el 80 por cien de ésta, según el tipo de cable.
- Mayor capacidad de transmisión. Pueden lograrse velocidades por encima de 1 Gbit/s.
- Inmunidad total ante interferencias electromagnéticas. La fibra óptica no produce ningún tipo de interferencia electromagnética y no se ve afectada por rayos o por pulsos electromagnéticos nucleares (NEMP) que acompañan a las explosiones nucleares.
- No existen problemas de retorno de tierra, crosstalk o reflexiones como ocurre en las líneas de transmisión eléctricas.
- La atenuación aumenta con la distancia más lentamente que en el caso de los cables eléctricos, lo que permite mayores distancias entre repetidores.
- Se consiguen tasas de error típicas del orden de 1 en 10^9 frente a las tasas del orden de 1 en 10^6 que alcanzan los cables coaxiales. Esto permite aumentar la velocidad eficaz de transmisión de datos, reduciendo el número de retransmisiones o la cantidad de información redundante necesaria para detectar y corregir los errores de transmisión.
- No existe riesgo de cortocircuito o daños de origen eléctrico.

- Los cables de fibra óptica pesan la décima parte que los cables de corte apantallados. Esta es una consideración de importancia en barcos y aviones.
- Los cables de fibra óptica son generalmente de menor diámetro, más flexibles y más fáciles de instalar que los cables eléctricos.
- Los cables de fibra óptica son apropiados para utilizar en una amplia gama de temperaturas.
- Es más difícil realizar escuchas sobre cables de fibra óptica que sobre cables eléctricos. Es necesario cortar la fibra para detectar los datos transmitidos. Las escuchas sobre fibra óptica pueden detectarse fácilmente utilizando un reflectómetro en el dominio del tiempo o midiendo las pérdidas de señal.
- Se puede incrementar la capacidad de transmisión de datos añadiendo nuevos canales que utilicen longitudes de onda distintas de las ya empleadas.
- La fibra óptica presenta una mayor resistencia a los ambientes y líquidos corrosivos que los cables eléctricos.
- Las materias primas para fabricar vidrio son abundantes y se espera que los costos se reduzcan a un nivel similar al de los cables metálicos.
- La vida media operacional y el tiempo medio entre fallos de un cable de fibra óptica son superiores a los de un cable eléctrico.
- Los costos de instalación y mantenimiento para grandes y medias distancias son menores que los que se derivan de las instalaciones de cables eléctricos.

La mayor desventaja es que no se puede “pinchar” fácilmente este cable para conectar un nuevo nodo a la red..

Las transmisiones de la señal a grandes distancias se encuentran sujetas a atenuación, que consiste en una pérdida de amplitud o intensidad de la señal, lo que limita la longitud del cable. Los segmentos pueden ser de hasta 2000 metros.

ENLACES ÓPTICOS AL AIRE LIBRE (MEDIO INALÁMBRICO)

El principio de funcionamiento de un enlace óptico al aire libre es similar al de un enlace de fibra óptica, sin embargo el medio de transmisión no es un polímero o fibra de vidrio sino el aire.

El emisor óptico produce un haz estrecho que se detecta en un sensor que puede estar situado a varios kilómetros en la línea de visión. Las aplicaciones típicas para estos enlaces se encuentran en

los campus de la universidades, donde las carreteras no permiten tender cables, o entre los edificios de una compañía en una ciudad en la que resulte caro utilizar los cables telefónicos.

Las comunicaciones ópticas al aire libre son una alternativa de gran ancho de banda a los enlaces de fibra óptica o a los cables eléctricos. Las prestaciones de este tipo de enlace pueden verse empobrecidas por la lluvia fuerte o niebla intensa, pero son inmunes a las interferencias eléctricas y no necesitan permiso de las autoridades responsables de las telecomunicaciones.

Las mejoras en los emisores y detectores ópticos han incrementado el rango y el ancho de banda de los enlaces ópticos al aire libre, al tiempo que reducen los costos. Se puede permitir voz o datos sobre estos enlaces a velocidades de hasta 45 Mbits/s . El límite para comunicaciones fiables se encuentra sobre los dos kilómetros. Para distancias de más de dos kilómetros son preferibles los enlaces de microondas.

Existen dos efectos atmosféricos importantes a tener en cuenta con los enlaces ópticos al aire libre :

- La dispersión de la luz que atenúa la señal óptica en proporción al número y al tamaño de las partículas en suspensión en la atmósfera. Las partículas pequeñas, como la niebla, polvo o humo, tienen un efecto que es función de su densidad y de la relación existente entre su tamaño y de la longitud de onda de la radiación infrarroja utilizada. La niebla, con una elevada densidad de partículas, de 1 a 10 μm de diámetro, tienen un efecto más acusado sobre el haz de luz. Las partículas de humo, más grandes, tienen menor densidad y, por tanto, menor efecto.
- Las brisas ascensionales (originadas por movimientos del aire como consecuencia de las variaciones en la temperatura) provocan variaciones en la densidad del aire y, por tanto, variaciones en el índice de refracción a lo largo del haz. Esto da lugar a la dispersión de parte de la luz a lo largo del haz. Este efecto puede reducirse elevando el haz de luz lo bastante con respecto a cualquier superficie caliente o utilizando emisores múltiples. La luz de cada emisor se ve afectada de diferente forma por las brisas, y los haces se promedian en el receptor.

Estos sistemas suelen emplearse para transmisiones digital de alta velocidad en banda base. En EE.UU, todos los fabricantes de productos láser deben tener una certificación que garantiza la seguridad de sus productos.

MICROONDAS (MEDIO INALÁMBRICO)

Los enlaces de microondas se utilizan mucho como enlaces allí donde los cables coaxiales o de fibra óptica no son prácticos. Se necesita una línea de visión directa para transmitir en la banda de SHF, de modo que es necesario disponer de antenas de microondas en torres elevadas en las cimas

de las colinas o accidentes del terreno para asegurar un camino directo con la intervención de pocos repetidores.

Las bandas de frecuencias más comunes para comunicaciones mediante microondas son las de 2,4, 6 y 6.8 GHz. Un enlace de microondas a 140 Mbits/s puede proporcionar hasta 1920 canales de voz o bien varias comunicaciones de canales de 2 Mbits/s multiplexados en el tiempo.

Los enlaces de microondas presentan unas tasas de error en el rango de 1 en 10^5 a 1 en 10^{11} dependiendo de la relación señal/ruido en los receptores. Pueden presentarse problemas de propagación en los enlaces de microondas, incluyendo los debidos a lluvias intensas que provocan atenuaciones que incrementan la tasa de errores. Pueden producirse pequeños cortes en la señal recibida cuando una bandada de pájaros atraviesa el haz de microondas, pero es poco frecuente que ocurra.

LUZ INFRARROJA (MEDIO INALÁMBRICO)

Permite la transmisión de información a velocidades muy altas : 10 Mbits/seg. Consiste en la emisión/recepción de un haz de luz ; debido a esto, el emisor y receptor deben tener contacto visual (la luz viaja en línea recta). Debido a esta limitación pueden usarse espejos para modificar la dirección de la luz transmitida.

4.4. – EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACION. (T – 9 SISTEMAS INFORMÁTICOS)

5.- CONCLUSIONES.

El campo del transporte ha ido evolucionando con la tecnología y también con el desarrollo de fuentes de energía. No es fácil decir cual es el medio que más alcance tiene en la actualidad: las mercancías se transportan en barco a larga distancia v por carretera o ferrocarril en el interior: los pasajeros por el contrario usan el avión como medio más rápido, pero para cortas distancias el automóvil o el autobús (en menor medida el tren) es el medio más usado.

El intuido de la imagen v el sonido ha pasado a convertirse en el centro de verdaderos fenómenos de masas generadores de sectores industriales de primera magnitud por su importancia social v económica. La fotografía el vídeo v la informática han alcanzado en la actualidad el último rincón de cualquier hogar de los países industrializados. La televisión es un elemento indisoluble de la imagen y las actividad v el interés cotidianos de cualquier hogar. En la actualidad, la total intercomunicabilidad a

nivel planetario tiene un horizonte que no hace mas que ampliarse continuamente. Las futuras RDSI comúnmente conocidas como autopistas de la comunicación pondrán al servicio del ciudadano. complementando las actuales redes informáticas v el correo electrónico, el acceso a cualquier base de datos por alejada que esté y llevando la intercomunicación a todos los niveles a extremos difícilmente imaginables hace tan solo una década.

El campo de las telecomunicaciones se ha convertido en el último tercio del siglo en uno de los sectores de mayor importancia tecnológica estratégica e incluso sociológica gracias a la disponibilidad de multitud de avances técnicos que han permitido la práctica eliminación de barreras y distancias a nivel mundial e incluso espacial. Los satélites de comunicaciones actuales por ejemplo, son instrumentos de utilización cada vez más universalizada, tanto para transmisión de imágenes como de sonido y de cualquier tipo de información.