

TEMA 8. EL DESARROLLO DEL TRANSPORTE, LAS COMUNICACIONES Y LA TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN.

0. INDICE

0. RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM DE LA ESO.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. EL TRANSPORTE.....	4
2.1. EL TRANSPORTE TERRESTRE.....	5
2.1.1. EL FERROCARRIL.....	5
2.1.2. LAS CARRETERAS.....	5
2.2. LA NAVEGACIÓN.....	5
2.2.1 EL TRANSPORTE FLUVIAL.....	5
2.2.2. EL TRANSPORTE MARÍTIMO.....	5
2.3. LOS TRANSPORTES AÉREOS.....	6
3. LA COMUNICACIÓN.....	6
3.1. LA RADIO.....	6
3.2. LA TELEVISIÓN.....	6
3.3. EL TELÉFONO.....	7
3.3.1. FUNCIONAMIENTO DEL TELÉFONO.....	7
4. LA TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	8
4.1. TERMINALES.....	8
4.2. CANALES MULTIPLEXORES.....	9
4.3. REDES Y LÍNEAS DE COMUNICACIÓN.....	9
4.3.1. FIBRA ÓPTICA.....	10
4.3.2. LÍNEAS RDSI.....	11
4.4. MÓDEM.....	11
4.4.1. LA TECNOLOGÍA ADSL.....	12
5. CONCLUSIÓN.....	13
6. BIBLIOGRAFÍA.....	13

0. RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM DE LA ESO.

Una visión histórica de los avances de la humanidad en los últimos siete mil años es forzosa en un currículo de tecnología. En este tema veremos como se han desarrollado el transporte, las comunicaciones y la transmisión de la información desde los albores de la humanidad hasta nuestros días. En los primeros tiempos el hombre dependía de manera sobrecogedora de la naturaleza (vientos, mareas) y veremos como poco a poco ha sabido dominarla (máquina de vapor, motor de explosión). Veremos que las necesidades de transporte y comunicación en el pasado se debían a razones administrativas y bélicas más que a razones sociales. Hoy en día tanto el transporte como la comunicación van ligados a un desarrollo humano pero sobre todo de tipo económico (medios de transportes más rápidos y seguros).

Este tema proporcionará al alumno una visión general del desarrollo socio-tecnológico, veremos como aplicación práctica cómo funcionan dispositivos tan corrientes como el teléfono y el esfuerzo que supuso que esa tecnología sea una parte fundamental de nuestra vida diaria. Otros de los fenómenos actuales como Internet no sería posible sin la transmisión de información a altas velocidades (uso de la fibra óptica, ADSL....).

Hoy más que en ninguna época anterior el ser humano vive rodeado de información, comunicación y medios de transportes. La sociedad avanza de manera inexorable hacia cotas inimaginables hace unos años (e.j. tecnológica cuántica, exploración espacial, avances en medicina,...). Nuestros alumnos han de estar preparados para afrontar el cambio y adaptarse a la ya llamada 4ª revolución industrial esto es la revolución de la información.

1. INTRODUCCIÓN.

Dos términos han de distinguirse: comunicación y transporte. Mediante la comunicación ponemos en conexión dos lugares distintos (ejemplo: conversación telefónica). Con el transporte llevamos algo de un lugar a otro (ejemplo: personas, carga, materiales de construcción).

Consideramos medios de transporte a los elementos físicos que son utilizados para que se produzca ese transporte. El uso de un medio de transporte determinado depende de lo que se vaya a transportar y del espacio geográfico a recorrer.

El transporte de cuerpos sólidos precisa siempre un vehículo y una vía de transporte (carretera, rutas marítimas). El transporte de los demás cuerpos (líquidos, gases, información) sólo necesitan una vía de transporte (oleoducto, gasoducto, redes eléctricas...).

Las principales funciones del transporte son:

- Prestar servicio ante una necesidad o deseo de desplazamiento cualquiera.

- Satisfacer las necesidades de la producción económica (materia prima, bienes elaborados).
- Contribuir a la integración de los grupos sociales y a la difusión de las ideas, técnicas y culturas.

Podemos clasificar el transporte en función del medio físico en el que se realiza: transporte terrestre, marítimo (y fluvial) y aéreo.

Los principales avances los detallamos a continuación:

a) **Transporte terrestre:** Posiblemente el primero en desarrollarse. En la actualidad es la primera opción al ser el más económico.

La rueda	Aprox. 5000 a.C.	Sustituyó al trineo y al rodillo
La bestia de carga	Aprox. 4000 a.C.	Influye decisivamente en el desarrollo de carros, diligencias y carruajes.
Las carreteras	Aprox. 200 a.C.	Las calzadas Romanas, tan perfectas que hasta el siglo XVIII no se pudo mejorar su calidad
La máquina de vapor	Finales siglo XVIII	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

b) **Transporte marítimo 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.	Impulsora de la navegación hasta el siglo XX.
El vapor	Finales del siglo XVII	Fue sustituyendo paulatinamente los buques de vela.
El motor diesel	1885	Grandes trasatlánticos y buques de carga.

c) **Transporte aéreo:** El más moderno, se utiliza principalmente para el transporte de pasajeros a larga distancia.

El globo	1783	Los hermanos Montgolfier inventaron el primer globo que
----------	------	---

		utilizaba aire caliente. Pronto se sustituyó por hidrógeno.
El dirigible	1852	Henri Griffar construyó el primer globo dirigido por motor de vapor.
El aeroplano	1893	Los hermanos Wright construyeron el primer avión impulsado por un motor de combustión interna.
El autogiro	1923	Juan de la Cierva construyó el que es considerado como precursor del helicóptero.
El motor a reacción	1947	Sistema utilizado hoy en día en mayoría de los aviones civiles

En cuanto a las comunicaciones, se iniciaron mediante la emisión de mensajes usando señales de humo o visuales, pasando al correo postal y el telégrafo que supusieron dos de los avances más significativos. En la actualidad gracias a la radio, televisión e Internet podemos disfrutar de una variada gama de información tanto sonora como visual. Hoy en día no cabe duda que el principal medio de tratamiento de información es el ordenador, con él se puede adquirir, tratar, almacenar y finalmente consultar cualquier tipo de información.

2. EL TRANSPORTE.

Desde sus inicios, el transporte ha estado estrechamente vinculado a las transformaciones económicas y sociales que han experimentado las sociedades humanas.

Los primeros avances en el transporte terrestre se debieron al desarrollo de la agricultura por parte de las culturas antiguas. La utilización de la fuerza animal y de la rueda contribuyó a la expansión de la agricultura. La mejora en las vías terrestres en civilizaciones antiguas (Persas y Romanas) se debió más a razones administrativas y militares que puramente económicas.

En el transporte marítimo y fluvial gracias a la invención de la vela, alcanzó en la antigüedad (edad de bronce y de hierro) un alto grado de desarrollo. Esto permitió una rápida expansión del comercio y de ciudades a lo largo del Mediterráneo y del mar Negro. Durante los siglos XI-XIII con la invención de la brújula y del timón de codaste se abandonó la navegación de cabotaje y se pasó a viajes por mar abierto. Durante los siglos XVIII y hasta la primera mitad del siglo XIX se siguió dependiendo de la energía eólica, las corrientes de agua y de la fuerza muscular. A partir del siglo XIX se produce una auténtica revolución industrial con la aparición de la máquina de vapor.

El ferrocarril 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 siglo pasado. El ferrocarril hizo posible 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 transporte aéreo ha experimentado desde 1945 una gran expansión, llegando a desplazar a otros medios sobre todo en el transporte de pasajeros a larga distancia.

2.1. EL TRANSPORTE TERRESTRE.

2.1.1. EL FERROCARRIL.

El ferrocarril representó una gran reducción de los costes del transporte e hizo posible la construcción de grandes ciudades en el interior de los continentes. La máquina de vapor fue sustituida por el motor diesel. Hoy se tiende a una progresiva electrificación de las líneas aunque la base sigue siendo la misma: ruedas metálicas que ruedan sobre carriles metálicos. Actualmente la tendencia es hacia vehículos de levitación magnética. El desarrollo de los trenes de alta velocidad se está imponiendo a otros medios de transporte en las distancias entre 300 y 500 kilómetros.

2.1.2. LAS CARRETERAS.

Las carreteras actuales se caracterizan por:

- Una mayor velocidad gracias al trazado de curvas de mayor radio y anchura.
- Admitir más carga, dado que la construcción es más sólida y el firme tiene mayor espesor.
- Tener mayor capacidad.

En las grandes ciudades el aumento de la densidad del tráfico crea problemas de saturación, embotellamientos, ruidos, humos y un deterioramiento de la calidad del medio. Es por ello que se promociona el uso del transporte público (Ej. autobuses, metros) y se están empezando a construir carriles específicos para bicicletas.

2.2. LA NAVEGACIÓN.

2.2.1 EL TRANSPORTE FLUVIAL.

Aunque los ríos nos ofrecen vías fáciles de penetración no siempre son aprovechables: presencia de rápidos o cataratas, innumerables y largos meandros, los ríos y canales se pueden helar durante meses. Por lo general su uso es para materiales muy pesados y voluminosos (carbón, hierro,...) de poco precio y sin exigencias de rapidez.

2.2.2. EL TRANSPORTE MARÍTIMO.

a) Los barcos: El transporte de pasajeros por mar ha quedado reducido a viajes de crucero. Su utilización se reduce prácticamente a viajes de placer y al trasbordador (ferry) que une islas entre sí o con los continentes. En la actualidad los barcos tienden a tres características determinadas:

(a) tienden al gigantismo, (b) tienden a una creciente especialización (pesqueros, bucaneros, petroleros) y (c) han aumentado los niveles de comodidad y rapidez.

b) Los puertos: Para aumentar la rentabilidad suelen concentrarse en puntos donde confluyen rutas marítimas y terrestres.

2.3. LOS TRANSPORTES AÉREOS.

El tráfico aéreo, en un principio, se dedicó a pasajeros y a carga de poco volumen y elevado valor, pero con el paso del tiempo y al aumentar la capacidad de transporte y los niveles de seguridad, las cantidades de carga cada vez son mayores.

3. LA COMUNICACIÓN.

Se define información como todo aquello que nos permite adquirir cualquier tipo de conocimiento. La información repercute de forma directa en la toma de decisiones. Se denomina *medio* a la forma que adoptada por la información cuando se realiza una transmisión de la misma. A esta transmisión de la información es a lo que se conoce como comunicación. Se llama *soporte* al vehículo empleado en la transmisión de la información.

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...

3.1. LA RADIO.

Desde sus inicios en los años veinte hasta nuestros días la radio ha evolucionado de forma meteórica. La incursión de la televisión produjo un declive de la radio, pero gracias a características como: (a) inmediatez en la transmisión, (b) la generalización de los receptores de noticias y (c) la transmisión en estéreo ha permitido su consolidación definitiva.

3.2. LA TELEVISIÓN.

La televisión es un sistema de telecomunicación audiovisual capaz de captar imágenes en movimiento y sonidos transformándolos en señales eléctricas y ondas electromagnéticas que se transmiten y vuelven a convertirse en imagen y sonido en el receptor. Destacan tres sistemas de televisión en color en el ámbito internacional: NSTC (EEUU, Canadá, Japón), que usan una única señal a partir de dos señales de diferencia de color, el sistema PAL (Europa central y China),

basado en la intercalación de una señal correctora de diferencia de color y el SECAM (Francia y Unión Soviética), en el que se tratan por separado las dos informaciones de diferencia de color.

Se pueden distinguir dos bandas diferentes del espectro donde se realizan la transmisión de televisión:

- VHF (very high frequency): abarcando el espectro de frecuencias de 30 a 300 Mhz.
- UHF (ultra high frequency): abarcando el espectro de frecuencias de 300 a 3000 Mhz.

3.3. EL TELÉFONO.

La invención del teléfono se reconoce a Alexander Graham Bell que en 1876 patentó su invento. Elisha Gray demostró cómo se podían enviar señales múltiples (de diferente tono) a través de un solo cable mediante un receptor adecuado. Al transmisor desarrollado por Bell se le añadió un micrófono (inventado por Tomás Alva Edison). Hoy en día cualquier teléfono utiliza los principios básicos desarrollados por Bell (receptor) y Edison (transmisor). En 1889 Almon B. Strowger patentó un sistema de llamada automático.

3.3.1. FUNCIONAMIENTO DEL TELÉFONO.

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 produce una variación de presión sobre los gránulos de carbón, que a su vez están conectados a una fuente de corriente continua y determina la variación de la resistencia eléctrica. Estas variaciones reproducen las de la voz o del sonido emitido en una banda de frecuencias entre los 300hz y los 3400hz. 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.

Hoy en día con la incursión de la electrónica en los dispositivos telefónicos hacen que la forma física del teléfono varíe: teclado numérico en vez de dial, zumbador electrónico/tono musical en vez de timbre, uso de memoria telefónica, repetición automática de llamada y un largo número de funciones.

Las comunicaciones entre abonados se realizan mediante un código numérico internacional (es preciso marcar determinados códigos territoriales en función del destino de la llamada). Un

sistema electrónico actualiza el contador particular del abonado según la duración y la distancia de la llamada. Este contador se traduce finalmente en un importe a abonar por utilización de la línea.

El fax es un dispositivo que permite enviar por la línea telefónica cualquier documento o imagen en tiempo real.

4. LA TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN.

El principal avance tecnológico fue el desarrollo de la imprenta (ya en el siglo XI se imprimía en China con caracteres móviles) y su reinención en Europa por Gutenberg en el siglo XV.

Hoy en día la información va ligada al tiempo. Requiriéndose la transmisión de información en tiempo real (informes médicos, situaciones políticas, catástrofes naturales, bolsa). Los principales elementos en todo sistema de transmisión son: terminales, canales multiplexores, redes y líneas de comunicación, módems.

4.1. TERMINALES.

Por terminales nos referimos a los dispositivos de entrada/salida conectados a un ordenador y situados al final de una línea de transmisión. Para su estudio podemos dividirlos en tres grupos: atendiendo a sus aplicaciones, a su tecnología y por último atendiendo a la modalidad de conexión del terminal al ordenador.

En cuanto a la aplicación:

- Orientados a la recogida de datos.
- Orientados a la transmisión de grandes lotes de información.
- Orientados a la consulta.
- Construidos para fines específicos.

En cuanto a su tecnología:

- Terminales inteligentes: aquellos que además de la unidad de control disponen de una unidad aritmética-lógica.
- Terminales de comunicaciones: sólo disponen de una unidad de control.

Por su modalidad de conexión:

- Terminales locales: situados muy próximos al ordenador

- Terminales remotos conectados directamente al ordenador: esta opción evita dispositivos intermedios, pero con el inconveniente de que la entrada y salida de datos es a través de líneas telefónicas que son lentas.
- Terminales remotos conectados mediante colector: están conectados a otro terminal intermedio encargado de recibir y transmitir los datos, liberando al ordenador de esta tarea

4.2. CANALES MULTIPLEXORES.

Un canal es el camino o conducto por el cual circula la información. Las conexiones pueden ser:

- Simplex: La información sólo puede viajar en un sentido.
- Semi-duplex o half-duplex: La información puede viajar en cualquiera de los dos sentidos, pero de forma alternativa no simultánea.
- Duplex o full-duplex: la información circula en ambos sentidos de forma simultánea.

La capacidad de un canal es el ritmo máximo con que se puede transmitir la información con un mínimo aceptado de errores. Según el CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) se disponen de tres grados de canal:

- De banda ancha: posee gran rapidez y mínimo número de errores que los de voz o telégrafos.
- Canales de voz: relativamente lentos, pero con posibilidad de aumentar su velocidad.
- Canales de telegrafía: con velocidades menores y con mayores errores que los dos anteriores.

4.3. REDES Y LÍNEAS DE COMUNICACIÓN.

Para que la comunicación pueda efectuarse se requiere un canal o camino que lleve la información desde un lugar a otro (línea telefónicas, satélites de comunicaciones). El medio más empleado es el de las líneas telefónicas:

- Redes conmutadas: el usuario marca el número de teléfono que le haya sido asignado y establece la comunicación entre el terminal y el ordenador. La velocidad de transmisión por este procedimiento es muy lenta.

- Redes no conmutadas: en este caso las líneas están conectadas de manera permanente. Estas líneas pueden ser alquiladas o privadas.

Existen varios tipos de topología o estructura geométrica de las conexiones entre los nodos de una red:

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

Algunas topologías:

- Bus: todas las estaciones están conectadas a un único canal de comunicaciones. Se utilizan para distancias pequeñas.
- Árbol: red que cuenta con un cable principal al que lleva conectadas redes individuales en bus. Son robustas en cuanto a fallos en las sub-redes pero vulnerables a fallos en el cable principal.
- Ring o anillo: forma un círculo de conexiones punto a punto de nodos contiguos.
- Estrella: cada nodo está conectado a un nodo central por medio de un canal punto a punto dedicado.

Para efectuar la transmisión de información se usan varias técnicas:

- Banda base: no tiene necesidad de módem y la señal se transmite a alta velocidad (cable de par trenzado, cable coaxial).
- Banda ancha: es necesario el uso de módem para modular la información y seleccionar una banda o canal determinado (cable coaxial, fibra óptica).

4.3.1. FIBRA ÓPTICA.

Las fibras ópticas son delgados cilindros de vidrio de sílice capaces de guiar la luz a largas distancias. Las fibras ópticas se componen de una región central, el núcleo, rodeada de una vaina hecha con un vidrio diferente, de índice de refracción inferior al del núcleo. Con estas condiciones un rayo de luz capturado a la entrada puede llegar muy lejos (debido al proceso de reflexión total interna).

Un enlace por fibra óptica está formado por tres elementos:

- Emisor (generador de la señal + transconductor).
- Cable de fibra óptica.

- Receptor (transconductor + amplificador + actuador).

Algunas ventajas de la fibra óptica sobre el cable coaxial:

- Tiene menor peso (1kg de cable da para 1.4km de cable coaxial o 40km de cable de FO).
- La fibra se puede doblar cuanto se quiera.
- Menores pérdidas en la transmisión.
- Insensible a las perturbaciones eléctricas, magnéticas o nucleares.
- La materia prima de fabricación abunda en la corteza terrestre.

Su mayor inconveniente es el coste, ya que se requiere que el vidrio sea ultra puro.

Los principales elementos que componen un sistema óptico pueden resumirse a continuación:

- Foco luminoso láser: típicamente funciona en la banda de infrarrojos próxima (1.3 ó 1.5 μm).
- La luz emitida es modulada por un transmisor.
- La fibra óptica actúa como medio de transporte.
- Un fotodiodo (o receptor) reconvierte la señal óptica en señal eléctrica.

4.3.2. LÍNEAS RDSI.

La Red Digital de Servicios Integrados es ideal para la transmisión de datos digitales a alta velocidad sin que estos se vean afectados. Por lo general se utilizan frecuencias por encima del umbral de audición para aumentar el caudal de información.

4.4. MÓDEM.

El dispositivo que hace capaz la comunicación entre ordenadores se denomina módem (modulador/demodulador). El módem transforma los datos del ordenador en una señal similar a la voz de tal manera que pueda viajar por la línea telefónica y que es recibida por otro módem que ejecuta la operación contraria.

En los módems comunes (funcionando con tecnología de marcado), podemos distinguir tres parámetros:

- velocidad física: velocidad máxima a la que puede enviar datos. Velocidades típicas máximas son del orden de 28.000bits/seg. o 56.000bits/seg.
- velocidad lógica: es la velocidad física multiplicada por el ratio de compresión de datos.
- velocidad de conexión: velocidad a la que el MODEM y el ordenador son capaces de intercambiar datos. Por lo general está limitada por la velocidad del puerto serie (en

ordenadores antiguos), hoy en día los módems están integrados en la placa base o conector al puerto USB.

Actualmente existen módems ADSL que utilizan la última tecnología de más avanzada de transmisión.

4.4.1. LA TECNOLOGÍA ADSL.

Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) o lo que es lo mismo Línea de Abonado Digital Asimétrica es una nueva tecnología que, basada en las líneas telefónicas convencionales (par de cobre) permite aumentar la velocidad de transmisión de datos convirtiendo la línea en una línea de alta velocidad. Las velocidades de bajada están en el rango de 512Kb/seg. – 20Mb/seg. Esto es velocidades 10x – 300x veces más rápidas que las líneas tradicionales.

ADSL es una tecnología asimétrica, lo que significa que las características de transmisión no son iguales en ambos sentidos: la velocidad de recepción de datos es mucho mayor que la de envío, lo cual hace de esta tecnología el instrumento idóneo para el acceso a los denominados servicios de información (Ej. navegación por Internet, recuperación de contenidos multimedia (imágenes, video, audio)). Por lo tanto la información enviada en general es muy inferior a la recibida.

Ventajas sobre una conexión usando un módem normal:

- Velocidad mucho más alta para el acceso a los contenidos en Internet.
- Permite una conexión permanente.
- Uso de la misma línea telefónica para transmitir voz y datos.
- Aumenta la seguridad ya que el ancho de banda no se comparte con otros usuarios (Ej. cable).
- Más barata que las conexiones normales, muchos proveedores de acceso a Internet proporcionan una tarifa plana para los costes de Internet, telefonía fija e incluso telefonía móvil.

¿Cómo funciona una conexión ADSL?

El servicio ADSL, el envío y recepción de datos se establece desde el ordenador del usuario a través de un módem ADSL. Estos datos pasan por un filtro (splitter), que permite la utilización simultánea del servicio telefónico básico (RTC) y del servicio ADSL. Es decir, el usuario puede hablar por teléfono a la vez que navega por Internet.

ADSL utiliza técnicas de codificación digital que permiten ampliar el rendimiento del cableado telefónico actual.

Para conseguir estas tasas de transmisión de datos, la tecnología ADSL establece tres canales independientes sobre la línea telefónica estándar:

- Un canal se emplea para comunicaciones de voz (servicio telefónico básico).
- Dos canales de alta velocidad (uno de recepción y otro de envío de datos).

Esta asimetría permite alcanzar mayores velocidades en sentido red-usuario.

5. CONCLUSIÓN.

En este tema hemos dado una visión global de como el transporte y las comunicaciones se han desarrollado a lo largo de la historia de la humanidad. Muchos de los medios de transporte y técnicas de comunicación no son nuevas, sino conocidas desde antiguo, pero han tenido que pasar varias centenas y decenas de años hasta que han estado suficientemente maduras para su uso por el gran público (Ej. aeronáutica, telefonía...). En el tema hemos expuesto dos ejemplos de tecnologías actuales que nos parecen un claro ejemplo de cómo la transmisión de la información se ha desarrollado, el teléfono y las técnicas ADSL. Decir que por las limitaciones de tiempo solo hemos podido explicar estos dos ejemplos, pudiendo haber seleccionado otros ejemplos en el campo de la automoción, aeronáutica, la construcción de carreteras...

6. BIBLIOGRAFÍA.

1. Abad Pascual, J. M. et al.; Ciencia, Tecnología y Sociedad. Ed. MacGraw-Hill. Madrid 1997.
2. Tanenbaum, A.; Redes de Computadores. Ed. Prentice-Hall 1997.
3. Gomez Vieites, A.- Veloso Espiñera, M. Redes de ordenadores e Internet: Funcionamiento, servicios ofrecidos y alternativas de conexión. Ed. Ra-Ma. Enero 2003.