



**TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO DE MÉXICO**

---

---



**Escuela de informática Incorporada a la UNAM Clave 3079-48**

**REALIZACION DE UNA RED INALAMBRICA, POR MEDIO  
DE LA TECNOLOGIA BLUETOOTH, CON 2 DISPOSITIVOS  
TELEFONICOS MARCA SONY ERICSSON K750i  
Y SONY ERICSSON Z530i**

**TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADA EN INFORMÁTICA**

**PRESENTA**

**ALEJANDRA MONTER CHÁVEZ**

**ASESOR DE TESIS**

**L.I CESAR DAVID CASTRO ARRIAGA**

**MÉXICO, D.F. 2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## *AGRADECIMIENTOS*

*Le agradezco a Dios por haberme dado esta oportunidad de poder concluir mi tesis ya que sin su ayuda no hubiese podido terminar.*

*Le doy las gracias a MI COMPAÑERO DE TODA UNA VIDA, A MI FAMILIA, AMIGOS Y A TODAS LAS PERSONAS que me apoyaron durante el trayecto de la elaboración de este proyecto.*

*También a mis profesores:*

*L.I Cesar David Castro Arriaga  
L.I Jose Francisco Aguila Patiño*

**GRACIAS:**

- ❖ *FAMILIA ANDRACA CAMACHO.*
- ❖ *FAMILIA MONTER CHAVEZ.*
- ❖ *FAMILIA CHAVEZ CASTILLO*
- ❖ *FAMILIA CASTILLO RODRÍGUEZ*
- ❖ *FAMILIA ZAMORA ORTEGA*

## ÍNDICE

“REALIZACIÓN DE UNA RED INALÁMBRICA, POR MEDIO DE LA TECNOLOGÍA BLUETHOOTH, CON 2 DISPOSITIVOS TELEFÓNICOS MARCA SONY ERICSSON K750I Y SONY ERICSSON Z530I”

### INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I REDES.....	1
1.1 ANTECEDENTES DE UNA RED.....	1
1.2 DEFINICIÓN DE UNA RED.....	2
1.2.1 CLASIFICACIÓN DE REDES POR ÁREA QUE ABARCA.....	4
1.2.2 CLASIFICACIÓN DE REDES POR TOPOLOGÍA.....	7
1.3. NIVELES DE COMUNICACIÓN DE RED.....	10
1.3.1 MODELO OSI.....	10
1.3.1.1 NIVEL FÍSICO.....	12
1.3.1.2 NIVEL DE ENLACE DE DATOS.....	14
1.3.1.3 NIVEL DE RED.....	17
1.3.1.4 NIVEL DE TRANSPORTE.....	20
1.3.1.5 NIVEL DE SESIÓN.....	21
1.3.1.6 NIVEL DE PRESENTACIÓN.....	22
1.3.1.7 NIVEL DE APLICACIÓN.....	24
1.4 PROTOCOLO DE RED TCP/IP.....	25
CAPITULO II TIPOS DE CONEXIÓN.....	29
2.1 ALAMBRICOS.....	29
2.2 CABLEADO.....	29
2.3 CARACTERÍSTICAS Y ESTÁNDARES DEL CABLEADO.....	30
2.4 CABLE COAXIAL.....	33
2.4.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS.....	33
2.4.2 ESTÁNDARES.....	34
2.4.3 FUNCIONAMIENTO.....	37
2.4.4 DIAGRAMA.....	38

2.4.5	DISPOSITIVOS QUE SON SOPORTADOS.....	38
2.5	UTP.....	40
2.5.1	DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS.....	40
2.5.2	ESTÁNDARES.....	42
2.5.3	FUNCIONAMIENTO.....	42
2.5.4	DIAGRAMA.....	43
2.5.5	DISPOSITIVOS QUE SON SOPORTADOS.....	43
2.6	FIBRA ÓPTICA.....	43
2.6.1	DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS.....	43
2.6.2	ESTÁNDARES.....	47
2.6.3	FUNCIONAMIENTO.....	48
2.6.4	DIAGRAMAS.....	48
2.6.5	DISPOSITIVOS QUE SON SOPORTADOS.....	49
2.7	INALÁMBRICOS.....	50
2.7.1	ONDAS DE RADIOS.....	51
2.7.2	DEFINICIÓN.....	51
2.7.3	CARACTERÍSTICAS.....	52
2.7.4	ESTÁNDARES.....	52
2.7.5	FUNCIONAMIENTO.....	53
2.7.6	DIAGRAMAS.....	54
2.7.7	DISPOSITIVOS QUE SOPORTA.....	55
2.8	INFRARROJOS.....	55
2.8.1	DEFINICIÓN.....	55
2.8.2	CARACTERÍSTICAS.....	57
2.8.3	ESTÁNDARES.....	58
2.8.4	FUNCIONAMIENTO.....	58
2.8.5	DIAGRAMAS.....	59
2.8.6	DISPOSITIVOS QUE SOPORTA.....	59
2.9	WIFI.....	60
2.9.1	DEFINICIÓN.....	60

2.9.2	CARACTERÍSTICAS.....	60
2.9.3	ESTÁNDARES.....	61
2.9.4	FUNCIONAMIENTO.....	62
2.9.5	DIAGRAMAS.....	63
2.9.6	DISPOSITIVOS QUE SOPORTA.....	63
2.10	BLUETOOTH.....	65
2.10.1	DEFINICIÓN.....	65
2.10.2	CARACTERÍSTICAS.....	66
2.10.3	ESTÁNDARES.....	68
2.10.4	FUNCIONAMIENTO.....	69
2.10.5	DIAGRAMAS.....	70
2.10.6	DISPOSITIVOS QUE SON SOPORTADOS.....	70
	CAPÍTULO III PROPUESTA.....	73
3	PROPUESTA.....	73
3.1	REALIZACIÓN DE UNA RED INALÁMBRICA CON DOS CELULARES UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA BLUETOOTH.....	73
3.2	CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA.....	74
3.3	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS EQUIPOS.....	75
3.4	DIAGRAMA DE LA RED PROPUESTA.....	77
3.5	CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	77
3.6	UTILIZACIÓN DE LA PROPUESTA ¿PARA QUE SIRVE? PUESTA EN MARCHA.....	79
3.7	VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	82
	CONCLUSIONES.....	85
	BIBLIOGRAFÍA.....	87

## INDICE DE TABLAS E IMÁGENES

IMAGEN NO. I-1. VISUALIZACIÓN DE UNA LAN.....	5
IMAGEN NO. I-2. VISUALIZACIÓN DE UNA RED CON UNA TOPOLOGÍA DE BUS	8
IMAGEN NO I -3. VISUALIZACIÓN DE UNA RED CON UNA TOPOLOGÍA DE ANILLO.....	9
IMAGEN NO. I-4. VISUALIZACIÓN DE UNA RED CON UNA TOPOLOGÍA DE ESTRELLA.....	10
IMAGEN NO. I-5. VISUALIZACIÓN DEL MODELO OSI.....	12
IMAGEN NO. I-6. VISUALIZACIÓN DEL ACCESO AL MEDIO (CSMA/CD).....	15
IMAGEN NO. I-7 VISUALIZACION DE CODIGO ASCCI.....	23
IMAGEN NO. I-8. VISUALIZACIÓN DEL ENCABEZADO TCP.....	27
IMAGEN NO. II-9. VISUALIZACIÓN DEL CABLE.....	35
IMAGEN NO. II-10. CONECTORES N.....	35
IMAGEN NO. II-11. GRIMPADOR.....	36
IMAGEN NO. II-12. CONECTORES BNC UTILIZADOS EN LAS REDES.....	36
IMAGEN NO. II-13. CABLE COAXIAL.....	38
IMAGEN NO. II-14. VISUALIZACIÓN DEL PROCESÓ DEL ROUTER.....	40
IMAGEN NO. II-15. CABLE UTP.....	42
IMAGEN NO. II-16. CONECTORES DE FIBRA ÓPTICA.....	45
IMAGEN NO. II-17 CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	49
IMAGEN NO. II-18 ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO.....	54
IMAGEN NO. II-19 DISPOSITIVO INFRARROJO.....	59
IMAGEN NO. II- 20 VISUALIZACION DE LA CONEXIÓN WIFI.....	63
IMAGEN NO. II- 21 VISUALIZACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE WIFI.....	64
IMAGEN NO. II- 22 VISUALIZACIÓN DEL DIAGRAMA DE BLUETOOTH.....	70
IMAGEN NO. II-23 VISUALIZACION DEL DISPOSITIVO DE BLUETOOTH.....	71
IMAGEN NO. II- 24 VISUALIZACIÓN DE LA TRAMA DE BLUETOOTH.....	72
IMAGEN NO. III-25 VISUALIZACIÓN DEL CELULAR SONY ERICSSON K750I.....	75
IMAGEN NO. III-26 VISUALIZACIÓN DEL CELULAR SONY ERICSSON Z530I.....	76
IMAGEN NO. III- 27 VISUALIZACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIÓN DE DOS CELULARES.....	77
IMAGEN NO. III- 28 VISUALIZACIÓN DEL MENÚ PRINCIPAL.....	77
IMAGEN NO. III- 29 VISUALIZACIÓN DEL SUBMENÚ AJUSTE.....	78
IMAGEN NO. III- 30 VISUALIZACIÓN DEL SUBMENÚ CONECTIVIDAD.....	78
IMAGEN NO. III- 31 VISUALIZACIÓN DEL DISPOSITIVO ACTIVO.....	79

## INTRODUCCIÓN

En los capítulos que se desarrollan en este documento se da una breve reseña de los antecedentes del surgimiento de las redes, así como también de la nueva tecnología la cual se ha apoderado de nuestra comunicación diaria como lo es el Bluetooth.

En el primer capítulo denominado REDES hablamos de los antecedentes de las redes, el área que abarca y los tipos de redes que existen como son LAN y WAN, se da también una descripción detallada de estas redes; se hace mención además de los tipos de topologías con las que trabajan las redes como son: bus, anillo y estrella, así como sus características más importantes y se muestra una gráfica de cada una de ellas, para su mejor comprensión.

Por lo tanto también existe una comunicación entre las redes, y para estas comunicaciones emplean los siguientes protocolos o niveles de comunicación como lo son el: Modelo OSI el cual se divide en 7 niveles que se describirán a detalle más adelante, y TCP/IP que también se divide en 5 niveles que se describirán en las siguientes páginas de la 25 a la 29.

También en este capítulo mencionamos como la información viaja a través TCP/IP y los protocolos que se utilizan para el envío de archivos.

En el segundo capítulo denominado TIPOS DE CONEXIÓN mencionamos algunos de los dispositivos de cableado que existe actualmente, ya sean alámbricos e inalámbricos, ya que es el medio actual de comunicación de las computadoras. Se mencionan por supuesto las características del medio físico.

Además se mencionan ventajas y desventajas de estos, la normalización que rige el estándar del cableado por ejemplo ANSI/TIA/EIA—T568A y ANSI/TIA/EIA—T568B

En la descripción del cableado se hace mención de los tipos de cables que son más comunes actualmente como lo es el cable coaxial, también el grosor de este cable es muy importante para el transporte de la información y saber el grado de atenuación, se mencionan los conectores BNC y una herramienta utilizada para colocarlos (Grimpador).

Se destacan los dispositivos con los que trabajan y se da el concepto de cada uno de ellos:

- 1) Repetidores.
- 2) Concentrador-Hub.
- 3) Puente-Bridge
- 4) Switch
- 5) Ruteadores
- 6) Firewall.
- 7) Conmutador

El cable UTP esta compuesto por varios filamentos de diferentes colores los cuales tienen cierta combinación y que se mencionan en este capítulo, este cable está denominado por categorías que va de la categoría 1 a la 5 las cuales se explican su frecuencia y su aplicación. También se expone su funcionamiento, diagrama y dispositivos que soporta. Este cable es muy similar al cable telefónico, con diferencias muy marcadas entre otras, pero el conector (RJ-11) que es el que utiliza el teléfono es más pequeño (RJ-45) que es el que utiliza la red.

La fibra óptica la cual está compuesta por filamentos que son fibra de vidrio los cuales emiten pulsos de luz, se da una breve explicación de la transmisión de la luz a través de la fibra óptica, ventajas y desventajas, tipos de fibra:

- 1) Fibra multimodo.
- 2) Fibra monomodo.

Funcionamiento, diagrama y dispositivos soportados.

En este mismo capítulo describimos los dispositivos inalámbricos ya sea de Larga distancia o de Corta Distancia que están en su mayor auge, entre ellos están los siguientes:

Ondas de Radio sus antecedentes y un ejemplo claro de cómo funcionan las ondas de radio, sus características así como su funcionamiento y propagación.

Se muestra el espectro de las Ondas de Radio y una explicación, dispositivos soportados.

Rayos Infrarrojo los cuales utilizamos para los controles remotos de todo tipo de aparatos eléctricos, los cuales están limitados a espacios pequeños y estos pueden sufrir interferencias muy fácilmente por medio de cuerpos (paredes, personas u objetos)

Las ondas de radio tienen varios modos de transmisión:

- 1) Modo punto a punto.
- 2) Modo cuasi-difuso.
- 3) Modo de transmisión difuso.

Los Rayos Infrarrojo están regidos por 2 estándares:

- 1) IrDA-Control.
- 2) Ir-DA-Data.

Y se muestra un ejemplo del elemento en el cual se utilizan los Rayos Infrarrojos, características, funcionamiento y dispositivos soportados.

WiFi es el medio de transmisión de datos más importante en la actualidad junto con Bluetooth.

Estos dos elementos están muy presentes en los dispositivos telefónicos celulares los cuales han revolucionado la comunicación móvil de nuestros días. En estos dos temas también se hace mención de las características, ventajas y desventajas de estos dispositivos y su forma gráfica de cómo se comunican en el ambiente y como trabajan.

WiFi solo trabaja con dispositivos que tiene sus mismas características y bajo ciertos equipos de trabajo de seguridad los cuales van avanzando a velocidades extremas. WiFi trabaja también por medio de ondas de radio por medio de una antena que se conecta a un equipo de computo, la información la traduce y la manda a una red WAN usando un medio físico.

Se muestra un diagrama de conexión de los dispositivos que utilizan WiFi.

La tecnología Bluetooth es la más importante de este trabajo sobre la cual basamos el tercer capítulo denominado PROPUESTA y damos la siguiente información: antecedentes, características y aplicaciones:

- 1) Acceso Genérico.
- 2) Descubrimiento de Servicios.
- 3) Puerto Serie.
- 4) Intercambio Genérico de Objetos.
- 5) Acceso a LAN.
- 6) Acceso Telefónico a Redes.
- 7) Fax.
- 8) Telefonía Inalámbrica.
- 9) Intercom.
- 10) Handset.
- 11) Envío de objetos.
- 12) Transferencia de Archivo.
- 13) Sincronización.

El funcionamiento de Bluetooth por medio de piconet, diagrama de los mismos, dispositivos soportados y la estructura de Bluetooth.

Y por ultimo en el tercer capítulo que en la PROPUESTA se desarrolla y explica la comunicación de dos equipos telefónicos celulares y también se representa gráficamente el modo como se hace en forma manual la conexión de estos equipos.

Los equipos utilizados en esta propuesta son los siguientes y también se dan sus características:

1. Sony Ericsson K750i.
2. Sony Ericsson Z530i

Se da una explicación y los motivos de la propuesta puesta en marcha y las características de esta:

- 1) Tecnología Inalámbrica.
- 2) Comunicación Automática.
- 3) Alto Consumo de Energía.
- 4) Bajo Costo.
- 5) Integración de Servicios.
- 6) Transmisión Omnidireccional.

Y como ultimo punto de esta propuesta se muestra manualmente e ilustrada con fotografías la forma de interconexión de dos dispositivos telefónicos celulares por medio de la tecnología Bluetooth

# CAPÍTULO I REDES

## 1.1 ANTECEDENTES DE UNA RED.

El almacenamiento y análisis de la información ha sido uno de los grandes problemas a que se ha enfrentado el hombre desde que inventó la escritura. No es sino hasta la segunda mitad del siglo XX que el hombre ha podido resolver muchos de sus problemas, parcialmente, con la invención de la computadora.

En la década de los 50's el hombre dio un gran salto al inventar la computadora electrónica.

La información ya podía ser enviada en grandes cantidades de información a un lugar central donde se realizaba su procesamiento. Ahora el problema era que esta información tenía que ser enviada al departamento de proceso de datos.

Con la aparición de las terminales en la década de los 60's se logró la comunicación directa entre los usuarios y la unidad central de proceso, logrando una comunicación más rápida y eficiente, pero se encontró un obstáculo; entre más terminales y otros periféricos se agregaban a la computadora central, la velocidad de comunicación y/o disminuía.

Hacia la mitad de la década de los 70's la delicada tecnología del silicio, Valle del Silicio<sup>1</sup> (se utilizó un elemento químico que es un no metal y se encuentra en las rocas como el cuarzo, se utiliza para la elaboración de chips y transistores) e integración en miniatura permitió a los fabricantes de computadoras construir mayor inteligencia en máquinas más pequeñas. Estas máquinas llamadas microcomputadoras descongestionaron a las viejas máquinas centrales. A partir de ese momento cada usuario tenía su propia microcomputadora en su escritorio.

A principios de la década de los 80's las microcomputadoras habían revolucionado por completo el concepto de computación electrónica así como sus aplicaciones y mercado. Los gerentes de los departamentos de informática fueron perdiendo el control de la información puesto que el proceso de la misma no estaba centralizado.

A esta época se le podría denominar la era del Floppy disk ya que fue en este periodo donde se inventó el floppy (lector de unidades de disco flexible).

---

<sup>1</sup> Valle del Silicio es el nombre de la zona sur del área de la Bahía de San Francisco, en el norte de California, (Estados Unidos). Comprende el Valle de Santa Clara y la mitad sur de la Península de San Francisco. El término Silicon Valley fue dado por el periodista Don C. Hoefler en 1971. Silicon (Silicio), alude a la alta concentración de industrias en la zona, relacionadas con los semiconductores y las computadoras

Sin embargo de alguna manera se había retrocedido en la forma de procesar información, había que acarrear la información almacenada en los disquetes de una micro a otra y la relativa poca capacidad de los disquetes hacía difícil el manejo de grandes cantidades de información.

Con la llegada de la tecnología Winchester (primer empresa que creó discos duros) se lograron dispositivos (discos duros) que permitían almacenar grandes cantidades de información, capacidades de iban desde 5 Megabytes hasta 100, en la actualidad hay hasta 80 Gigabytes o más como los terabytes. Una desventaja de esta tecnología era el alto costo que significaba la adquisición de un disco duro. Además, los usuarios tenían la necesidad de compartir información y programas en forma simultánea y todo se hacía de manera mecánica.

Estas razones principalmente aunadas a otras, como el poder compartir recursos de relativa baja utilización y alto costo llevaron a diversos fabricantes y desarrolladores a la idea de las redes locales.

Las primeras Redes Locales estaban basadas en introducir un servidor de Discos (Disk Servers). Estos equipos permitían a cada usuario el mismo acceso a todas las partes del disco, causando obvios problemas de seguridad y de integridad de datos, ya que la información no estaba segura en ninguna computadora, todos tenían acceso a ella.

La compañía Novell, fue la primera en introducir un Servidor de Archivos (File Server) en que todos los usuarios pueden tener acceso a la misma información, compartiendo archivos y contando con niveles de seguridad, lo que permite que la integridad de la información no sea violada. Novell, basó su investigación y desarrollo en la idea de que es el Software de Red no el Hardware, el que hace la diferencia en la operación de la red, esto se ha podido constatar. En la actualidad Novell soporta más de 100 tipos de redes y otras casas desarrolladoras han surgido (Windows, Linux, Unix, Etc).

Las tendencias actuales indican una definitiva orientación hacia la conectividad de datos. No solo es el envío de la información de una computadora a otra, sino sobre todo en la distribución del procesamiento a lo largo de grandes redes en la empresa, ciudad, país y mundo.

Novell, fue pionero en 1986, una vez más al lanzar la tecnología de protocolo abierto que pretende tener una arquitectura universal de conectividad bajo Netware.

## **1.2 DEFINICIÓN DE UNA RED**

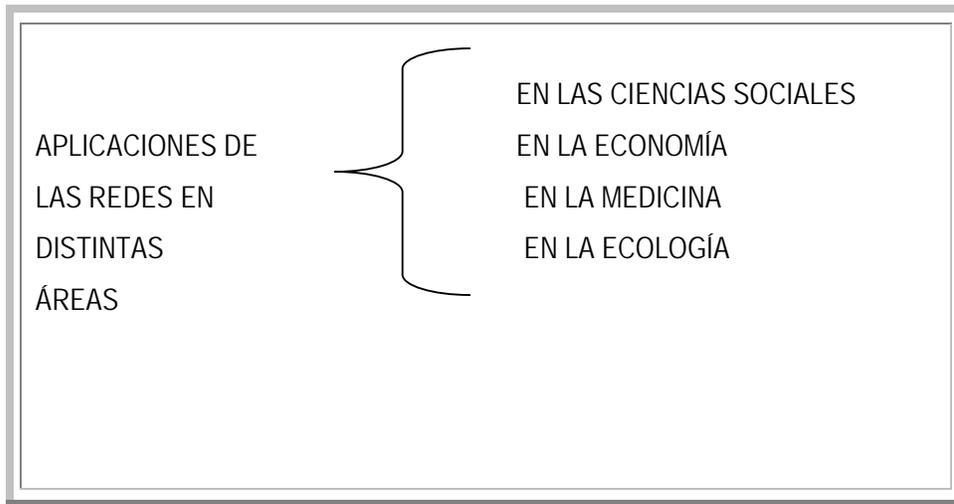
Es la intercomunicación por un medio físico tangible o bien intangible de dos o más equipos de cómputo y llegan a compartir algunos recursos como son datos, información, dispositivos de entrada y salida, aplicaciones y hasta el mismo software.

Estos equipos mantienen su comunicación por medios físicos tangibles como el lo es el cableado coaxial, par trenzado y/o fibra óptica que se verán con mayor detalle en los siguientes puntos de este documento e intangibles como lo son las microondas, señales infrarrojas, la tecnología Bluetooth y/o wi-fi; también.

#### **CARACTERÍSTICAS DE UNA RED:**

- 1) **SERVICIOS DE ARCHIVOS:** El sistema de red nos permite trabajar con archivo y también controlan el acceso a estos mismos y a los directorios. Debemos tener un control cuidadoso sobre las copias, almacenamiento y la protección de los archivo.
- 2) **COMPARTIR RECURSOS:** Se hace una optimización de recursos y se comparten (dispositivos) como son las impresoras, la información, dispositivos de información (fax, teléfono, etc.) etc.
- 3) **SFT:** (sistema de tolerancia a fallas) Toda red debe tener un respaldo de toda la información que maneja y también un segundo dispositivo (disco fijo) el cual se activara inmediatamente en cuanto de la señal de falla del dispositivo que se esta utilizando y no retrasar al usuario en sus actividades.
- 4) **SISTEMA DE CONTROL DE TRANSACCIONES:** Esto nos ayuda a la protección de la base de datos y tenerla lo más integra posible, ya que al realizar algunas operaciones que pueden ser erróneas el sistema las detecta y deshace la transacción y evita la alteración de esta.
- 5) **ACCESO REMOTO:** La red nos permite conectarnos a lugares lejanos con otros usuarios, utilizando las conexiones de cables (líneas telefónicas, etc.) y conexiones inalámbricas (nuevas tecnologías)
- 6) **CONECTIVIDAD ENTRE REDES:** Las redes se pueden conectar entre sí. Esta conexión debe ser transparente para el usuario.
- 7) **COMUNICACIÓN ENTRE USUARIOS:** La red facilita la comunicación entre los usuarios y ha agilizado los tramites y el envío de información de un punto a otro. Con tan solo el oprimir una sola tecla.

La Red se puede aplicar en distintas áreas de trabajo como son:



### 1.2.1 CLASIFICACIÓN DE REDES POR ÁREA QUE ABARCA

En este punto mencionaremos los 2 tipos de redes más comunes y utilizados por los usuarios las cuales son LAN<sup>2</sup> y WAN<sup>3</sup>.

#### REDES LOCALES (LAN)

La red de tipo LAN es la conexión de un grupo de computadoras conectadas prácticamente por medio de un cable (medio físico) el cual conecta a otro grupo de computadoras que se encuentran en la misma área ya sea en la habitación contigua, en cualquier piso del edificio o un Campus de edificios adyacentes.

#### CARACTERÍSTICAS:

- 1) Tecnología broadcast<sup>4</sup> con el medio de transmisión compartido.
- 2) Cableado adecuado para la transmisión.
- 3) Capacidad de transmisión entre 1 Mbps y 1 Gbps.
- 4) Extensión máxima a 3 Km.
- 5) Uso de medio de comunicación privado.
- 6) Medios comunes para poder comunicarse (cable coaxial, cables telefónicos y fibra óptica).
- 7) Se puede actualizar el software y hardware con facilidad.

<sup>2</sup>LAN Local Area Network (Red de Área Local o simplemente Red Local).

<sup>3</sup>WAN Wide Area Network (Red de Área Extensa).

<sup>4</sup>Broadcast (difusión) Es la forma de mandar información a un grupo de nodos sin la necesidad de mandar la información nodo por nodo

- 8) Utiliza una gran compatibilidad con diversos dispositivos de E/S.
- 9) Conexión con otras redes.

**VENTAJAS:**

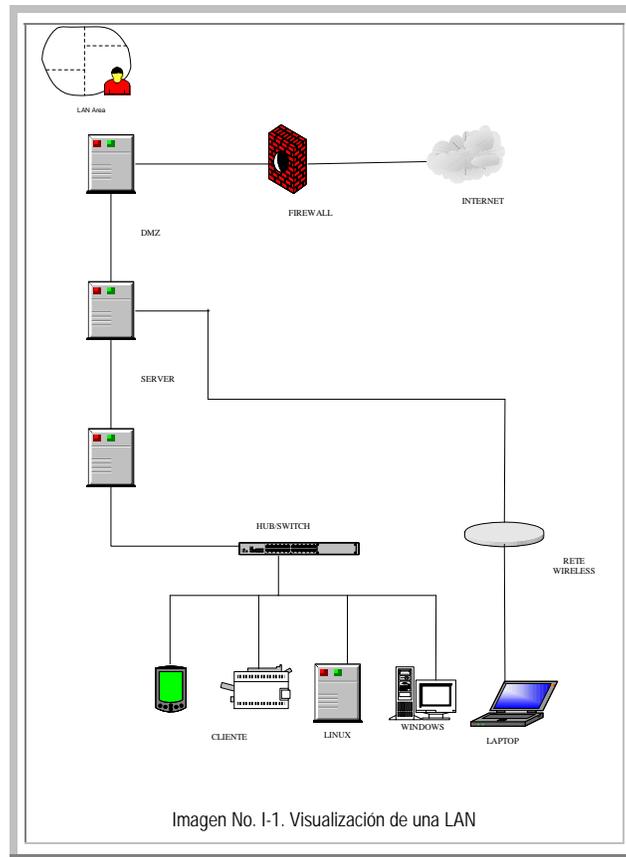
- 1) Comparte base de datos y programas.
- 2) Elimina la redundancia de datos.
- 3) Comparte periféricos como son el módem, tarjetas RDSI<sup>5</sup>, impresoras, escáner, etc.
- 4) Elimina la redundancia del software.
- 5) Elimina la redundancia del hardware.
- 6) Nos permite disponer de otros medios de comunicación como son el e-mail y el Chat, al igual que las redes WAN.
- 7) Permite realizar un trabajo de distribución y de integración de procesos.
- 8) Facilita la administración y la gestión de los equipos
- 9) Se optimizan recurso muy importante que es el tiempo entre otros recursos (papelaría, una sola línea telefónica la cual se conectan a Internet varias estaciones de trabajo).
- 10) Son de carácter privado

**DESVENTAJAS:**

- 1) Su comunicación con otras redes es muy corta
- 2) Interoperatividad entre las aplicaciones .Incompatibles. La falta de estándares bien definidos entre los datos que producen las aplicaciones, hace que una red local no garantice que dos computadoras conectadas a ella, funcionen correctamente entre si al comunicar aplicaciones de distinta naturaleza
- 3) Integridad, seguridad y privacidad. Accesos no deseados.
- 4) Gestión de red más compleja. Por su naturaleza distribuida.

---

<sup>5</sup> RDSI (Red Digital de servicios Integrados) Es una red publica conmutada digital de terminal a terminal, es una red integradora de las redes publicas de voz y datos.



## REDES DE ÁREA EXTENSA (WAN)

Una WAN es una colección de LAN, una red de este tipo a diferencia de la LAN tiene una amplia cobertura que conecta desde estados hasta continentes. Esta conformada por la interconexión de redes o equipos terminales que se encuentran a grandes distancias.

A estas redes se pueden conectar cualquier tipo de usuario que desee, siempre y cuando tenga un permiso o un contrato de conexión que le permita el intercambio de información con otro usuario no importando en lugar donde este.

La conexión de esta red consiste en dos equipos de interconexión como lo pueden ser switches, modems adsl, routers, firewalls, etc; uno de cada LAN, conectados por medio de un medio físico como puede ser desde un acceso telefónico, pasando por un enlace adsl, y/o hasta un enlace privado.

La comunicación entre las WAN puede usar las tecnologías siguientes:

- 1) Líneas telefónicas.
- 2) Redes de datos públicas.
- 3) Enlaces satelitales.

Las conexiones de las WAN requieren de un proveedor externo, por ejemplo compañías telefónicas ya que las compañías privadas no cuentan con la tecnología de punta para transportar las señales a los distintos lugares nacionales e internacionales.

#### **CARACTERÍSTICAS:**

- 1) Es una conexión de LAN.
- 2) Cuentan con una infraestructura con poderosos nodos de comunicación para la interconexión.
- 3) Manda un gran volumen de información continuamente.
- 4) Son de carácter público.
- 5) La información viaja más despacio que en las redes LAN's.

### **1.2.2 CLASIFICACIÓN DE REDES POR TOPOLOGÍA**

Una topología de red esta compuesta por el diseño físico y el camino lógico que siguen los paquetes de una red de transmisión por un cable.

También puede utilizar diferentes medios de transmisión:

- 1) Ondas de radio.
- 2) Infrarrojos.
- 3) Microondas.

#### **TOPOLOGÍA DE BUS**

Es una red que esta configurada o adaptada para que los nodos se conecten a un segmento del cable a lo largo de la línea, con una carga o acopladores (Es una resistencia eléctrica o un bloqueo ala señal cuando este alcanza el final de la red) de cada extremo, estas se utilizan para anular los voltajes que llegan a ellas para que estas mismas no se vuelvan a reflejar en direcciones opuestas.

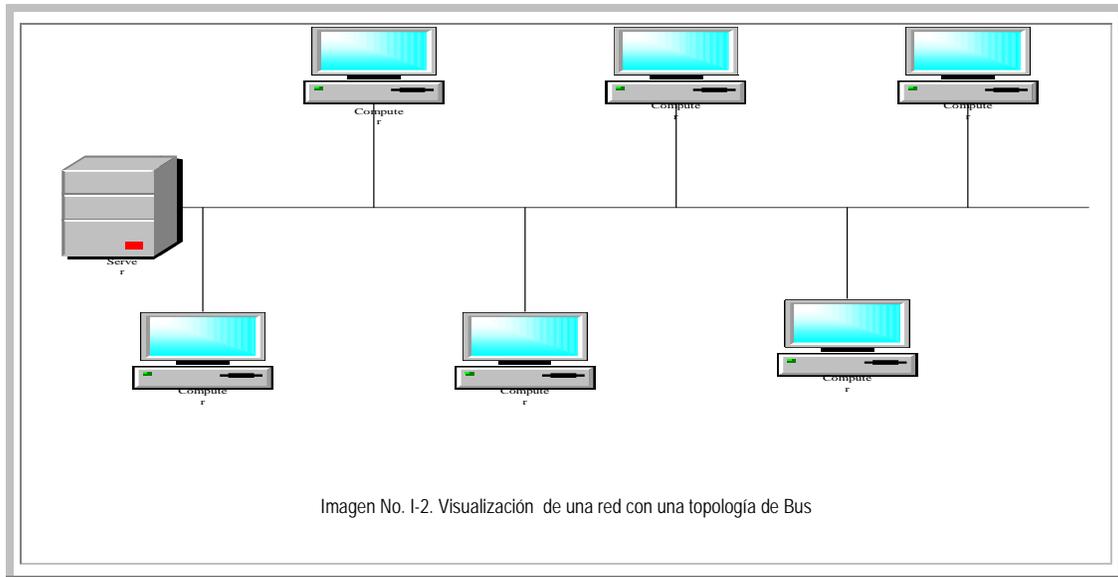
Las señales y los datos van y vienen por el cable asociados a una dirección distinta, cada nodo verifica las direcciones de los paquetes que circulan por la red para saber si coinciden con la suya.

#### **VENTAJAS:**

- 1) Esta red es la idónea para redes pequeñas.
- 2) El costo de instalación es barato.
- 3) Necesita menos cable.
- 4) Resulta fácil instalar nuevas estaciones de trabajo.

### DESVENTAJAS:

- 1) El costo de administración a menudo es alto.
- 2) Es difícil aislar un nodo que funciona mal o un segmento de cables y sus conectores asociados.
- 3) Existe la posibilidad de que un nodo que esta fallando tire la red entera.
- 4) El tráfico por la red puede llegar a congestionarla.



### TOPOLOGÍA DE ANILLO.

Esta topología tiene la forma de un anillo o círculo con los nodos conectados alrededor del anillo. La topología de anillo es lógico más no físico, es su principal característica.

Las señales viajan en una sola dirección a lo largo del cable en forma de un bucle cerrado, sin puntos de inicio ni de final y sin cargas.

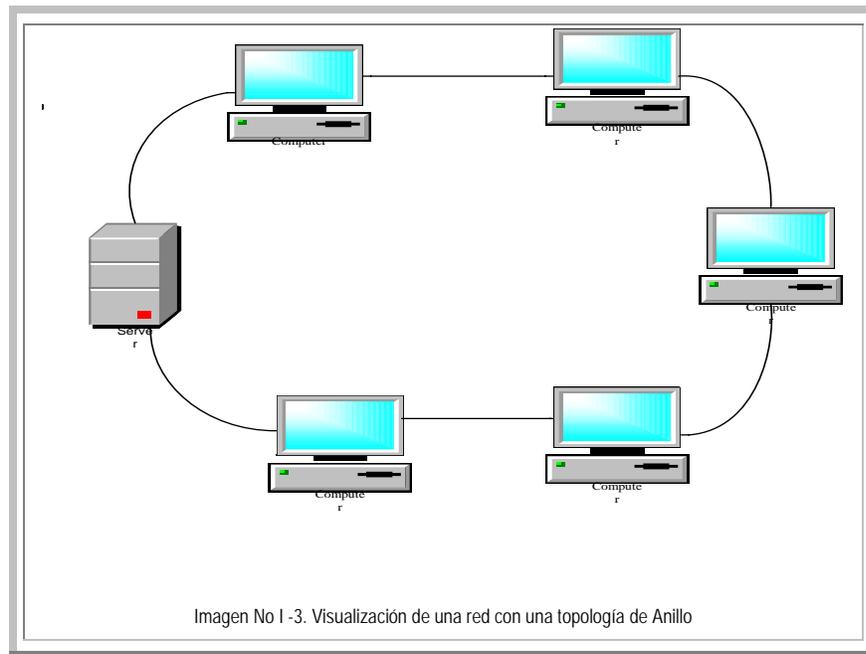
### VENTAJAS:

- 1) Es más fácil de administrar que la de bus.
- 2) Es más sencillo localizar los nodos que están fallando y el cableado dañado.
- 3) Esta topología es recomendable para distancias grandes.
- 4) Maneja de forma correcta los grandes volúmenes de tráfico.
- 5) Es muy fiable.

### DESVENTAJAS:

- 1) Necesitan mas equipo de red y mas cableado al principio que la topología de bus.

2) No existen tantos equipos en anillo como en la topología de bus.



## TOPOLOGÍA DE ESTRELLA

Es una red configurada con un concentrador (Hub) y segmentos individuales del cableado conectados a las computadoras formando una estrella.

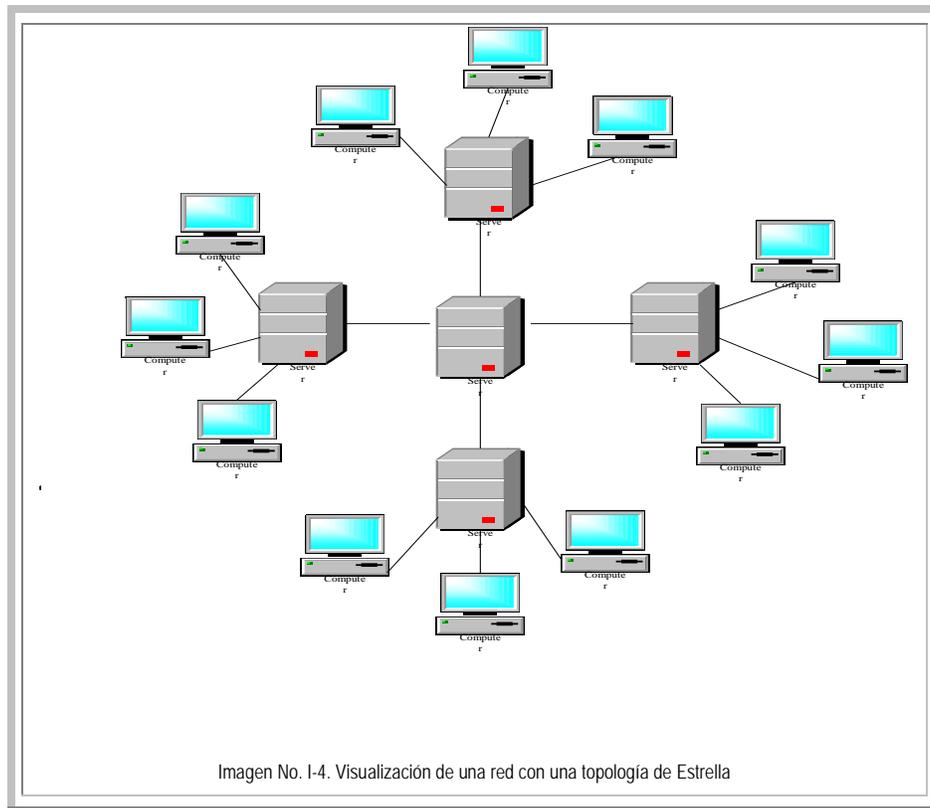
Los concentradores o Hub también amplifican las señales que propagan, permitiendo que viajen distancias largas y sin deteriorarse.

### VENTAJAS:

- 1) Es más fácil de manejar que una red de bus.
- 2) Es más fácil localizar los problemas en los nodos y en el cableado.
- 3) Son más adecuadas para ampliar dentro de la interconexión de computadoras de alta velocidad.
- 4) Tiene más variedad de equipos de red.

### DESVENTAJAS:

- 1) Es susceptible a fallar en un único punto.
- 2) Necesita más cableado de red al comienzo que la red en bus.



### 1.3. NIVELES DE COMUNICACIÓN DE RED.

#### 1.3.1 MODELO OSI

La comunicación en la red es enviando mensajes de un lugar a otro, y la pila de protocolos que esta representada con el Modelo <sup>6</sup>OSI.

#### PROCOLO

Es un conjunto de normas o reglas a seguir que permite el intercambio de información entre 2 dispositivos o elementos del mismo nivel.

#### MODELO OSI

El modelo OSI publicado en 1983 por la ISO<sup>7</sup> tiene como objetivo la normalización de las redes teleinformáticas abiertas, son aquellas en las que se pueden interconectar terminales y equipos de distintas organizaciones y naturalezas.

Todo el modelo se encuentra en el documento en cual esta establecido ISO/IS 7498.

<sup>6</sup> OSI Open System Interconnectios (Interconexión de Sistemas Abiertos).

<sup>7</sup> ISO Internacional Standards organización) Organización Internacional de Estándares)

Este modelo es una estructura que se utiliza para entender como se transporta la información de un nivel a otro nivel por la red y de un dispositivo a otro, aun cuando el remitente y el destinatario tengan diferentes tipos de medios de red.

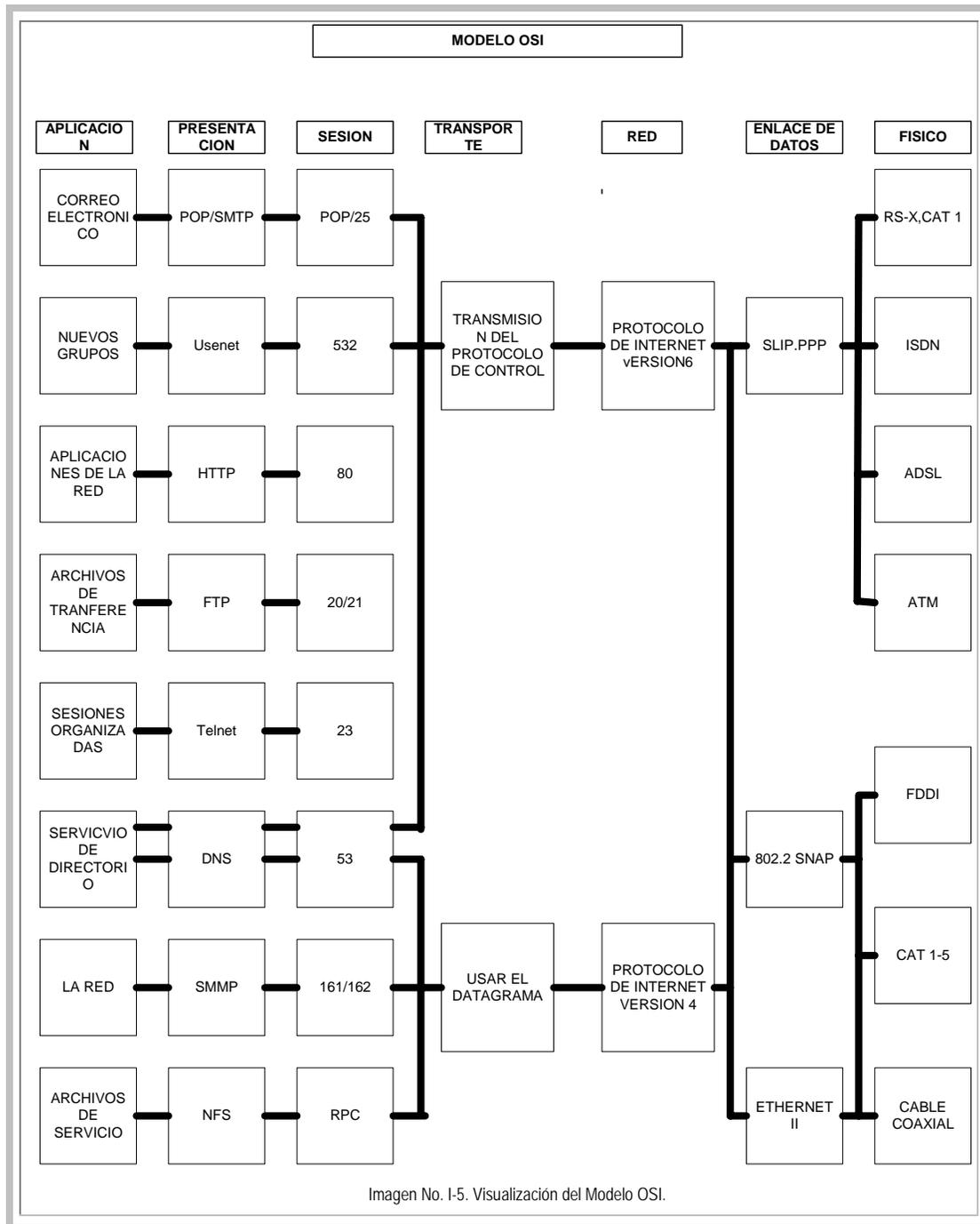
El modelo OSI se divide en capas las cuales describen la función de red.

#### **CARACTERÍSTICAS.**

- 1) La arquitectura OSI: Define los elementos básicos de los sistemas abiertos abstractos, es la forma en que debe verse un sistema desde el exterior.
- 2) Las especificaciones de servicio OSI: Explica a detalle los servicios proporcionados a los usuarios en cada nivel, de un nivel a otro nivel superior.
- 3) Las especificaciones de protocolos OSI: Define la información de control que se envía entre los distintos sistemas, así como los procedimientos para la interpretación de dicha información de control.

#### **VENTAJAS.**

- 1) Reduce la complejidad.
- 2) Estandariza las interfaces.
- 3) Facilita el diseño modular.
- 4) Asegura la interoperabilidad de la tecnología.
- 5) Acelera la evolución.
- 6) Simplifica la enseñanza y el aprendizaje.



### 1.3.1.1 NIVEL FÍSICO

Este nivel se encarga de las especificaciones de orden mecánico, eléctrico, funciona y procedimiento que debe cumplir con las necesidades del nivel de Enlace de Datos.

- 1) Mecánico: Se especifica como deben ser las conexiones físicas entre los equipos escogidos para la configuración de los contactos tanto del punto de vista físico

(cables, conectores, voltajes) como desde el punto de vista lógico (velocidad de transmisión de datos).

- 2) Eléctricos: Se especifica los niveles de las señales para el envío de los bits, se indica el nivel de tensión e intensidad para la representación de física de un BIT 1 y 0. también indica las características eléctricas de protección para evitar las interferencias externas. Estas características definen o limitan las velocidades y distancia máxima de transmisión entre niveles.
- 3) Funcionales: Se especifican los métodos y medios físicos para la activación, mantenimiento y desactivación de los circuitos físicos encargados de la transmisión de los datos.
- 4) Procedimientos: Se definen los pasos necesarios para la secuencia de las operaciones que realizara todo el conjunto de elementos que intervienen la transmisión física de los datos (preparando o no preparando, averiando, transmitiendo, recibiendo, etc.).

Existen también un cierto número de de implementaciones a nivel físico inalámbricas, que usan ondas de radio, radiación de infrarroja, luz láser, microondas y otras tecnologías.

Uno de los estándares de nivel físico más populares de los que se utilizan hoy en día para LAN es 10Base-T Ethernet.

10Base-T se refiere un cable de par trenzado sin apantallamiento que contiene cuatro pares de hilos de cobre protegidos por una funda, el cual se utiliza para crear un tipo particular de red Ethernet.

#### **ESPECIFICACIONES DEL NIVEL FÍSICO.**

En el grupo de trabajo IEE 802.3 detallan las especificaciones básicas de la configuración de cableado, que pertenece al control de acceso al medio de protocolo y mecanismos de detección colisiones.

En este estándar se especifica la longitud máxima de un segmento de cable, la distancia que debe existir entre dos estaciones de trabajo y un número de repetidores permitidos en una red.

#### **SEÑALES EN EL NIVEL**

El principal componente activo en una instalación del nivel físico es un transceptor<sup>8</sup>, que se encuentra en la tarjeta de red, en los concentradores-repetidores y en otros dispositivos.

---

<sup>8</sup> En redes de computadoras, un transceptor es un dispositivo que realiza funciones tanto de envío como de recepción de señales.

El transceptor esta encargado de recibir y transmitir señales por el medio físico de la red.

El transceptor es un dispositivo eléctrico que toma los datos binarios recibidos del protocolo de enlace de datos y los convierte en señales de diversos voltajes, también convierte los ceros y unos voltajes, pulsos de luz, ondas de radio o algún otro tipo de señal.

### **1.3.1.2 NIVEL DE ENLACE DE DATOS**

Este nivel se encarga de empaquetar los datos del nivel superior (nivel de red) para su envío, proporciona el direccionamiento de los paquetes, da el acceso a la red y realiza la comprobación de errores en los paquetes enviados.

#### **ELEMENTOS DEL NIVEL.**

- 1) El formato de la trama que encapsula los datos del nivel de red.
- 2) El mecanismo que controla el acceso al medio de transmisión compartido.
- 3) Especificaciones para la instalación del nivel físico.

El encabezado y la cola con los protocolos de enlace de datos envuelven los datos del nivel de red. Esta trama es el sobre que lleva el paquete de datos hasta su siguiente destino.

Proporciona la información básica de direccionamiento necesaria para que el paquete llegue a su destino. Un mecanismo de detección de errores y un indicador que especifica el protocolo de red que debe usar el sistema receptor para procesar los datos incluidos en el paquete.

El protocolo de enlace de datos es el encargado de controlar el acceso al medio compartido e impedir un exceso de colisiones.

#### **DIRECCIONAMIENTO**

El encabezado de protocolo de enlace de datos contiene la dirección de la computadora que envía el paquete y de la que lo tiende a recibir.

La dirección utilizada en este nivel es la dirección hardware, o dirección MAC, en la mayor parte de los casos, viene codificada de fabricada en el interfaz de red de cada computadora y ruteador. En redes Ethernet y Token Ring, las direcciones tienen una longitud de 6 bytes, de los cuales los 3 primeros bytes los asignan al fabricante.

#### **CONTROL DE ACCESO AL MEDIO.**

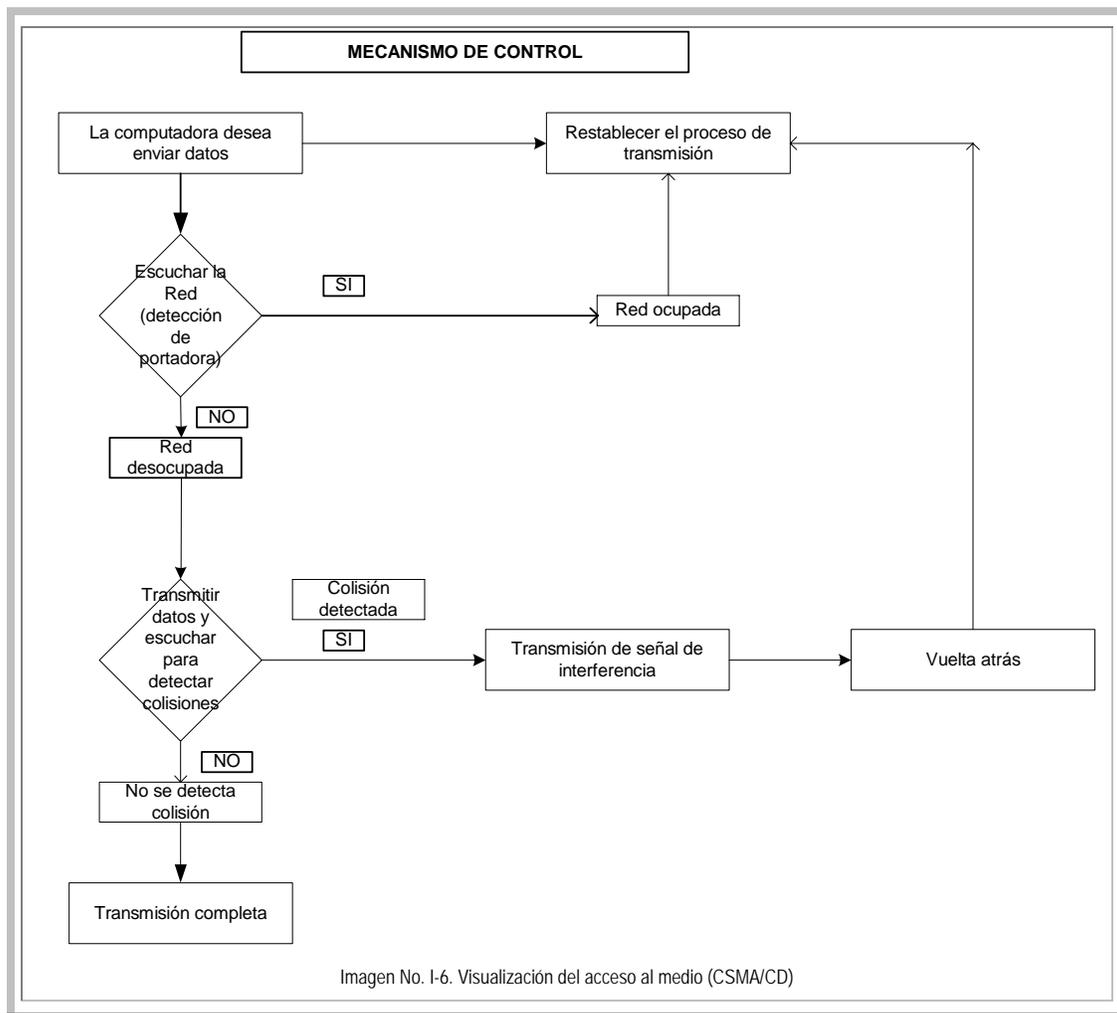
Es el proceso por el que el protocolo de enlace de datos arbitra el acceso al medio de transmisión.

---

Un transceptor sólo puede ser semiduplex; esto significa que puede enviar señales en ambos sentidos, pero no de forma simultánea.

La propiedad más importante de una red Ethernet es un mecanismo de control de acceso al medio llamado CSMA/CD<sup>9</sup>.

Permite a las computadoras de la red compartir un único medio en banda base sin pérdida de datos. En una red Ethernet no existen prioridades, en lo que se refiere al acceso al medio; el protocolo está diseñado de forma que todos los nodos dispongan de los mismos derechos de acceso al medio de red.



Cuando un nodo de una red Ethernet desea transmitir datos, lo primero que se hace es comprobar el medio de la red para ver si se está utilizando en ese instante, en este momento se desarrolla la fase de detección de portadora. Si el nodo detecta tráfico en la red, espera un momento y vuelve a revisar la red. Una vez que la red está despejada, cualquiera de los nodos puede utilizarla para transmitir los datos. Esa es la fase de acceso múltiple.

<sup>9</sup> CSMA/CD Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (Acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones).

Resulta posible que dos o más sistemas detecten una red despejada y empiecen a transmitir sus datos casi al mismo tiempo. Esto provoca una colisión de paquetes.

Las colisiones se producen cuando un sistema comienza a transmitir sus datos y otro sistema realiza la detección de portadora durante el breve intervalo de tiempo anterior a la llegada del primer bit del paquete transmitido. Dicho periodo de tiempo se conoce con el nombre de intervalo de contienda, ya que todos los sistemas involucrados creen que han comenzado transmitir en primer lugar por lo tanto, cada uno de los nodos de la red se encuentra siempre en uno de los tres estados posibles: transmisión, contienda o inactivo.

Cuando los paquetes de dos nodos diferentes colisionan o se crea una situación anómala en el cable que se propaga hacia ambos sistemas. En una red coaxial, el nivel de voltaje aumenta hasta un punto que es igual o mayor que los niveles combinados de los transmisores (+/-0.85v).

En una red de par trenzado o fibra óptica, la anomalía toma la forma de actividad de señal en los circuitos de transmisión y recepción al mismo tiempo.

Cuando uno de los sistemas transmisores detecta la anormalidad, reconoce que se ha producido una colisión, deja de enviar datos inmediatamente y comienza a realizar las acciones necesarias para corregir el problema. Esta es la fase de detección de colisiones del proceso. Puesto que los paquetes que colisionan se consideran inservibles, ambos sistemas transmiten un patrón de interferencia que extiende un voltaje por todo el cable, informando de la colisión al resto del sistema en la red y evitando que inicien transmisiones.

#### **INDICADOR DEL PROTOCOLO.**

La mayor parte de las implementaciones del protocolo de enlace de datos se han diseñado para admitir, al mismo tiempo, varios protocolos del nivel de red. Esto significa que hay varios caminos posibles a través de la pila de protocolos de cada computadora. Para poder usar varios protocolos del nivel de red, el encabezado del enlace de datos debe incluir un código que especifique el protocolo del nivel de red que se utilizó para generar el campo de datos del paquete. Este requisito permite que el sistema receptor pueda pasar los datos del paquete. Este requisito permite que el sistema receptor pueda pasar los datos al proceso adecuado del nivel de red.

#### **DETECCIÓN DE ERRORES.**

La mayor parte de los protocolos de enlace de datos se diferencian de los protocolos de más alto nivel en que, además del encabezado, incluyen una cola a continuación del campo de datos.

Un ejemplo claro de Control de Acceso al medio es un semáforo ya que este indica el avance o el alto del flujo de los automóviles de acuerdo a los tiempos por los cuales están programados.

### **1.3.1.3 NIVEL DE RED**

El protocolo de nivel de red es el principal portador, desde el origen hasta el destino, de los mensajes generados en el nivel de aplicación. Esto significa que, a diferencia del protocolo de enlace de datos que solo se ocupa de que el paquete llegue a su próximo destino en la red local, el protocolo del nivel de red es responsable de todo el camino recorrido por el paquete, desde el sistema de origen hasta el destino final.

Un protocolo del nivel de red acepta datos del nivel de transporte y los encapsula en un datagrama, añadiendo su propio encabezado.

Además de la función de direccionamiento, los protocolos del nivel de red realizan las siguientes funciones:

- 1) Enrutamiento.
- 2) Fragmentación.
- 3) Comprobación de errores.
- 4) Identificación del protocolo del nivel de transporte.

#### **ENRUTAMIENTO.**

El protocolo más importante del nivel de red es: el protocolo de Internet (IP, Internet Protocol), proporciona su propio espacio de direcciones de 32 bits, que identifica tanto la red en que reside el sistema de destino como el sistema mismo.

Es de vital importancia para el rendimiento de la función principal del protocolo de red, el enrutamiento, una dirección que identifique las redes individuales de un modo único.

#### **PROTOCOLOS DE CONEXIÓN Y SIN CONEXIÓN.**

Hay dos tipos de protocolos que operan en el nivel de red y de transporte: protocolos con conexión y protocolos sin conexión.

Un protocolo de conexión es aquel que se establece una conexión lógica entre los sistemas de origen y de destino antes de que se transmitan datos de alto nivel.

Un protocolo sin conexión empaqueta los datos y los transmite hacia su dirección de destino sin comprobar si el sistema de destino está disponible ni esperar confirmación de recepción de los paquetes.

La mayor parte de los protocolos de LAN que operan en el nivel de red, como IP e IPX, funcionan sin conexión.

## DIRECCIONAMIENTO DE IP

La dirección de IP es un identificador total de la maquina individual y de la red en que se reside. Todo paquete de datagramas IP transmitido por una red TCP/IP contiene la dirección IP del sistema de origen que lo ha generado y del sistema destino al que va dirigido en su cabecera IP.

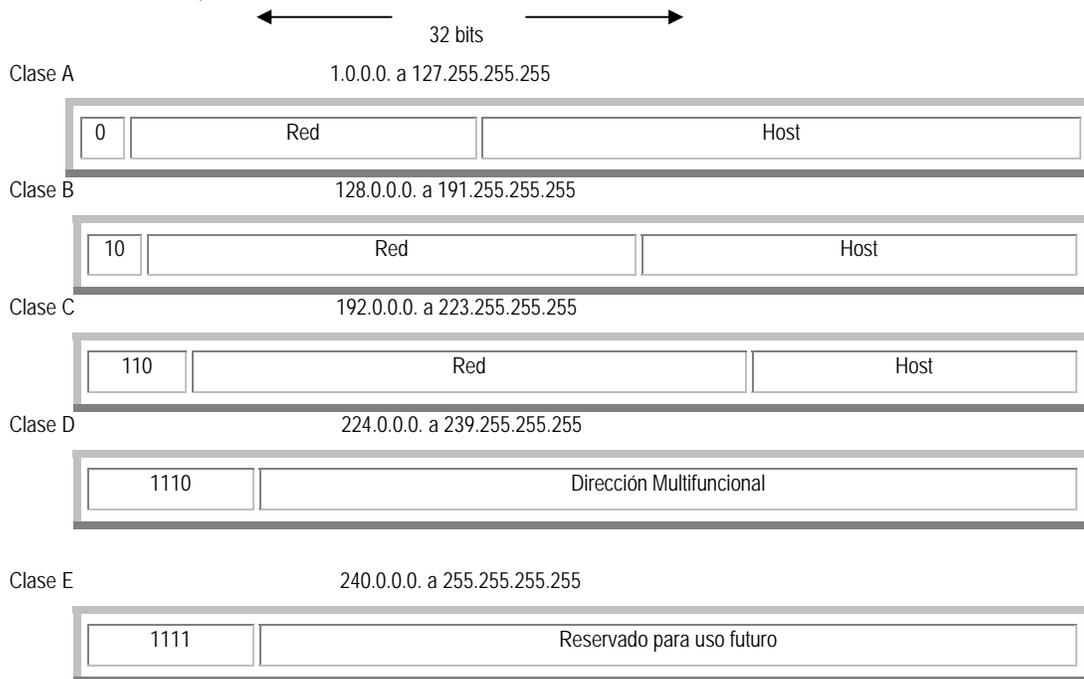
La dirección de hardware de una NIC se compone de un prefijo que identifica al fabricante de la tarjeta y una dirección de nodo que es única entre todas las tarjetas de ese fabricante.

Al identificar la red en la que se encuentra un equipo, las direcciones de IP se pueden erutar hacia el lugar adecuado utilizando una lista relativamente manejable de direcciones de red.

Las direcciones de IP tiene una longitud de 32 bits y su notación consta de cuatro números decimales de 8 bits separados por puntos, como por ejemplo 192.168.2.45.

Esto se conoce como notación decimal con puntos; cada uno de los números de 8 bits se denomina, a veces, octeto o quad. Estos términos se utilizaron inicialmente porque en algunas computadoras un byte no equivalente a 8 bits, sus valores posibles están entre 0 y 25, el intervalo completo de direcciones de IP posible va de 0.0.0.0 a 255.255.255.255.

Toda dirección IP contiene bits que identifican una red y bits que identifican una interfaz, denominada host, de dicha red.



## MASCARAS DE SUBRED

Las direcciones mas comunes utilizan 24 bits para red y ocho para el host, pero la división entre los bits de red y de host puede encontrarse en cualquier parte de la dirección. Una mascara de subred es un numero binario de 32 bits cuyos bits corresponden a los de la dirección de IP.

Un bit con un valor 1 en la mascara indica que el bit correspondiente en la dirección informa parte del identificador de red, mientras que un bit a 0 indica que el bit de dirección correspondiente forma parte del identificador de host. Al igual que la dirección de IP, la mascara de subred se expresa en notación decimal de puntos, por lo que, aunque a veces pueda parecer una dirección IP, la mascara posee una función completamente diferente.

Subneteo:(Subred) agrupación física o lógica de dispositivos de red que se conforman en una sección de un sistema autónomo. Se utiliza para dividir direcciones que tengan algo en común.

Razones de la creación de subredes:

- 1) Agotamiento de direcciones
- 2) desperdicio de direccionamiento.

Ventajas:

- 1) Direccionamiento más manejable.
- 2) Contención de broadcast.
- 3) Bajos niveles de seguridad.

Introduzca la dirección IP de la red que se desea subnetear. La dirección IP deberá ser el identificador de una red y no de un host.

Ejemplo:	4.0.0.0	Red clase A
	132.248.0.0	Red clase B
	199.15.2.0	Red clase C

Escoja el formato de la máscara que desea aplicar:

Modo IP: La máscara se da en forma de dirección IP.

Ejemplo: 255.255.224.0

Modo Bits: La máscara se da por el número de bits en "uno" que se desean manejar.

Ejemplo:

La máscara 255.255.224.0 convertida a números binarios:

11111111.11111111.11100000.00000000

\ \_\_\_\_\_ /

19 bits

Por lo tanto la máscara 255.255.224.0 es una máscara de 19 bits.

Si la red que desea subnetear es de clase A:

	MODO IP	MODO BITS
MÁSCARA MÍNIMA	255.0.0.0	/ 8
MÁSCARA MÁXIMA	255.255..240.0	/ 20

Si la red a subnetear es una red clase B:

	MODO IP	MODO BITS
MÁSCARA MÍNIMA	255.255.0.0	/ 16
MÁSCARA MÁXIMA	255.255.255.240	/ 28

Si la red a subnetear es una red clase C:

	MODO IP	MODO BITS
MÁSCARA MÍNIMA	255.255.255.0	/ 24
MÁSCARA MÁXIMA	255.255.255.255	/ 32

Los campos a llenar deberán ser caracteres numéricos.

No se deben dejar campos vacíos.

#### 1.3.1.4 NIVEL DE TRANSPORTE

Los protocolos del nivel de transporte y superiores delegan completamente en los niveles de red y enlace de datos para los servicios de direccionamiento y transmisión.

Estos protocolos operan exclusivamente en los sistemas terminales. La unidad de datos del nivel de transporte está formado por un encabezado y por un campo recibido del nivel de aplicación.

Una de las principales funciones de este protocolo es identificar tanto el proceso del nivel superior que genere el mensaje en el sistema origen.

Otra función es la detección de errores y la correlación de errores, el control de flujo, el asentamiento de la recepción de paquetes y otros servicios con conexión.

#### SEGMENTACIÓN Y REENSAMBLAJE.

Los protocolos de transporte de conexión están diseñados para llevar grandes cantidades de datos, como condición estos datos se deben dividir en segmentos para que se puedan introducir en paquetes individuales.

Un paso muy importante del proceso de transmisión es la segmentación de los datos y la enumeración de los segmentos, y además hace posible la corrección de errores.

El proceso de enrutamiento en este nivel es muy dinámico y es posible que los segmentos durante esta transmisión tomen diferentes rutas hacia su destino y lleguen en un orden diferente por el cual se enviaron. La numeración de segmentos hace que el sistema receptor los reensamble en su orden original.

### **CONTROL DE FLUJO.**

El control de flujo, es mecanismo por el que el sistema receptor notifica al emisor que debe disminuir la velocidad de transmisión si no puede saturar al receptor y correr el riesgo de perder los datos.

### **DETECCIÓN Y CORRECCIÓN DE ERRORES.**

El Modelo OSI define dos formas de corrección de errores que puede realizar los protocolos de transporte con conexión. Una forma es la de detección de errores señalados, detectados por un protocolo de pila.

Este protocolo no detecta los errores señalados por que se le es enviada una notificación de un protocolo del nivel de red o de nivel de enlaces, informando que ocurrió un error en dichos paquetes y que ha sufrido pérdida o deterioro.

La forma de corrección de errores mas comúnmente implementada en el nivel de transporte es un proceso de detección de errores no señalados, son aquellos que no son detectados por otros medios.

#### **1.3.1.5 NIVEL DE SESIÓN.**

Cuando se llega a este nivel, las fronteras entre los niveles y sus funciones empiezan a hacerse más confusas.

En este nivel no hay protocolos independientes que operen exclusivamente en el nivel de sesión. En cambio la funcionalidad del nivel de sesión esta incorporada en diversos protocolos cuyas funciones caen también en la jurisdicción de los niveles de presentación y aplicación. NetBIOS<sup>10</sup> y NetBEUI<sup>11</sup> son de los mejores ejemplos de estos protocolos.

En el límite de este nivel es donde se terminan todas las preocupaciones sobre la transmisión de datos entre dos sistemas. Este paquete ya no se inmiscuye en cuestiones relacionadas con

---

<sup>10</sup> NetBIOS (Network Basic Input/Output System) Sistema básico de entrada/salida de red.

<sup>11</sup> NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface) Interfaz de usuario extendido de NetBIOS.

recepción de paquetes, detección de errores y control de flujo, ya que los niveles inferiores se encargan de estos puntos.

La función principal del nivel de sesión es el intercambio de mensajes denominado diálogo entre los dos sistemas terminales.

Otra función de este nivel es servir de caja de herramientas, multipropósito para los desarrolladores de aplicaciones.

Entre las utilidades de la caja de herramientas las primitivas de petición de servicio, cuyo uso facilita las comunicaciones entre niveles del sistema del modelo OSI. Cada nivel proporciona servicios al nivel inmediatamente superior.

Los dos servicios indispensables atribuidos al nivel sesión son:

- 1) El control del diálogo: Es el medio por el que dos sistemas inician un diálogo, intercambian mensajes y finalmente termina el diálogo, asegurando que cada sistema a recibido los mensajes que le corresponden.
- 2) La separación del diálogo: Es el proceso de insertar un marcador, llamado punto de comprobación, dentro del flujo de datos que circula entre dos sistemas, de modo que se puedan evaluar el estado de las dos máquinas en el mismo instante.

### **1.3.1.6 NIVEL DE PRESENTACIÓN**

Este nivel tiene la misión de controlar los problemas con la representación de los datos que se pueden transmitir. Los puntos más importantes que tiene en cuenta este nivel son los relacionados con a las conversiones entre los sistemas de representación de la información, los relacionados con la seguridad en las transmisiones, tratando el tema del cifrado de los datos, y aspectos como la compresión de los datos para realizar una buena transmisión.

- 1) Establecimiento de la conexión de sesión: Se conectan dos entidades de presentación a petición del usuario.
- 2) Liberación de conexión de de sesión: Cuando la transferencia termina se procede a la desconexión.
- 3) Intercambio de datos: Es el servicio que permite la transferencia de datos en un sentido.
- 4) Sincronización y mantenimiento de la sesión: Para proporcionar un intercambio ordenado de datos de las entidades de presentación, el nivel de sesión realiza la función de sincronización del diálogo.

El trabajo que realiza este nivel es muy importante, ya que gira en torno a la preparación de los datos para posibilitar un transporte seguro, fiable y económico entre dos puntos de red, realizando funciones de codificación en el extremo emisor.

Las diferentes representaciones de los datos que aparecen en los equipos que solicitan una transmisión suele ser, para datos numéricos enteros, las de complemento a 1 y complemento a 2; para datos numéricos reales se utilizan distintos formatos de coma flotante y, por último, para los alfanuméricos los códigos ASCII y EBCDIC.

Caracteres no imprimibles				Caracteres imprimibles											
Nombre	Dec	Hex	Car.	Dec	Hex	Car.	Dec	Hex	Car.	Dec	Hex	Car.	Dec	Hex	Car.
Nulo	0	00	NUL	32	20	Espacio	64	40	@	96	60	`			
Inicio de cabecera	1	01	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a			
Inicio de texto	2	02	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b			
Fin de texto	3	03	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c			
Fin de transmisión	4	04	EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d			
enquiry	5	05	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e			
acknowledge	6	06	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f			
Campanilla (beep)	7	07	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g			
backspace	8	08	BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h			
Tabulador horizontal	9	09	HT	41	29	)	73	49	I	105	69	i			
Salto de línea	10	0A	LF	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j			
Tabulador vertical	11	0B	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k			
Salto de página	12	0C	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l			
Retorno de carro	13	0D	CR	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m			
Shift fuera	14	0E	SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n			
Shift dentro	15	0F	SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o			
Escape línea de datos	16	10	DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p			
Control dispositivo 1	17	11	DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q			
Control dispositivo 2	18	12	DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r			
Control dispositivo 3	19	13	DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s			
Control dispositivo 4	20	14	DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t			
neg acknowledge	21	15	NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u			
Sincronismo	22	16	SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v			
Fin bloque transmitido	23	17	ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w			
Cancelar	24	18	CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x			
Fin medio	25	19	EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y			
Sustituto	26	1A	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z			
Escape	27	1B	ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{			
Separador archivos	28	1C	FS	60	3C	<	92	5C	\	124	7C				
Separador grupos	29	1D	GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}			
Separador registros	30	1E	RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~			
Separador unidades	31	1F	US	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	DEL			

Imagen No. I-7. Visualización del código Ascii.

La diferencia de sistemas de representación ocasiona que, para la existencia de un total entendimiento entre los dos equipos, sea necesario que la información se transmita con el mismo significado tanto para el emisor como para el receptor.

Para esto se requiere una función de conversión que puede ser realizada por cada uno de los extremos.

El objetivo primordial de este nivel es el control de transmisión, en cuanto a la codificación u sistema de representación, de forma independiente a los sistemas utilizados en los equipos terminales.

El otro objetivo que se asocia a este nivel es el de producir una transmisión económica, para la cuál es necesario utilizar la conexión de la red el menor tiempo posible o, que es lo mismo, que los datos ocupen el menor espacio medido en número de bits. Para este problema existe la fórmula de compresión de los datos, consiste en eliminar información superflua o redundante. Por ejemplo, si deseamos transmitir una serie de datos entre los cuales aparece una secuencia de 10 blancos, puede transmitirse el carácter que corresponda (blanco) y el número de veces que se repite (10).

En cuanto a lo que respecta a seguridad y fiabilidad de los datos que se transmiten en las redes donde existen múltiples usuarios conectados, puede ocurrir que algunos de ellos intercepten una información que está transmitiendo. Por lo tanto, otro objetivo de este nivel es posibilitar algún método para que la información sea inteligible por los equipos a los que se dirigen los datos, e ininteligible para cualquier otro.

### **SERVICIOS DEL NIVEL DE PRESENTACIÓN**

- 1) El número ilimitado de símbolos: El tipo de compresión utiliza un sistema de codificación para la transmisión con el menor número de bits para cada carácter; de tal forma que los equipos terminales actúan con códigos de 8 bits (ASCII) y en las transmisiones solo se utilizan 64 símbolos distintos, estos pueden ser numerados y reconocidos en ambos extremos a través de una lista de 0 al 63 (necesitando cada carácter 6 bits), con lo que se obtiene un ahorro de 2 bits por carácter.
- 2) La frecuencia de cada símbolo: En ocasiones ocurre que analizando los datos que se desean transmitir aparecen símbolos o palabras que se repiten muchas más veces que otras. Se pueden obtener una gran efectividad en la transmisión utilizando códigos cortos para estos símbolos o palabras, y largos para los poco frecuentes.

#### **1.3.1.7 NIVEL DE APLICACIÓN**

El nivel de aplicación constituye el origen y destino último de todos los mensajes transmitidos por la red. Todos los procesos analizados en las secciones pasadas son iniciados por una aplicación que demanda acceso a un recurso que se encuentra en la red.

Los objetivos de este nivel son dos: permitir el funcionamiento de aplicaciones por parte de los usuarios, dando las facilidades necesarias para efectuar operaciones de comunicaciones entre procesos, y ofrecer algunas aplicaciones especializadas en procesos típicos de comunicación.

El esquema de comunicación entre dos equipos en el nivel de aplicación contempla dos procesos que se ejecutan en los terminales y que transfieren un conjunto de datos; es decir, el

proceso emisor tiene capacidad para lanzar un conjunto de datos de la red con una determinada dirección y el proceso receptor tiene la capacidad para recibir e interpretar los datos que le llegan.

- 1) Procesos del propio sistema: Son los que ejecutan funciones para controlar y supervisar operaciones de los sistemas conectados a la red de comunicación.
- 2) Procesos de gestión de las aplicaciones: Son los encargados de controlar y supervisar las operaciones de los procesos de aplicación.
- 3) Proceso de aplicación de usuario: Son los que procesan la información real para los usuarios finales.

Otros protocolos que están muy ligados a las aplicaciones son:

- 1) DHCP Protocolo de configuración dinámica de host.
- 2) FTP Protocolo de transferencia de archivos.
- 3) DNS Sistema de nombres de dominio.
- 4) NFS Sistema de archivo de red.
- 5) RIP Protocolo de información de enrutamiento.
- 6) BGP Protocolo de pasarela de borde.

La finalidad de los protocolos antes mencionados es que todos los mensajes del nivel de aplicación tengan un mejor desarrollo y desplazamiento dentro de la red.

## 1.4 PROTOCOLO DE RED TCP/IP

TCP/IP<sup>12</sup> surge en los años 70's, se ha convertido en el estándar de la industria de los protocolos de transferencia de datos para los niveles de red y de transporte del modelo OSI.

En la actualidad la arquitectura de TCP/IP se utiliza en todo tipo de redes tan en LAN como en WAN.

Es una familia de protocolos desarrollados para permitir la comunicación entre cualquier par de computadoras de cualquier red o fabricante, respetando los protocolos particulares de cada red individual.

Este es uno de los protocolos preferidos en la mayoría de las redes de datos; una de las principales es que son los protocolos utilizados en Internet, está diseñado para admitir redes de cualquier tamaño.

---

<sup>12</sup> TCP (Transmisión Control Protocol) Protocolo de control de la transmisión.  
IP (Internet Protocol) Protocolo de Internet.

El protocolo TCP/IP proporciona a los usuarios de las redes unos servicios de comunicación de datos:

- 1) Transferencia de archivos entre equipos.
- 2) Conexiones remotas de equipos.
- 3) Correo electrónico.
- 4) Acceso a archivos distribuidos.
- 5) Administración de sistemas.

IP (Véase en la pagina 17)

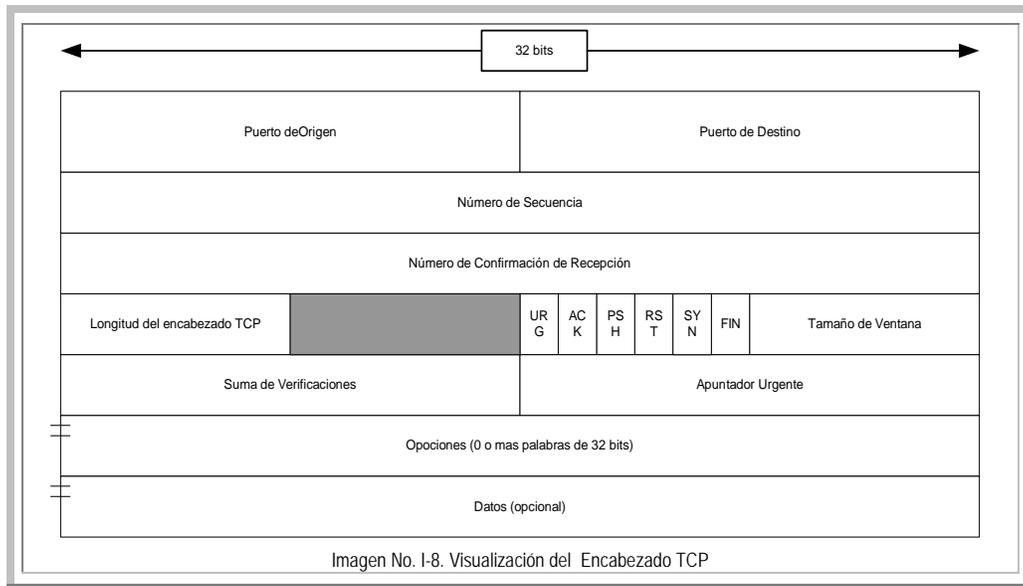
#### **NIVELES DEL TCP/IP.**

- 1) Nivel de aplicación: En este nivel se encuentran las aplicaciones disponibles para el usuario. Una aplicación es un proceso de usuario que coopera con otro proceso de usuario en una misma o distinta computadora.
- 2) Nivel de Transporte: Este nivel suministra a las aplicaciones los servicios de comunicaciones de extremo a extremo utilizando dos protocolos TCP y el UDP<sup>13</sup>
- 3) Nivel Internet: En este nivel proporciona los servicios básicos necesarios para que los datagramas puedan alcanzar sus sentidos. A este nivel pertenecen dos protocolos diferentes: el IP y el ICMP<sup>14</sup> utilizado para los problemas que puedan aparecer.
- 4) Interfaz de Internet: Es la interfaz a la red real. TCP/IP no especifica ningún protocolo concreto, pero puede utilizar las interfaces disponibles.
- 5) Nivel Físico: Es análogo a los niveles físicos de otras arquitecturas, es decir, puede integrar los servicios físicos definidos como RS-232, V.24, etc.

---

<sup>13</sup> UDP (User Datagram Protocol) Protocolo para Datagramas de Usuarios.

<sup>14</sup> ICMP (Internet Control Messages Protocolo) Protocolo de Mensajes de Control Internet. Informa de errores ocurridos en el procesamiento de los datagramas y proporciona algunos mensajes de administración de estado



Descripción de los del encabezado de de TCP.

- 1) Puerto de origen y Puerto de destino: Identifican los puntos terminales locales de la conexión.
- 2) Numero de Secuencia y Numero de confirmación de recepción: El primero indica en que byte esta trabajando y e segundo especifica el segundo byte esperado, no el ultimo byte correctamente esperado. Ambos tienen 32 bits de longitud por que cada byte esta numerado en el flujo de TCP.
- 3) Longitud el encabezado: Indica la cantidad de palabras de 32 bits contenidas en encabezado , esto es necesario por que el campo de Opciones es de longitud variable
- 4) Estos seis indicadores: Estos indicadores de 1 bit no se han usan en mas de una década y esto es un testimonio claro de que TCP es uno de los protocolos mejor diseñado hasta el momento, ya que estos sirven para corregir errores del diseño original.
  - a) URG: Se establece en 1 y esta en uso del apuntador urgente, el cual indica un desplazamiento en byte a partir del numero actual de secuencia en el que se encuentran los datos urgentes. Esta opción permite al emisor enviar mensajes de interrupción al receptor sin implicar a TCP.

- b) ACK: Se establece en 1 para indica el Numero de confirmación de recepción es valido y si el indicador es 0 por lo que ignora la confirmación de recepción.
  - c) PSH: Indica datos que debe transmitir de inmediato. Esto es cuando los datos llegan deben entregar se de inmediato a la aplicación a su llegada y no almacenarlos en el búfer hasta la llegada de un búfer completo.
  - d) RST: Se usa para establecer una conexión que se ha confundido debido a una caída de un host u otra razón
  - e) SYN: Se usa para establecer conexiones.
  - f) FIN: Se usa para liberar una conexión.; indica que el emisor no tiene más datos que transmitir.
- 5) Tamaño de la ventana: Indica la cantidad de los bytes que pueden enviarse empezando por el byte cuya recepción se ha confirmado.
  - 6) Suma de verificación: Es la suma de verificación del encabezado, los datos y el pseudo encabezado conceptual.
  - 7) Opciones: Ofrece una forma de agregar características extra no cubiertas por el encabezado normal.

## PROTOCOLOS DE TCP/IP

- 1) FTP<sup>15</sup>: Se utiliza para transferencia de archivos.(21).Es una aplicación que puede ocupar el servicio de Internet para transferir archivos de una un equipo a otro. Las siglas también pueden hacer referencia al nombre del protocolo.
- 2) SMTP<sup>16</sup>: Es una aplicación para el correo electrónico (25) Se refiere al protocolo en que se basa el servicio de envío de correo electrónico.
- 3) TELNET: Permite la conexión de una aplicación remota desde un proceso o terminal (23) Es usado para el acceso a otras computadoras conectadas a la red.
- 4) RPC<sup>17</sup>: Permite llamadas a procedimientos situados remotamente. Es programa utiliza las llamadas RPC como si fuesen llamadas a procedimientos locales.
- 5) SNMP<sup>18</sup>: Se trata de una aplicación para el control de la red. Este protocolo describe como se transmite la información entre los dispositivos que informan del estado de la red de recepción de datos

---

<sup>15</sup> FTP(File Transfer Protocol)

<sup>16</sup> SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) Protocolo Simple de Transferencia de Correo.

<sup>17</sup> RPC (Remote Procedure Call)

<sup>18</sup> SNMP( Simple Network Management Protocol)

- 6) NFS<sup>19</sup>: Permite la utilización de archivos distribuidos por los programas de aplicación.
- 7) X-Windows: Es un protocolo para el manejo de ventanas e interfaces de usuario. Se trata de un estándar pensado para las computadoras que trabajan con UNIX y que permite que los diseñadores de software puedan escribir aplicaciones graficas utilizables.

---

<sup>19</sup> NFS (Network File System) Sistema de Archivos de Red. Permite que una computadora pueda acceder a los archivos de otra computadora como si fueras suyos.

## CAPITULO II TIPOS DE CONEXIÓN

### 2.1 ALAMBRICOS

Un medio de comunicación alámbrico se define como un cable y quizás otros dispositivos electrónicos que conectan físicamente adaptadores de comunicación entre si.

El cableado es también el elemento más duradero de una red. Es común tener que reemplazar servidores y otros componentes más de una vez antes de cambiar el cable. Por estas razones, resulta una buena inversión el adquirir un cable de buena calidad e instalarlo de forma correcta. Si el medio de comunicación consta solamente de cable, el medio de comunicación es llamado pasivo.

### 2.2 CABLEADO

Un cable es la unión de varios cables y otros elementos integrados bajo una configuración específica, cuyo diseño dependerá de la aplicación del cable.

Un alambre es un filamento de material conductor, normalmente de cobre o cobre estañado. El alambre o conductor puede tener diferentes diámetros los cuales definen calibres.

Para algunos protocolos, como Ethernet, es posible elegir el tipo de cable que se quiere utilizar, mientras que para otros no. Parte del proceso de evaluación y selección de un protocolo incluye el examen de los tipos del cable admitidos y su adecuación a la red. Por ejemplo, una conexión entre dos edificios adyacentes es más adecuada con fibra óptica que con hilo de cobre, de modo que, teniendo en cuenta ese requisito, se deberían considerar los protocolos de enlace de datos que admiten el uso de cable de fibra óptica. La instalación de cable también está determinada en parte por la configuración del sitio y la normativa local de edificación. Hay cables de dos tipos: plenum<sup>1</sup> y no plenum.

---

<sup>1</sup> Es el espacio muerto que hay en muchas construcciones entre el falso techo y el piso de arriba; se utiliza para que circule aire frío y caliente a través del edificio. Las normas de incendios indican instrucciones muy específicas sobre el tipo de cableado que se puede mandar a través de esta zona, debido a que cualquier humo o gas en el plenum puede mezclarse con el aire que se respira en el edificio.

Se debe, utilizar cable certificado para plenums:

- 1) Que no emita gases tóxicos cuando se queme.
- 2) El cable de tipo plenum suele ser de teflón.
- 3) Es de un costo alto por eso afecta el proceso de selección.
- 4) Es menos flexible y resulta más difícil de instalar.
- 5) Y los componentes auxiliares, mano de obra, y accesorios de montaje también influyen en la decisión de este cable.

## 2.3 CARACTERÍSTICAS Y ESTÁNDARES DEL CABLEADO

**DIÁMETRO DEL CONDUCTOR** El diámetro del conductor que se encuentra dentro del cable de cobre se mide utilizando la escala American Wire Gauge (AWG). <sup>2</sup>Cuanto más bajo es el índice AWG, más grueso es el conductor. Por consiguiente, un cable 24 AWG es más delgado que un cable 22 AWG. Un conductor más grueso proporciona mejor conductividad y menor atenuación.

**CATEGORÍA:** Los organismos de normalización, como el EIA/TIA, asignan categorías a ciertos tipos de cable. Por ejemplo, al cable de par trenzado se le otorga una clasificación por categorías que define su capacidad. La mayor parte del cable de par trenzado que se instala actualmente es de Categoría 5.

**APANTALLAMIENTO:** Algunos cables incorporan revestimientos que proporcionan diferentes niveles de apantallamiento contra las interferencias electromagnéticas. El apantallamiento tiene normalmente forma de hoja o trenza de cobre, y proporciona el segundo tipo mejor protección. Por ejemplo, el cable de par trenzado está disponible con y sin apantallamiento. Para un entorno típico de red, el par trenzado sin apantallamiento proporciona protección suficiente contra interferencias, debido a que el trenzado del par de hilos es una medida preventiva por sí misma.

**CONDUCTOR SÓLIDO O COMPUESTO DE FILAMENTOS:** Un cable con un conductor de

---

El cableado de tipo plenum contiene materiales especiales en su aislamiento y en la clavija del cable. Estos materiales están certificados como resistentes al fuego y producen una mínima cantidad de humo; esto reduce los humos químicos tóxicos.

El cable plenum se puede utilizar en espacios plenum y en sitios verticales (en una pared, por ejemplo) sin conductos. Sin embargo, el cableado plenum es más caro y menos flexible que el PVC.

<sup>2</sup> El AWG Medida americana ( Es calibre de alambre americano)

metal sólido proporciona una menor atenuación<sup>3</sup> lo que significa que puede extenderse a distancias más largas. Sin embargo, la solidez del conductor disminuye la flexibilidad del cable. Si se dobla repetidamente, el conductor interior puede llegar a romperse. Por consiguiente, los cables de conductor sólido son preferibles en instalaciones de cable permanentes que no se van a mover, como las que van por dentro de paredes o techos. Los cables con conductores compuestos de múltiples filamentos de cobre se pueden doblar repetidamente sin romperse, pero sufren una mayor atenuación.

En 1991, los fabricantes de los productos de red daban las especificaciones del cableado de las LAN. El resultado era la falta de compatibilidad ya que si se trabajaba con un proveedor, se tenía que seguir con él. Por eso se vieron con la necesidad de estandarizar el cableado que pudiese admitir la diversidad de tecnologías de red.

Para enfrentarse a esta necesidad, el American National Standards Institute (ANSI), la Electronic Industry Association (EIA) y la Telecommunications Industry Association (TIA), junto con un consorcio de empresas de telecomunicaciones, desarrolló el Estándar de cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales ANSI/EIA/TIA-568-1991. Este documento fue revisado en 1995 y ahora se le conoce como ANSI/TIA/EIA-T568-A.

ANSI, TIA e EIA, Internacionalmente es la ISO (International Standards Organization). El propósito de las organizaciones de estándares es formular un conjunto de reglas comunes para todos en la industria, en el caso del cableado estructurado para propósitos comerciales es proveer un conjunto estándar de reglas que permitan el soporte de múltiples marcas o fabricantes. Existen varias referencias en SCE alrededor del mundo, tales como:

- 1) EIA/TIA 568A/B El primer estándar de cableado estructurado Publicado en EUA por la EIA/TIA en 1991
- 2) ISO/IEC 11801 Versión internacional del estándar 568
- 3) CENELEC EN 50173 Estándar de cableado estructurado británico
- 4) CSA T529 Estándar de cableado estructurado Canadiense

El estándar de cableado estructurado EIA/TIA 568 fue diseñado para:

- 1) Un sistema de cableado genérico de telecomunicaciones para edificios comerciales

---

<sup>3</sup> Se refiere a la tendencia de las señales a debilitarse según viajan por el cable.

- 2) Definir tipo de medio, topología, terminaciones y puntos de conexión y administración
- 3) Soportar ambiente de múltiples vendedores y productos
- 4) Dirección para diseño futuro de productos de telecomunicaciones para empresas comerciales
- 5) La habilidad para planear e instalar cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales sin previo conocimiento de los productos que se utilizaran en el cableado.

#### **ANSI/TIA/EIA—T568—A**

El estándar T-568-A define un sistema de cableado estructurado para comunicaciones de voz y datos en entornos de oficina, con una vida útil de al menos diez años, que admite productos de múltiples proveedores de tecnología y utiliza los siguientes tipos de cable:

- 1) Cable trenzado sin apantallamiento (Unshielded twisted-pair, UTP)
- 2) Cable trenzado con apantallamiento (Shielded twisted pair, STP)
- 3) Fibra óptica multimodo (Multimode optical fiber).
- 4) Fibra óptica de monomodo (Single-mode optical fiber).

Para cada tipo de cable, el estándar define los siguientes elementos:

- 1) Características del cable y criterios técnicos para determinar su nivel de rendimiento
- 2) Especificaciones de topología y longitud de los segmentos de cable
- 3) Especificaciones del conector y patillaje.

TIA/EIA-568-B tres estándares que tratan el cableado comercial para productos y servicios de telecomunicaciones. Los tres estándares oficiales: ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2001, -B.2-2001 y -B.3-2001.

Los estándares TIA/EIA-568-B se publicaron por primera vez en 2001. Sustituyen al conjunto de estándares TIA/EIA-568-A que han quedado obsoletos.

La primera revisión del estándar, TIA/EIA-568-A.1-1991, se emitió en 1991 y fue actualizada en 1995. La demanda comercial de sistemas de cableado aumentó fuertemente en aquel período, debido a la aparición de las computadoras personales y las redes de comunicación de datos, y a los avances en estas tecnologías. El desarrollo de cables de pares cruzados de altas prestaciones y la popularización de los cables de fibra óptica, conllevaron cambios importantes

en el estándar, que fue sustituido por el actual conjunto de estándares TIA/EIA-568-B

TIA/EIA-568-B p

La intención de estos estándares es proveer una serie de prácticas recomendadas para el diseño e instalación de sistemas de cableado que soporten una amplia variedad de los servicios existentes, y la posibilidad de soportar servicios futuros que sean diseñados considerando los estándares de cableado. El estándar pretende cubrir un rango de vida de más de diez años para los sistemas de cableado comercial. Este objetivo ha tenido éxito en su mayor parte, como se evidencia con la definición de cables de categoría 5 en 1991, un estándar de cable que satisface la mayoría de requerimientos para 1000BASE-T, emitido en 1999.

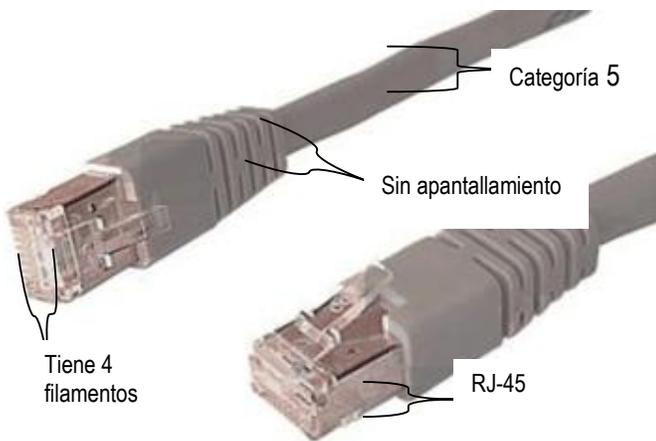


Imagen No. II-9. Visualización del cable

## 2.4 CABLE COAXIAL

### 2.4.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El nombre de cable coaxial viene de los dos conductores que comparten un mismo eje que va por el centro del cable. Muchos tipos de cable de cobre, como el cable eléctrico estándar, tienen dos conductores separados. Un cable coaxial es redondo, con un núcleo de cobre en el centro que forma el primer conductor. Este núcleo es el conductor que transporta las señales eléctricas.

Una capa de aislamiento de espuma dieléctrica rodea el núcleo, separándolo de un segundo conductor que está hecho de malla de hilo trenzado y funciona como tierra. El grosor del cable tiene también un gran efecto en la naturaleza de la instalación. Las capas de cobre y aislamiento de espuma dentro del cable coaxial forman una masa sólida, el cable coaxial es relativamente pesado y poco flexible, difícil de instalar y disimular

Los cables coaxiales pueden tener un núcleo sólido o compuesto de filamentos y sus denominaciones reflejan su diferencia El sufijo /U indica un núcleo sólido mientras que A/U es un núcleo compuesto por filamentos

Designación del cable.	Diámetro del cable.	Impedancia	Atenuación (dB/100' a 100MHz)	Conectores utilizados	Protocolos distintos
RG-8/U	0,45"	50 ohms	1,9	N	Ethernet gruesa
RG-58/U o RG 58A/U	0,195"	50 ohms	4,5	BNC	Ethernet delgada
RG-62A/U	0,242"	50 ohms	2,7	BNC	ARCnet
RG-59/U	0,242"	50 ohms	3,4	F	TV por cable

El grosor del cable tiene también un gran efecto en la naturaleza de la instalación. Las capas de cobre y aislamiento de espuma dentro del cable coaxial forman una masa sólida, el cable coaxial es relativamente pesado y poco flexible, difícil de instalar y disimular

## 2.4.2 ESTÁNDARES

### ETHERNET GRUESA

La Ethernet gruesa (Thick Ethernet o ThickNet) utiliza cable coaxial RG-8 en una topología en bus para conectar hasta 100 nodos a un único segmento de menos de 500 metros de longitud

Al cable RG-8/U se le conoce habitualmente como cable troncal de Ethernet gruesa, utilizado para redes Ethernet gruesa es el cable coaxial que tiene una menor atenuación, debido sobre todo a su mayor grosor. Éste es el motivo de que los segmentos de una red Ethernet gruesa puedan alcanzar hasta 500 metros de longitud, mientras que los de una red Ethernet delgada están limitados a 185 metros.

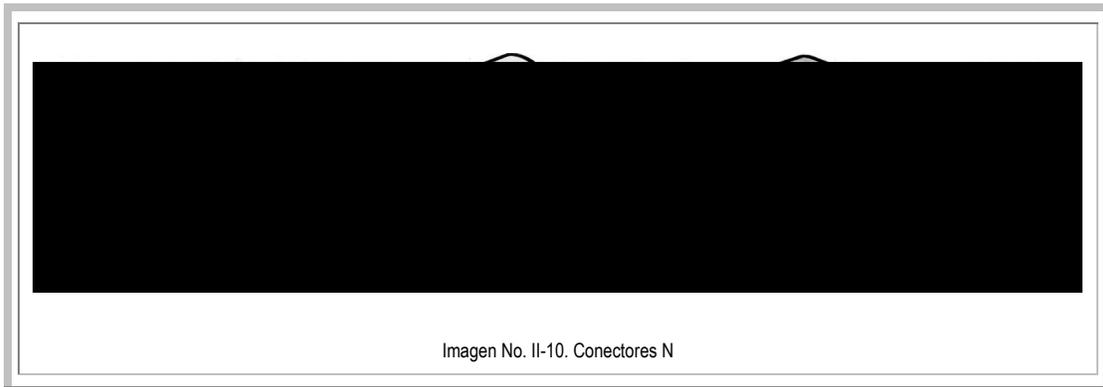
El cable RG-8/U, de 0,405 pulgadas de diámetro, es similar en tamaño a una manguera de jardín. La especificación de Ethernet añade cables separados, denominados de interfaz de unidad adjunta (AUI, Attachment Unit Interface), que conectan la tarjeta de red de cada computadora al cable RG-8/U.

El cable Ethernet gruesa es habitualmente amarillo y tiene marcas cada 2,5 metros para las derivaciones a las que se conectan las computadoras. Para conectar una computadora al cable, se aplica lo que se conoce como derivaciones de vampiro.

Una derivación de vampiro es una abrazadera que se conecta al cable después de agujerear la funda. La abrazadera tiene «colmillos» de metal que penetran en el núcleo para enviar y recibir señales. La derivación de vampiro incluye el transceptor, externo a la computadora en una red Ethernet gruesa, que se conecta a la tarjeta de red por medio de un cable de AUI que tiene, en ambos extremos, conectores D-shell de 15 patillas.

Como consecuencia de este método de conexión, no hay ninguna necesidad de cortar el cable de Ethernet gruesa para cada computadora.

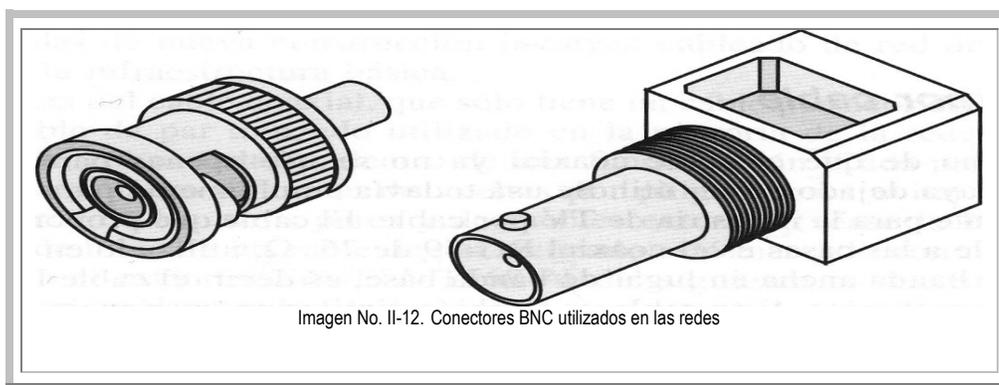
El segmento de cable coaxial en una red Ethernet gruesa debería estar compuesto, si es posible, por una única porción de cable, sin cortes, o al menos constar de piezas pertenecientes al mismo carrete o lote de cable unidas por medio de conectores N en el extremo de cada cable y un conector en forma de barril serie N entre ellos.



## ETHERNET DELGADA

La Ethernet delgada o ThinNet posee una funcionalidad similar a la Ethernet gruesa, salvo por el hecho de que el propio cable es coaxial RG-58, de unos 5 milímetros de diámetro y mucho más flexible. La ventaja principal del cable RG-58 utilizado para redes Ethernet delgada, respecto del cable RG-8, es su relativa flexibilidad, que simplifica el proceso de instalación y hace posible llevar el cable directamente a la computadora en lugar de utilizar un cable de AUI independiente. Ethernet delgada sigue siendo difícil de instalar y disimular porque cada computadora debe tener dos cables conectados a su tarjeta de red mediante un accesorio de T. Consecuencia de este

método de instalación, el bus está compuesto de trozos separados de cable que conectan cada computadora a la siguiente, a diferencia del bus de Ethernet gruesa, que consiste idealmente en un largo segmento de cable perforado con derivaciones a lo largo de su longitud. La diferencia de funcionalidad es muy importante, porque si por cualquier razón se rompe una de las dos conexiones de una computadora en una red Ethernet delgada, se produce un corte en el bus. En esta contingencia, dejan de funcionar las comunicaciones de red entre sistemas que están en lados diferentes del corte, y, de hecho, la falta de terminación de los fragmentos deteriora todo el tráfico de la red. Conectores BNC (Bayonet Neil-Concelman) para conectar la T al cable RG-58 y la tarjeta de red de la computadora. El cable de Ethernet delgada se compraba a granel y los conectores los ensamblaba el instalador o el administrador; los cables prefabricados eran relativamente raros. El proceso de ensamblar un conector BNC consiste en retirar el aislamiento del extremo del cable para descubrir el núcleo y el conductor de tierra, enganchar el conector a cada conductor separadamente, el núcleo se hace pasar por un hueco y una lámina metálica rodea al conductor de tierra, y comprimir el conector de modo que agarre el cable y mantenga la lámina metálica en su lugar, utilizando una herramienta parecida a unos alicates llamada grimpador.



## 2.4.2 FUNCIONAMIENTO

La mayor parte de los protocolos de enlace de datos que usan cable de par trenzado y separan las señales transmitidas y recibidas en hilos diferentes. Sin embargo, incluso en este caso, la tarjeta de red opera en modo half-duplex, lo que significa que en un momento dado puede transmitir o recibir datos, pero no las dos cosas simultáneamente. Las tarjetas que operan en el modo full-duplex pueden transmitir y recibir al mismo tiempo, multiplicando por dos la capacidad de transmisión de la red.

Cuando una tarjeta de red opera en modo full-duplex, puede transmitir y recibir datos en cualquier momento, eliminando la necesidad de control de acceso al medio. Además se eliminan las colisiones, lo que redundante en la mejora de la eficiencia global de la red. Sin embargo, para construir una red full-duplex no sólo es necesario utilizar tarjetas de red que admitan esa característica, sino que también deben admitirla los concentradores, conmutadores, ruteadores y cualquier otro dispositivo a los que estén conectadas las computadoras.

Dúplex es utilizado en las telecomunicaciones para definir a un sistema que es capaz de mantener una comunicación bidireccional, enviando y recibiendo mensajes de forma simultánea.

La capacidad de transmitir en modo dúplex está condicionada por varios niveles:

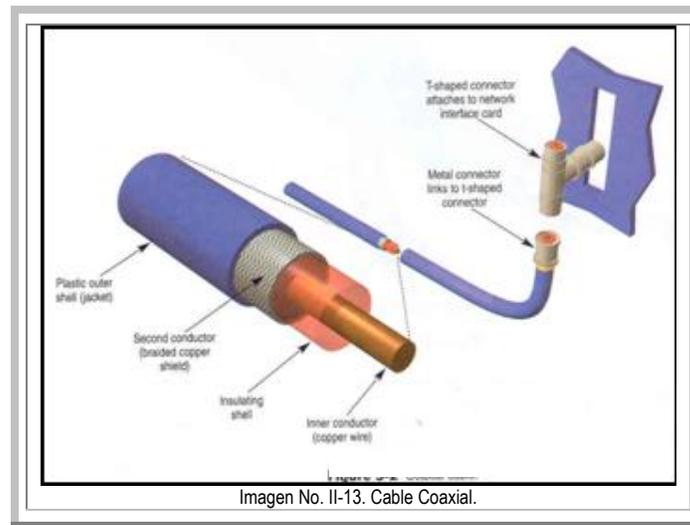
- 1) Medio físico (capaz de transmitir en ambos sentidos)
- 2) Sistema de transmisión (capaz de enviar y recibir a la vez)
- 3) Protocolo o norma de comunicación empleado por los equipos terminales.
- 4) Atendiendo a la capacidad de transmitir entera o parcialmente en modo dúplex, podemos distinguir tres categorías de comunicaciones o sistemas: dúplex (full dúplex), semidúplex (half dúplex) y simplex.

### Full dúplex.

La mayoría de los sistemas y redes de comunicaciones modernos funcionan en modo dúplex permitiendo canales de envío y recepción simultáneos. Podemos conseguir esa simultaneidad de varias formas:

- 1) Empleo de frecuencias separadas (multiplexación en frecuencia)
- 2) Cables separados.

### 2.4.3 DIAGRAMA



### 2.4.4 DISPOSITIVOS QUE SON SOPORTADOS

#### 1. REPETIDORES.

Un repetidor no es más que un dispositivo eléctrico que extiende la distancia máxima que puede alcanzar un cable de LAN, amplificando las señales que pasan por él. A los concentradores que se usan en redes de estrella se les llama algunas veces repetidores multipuertos, porque tienen capacidad de amplificación de señales integrada en la unidad. Hay también disponibles repetidores autónomos para redes coaxiales que permiten extenderlas a mayores distancias.

La tasa de atenuación del cable es uno de los factores más importantes que afectan a su longitud máxima. Cuando es necesario tender un cable para una distancia mayor que la indicada por el estándar se puede utilizar un dispositivo, denominado repetidor (repeater), que amplifica la señal, lo que permite que alcance mayores distancias sin atenuarse hasta el punto de resultar ilegible para el sistema destino. En su configuración más sencilla, un repetidor es un dispositivo eléctrico utilizado en una red basada en cobre que recibe una señal por una conexión, la amplifica y la transmite por otra conexión.

En una red coaxial, como una LAN Ethernet gruesa o delgada, un repetidor aislado permite extender la longitud máxima de bus más allá de 185 metros, para Ethernet delgada, o 500 metros, para Ethernet gruesa.

## 2. CONCENTRADOR – HUB.

Un concentrador (hub) es un dispositivo que funciona como centro de cableado para la red con topología en estrella. Toda computadora está conectada por cable al concentrador central. La función del concentrador consiste en que el tráfico que llega a cualquiera de sus puertos se propague a través de los demás puertos., Según el medio de red, un concentrador utilizará componentes eléctricos, ópticos u otra tecnología para difundir la señal de entrada por los puertos de salida.

## 3. PUENTE – BRIDGE.

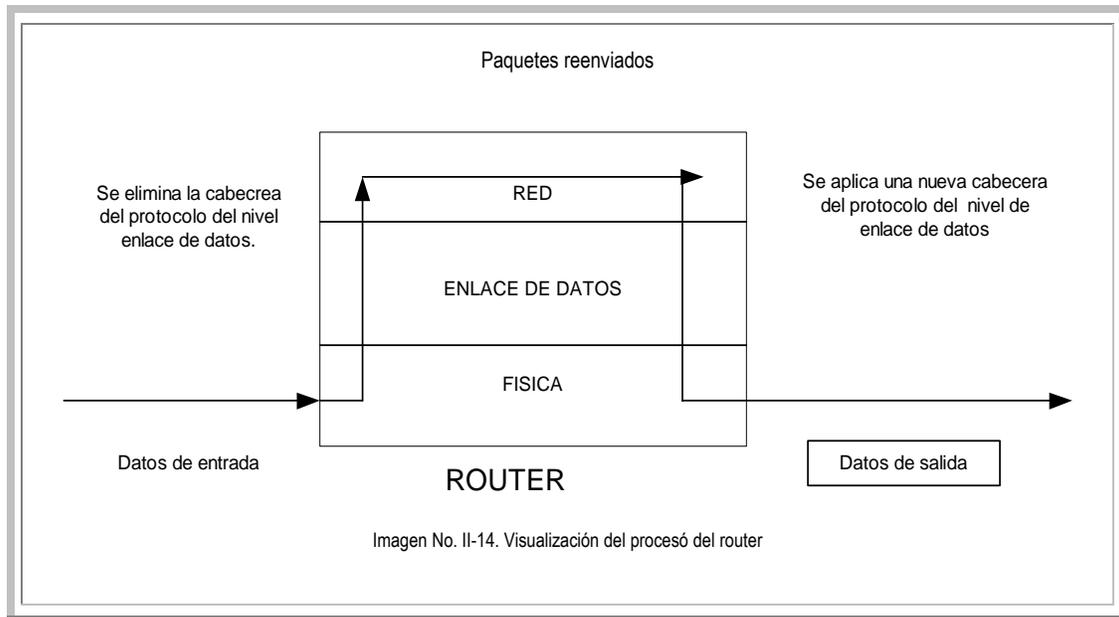
Un puente (bridge) es otro dispositivo utilizado para conectar segmentos de cable de una LAN, pero, al contrario que los concentradores operan en nivel de enlace de datos del Modelo OSI y es selectivo respecto a los paquetes que pasan a través de él. Los repetidores y concentradores están diseñados para propagar, a través de todos los segmentos de cable a los que están conectados todo el tráfico de red que reciben.

## 4. SWITCH

Es un dispositivo electrónico de interconexión de computadoras que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI (Open Systems Interconnection). Un conmutador interconecta dos o más segmentos de red, funcionando de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro, de acuerdo con la dirección MAC de destino de los datagramas en la red.

## 5. RUTEADORES

Los ruteadores son más selectivos que los puentes en el tráfico que pasa entre las redes que son capaces de seleccionar de forma inteligente la ruta más eficiente hacia un destino específico. Los ruteadores pueden conectar redes de tipo de diferentes porque desechan la cabecera del protocolo del nivel de enlace de datos de un paquete antes de procesarlo y le aplican una nueva antes de transmitirlo. La función de un ruteador consiste en evaluar todo paquete que llega de una de cualquiera de las redes a las que está conectada y enviarlo hacia su destino a través de otra red. Su objetivo es, para cada paquete, seleccionar la red que proporciona la mejor ruta hacia el destino.



## 6. FIREWALLS

En esta configuración el firewall tiene dos componentes: dos enrutadores que realizan filtrado de paquetes y una puerta de enlace de aplicación. También existen configuraciones más simples, pero la ventaja de este diseño es que cada paquete debe transitar a través de dos filtros y una puerta de enlace de aplicación para entrar o salir.

## 7. CONMUTADOR

En esencia, un puente multipuerto es el que cada uno de los puertos es un segmento de red independiente. Similar en apariencia a un concentrador, un conmutador recibe tráfico por sus puertos. Al contrario de un concentrador, el cual reenvía el tráfico a través de todos los demás puertos, un conmutador solo reenvía el tráfico por el puerto necesario para alcanzar su destino.

## 2.5 UTP

### 2.5.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El par trenzado es el tipo estándar de cable para las comunicaciones de LAN. Es un cable adecuado para muchas aplicaciones, y comparado con el coaxial, resulta más fácil de instalar y proporciona mucho mejor rendimiento. Par trenzado es que se utiliza en innumerables líneas telefónicas por todo el mundo. El cable de par trenzado utilizado en la mayoría de las redes tiene cuatro pares de hilos de cobre aislados dentro de una funda común. Cada par de

trenzado con un número diferente de vueltas por pulgada para evitar interferencias electromagnéticas de los otros pares y de fuentes externas.

Cada par de hilos de un cable de par trenzado está marcado con un color, entre los definidos en el estándar T1A/EIA-T568-A, del siguiente modo. En cada par, el hilo de color liso es el portador de las señales, mientras que el hilo rayado es el de tierra.

- 1) Par 1 Azul liso y rayas blancas y azules.
- 2) Par 2 Naranja liso y rayas blancas y naranjas.
- 3) Par 3 Verde liso y rayas blancas y verdes.
- 4) Par 4 Marrón liso y rayas blancas y marrones.

#### **PAR TRENZADO SIN APANTALLAMIENTO (UTP)**

La funda exterior del cable de par trenzado puede ser relativamente delgada, como en el cable de par trenzado sin apantallamiento (unshielded twisted pair, UTP), o gruesa como en el par trenzado con apantallamiento (shielded twisted pair, STP). El cable UTP utiliza conductores de cobre 22 o 24 AWG y tiene una impedancia de 100  $\Omega$ . El aislamiento puede ser plenum o no plenum.

El estándar TIA/EIA-T568-A define niveles de rendimiento para el cable UTP denominados categorías. Una categoría más alta significa que el cable tiene mayor eficiencia y es capaz de transmitir datos a mayores velocidades. La mayor diferencia entre las distintas categorías de cable es el grosor del trenzado de cada par de hilos.

El cable de categoría 3 se usaba tradicionalmente para instalaciones de sistemas de telefonía y es también adecuado para redes Ethernet 10Base-T, que funcionan a 10 Mbps. La categoría 3 no es adecuada para los 100 Mbps, a los que funciona Fast Ethernet, excepto en el caso de las redes 100Base-T4 que está específicamente diseñada para funcionar con cable de categoría 3. El protocolo 100Base-T4, y también el menos popular 100VG-AnyLAN, es capaz de funcionar con este cable porque utiliza los cuatro pares de cables para transportar los datos, mientras que las tecnologías estándar usan sólo dos pares.

El cable de categoría 4 proporciona un incremento marginal del rendimiento respecto de la categoría 3. El cable UTP de categoría 5, a menudo conocido simplemente como Cat5,

proporciona un incremento substancial del rendimiento, admitiendo transmisiones de hasta 100 MHz. Incluso si sólo se quiere montar una red IOBase-T, es una buena idea instalar cable de categoría 5 anticipándose a un futuro cambio.

## 2.5.2 ESTÁNDARES

CATEGORIA	FRECUENCIA	APLICACIONES
1	Hasta 0 MHz	Telefonía de voz ;antiguos servicio de telefonía ;sistema de alarma
2	Hasta 1 MHz	Telefonía de Voz; terminales de minicomputadoras y mainframes IBM; ARCnet; LocalTalk
3	Hasta 16 MHz	Telefonía de voz; 10Base-T Ethernet; Token Ring a 4Mbps; 100Base-T4; 100VG-AnyLAN
4	Hasta 20 MHz	Token Ring a 16 Mbps
5	Hasta 100 MHz	100Base-TX; OC-3 (ATM); SONet
6	Hasta 100 MHz	1000Base-t(Gigabit Ethernet)

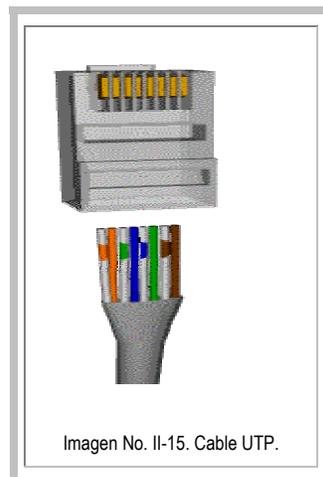
Los cables de par trenzado utilizan conectores modulares RJ-45 en ambos extremos, RJ45<sup>4</sup> (es una versión de 8 patillas del conector RJ-11 de 4 patillas, y algunas veces 6, utilizado con cables telefónicos estándar.

El patinaje del conector, definido también en el estándar TIA/EIA-T568-A y conocido como 568

## 2.5.3 FUNCIONAMIENTO

(Véase en la página 37)

## 2.5.4 DIAGRAMA



<sup>4</sup> RJ (registered jack) conector registrado.

## 2.5.5 DISPOSITIVOS QUE SON SOPORTADOS

(Véase en la página 38- 40)

## 2.6 FIBRA ÓPTICA

### 2.6.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El cable de fibra óptica es completamente diferente de todos los cables, porque no se basa en señales eléctricas transmitidas por conductores de cobres. El cable de fibra óptica utiliza pulsos de luz para transmitir las señales binarias generadas por las computadoras. Utiliza luz en lugar de electricidad, elimina completamente casi todos los problemas propios del cable de cobre, como las interferencias electromagnéticas, la interferencia entre cables y la necesidad de conexión a tierra. Se reduce enormemente la atenuación, permitiendo que los enlaces de fibra óptica alcancen distancias mucho mayores que los de cobre, hasta 120 kilómetro. El cable de fibra óptica es ideal para uso de redes. El cable de fibra óptica es también inherentemente más seguro que el de cobre, no radia energía electromagnética detectable y es extremadamente difícil de pinchar.

Las desventajas de la fibra óptica se centran principalmente en el costo de instalación y mantenimiento.

La utilización de la fibra óptica presenta algunos problemas, como el proceso de instalación.

Para ensamblar los conectores requiere herramientas y técnicas completamente diferentes; prácticamente se puede tirar por la ventana todo lo aprendido sobre cableado eléctrico

La tecnología actual de fibras, ancho de banda alcanzable ciertamente está por encima de los 50,000 Gbps (50 Tbps). El límite práctico de señalización actual de aproximadamente 10 Gbps se debe a nuestra incapacidad para convertir con mayor rapidez las señales eléctricas a ópticas, aunque en el laboratorio se han alcanzado hasta 100 Gbps en una sola fibra.

Un sistema de transmisión óptico tiene tres componentes: la fuente de luz, el medio de transmisión y el detector. Convencionalmente, un pulso de luz indica un bit 1 y la ausencia de luz indica un bit 0.

El medio de transmisión es una fibra de vidrio ultra delgada. El detector genera un pulso eléctrico cuando la luz incide en él. Al agregar una fuente de luz en un extremo de una fibra óptica y un detector en el otro, se tiene un sistema de transmisión de datos unidireccional que acepta una señal eléctrica, la convierte y transmite mediante pulsos de luz y, luego, reconvierte la salida

eléctrica en el extremo receptor.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- 1) La fibra es un medio de transmisión de información analógica o digital. Las ondas electromagnéticas viajan en el espacio a la velocidad de la luz.
- 2) Básicamente, la fibra óptica está compuesta por una región cilíndrica, por la cual se efectúa la propagación, denominada núcleo y de una zona externa al núcleo y coaxial con él, totalmente necesaria para que se produzca el mecanismo de propagación, y que se denomina envoltura o revestimiento.

#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

Las microcurvaturas y tensiones se determinan por medio de los ensayos de:

- 1) Tensión: cuando se estira o contrae el cable se pueden causar fuerzas que rebasen el porcentaje de elasticidad de la fibra óptica y se rompa o formen microcurvaturas.
- 2) Compresión: es el esfuerzo transversal.
- 3) Impacto: se debe principalmente a las protecciones del cable óptico.
- 4) Enrollamiento: existe siempre un límite para el ángulo de curvatura pero, la existencia del forro impide que se sobrepase.
- 5) Torsión: es el esfuerzo lateral y de tracción.
- 6) Limitaciones Térmicas: estas limitaciones difieren en alto grado según se trate de fibras realizadas a partir del vidrio o a partir de materiales sintéticos.
- 7) Otro objetivo es minimizar las pérdidas adicionales por cableado y las variaciones de la atenuación con la temperatura. Tales diferencias se deben a diseños calculados a veces para mejorar otras propiedades, como la resistencia mecánica, la calidad de empalme, el coeficiente de relleno (número de fibras por mm<sup>2</sup>) o el costo de producción.

#### TRANSMISIÓN DE LA LUZ A TRAVÉS DE FIBRA ÓPTICA

Las fibras ópticas se hacen de vidrio, que a su vez se fabrica con arena, una materia de bajo costo disponible en cantidades ilimitadas. La fabricación de vidrio era conocida por los antiguos egipcios, pero su vidrio no tenía más de 1 mm de espesor, porque de lo contrario la luz podría atravesarlo. Durante el Renacimiento se forjó un vidrio suficientemente transparente para

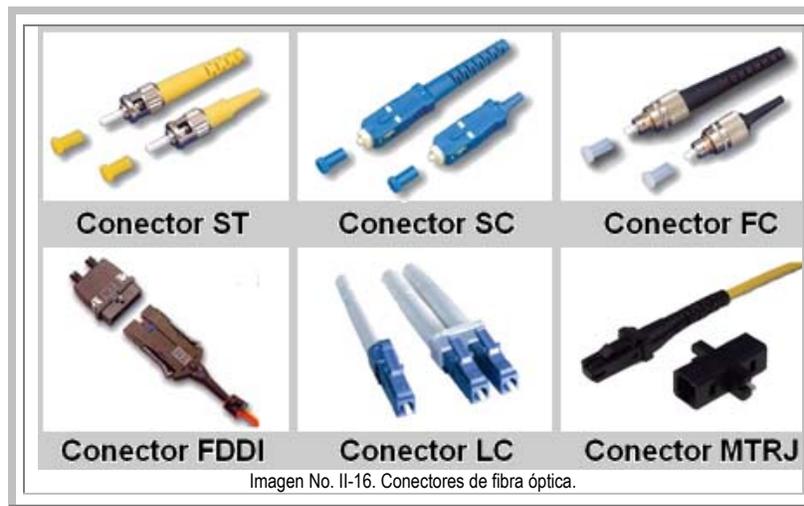
utilizarlo en ventanas. El vidrio utilizado para fabricar fibras ópticas modernas es tan transparente que si el océano estuviera lleno de éste en lugar de agua, el fondo del mar sería tan visible desde la superficie como lo es el suelo desde un avión en un día claro.

La atenuación de la luz dentro del vidrio depende de la longitud de onda de la luz (así como algunas propiedades del vidrio).

Los cables de fibra óptica son similares a los coaxiales, excepto por el trenzado. Al centro se encuentra el núcleo de vidrio, a través del cual se propaga la luz. En las fibras multimodo el diámetro es de 50 micras (un cien milésimo de metro), aproximadamente el grosor de un cabello humano. En las fibras monomodo el núcleo es de 8 a 10 micras.

Hay dos tipos principales de cable de fibra óptica, llamados monomodo y multimodo que se diferencian en varios aspectos. La diferencia más importante es el grosor del núcleo y la cubierta.

Los conectores utilizados con cables de fibra óptica, se les denomina conectores ST (string tip, o de punta recta). Es un conector con forma de barril con un sistema de cierre de bayoneta. Sin embargo, un tipo de conector nuevo llamado conector SC (subscriber connector, o conector de suscriptor) está ganando en popularidad. Tiene un cuerpo cuadrado y se cierra simplemente empujándolo contra el conector hembra.



Estos elementos se encargan de conectar las líneas de fibra a un elemento, ya puede ser un transmisor o un receptor. Los tipos de conectores disponibles son muy variados, entre los que podemos encontrar se hallan los siguientes:

- 1) ST se usa en redes de edificios y en sistemas de seguridad.

- 2) SC y SC-Dúplex se utilizan para la transmisión de datos.
- 3) FC, que se usa en la transmisión de datos y en las telecomunicaciones
- 4) FDDI, se usa para redes de fibra óptica.
- 5) LC y MT-Array que se utilizan en transmisiones de alta densidad de datos.

#### Ventajas

- 1) Su ancho de banda es muy grande, mediante técnicas de multiplexación por división de frecuencias (WDM/DWDM), que permiten enviar hasta 100 haces de luz (cada uno con una longitud de onda diferente) a una velocidad de 10Gb/s cada uno por una misma fibra, se llegan a obtener velocidades de transmisión totales de 10Tb/s.

#### Desventajas

A pesar de las ventajas antes enumeradas, la fibra óptica presenta una serie de desventajas frente a otros medios de transmisión, siendo las más relevantes las siguientes:

- 2) La fragilidad de las fibras.
- 3) Necesidad de usar transmisores y receptores más caros
- 4) Los empalmes entre fibras son difíciles de realizar, especialmente en el campo, lo que dificulta las reparaciones en caso de rotura del cable.
- 5) No puede transmitir electricidad para alimentar repetidores intermedios.
- 6) La necesidad de efectuar, en muchos casos, procesos de conversión eléctrica-óptica.
- 7) La fibra óptica convencional no puede transmitir potencias elevadas.

**Fibra multimodo** .- Una fibra multimodo es una fibra que puede propagar más de un modo de luz. Una fibra multimodo puede tener más de mil modos de propagación de luz. Las fibras multimodo se usan comúnmente en aplicaciones de corta distancia, menores a 1 Km. Simple de diseñar y económico. Su distancia máxima es de 2 Km. y usa cañón láser de baja intensidad.

El núcleo de una fibra multimodo tiene un índice de refracción superior, pero del mismo orden de magnitud, que el revestimiento. Debido al gran tamaño del núcleo de una fibra multimodo, es más fácil de conectar y tiene una mayor tolerancia a componentes de menor precisión.

Dependiendo el tipo de índice de refracción del núcleo, tenemos dos tipos de fibra multimodo:

- 1) Salto de índice: en este tipo de fibra, el núcleo tiene un índice de refracción constante en toda la sección cilíndrica.

2) Índice gradual: mientras en este tipo, el índice de refracción no es constante.

**Fibra monomodo** .- Una fibra monomodo es una fibra óptica en la que sólo se propaga un modo de luz. Se logra reduciendo el diámetro del núcleo de la fibra hasta un tamaño (8,3 a 10 micras) que sólo permite un modo de propagación. Su distancia máxima es de 3 Km. y usa hub con cañón laser de alta intensidad. A diferencia de las fibras multimodo, las fibras monomodo permiten alcanzar grandes distancias y transmitir elevadas tasas de bit.

## 2.6.2 ESTÁNDARES.

Ethernet es el protocolo del nivel de enlace de datos utilizado por la mayor parte de las redes de área local que opera en la actualidad.

Puesto que todas las variantes de Ethernet trabajan utilizando los mismos principios básicos y puesto que las tecnologías de Ethernet de alta velocidad se han diseñado pensando en su compatibilidad hacia atrás, el paso de una red estándar de 10 Mbps a 100 Mbps o más suele resultar relativamente sencillo

El protocolo Ethernet proporciona una interfaz unificada al medio de red que permite a un sistema operativo transmitir y recibir varios protocolos del nivel de red de forma simultánea.

IDENTIFICADOR	NOMBRE COMÚN	TIPO DE RED
1000Base-SX	Gigabit Ethernet	Red de 1000 Mbps que utiliza cable de fibra óptica de longitud de onda corta
1000Base-LX	Gigabit Ethernet	Red de 1000 Mbps que utiliza cable de fibra óptica de longitud de onda larga
1000Base-CX	Gigabit Ethernet	Red de 1000 Mbps que utiliza cables de cobre pequeños como los definidos en el estándar de Canal de fibra
1000Base-LH	Gigabit Ethernet	Red de 1000 Mbps «de larga distancia» que utiliza cable de fibra óptica mono-modo
1000Base-ZX	Gigabit Ethernet	Red de 1000 Mbps que utiliza cable de fibra óptica monomodo
1000Base-T	Gigabit Ethernet	Red de 1000 Mbps que utiliza cuatro de los pares de cobre de un cable de pares trenzados de Categoría 5

Fast Ethernet y Gigabit Ethernet son las variantes de 100 y 1.000 Mbps, respectivamente, del protocolo Ethernet. Aunque similares a la Ethernet estándar en muchos aspectos, estos protocolos de mayor velocidad poseen algunas peculiaridades de configuración que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar, instalar y administrar las redes que los utilizan.

### 2.6.3 FUNCIONAMIENTO

(Véase en la página 37)

En un sistema de transmisión por fibra óptica existe un transmisor que se encarga de transformar las ondas electromagnéticas en energía óptica o en luminosa, por ello se le considera el componente activo de este proceso. Una vez que es transmitida la señal luminosa por las minúsculas fibras, en otro extremo del circuito se encuentra un tercer componente al que se le denomina detector óptico o receptor, cuya misión consiste en transformar la señal luminosa en energía electromagnética, similar a la señal original. El sistema básico de transmisión se compone en este orden, de señal de entrada, amplificador, fuente de luz, corrector óptico, línea de fibra óptica (primer tramo), empalme, línea de fibra óptica (segundo tramo), corrector óptico, receptor, amplificador y señal de salida.

En resumen, se puede decir que este proceso de comunicación, la fibra óptica funciona como medio de transportación de la señal luminosa, generado por el transmisor de LED'S (diodos emisores de luz) y láser.

Los diodos emisores de luz y los diodos láser son fuentes adecuadas para la transmisión mediante fibra óptica, debido a que su salida se puede controlar rápidamente por medio de una corriente de polarización. Además su pequeño tamaño, su luminosidad, longitud de onda y el bajo voltaje necesario para manejarlos son características atractivas.

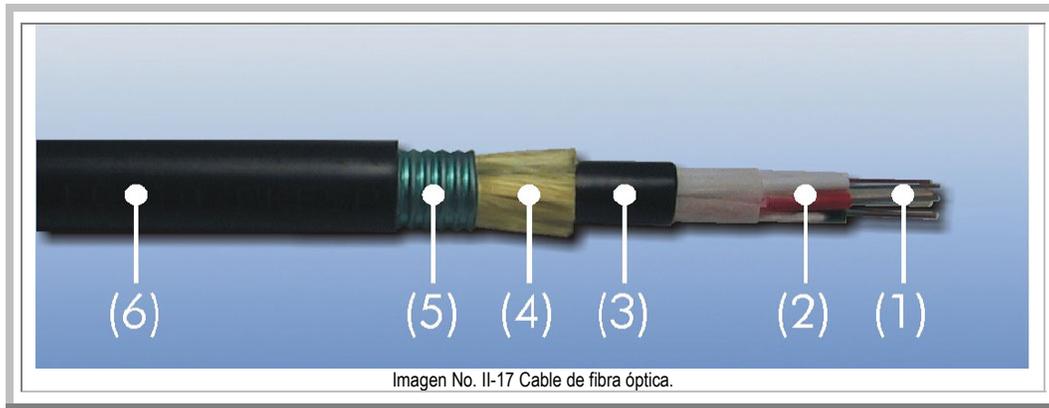
### 2.6.4 DIAGRAMAS.

Núcleo

- 1) Elemento Central de Refuerzo (ERC.) dieléctrico compuesto de fibra de vidrio, recubierto con polietileno en función del número de fibras del cable.
- 2) Tubos Activos Holgados de PBT, conteniendo de 2 a 8 f.o. y Tubos Pasivos de PE - cuando la geometría del núcleo lo requiera– cableados en S-Z en torno al ERC.

Cubierta PKESP

- 3) (P) Primera cubierta de Polietileno.
- 4) (K) Cabos de fibra de aramida de elevado módulo, como elemento de refuerzo resistente a la tracción.
- 5) (ES) Acero copolímero corrugado como elemento de refuerzo a la tracción y protección antirroedores.
- 6) (P) Segunda cubierta de Polietileno.



El cable de fibra óptica consiste en un núcleo de vidrio o plástico y una cubierta rodeando el núcleo; a continuación una capa de plástico y otra capa de fibra de Kevlar para protección., y una funda exterior de Teflón o PVC. La relación entre el núcleo y la cubierta permite que las señales recorran largas distancias por la fibra óptica. El núcleo es ligeramente más transparente que la cubierta, de modo que la interfaz refleja la luz. Los pulsos de luz, al viajar por el núcleo, se reflejan en la cubierta rebotando continuamente.

### 2.6.5 DISPOSITIVOS QUE SON SOPORTADOS.

(Véase en la página 38-40)

Los bloques principales de un enlace de comunicaciones de fibra óptica son: transmisor, receptor y guía de fibra. El transmisor consiste de una interfase analógica o digital, un convertor de voltaje a corriente, una fuente de luz y un adaptador de fuente de luz a fibra. La guía de fibra es un vidrio ultra puro o un cable plástico. El receptor incluye un dispositivo conector detector de fibra a luz, un foto detector, un convertor de corriente a voltaje un amplificador de voltaje y una interfase analógica o digital En un transmisor de fibra óptica la fuente de luz se puede modular por una señal análoga o digital.

Acoplando impedancias y limitando la amplitud de la señal o en pulsos digitales. El convertor de voltaje a corriente sirve como interfase eléctrica entre los circuitos de entrada y la fuente de luz.

La fuente de luz puede ser un diodo emisor de luz LED o un diodo de inyección láser ILD, la cantidad de luz emitida es proporcional a la corriente de excitación, por lo tanto el convertor

voltaje a corriente convierte el voltaje de la señal de entrada en una corriente que se usa para dirigir la fuente de luz.

La conexión de fuente a fibra es una interfase mecánica cuya función es acoplar la fuente de luz al cable.

## 2.7 INALÁMBRICOS

Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. La conexión de computadoras mediante Ondas de Radio o Luz Infrarroja, actualmente está siendo investigada. Las redes inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se encuentren en varios pisos.

No se espera que las redes inalámbricas lleguen a remplazar a las redes cableadas. Estas ofrecen velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica. Mientras que las redes inalámbricas actuales ofrecen velocidades de 2 Mbps<sup>5</sup>, las redes cableadas ofrecen velocidades de 10 Mbps y se espera que alcancen velocidades de hasta 100 Mbps. Los sistemas de Cable de Fibra Óptica logran velocidades aún mayores, y pensando futuristamente se espera que las redes inalámbricas alcancen velocidades de solo 10 Mbps.

Sin embargo se pueden mezclar las redes cableadas y las inalámbricas, y de esta manera generar una "Red Híbrida" y poder resolver los últimos metros hacia la estación. Se puede considerar que el sistema cableado sea la parte principal y la inalámbrica le proporcione movilidad adicional al equipo y el operador se pueda desplazar con facilidad dentro de un almacén o una oficina. Existen dos amplias categorías de Redes Inalámbricas:

- 1) De Larga Distancia.- Estas son utilizadas para transmitir la información en espacios que pueden variar desde una misma ciudad o hasta varios países circunvecinos (mejor conocido como Redes de Area Metropolitana MAN); sus velocidades de transmisión son relativamente bajas.
- 2) Corta Distancia.- Estas son utilizadas principalmente en redes corporativas cuyas oficinas se encuentran en uno o varios edificios que no se

---

<sup>5</sup>Mbps Millones de bits por segundo

encuentran muy retirados entre si, con velocidades del orden de 280 Kbps hasta los 2 Mbps.

Existen dos tipos de redes de larga distancia: Redes de Conmutación de Paquetes (públicas) y Redes Telefónicas Celulares. Estas últimas son un medio para transmitir información de alto precio.

## 2.7.1 ONDAS DE RADIO

### 2.7.2 DEFINICIÓN

Las ondas de radio son ondas electromagnéticas de menor frecuencia (mayor longitud de onda) y menor energía que las del espectro visible. Se generan alimentando una antena con una corriente alterna.

El primer sistema práctico de comunicación mediante ondas de radio fue el diseñado por el italiano Guglielmo Marconi, quien en el año 1901 realizó la primera emisión trasatlántica radioeléctrica, mediante ondas electromagnéticas, dando lugar a lo que entonces se denominó telegrafía sin hilos.

Las ondas de radio son fáciles de generar, pueden viajar distancias largas y penetrar edificios sin problemas, y por ello su uso está muy generalizado en la comunicación, tanto en interiores como en exteriores. Las ondas de radio también son omnidireccionales, lo que significa que viajan en todas las direcciones a partir de la fuente, por lo que no es necesario que el transmisor y el receptor se encuentren alineados físicamente.

En la década de General Motors decidió equipar sus Cadillacs nuevos con frenos antibloqueo controlados computadora. Cuando el conductor pisaba el pedal del freno, la computadora accionaba los frenos de manera intermitente en lugar de bloquearlos firmemente. Un buen día, un oficial que patrullaba las carreteras de Ohio encendió su nuevo radio móvil para llamar a su cuartel general y, de repente, el Cadillac que iba junto a él empezó a comportarse de manera muy extraña. El oficial le indicó al conductor que se detuviera a un lado del camino y, cuando lo hizo, el conductor alegó que él nada había hecho y que el carro se había vuelto loco.

Con el tiempo empezó a surgir un patrón: los Cadillacs ocasionalmente se comportaban de manera muy extraña, pero sólo en las principales carreteras de Ohio y sólo cuando alguna patrulla de caminos estaba cerca. Durante mucho tiempo General Motors no pudo comprender por qué los Cadillacs funcionaban bien en todos los demás estados e incluso en los caminos secundarios de Ohio. Después de una búsqueda intensa descubrieron que el cableado de los Cadillacs

constituía una excelente antena para la frecuencia que usaba el nuevo sistema de radio de las patrullas de caminos de Ohio.

### 2.7.3 CARACTERÍSTICAS

Cuando los electrones se mueven crean ondas electromagnéticas que se pueden propagar por el espacio libre (aun en el vacío). El físico británico James Clerk Maxwell predijo estas ondas en 1865 y el físico alemán Heinrich Hertz las observó en 1887. La cantidad de oscilaciones por segundo de una onda electromagnética es su frecuencia,  $f$ , y se mide en Hz (en honor a Heinrich Hertz). La distancia entre dos puntos máximos (o mínimos) consecutivos se llama longitud de onda y se designa de forma universal con la letra griega  $\lambda$ , (lambda).

Las ondas electromagnéticas pueden ser difundidas de manera eficiente y ser captadas por un receptor a cierta distancia. Toda la comunicación inalámbrica se basa en este principio.

En las bandas VLF, LF y MF las ondas de radio siguen la curvatura de la Tierra. Estas ondas se pueden detectar quizá a 1000 km en las frecuencias más bajas, y a menos en frecuencias más altas. La difusión de radio AM usa la banda MF, y es por ello que las estaciones de radio AM de Boston no se pueden oír con facilidad en Nueva York. Las ondas de radio en estas bandas cruzan con facilidad los edificios, y es por ello que los radios portátiles funcionan en interiores. El problema principal al usar bandas para comunicación de datos es su ancho de banda bajo.

En las bandas HF y VHF, las ondas a nivel del suelo tienden a ser absorbidas por la tierra. Sin embargo, las ondas que alcanzan la ionosfera, una capa de partículas cargadas que rodea a la tierra a una altura de 100 a 500 Km., se refractan y se envían de regreso a nuestro planeta. En ciertas condiciones atmosféricas, las señales pueden rebotar varias veces. Los operadores de radio aficionados usan estas bandas para conversar a larga distancia. El ejército se comunica también en las bandas HF y VHF.

### 2.7.4 ESTÁNDARES

Los estándares han sido creados en el marco de las reglamentaciones creadas por el CCF<sup>6</sup>.

La tecnología clave que contiene el estándar 802.11 es DSSS<sup>7</sup>. El DSSS se aplica a los dispositivos inalámbricos que operan dentro de un intervalo de 1 a 2 Mbps. Un sistema de DSSS

---

<sup>6</sup> CCF Comité Federal de Comunicaciones (Federal Communications Commission).

puede transmitir hasta 11 Mbps, pero si opera por encima de los 2 Mbps se considera que no cumple con la norma. El siguiente estándar aprobado fue el 802.11b, que aumentó las capacidades de transmisión a 11 Mbps. Aunque las WLAN de DSSS podían interoperar con las WLAN de Espectro de Dispersión por Salto de Frecuencia (FHSS), se presentaron problemas que motivaron a los fabricantes a realizar cambios en el diseño. En este caso, la tarea del IEEE fue simplemente crear un estándar que coincidiera con la solución del fabricante.

## 2.7.5 FUNCIONAMIENTO

Como las señales de radio se debilitan a medida que se alejan del transmisor, el receptor también debe estar equipado con una antena. Cuando las ondas de radio llegan a la antena del receptor, se generan débiles corrientes eléctricas en ella. Estas corrientes eléctricas, producidas por las ondas de radio recibidas, son equivalentes a las corrientes que originalmente generaron las ondas de radio en la antena del transmisor. El receptor amplifica la fuerza de estas señales eléctricas débiles.

En un transmisor, las señales eléctricas (datos) que provienen de otra computadora o de una red no son enviadas directamente a la antena del transmisor. En cambio, estas señales de datos son usadas para alterar una segunda señal potente llamada señal portadora.

El proceso de alterar una señal portadora que ingresará a la antena del transmisor recibe el nombre de modulación. Existen tres formas básicas en las que se puede modular una señal portadora de radio. Por ejemplo: las estaciones de radio de Amplitud Modulada (AM) modulan la altura (amplitud) de la señal portadora. Las estaciones de Frecuencia Modulada (FM) modulan la frecuencia de la señal portadora según lo determina la señal eléctrica proveniente del micrófono. En las redes inalámbricas, se utiliza un tercer tipo de modulación llamado modulación de fase para superponer la señal de los datos a la señal portadora enviada por el transmisor.

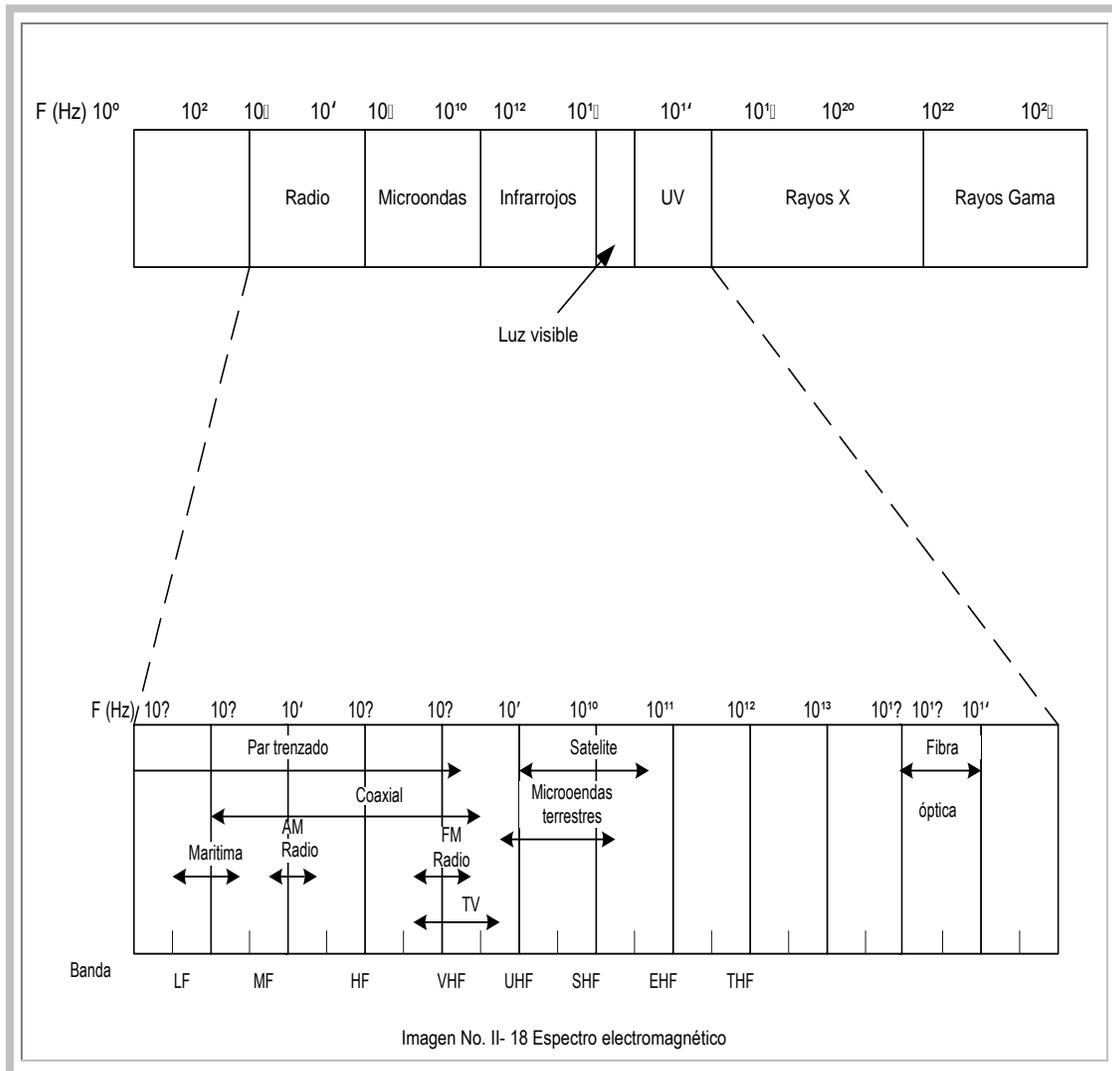
En este tipo de modulación, los bits de datos de una señal eléctrica cambian la fase de la señal portadora.

Un receptor demodula la señal portadora que llega desde su antena. El receptor interpreta los cambios de fase de estos la señal portadora y la reconstruye a partir de la señal eléctrica de datos original.

---

<sup>7</sup> DSS Espectro de Dispersión de Secuencia Directa.

## 2.7.6 DIAGRAMAS



Las porciones de radio, microondas, infrarrojo y luz visible del espectro pueden servir para transmitir información modulando la amplitud, frecuencia o fase de las ondas. La luz ultravioleta, los rayos X y los rayos gamma serían todavía mejores, debido a sus frecuencias más altas, pero son difíciles de producir y modular, no se propagan bien entre edificios y son peligrosos para los seres vivos. Las bandas que se listan, son los nombres oficiales de la ITU y se basan en las longitudes de onda, de modo que la banda LF va de 1 a 10 km (aproximadamente 30 a 300 kHz). Los términos LF, MF y HF se refieren a las frecuencias baja, media y alta, respectivamente. Como podrá observar, cuando se asignaron los nombres, nadie esperaba que se sobre pasarían los 10 MHz, por lo que posteriormente a las bandas más altas se les nombró como bandas VHF (frecuencia muy alta), UHF (frecuencia ultraalta), EHF (frecuencia extremadamente alta) y THF (frecuencia tremendamente alta). No hay más nombres aparte de éstos, pero IHF, AHF y PHF

(increíblemente alta frecuencia, asombrosamente alta frecuencia y prodigiosamente alta frecuencia) sonarían bien.

## 2.7.7 DISPOSITIVOS QUE SOPORTA

Una antena es un dispositivo (generalmente formado por una o más varillas) destinado a la radiación y/o captación de ondas radioeléctricas. La antena de un equipo emisor radia las ondas radioeléctricas, mientras que la antena de un equipo receptor las capta.

Un mismo equipo de radio, y su antena, puede ser utilizado tanto para transmitir como para recibir. Por cierto, a esto se le llama transceiver<sup>8</sup>.

Una comunicación en la que la información fluye en ambas direcciones recibe el nombre de bidireccional. No obstante, cuando la transmisión y recepción no se efectúa simultáneamente, sino alternativamente, se obtiene lo que se conoce como comunicación semidúplex. Las comunicaciones Wi-Fi son bidireccionales semidúplex.

### LA GANANCIA

Una característica importante en las antenas es su ganancia. La ganancia viene a ser el grado de amplificación de la señal. En el caso de las antenas, la ganancia representa la relación entre la intensidad de campo que produce dicha antena en un punto determinado y la intensidad de campo que produce una antena omnidireccional (llamada isotrópica) en el mismo punto y en las mismas condiciones. Una antena es mejor cuanto mayor es su ganancia.

## TIPOS DE ANTENAS

Las antenas omnidireccionales son aquellas que radian en todas direcciones y también pueden captar la señal procedente de todas las direcciones. Por el contrario, las antenas direccionales concentran su radiación en una dirección y sólo pueden captar la señal procedente de esa dirección. Las antenas direccionales tienen un mayor alcance (y ganancia) que las primeras a costa de concentrarse en una sola dirección.

## 2.8 INFRARROJOS

### 2.8.1 DEFINICIÓN

Los enlaces infrarrojos se encuentran limitados por el espacio y los obstáculos. El hecho de que la longitud de onda de los rayos infrarrojos sea tan pequeña, hace que no pueda propagarse de la misma forma en que lo hacen las señales de radio.

---

<sup>8</sup> transceiver (transmitter-receiver) transmisor-receptor.

Es por este motivo que las redes infrarrojas suelen estar dirigidas a oficinas o plantas de oficinas de reducido tamaño. Por otro lado, las transmisiones infrarrojas presentan la ventaja, frente a las de radio, de no transmitir a frecuencias bajas, donde el espectro está más limitado, no teniendo que restringir, por tanto, su ancho de banda a las frecuencias libres.

#### **Modos de transmisión.**

A la hora de transmitir, las estaciones infrarrojas pueden usar tres tipos de métodos para ello: punto a punto, cuasi-difuso y difuso.

- 1) En el modo punto a punto, el tipo de emisión por parte del transmisor se hace de forma direccional. Por ello, las estaciones deben verse directamente, para poder dirigir el haz de luz directamente de una hacia la otra. Por este motivo, este es el tipo de red inalámbrica más limitado, pues a todos los inconvenientes de las comunicaciones infrarrojas hay que unir el hecho de tener que colocar las estaciones enfrentadas. Este método se suele usar en redes inalámbricas Token Ring, donde el anillo está formado por una unión de enlaces punto a punto entre las distintas estaciones, conformando cada uno de los segmentos.
- 2) En el modo cuasi-difuso, el tipo de emisión es radial; esto es, la emisión se produce en todas direcciones, al contrario que en el modo punto a punto. Para conseguir esto, lo que se hace es transmitir hacia distintas superficies reflectantes, las cuales redirigirán el haz de luz hacia las estaciones receptoras. De esta forma, se rompe la limitación impuesta en el modo punto a punto de la direccionalidad del enlace. En función de cómo sea esta superficie reflectante, podemos distinguir dos tipos de reflexión: pasiva y activa. En la reflexión pasiva, la superficie reflectante simplemente refleja la señal, debido a las cualidades reflexivas del material. En la reflexión activa, por el contrario, el medio reflectante no sólo refleja la señal, sino que además la amplifica. En este caso, el medio reflectante se conoce como satélite. Destacar que, mientras la reflexión pasiva es más flexible y barata, requiere de una mayor potencia de emisión por parte de las estaciones, debido al hecho de no contar con etapa repetidora.
- 3) El modo de emisión difuso, por otro lado, se diferencia del cuasi-difuso en que debe ser capaz de abarcar, mediante múltiples reflexiones, todo el recinto en el cual se encuentran las estaciones. Obviamente, esto requiere una potencia de emisión mayor que los dos modos anteriores, puesto que el número de rebotes incide directamente en el camino recorrido por la señal y las pérdidas aumentan.

## Modos de operación

Dependiendo de las necesidades de la red inalámbrica, esta puede adoptar dos configuraciones posibles:

- 1) Peer to Peer o Ad Hoc: Es el tipo de configuración más sencilla, en el que dos o más estaciones se conectan directamente, de forma visible, formando una especie de anillo.
- 2) Modo Infraestructura: En este tipo de configuración, se añade un elemento llamado punto de acceso más conocido como AP<sup>9</sup>. Dicho elemento, permite formar redes de menor tamaño que serán interconectadas a través de él. En ocasiones, dependiendo del tipo de punto de acceso, las redes pueden ser de tipos distintos, siendo este dispositivo el encargado de realizar la conversión entre señales.

### 2.8.2 CARACTERÍSTICAS

La luz infrarroja es un tipo de radiación electromagnética invisible para el ojo humano. Los sistemas de comunicaciones con infrarrojo se basan en la emisión y recepción de haces de luz infrarroja. La mayoría de los mandos a distancia de los aparatos domésticos (televisión, vídeo, equipos de música, etc.) utilizan comunicación por infrarrojo. Por otro lado, la mayoría de las famosas PDA (agendas electrónicas personales), algunos modelos de teléfonos celulares y muchas computadoras portátiles incluyen un dispositivo infrarrojo como medio de comunicación entre ellos.

Los sistemas de comunicaciones de infrarrojo pueden ser divididos en dos categorías:

- 1) Infrarrojo de haz directo. Esta comunicación necesita una visibilidad directa sin obstáculos entre ambos terminales.
- 2) Infrarrojo de haz difuso. En este caso el haz tiene suficiente potencia como para alcanzar el destino mediante múltiples reflexiones en los obstáculos intermedios. En este caso no se necesita visibilidad directa entre terminales.

Las ventajas que ofrecen las comunicaciones de infrarrojo es que no están reguladas, son de bajo costo e inmunes a interferencias de los sistemas de radio de alta frecuencia.

Sus principales inconvenientes son su corto alcance, el hecho de que no puedan traspasar objetos y que no son utilizables en el exterior debido a que agentes naturales como la lluvia o la niebla les producen grandes interferencias.

---

<sup>9</sup>AP (Access Point). Es una emisión directa ejemplo control remoto de los aparatos electrónicos, mouse, teclados, interrumpido por los obstáculos ( ejemplo: paredes, personas etc.)

### 2.8.3 ESTÁNDARES

El estándar original IEEE 802.11 (antecesor de Wi-Fi) contemplaba el uso de infrarrojos, pero nunca llegó a desarrollarse debido principalmente a los inconvenientes mencionados. No obstante, no cabe duda de que los sistemas infrarrojos son de los más eficaces sistemas de comunicaciones punto a punto para corta distancia. De hecho, es el sistema utilizado, no sólo por millones de mandos a distancia, sino por millones de computadoras portátiles, PDA, teléfonos celulares y otros equipos electrónicos de todo el mundo.

IrDA (*Infrared Data Association*) es una asociación que tiene como objetivo crear y promover el uso de sistemas de comunicaciones por infrarrojo. Actualmente tiene creados dos estándares:

- 1) **IrDA-Control**. Es un protocolo de baja velocidad optimizado para ser utilizado en los dispositivos de control remoto inalámbricos. Éste es el caso de dispositivos como los mandos a distancia, ratones de computadoras o joysticks.
- 2) **IrDA-Data**. Es un protocolo orientado a crear redes de datos de corto alcance. Está diseñado para trabajar a distancias menores de 1 metro y a velocidades que van desde los 9,6 Kbps hasta los 16 Mbps. Existe una versión que extiende el alcance a 2 metros, con un alto costo de consumo energético, y otra que reduce el alcance a 30 cm, reduciendo el consumo energético a la décima parte.

Existen también varios protocolos opcionales que habilitan el protocolo IrDA-Data para ser utilizado en aplicaciones específicas. Éste es el caso de IrCOMM (Infrared Serial/Parallel Port Emulation, 'Emulador Infrarrojo de Puerto Serie/Paralelo'), IrTran-P (Infrared Digital Image Transfer, 'Transferencia de Imagen Digital con Infrarrojo'), IrLAN (Infrared Local Area Network Connectivity, 'Conectividad de Red de Área Local con Infrarrojo') o IrMC (Infrared Mobile Communications, 'Comunicaciones Móviles con Infrarrojo').

### 2.8.4 FUNCIONAMIENTO

La dispersión utilizada en este tipo de red hace que la señal transmitida rebote en techos y paredes, introduciendo un efecto de interferencia en el receptor, que limita la velocidad de transmisión (la trayectoria reflejada llega con un retraso al receptor). Esta es una de las dificultades que han retrasado el desarrollo del sistema infrarrojo en la norma 802.11.

La tecnología infrarrojo cuenta con muchas características sumamente atractivas para utilizarse en WLANs: el infrarrojo ofrece un amplio ancho de banda que transmite señales a velocidades altas; tiene una longitud de onda cercana a la de la luz y se comporta como ésta (no puede

atravesar objetos sólidos como paredes, por lo que es inherentemente seguro contra receptores no deseados); debido a su alta frecuencia, presenta una fuerte resistencia a las interferencias electromagnéticas artificiales radiadas por dispositivos hechos por el hombre (motores, luces ambientales, etc.); la transmisión infrarroja con láser o con diodos no requiere autorización especial en ningún país (excepto por los organismos de salud que limitan la potencia de la señal transmitida); utiliza un protocolo simple y componentes sumamente económicos y de bajo consumo de potencia, una característica importante en dispositivos móviles portátiles.

Entre las limitaciones principales que se encuentran en esta tecnología se pueden señalar las siguientes: es sumamente sensible a objetos móviles que interfieren y perturban la comunicación entre emisor y receptor; las restricciones en la potencia de transmisión limitan la cobertura de estas redes a unas cuantas decenas de metros; la luz solar directa, las lámparas incandescentes y otras fuentes de luz brillante pueden interferir seriamente la señal.

## 2.8.5 DIAGRAMAS



## 2.8.6 DISPOSITIVOS QUE SOPORTA

El principio de funcionamiento en la capa física es muy simple y proviene del ámbito de las comunicaciones ópticas por cable: un LED<sup>10</sup>, que constituye el dispositivo emisor, emite luz que se propaga en el espacio libre en lugar de hacerlo en una fibra óptica, como ocurre en una red cableada. En el otro extremo, el receptor, un fotodiodo PIN recibe los pulsos de luz y los convierte en señales eléctricas que, tras su manipulación (amplificación, conversión a formato bit

---

<sup>10</sup>LED (Light Emitting Diode) El Diodo emisor de luz

-mediante un comparador- y retemporización) pasan a la UART<sup>11</sup> (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) de la computadora, de forma que para la CPU todo el proceso luminoso es absolutamente transparente. En el proceso de transmisión los bits viajan mediante haces de pulsos, donde el cero lógico se representa por existencia de luz y el uno lógico por su ausencia.

## 2.9 WI-FI

### 2.9.1 DEFINICIÓN

El problema principal que pretende resolver la normalización es la compatibilidad. No obstante existen distintos estándares que definen distintos tipos de redes inalámbricas. Esta variedad produce confusión en el mercado y descoordinación en los fabricantes. Para resolver este problema, los principales vendedores de soluciones inalámbricas (3com, Airones, Intersil, Lucent Technologies, Nokia y Symbol Technologies) crearon en 1999 una asociación conocida como WECA<sup>12</sup>. El objetivo de esta asociación fue crear una marca que permitiese fomentar más fácilmente la tecnología inalámbrica y asegurase de la compatibilidad de equipos.

De esta forma en abril de 2000 WECA certifica la interoperabilidad de equipos según la norma IEEE 802.11b bajo la marca Wi-Fi <sup>13</sup>. Esto quiere decir que el usuario tiene la garantía de que todos los equipos que tenga el sello Wi-Fi pueden trabajar juntos sin problemas independientemente del fabricante de cada uno de ellos.

### 2.9.2 CARACTERÍSTICAS

#### VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Una de las desventajas que tiene el sistema Wi-Fi es la pérdida de velocidad en relación a la misma conexión utilizando cables, debido a las interferencias y pérdidas de señal que el ambiente puede acarrear. Existen algunos programas capaces de capturar paquetes, trabajando con su tarjeta Wi-Fi en modo confuso, de forma que puedan calcular la contraseña de la red y de esta forma acceder a ella, las claves de tipo WEP<sup>14</sup> son relativamente fáciles de conseguir para cualquier persona con un conocimiento medio de informática. La alianza Wi-Fi arregló estos

---

<sup>11</sup> UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) El Cobrador Transmitter Asíncrono universal

<sup>12</sup> Wireless Ethernet Compability Aliance( Alianza de Compatibilidad Ethernet Inalámbrica)

<sup>13</sup> Wireless Fidelity (Fidelidad Inalámbrica).

<sup>14</sup> WEP (Privacidad Inalámbrica Equivalente)Este protocolo esta establecido por el estándar 802.11 (seguridad), diseñado para que la seguridad de una LAN inalámbrica sea tan buena como una LAN que utiliza cable.

problemas sacando el estándar WPA y posteriormente WPA2<sup>15</sup>, basados en el grupo de trabajo 802.11i. Las redes protegidas con WPA2 se consideran robustas dado que proporcionan muy buena seguridad.

Los dispositivos Wi-Fi ofrecen gran comodidad en relación a la movilidad que ofrece esta tecnología, sobre los contras que tiene Wi-Fi es la capacidad de terceras personas para conectarse a redes ajenas si la red no está bien configurada y la falta de seguridad que esto trae consigo.

Cabe aclarar que esta tecnología no es compatible con otros tipos de conexiones sin cables como Bluetooth, GPRS, UMTS, etc.

### 2.9.3 ESTÁNDARES

#### 1. 802.11 b

El estándar 802.11 b, más conocido como WiFi, nació como una versión del 802.11 original para WLAN corporativas. Ofrece velocidades normalizadas de 11 Mbps, 5,5 Mbps, 2 Mbps y 1 Mbps y un alcance de 100 m, comparable con el de tecnologías como Bluetooth o Home RF. Trabaja en la banda libre de 2,4 GHz pero utiliza una la modulación lineal compleja (DSSS).

#### 2. 802.11 c

Este estándar indica qué información se requiere para conectar dos redes entre sí. Concretamente, se trata de una versión adaptada de 802.1d (interconexión MAC a través de puentes) que facilita aspectos como la calidad de servicio y el filtrado de tramas. Únicamente afecta a los fabricantes de puntos de acceso: para el usuario este estándar es transparente.

#### 3. 802.11d

Define los requisitos de nivel físico que garantizan el cumplimiento de las limitaciones regulatorias fuera de Europa, Japón y Estados Unidos. Se centra de manera importante en el desarrollo de productos a 5 GHz, puesto que es el empleo de estas frecuencias el que más varía de un país a otro. Por ejemplo, en algunas regiones se emplea esta banda para sistemas de radar comerciales. El utilizar esta porción del espectro para una aplicación

---

<sup>15</sup> WAP2 (Wireless Applications Protocol) Es un sistema nuevo de la combinación de internet y las comunicaciones móviles. Este protocolo se emplea para el control de dispositivos móviles (teléfonos celulares) para el control y manejo de llamadas, envío de mensajes y acceso a internet.

nueva exige asegurar que no afectará a los sistemas existentes ni a los que actúen en bandas adyacentes.

#### 4. 802.11e

Al igual que ocurre con sus homólogas cableadas, las redes WLAN necesitan de mecanismos de calidad de servicio que permitan priorizar diferentes tipos de tráfico, distintas ubicaciones geográficas o usuarios o departamentos concretos.

#### 5. 802.11 f

Especifica un protocolo para el punto de acceso que proporciona la información necesaria para efectuar el *roaming* entre puntos de acceso de diferentes vendedores.

#### 6. 802.11g

802.11 g alcanza velocidades de 22 Mbps en la banda de los 2,4 GHz. Una de sus ventajas es que puede coexistir con todas los equipos 802.11b ya instalados aunque el precio a seguir es una disminución de las prestaciones, puesto que los equipos 802.11g se ven obligados a trabajar a 11 Mbps.

### 2.9.4 FUNCIONAMIENTO

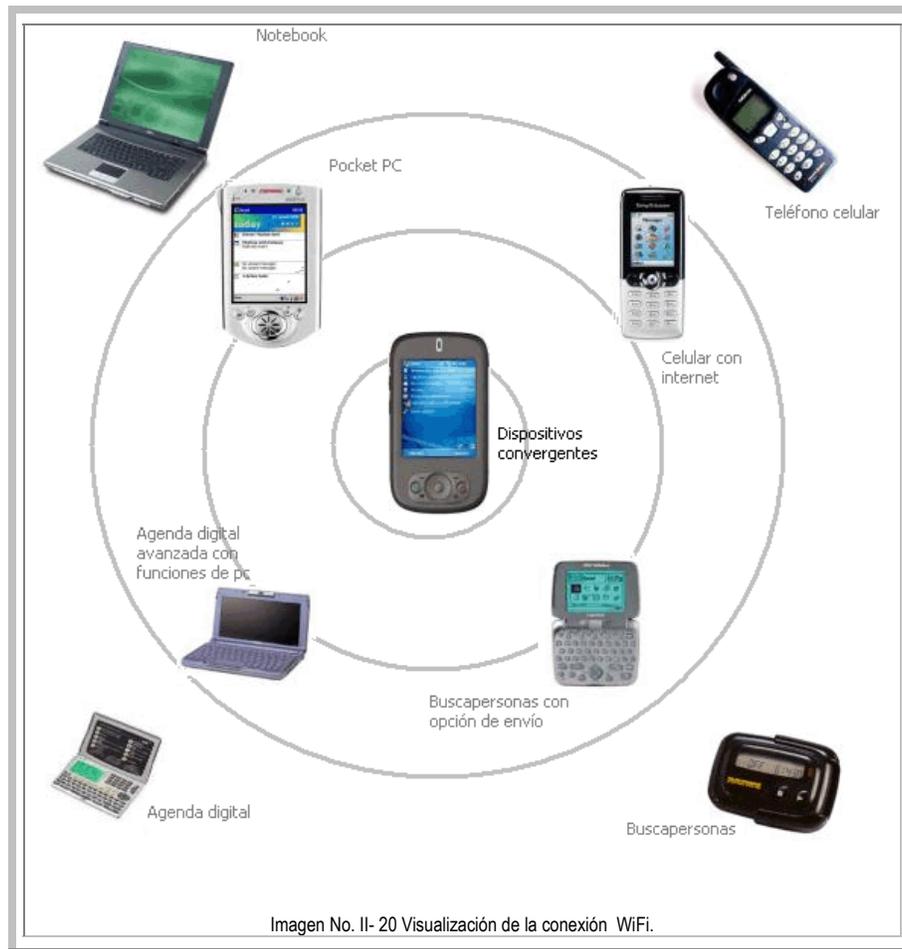
Empezaremos con unos principios básicos. Un red wireless o sin cables, usa ondas de radio como hacen los teléfonos celulares y las equipos de radio que conocemos. De hecho, la comunicación a través de una red Wifi es muy parecida a una comunicación de radio bidireccional. Esto es lo que ocurre:

1. El adaptador wireless de una computadora traduce datos a una señal de radio y la transmite usando una antena.
2. Un router wireless recibe la señal y la decodifica. A continuación envía la información a Internet usando una conexión física por cable, usualmente Ethernet.
  - a. Enrutamiento o "*routing*", es el proceso de enviar información a un destino concreto como puede ser otra computadora o sistema informático. El router es el dispositivo hardware que realiza ese envío y lo consigue utilizando diferentes protocolos de routing.
  - b. El proceso de routing comienza cuando una computadora transmite un paquete de información a otra computadora, el cual no está en la misma red local que el que envía el paquete. En otras palabras, cualquier computadora que no está en la misma red Ethernet. Este paquete de información, que puede ser parte de un correo electrónico, o parte de una transferencia de archivos, es enviado a lo que

llamamos el router por defecto o “*gateway*”. Este router recoge todos los paquetes con direcciones de destino diferentes a la red de la computadora origen.

- c. Un router es básicamente una computadora muy rápido. Tiene un procesador, memoria, software y conexiones de entrada y salida. Estas entradas y salidas serán donde se conecten los equipos de red, los cuales queremos que comuniquen con otros equipos.

### 2.9.5 DIAGRAMAS



### 2.9.6 DISPOSITIVOS QUE SOPORTA

Existen varios dispositivos que permiten interconectar elementos WiFi, de forma que puedan interactuar entre sí. Entre ellos destacan routers, puntos de acceso, para la emisión de la señal WiFi y para la recepción se utilizan tarjetas para conectar a los PC, ya sean internas, como tarjetas PCI o bien USB (tarjetas de nueva generación que no requieren incluir ningún hardware dentro de la computadora).

Los puntos de acceso funcionan a modo de emisor remoto, es decir, en lugares donde la señal WiFi del router no tenga suficiente radio, se colocan estos dispositivos, que reciben la señal bien por un cable UTP que se lleve hasta él o bien que capture la señal débil y la amplifique (aunque para este último caso existen aparatos especializados que ofrecen un mayor rendimiento).

Los routers son los que reciben la señal de la línea que ofrece el operador de telefonía, se encargan de todos los problemas inherentes a la recepción de la señal, donde se incluye el control de errores y extracción de la información, para que los diferentes niveles de red puedan trabajar. En este caso el router efectúa el reparto de la señal, de forma muy eficiente.

Además de routers, hay otros dispositivos que pueden encargarse de la distribución de la señal, aunque no pueden encargarse de las tareas de recepción, como pueden ser hubs y switch, estos dispositivos son mucho más sencillos que los routers, pero también su rendimiento en la red local es muy inferior.

Los dispositivos de recepción abarcan tres tipos mayoritarios: tarjetas PCI, tarjetas PCMCIA y tarjetas USB:



Imagen No. II- 21 Visualización n de los dispositivos de WiFi.

Tarjeta USB para WiFi.

Las tarjetas PCI para WiFi se agregan a las computadoras, permiten un acceso muy eficiente, la única desventaja de este tipo de tarjeta es que requiere abrir la computadora.

Las tarjetas PCMCIA son un modelo que se utilizó mucho en los primeros computadores portátiles, la mayor parte de estas tarjetas solo son capaces de llegar hasta la tecnología B de WiFi, no permitiendo por tanto disfrutar de una velocidad de transmisión demasiado elevada.

Las tarjetas USB para WiFi son el tipo de tarjeta más moderno que existe y más sencillo de conectar a una PC.

## 2.10 BLUETOOTH

### 2.10.1 DEFINICIÓN

En 1994, la empresa L. M. Ericsson se interesó en conectar sus teléfonos celulares y otros dispositivos (por ejemplo, PDAs,) sin necesidad de cables. En conjunto con otras cuatro empresas (IBM, Intel, Nokia y Toshiba), formó un SIG (grupo de interés especial, es decir un consorcio con el propósito de desarrollar un estándar inalámbrico para interconectar computadoras, dispositivos de comunicaciones y accesorios a través de radios inalámbricos de bajo consumo de energía, corto alcance y económicos. Al proyecto se le asignó el nombre Bluetooth, en honor de Harald Blaatand (Bluetooth) II (940-981), un rey vikingo que unificó (es decir, conquistó) Dinamarca y Noruega, también sin necesidad de cables. Aunque la idea original eran tan sólo prescindir de cables entre dispositivos, su alcance se expandió rápidamente al área de las LANs inalámbricas. Aunque esta expansión le dio más utilidad al estándar, también provocó el surgimiento de competencia con el 802.11. Así mismo vale la pena hacer notar que Hewlett-Packard introdujo hace algunos años una red infrarroja para conectar periféricos de computadora sin cables, pero en realidad nunca alcanzó popularidad. El SIG<sup>16</sup> de Bluetooth emitió en julio de 1999 una especificación 1500 páginas acerca de V 1.0. Un poco después, el grupo de estándares del IEEE que se encargan de las redes de área personal inalámbricas, 802.15, adoptó como base el documento sobre Bluetooth. A pesar de que podría parecer extraño estandarizar algo que ya cuenta con una especificación bien detallada, sin implementaciones incompatibles que tengan que armonizarse, la historia demuestra que al existir un estándar abierto manejado por un cuerpo neutral como el IEEE con frecuencia se estimula el uso de una tecnología

Aun cuando el IEEE aprobó el 2002 el primer estándar para redes de área personal, 802.15.1, el SIG de Bluetooth continúa las mejoras. A pesar de que las versiones del SIG y del IEEE difieren se espera que en breve coincidirán en un solo estándar.

Se debe considerar las siguientes necesidades:

- 1) El sistema debería operar en todo el mundo.

---

<sup>16</sup> El SIG (Special Interest Group) de Bluetooth es un grupo de compañías que trabajan juntas para desarrollar, promover, definir y publicar las especificaciones de esta tecnología inalámbrica a corta distancia para la conexión entre dispositivos móviles, así como gestionar los programas de calidad para que los usuarios disfruten de más prestaciones.

- 2) El emisor de radio deberá consumir poca energía, ya que debe integrarse en equipos alimentados por baterías.
- 3) La conexión deberá soportar voz y datos, y por lo tanto aplicaciones multimedia.

## 2.10.2 CARACTERÍSTICAS

La unidad básica de un sistema Bluetooth es una piconet, que consta de un modo maestro y hasta siete nodos esclavos activos a una distancia de 10 metros. En una misma sala (grande) pueden encontrarse varias piconets y se pueden conectar mediante un nodo puente. Además de los siete nodos esclavos activos de una piconet, puede haber hasta 255 nodos estacionados en la red. Éstos son dispositivos que el nodo maestro ha cambiado a un estado de bajo consumo de energía para reducir el desgaste innecesario de sus pilas. Lo único que un dispositivo en estado estacionado puede hacer es responder a una señal de activación por parte del maestro

La razón para el diseño maestro/esclavo es que los diseñadores pretendían facilitar la implementación de chips Bluetooth completos. En esencia, una piconet es un TDM centralizado, en el cual el maestro controla el reloj y determina dispositivo se comunica en un momento determinado. Todas las comunicaciones se realizan entre el maestro y el esclavo; no existe comunicación directa de esclavo a esclavo.

La especificación de Bluetooth V1.1 designa el soporte de 13 aplicaciones en particular y proporciona diferentes pilas de protocolos para cada una. Se describen las 13 aplicaciones, las cuales se denominan perfiles.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Acceso genérico	Procedimientos para el manejo de enlaces.
Descubrimiento de servicios	Protocolo para descubrir los servicios que ofrecen.
Puerto serie	Reemplazo para un cable de puerto serie.
Intercambio genérico de objetos	Define la relación cliente-servidor para el traslado de objetos.
Acceso a LAN	Protocolos entre una computadora móvil o una LAN fija.
Acceso telefónico a redes	Permite que una computadora portátil realice una llamada por medio de un teléfono móvil.
Fax	Permite que un fax móvil se comunique con un teléfono móvil.
Telefonía Inalámbrica	Conecta un Handset (teléfono) con su estación base local
Intercom (Intercomunicador)	Walkie- Talkie Digital.
Handset (Diadema telefónica)	Posibilita la comunicación de voz sin utilizar las manos..
Envío de objetos	Ofrece una manera de intercambiar objetos simples.
Transferencia de archivo	Proporciona una característica para transferencia de archivos mas general
Sincronización	Permite a un PDA sincronizarse con otra computadora.

El perfil de acceso genérico no es realmente una aplicación, sino la base sobre la cual se construyen las aplicaciones; su tarea principal es ofrecer una manera para establecer entre el maestro y los esclavos. El perfil de descubrimiento de servicios también es relativamente genérico; los dispositivos lo utilizan para descubrir que servicios ofrecen otros dispositivos. Se espera que todos los dispositivos Bluetooth implementen estos dos perfiles.

El perfil de puerto de serie es un protocolo de transporte que la mayoría de los perfiles restantes utiliza. Emula una línea serie y es especialmente útil para aplicaciones heredadas que requieren una línea serie.

El perfil de intercambio genérico define una relación cliente-servidor para el traslado de datos. Los clientes inician operaciones, pero tanto un cliente como un servidor pueden fungir como esclavo. Al igual que el perfil de puerto de serie, es la base para otros perfiles.

El siguiente grupo de tres perfiles está destinado a la conectividad. El perfil de acceso a LAN permite un dispositivo Bluetooth conectarse a una red fija; este perfil es competencia directa del estándar 802.11.

El perfil de acceso telefónico a redes fue el propósito original de todo el proyecto; permite a una computadora portátil conectarse a un teléfono móvil que contenga un módem integrado sin necesidad de cables.

El perfil de fax es parecido al de acceso telefónico a redes, excepto que posibilita a máquinas de fax inalámbricas enviar y recibir faxes a través de teléfonos celulares sin que exista una conexión por cable entre ambos.

Los tres perfiles siguientes son para telefonía. El perfil de telefonía inalámbrica proporciona una manera de conectar el handset (teléfono) de un teléfono inalámbrico a la estación base. En la actualidad la mayoría de los teléfonos inalámbricos no se puede utilizar también como teléfonos celulares pero quizá en el futuro se puedan combinar los teléfonos inalámbricos y los móviles. El perfil intercom hace posible que dos teléfonos se conecten como walkie-talkies. Por último, con el perfil headset (diadema telefónica) se puede realizar comunicación de voz entre la diadema telefónica y su estación base, por ejemplo, para comunicarse telefónicamente sin necesidad de utilizar las manos al manejar un automóvil.

Los tres perfiles restantes sirven para intercambiar objetos entre dos dispositivos inalámbricos como tarjetas de presentación, imágenes o archivos de datos. En particular, el propósito del perfil de sincronización es cargar datos en un PDA o en una computadora portátil cuando se está fuera de casa y de recabar estos datos al llegar a casa.

### 2.10.3 ESTÁNDARES

El estándar Bluetooth cuenta con muchos protocolos agrupados con poco orden en capas. La estructura de capas no sigue el modelo OSI, el modelo 802 o algún otro modelo conocido. Sin embargo, el IEE se encuentra modificando actualmente Bluetooth para ajustarlo al modelo 802.

La capa inferior es la capa de radio física, la cual es bastante similar a la capa física de los modelos OSI y 802. Se ocupa de la transmisión y la modulación de radio.

El administrador de enlaces se encarga de establecer canales lógicos entre dispositivos, incluyendo administración de energía, autenticación y calidad de servicio. El protocolo de adaptación y control de enlaces lógicos (también conocido como L2CAP) aísla a las capas superiores de los detalles de la transmisión, Es análogo a la subcapa LLC del estándar 802, pero difiere de esta en el aspecto técnico. Como su nombre indica, los protocolos de audio y control se encarga del audio y el control, respectivamente. Las aplicaciones pueden acceder a ellos de manera directa sin necesidad de pasar por el protocolo L2CAP.

La de middleware, que contiene una mezcla de diferentes protocolos. El incorporo aquí la subcapa LLC del 802 para ofrecer compatibilidad con las redes 802. Los protocolos RFcomm, de telefonía y descubrimiento de servicios son nativos. RFcomm (comunicación de Radio de Frecuencia) es el protocolo que emula el puerto serie estándar de las series de las PCs para la conexión de teclados, ratones y módems, entre otros dispositivos es permitir que dispositivos heredados lo utilicen con facilidad. El protocolo de telefonía es de tiempo real y está destinado a los tres perfiles orientados a voz. También se encargan del establecimiento y terminación de llamadas. Por último, el protocolo de descubrimiento de servicios se para localizar servicios dentro de la red.

En la capa superior es donde se ubican las aplicaciones y los perfiles, que utilizan a los protocolos de las capas inferiores para realizar su trabajo. Cada aplicación tiene su propio subconjunto dedicado de protocolos

La capa de banda de Bluetooth es lo más parecido a una subcapa MAC. Esta capa convierte el flujo de bits puros en tramas y define algunos formatos clave. En la forma más sencilla, el maestro de cada piconet define una serie de ranuras de tiempo de 625 mseg y las transmisiones del maestro empiezan en las ranuras pares, y las de los esclavos, en las ranuras impares. Esta es la tradicional multiplexión por división de tiempo, en la cual es maestro acapara la mitad. Las ranuras pueden tener 1, 3 o 5 ranuras de longitud.

Cada trama se transmite por un canal lógico, llamado enlace, entre el maestro y un esclavo.

Hay dos tipos de enlaces .El primero es el ACL (Asíncrono no Orientado a la Conexión) , que se utiliza para datos conmutados en paquetes disponibles a intervalos irregulares. Estos datos provienen de la capa L2CAP en el modo emisor y se entregan en la capa L2CAP en el nodo receptor. Las tramas se pueden perder y tiene que transmitirse. Un esclavo puede tener solo un enlace ACL con su maestro.

El otro tipo de enlaces es el SCO 1, para datos en tiempo real, como ocurre en las conexiones telefónicas. A

este tipo de canal se le asigna una ranura en cada dirección. Por la importancia del tiempo en los enlaces SCO, las tramas que se envían a través de ellos nunca se retransmiten.

#### 2.10.4 FUNCIONAMIENTO

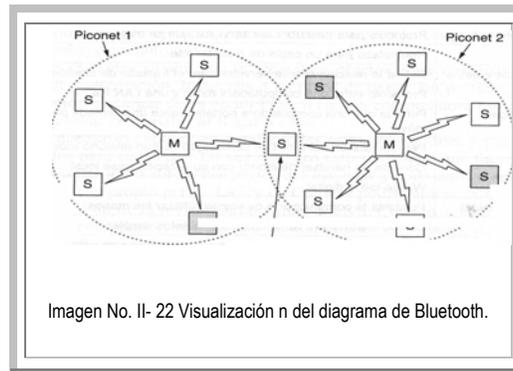
La capa de banda de Bluetooth es lo más parecido a una subcapa MAC. Esta capa convierte el flujo de bits puros en tramas y define algunos formatos clave. En la forma más sencilla, el maestro de cada piconet define una serie de ranuras de tiempo de 625 mseg y las transmisiones del maestro empiezan en las ranuras pares, y las de los esclavos, en las ranuras impares. Esta es la tradicional multiplexión por división de tiempo, en la cual el maestro acapara la mitad. Las ranuras pueden tener 1, 3 o 5 ranuras de longitud.

Cada trama se transmite por un canal lógico, llamado enlace, entre el maestro y un esclavo.

Hay dos tipos de enlaces .El primero es el ACL (Asíncrono no Orientado a la conexión), que se utiliza para datos conmutados en paquetes disponibles a intervalos irregulares. Estos datos provienen de la capa L2CAP en el modo emisor y se entregan en la capa L2CAP en el nodo receptor.

Las tramas se pueden perder y tienen que retransmitirse. Un esclavo puede tener solo un enlace ACL con su maestro.

## 2.10.5 DIAGRAMAS



## 2.10.6 DISPOSITIVOS QUE SON SOPORTADOS

Para poder operar en todo el mundo es necesaria una banda de frecuencia abierta a cualquier sistema de radio independientemente del lugar del planeta donde nos encontremos. Sólo la banda ISM (médico-científica internacional) de 2,45 Ghz cumple con éste requisito, con rangos que van de los 2.400 Mhz a los 2.500 Mhz, y solo con algunas restricciones en países como Francia, España y Japón.

Debido a que la banda ISM está abierta a cualquiera, el sistema de radio Bluetooth deberá estar preparado para evitar las múltiples interferencias que se pudieran producir. Éstas pueden ser evitadas utilizando un sistema que busque una parte no utilizada del espectro o un sistema de salto de frecuencia. En los sistemas de radio Bluetooth se suele utilizar el método de salto de frecuencia debido a que ésta tecnología puede ser integrada en equipos de baja potencia y bajo costo. Éste sistema divide la banda de frecuencia en varios canales de salto, donde, los transceptores, durante la conexión van cambiando de uno a otro canal de salto de manera pseudo-aleatoria. Con esto se consigue que el ancho de banda instantáneo sea muy pequeño y también una propagación efectiva sobre el total de ancho de banda. En conclusión, con el sistema FH (Salto de frecuencia), se pueden conseguir transceptores de banda estrecha con una gran inmunidad a las interferencias.

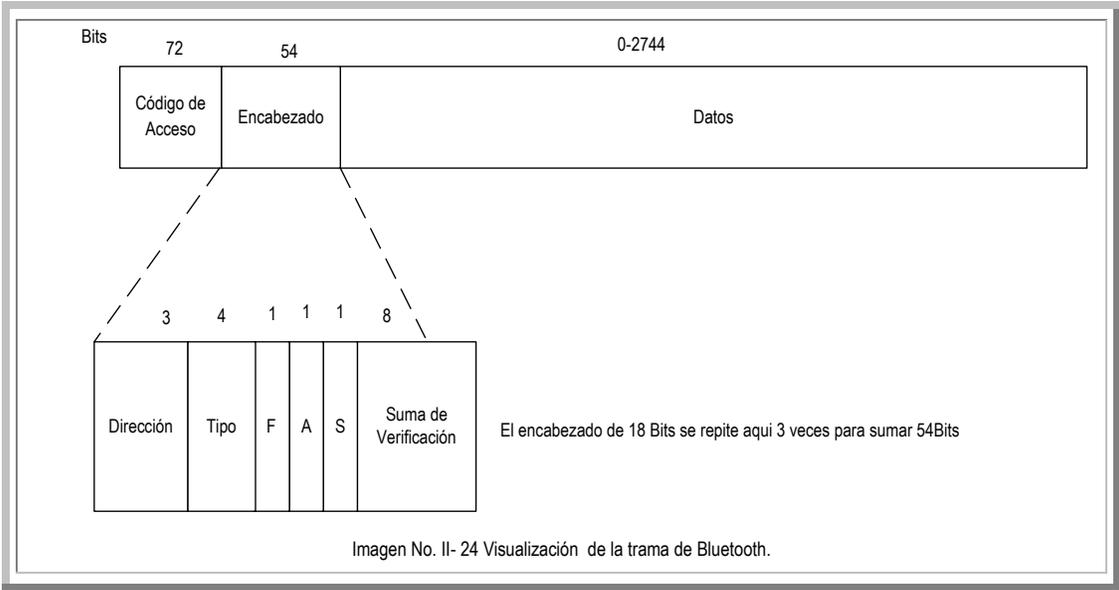
Como hemos comentado, Bluetooth utiliza un sistema FH/TDD (salto de frecuencia/división de tiempo duplex), en el que el canal queda dividido en intervalos de 625  $\mu$ s, llamados slots, donde cada salto de frecuencia es ocupado por un slot. Esto da lugar a una frecuencia de salto de 1600 veces por segundo, en la que un paquete de puede ocupar un slot para la emisión y otro para la recepción y que pueden ser usados alternativamente, dando lugar a un esquema de tipo TDD.



## ESTRUCTURA DE LA TRAMA DE BLUETOOTH

Empieza con un código de acceso que identifica al maestro, cuyo propósito es que los esclavos que se encuentren en el rango de alcance de dos maestros sepan cuál tráfico es para ellos .A continuación se encuentra un encabezado de 54 bits que contiene campos comunes de la subcapa MAC. Luego está el campo de datos, de hasta 2744 bits (para una transmisión de cinco ranuras. Para una sola ranura de tiempo, el formato es el mismo excepto que el campo de datos es de 240 bit.

El campo Dirección identifica a cuál de los ocho dispositivos activos está destinada la trama. El campo Tipo indica el tipo de trama, el tipo de corrección de errores que se utiliza en el campo de datos y cuántas ranuras de longitud tiene la trama. Un esclavo establece el bit F (de flujo) cuando su búfer está lleno y no puede recibir más datos. Ésta es una forma primitiva de control de flujo. El bit A (de confirmación de recepción) se utiliza para incorporar un ACK en una trama. El bit S (de secuencia]) sirve para numerar las tramas con el propósito de detectar retransmisiones. El protocolo es de parada y espera, por lo que 1 bit es suficiente. A continuación se encuentra el encabezado Suma de verificación de 8 bits. Todo el encabezado de 18 bits se repite tres veces para formar el encabezado de 54 bits. En el receptor, un circuito sencillo examina las 3 copias de cada bit. Si son las mismas, el bit es aceptado. De lo contrario, se impone la opinión de la mayoría. De esta forma, 54 bits de capacidad de transmisión se utilizan para enviar 10 bits de encabezado. Esto se debe a que es necesaria una gran cantidad de redundancia para enviar datos de manera confiable en un entorno con ruido mediante dispositivos de bajo costo y baja potencia.



## CAPITULO III PROPUESTA

### 2 PROPUESTA

#### 2.1 REALIZACIÓN DE UNA RED INALÁMBRICA CON DOS CELULARES UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA BLUETOOTH

¿Conexión celular entre dos celulares? Ante la necesidad hoy en día de un mundo globalizado, es indispensable tener otro tipo de comunicación aparte de la verbal es por eso que con el paso del tiempo los seres humanos hemos creado tecnología la cual nos permita tener una mayor comodidad en nuestras actividades o vida cotidiana es por ello que en la actualidad existe Bluetooth, que es un pequeño dispositivo implementado en varios dispositivos electrónicos, el cual permite crear pequeñas redes de forma inalámbrica, compartir información, fotos, música, y videos sin la necesidad de cables, lo cual esta siendo muy aceptado por todos nosotros.

Es por este motivo que varias empresas están tratando de implementar esta tecnología en sus dispositivos electrónicos, por tener la gran ventaja de tener que olvidarse por completo de los molestos cables, lo cual es muy tentador para los usuarios que utilizan la tecnología Bluetooth, ya que pueden realizar varias conexiones a la vez sin importan su ubicación actual.

Las comunicaciones inalámbricas están presentes en muchas de nuestras actividades diarias y su uso ha llegado a ser tan común, que perdemos la percepción de lo útil y a veces indispensable que pueden llegar a ser. Las redes celulares para transmitir voz y datos han surgido para proveer la movilidad y disponibilidad de la comunicación que el ritmo acelerado de vida de las grandes ciudades exige. La utilización de dispositivos infrarrojos y de radiofrecuencia provee la comodidad de controlar y operar a distancia aparatos electrónicos volviendo más sencillos nuestras labores diarias. Asimismo, la creación de estándares de comunicaciones inalámbricas en las redes de transmisión de datos ha abierto oportunidades de desarrollo de estas tecnologías, aprovechando la utilización de interfaces aéreas operadas bajo frecuencias.

En la actualidad sabemos que todo software que sale al mercado tiene fallas y conforme se va utilizando por los usuarios se observan algunas mejoras las cuales son implementadas en otras versiones de este, es por ello que Bluetooth conforme pase el tiempo va ir mejorando y

adaptándose a las nuevas tecnologías, ya que permite ser implementada en varios dispositivos electrónicos a un bajo costo.

Hoy, cuando el celular se impone como una esencial herramienta de comunicación, las marcas más prestigiosas de vehículos ofrecen el Bluetooth, un sistema que le permite al usuario hablar por teléfono y marcar números mientras maneja, sin utilizar cables y sin necesidad de apartar sus manos del volante y la vista de la carretera.

“Esta tecnología debe considerarse como un mecanismo de seguridad y no esencialmente como un lujo, ya que su funcionamiento evita que las personas pierdan concentración en la carretera mientras conversan por su celular”, dice Raúl Omarino, gerente general de Techtex Ltda., empresa que comercializa los equipos Parrot.

Desde su creación, la tecnología inalámbrica Bluetooth ha hecho hincapié en la protección de las comunicaciones inalámbricas, para que los usuarios de este estándar global puedan sentirse plenamente seguros al conectarse. El grupo de interés especial (SIG) de Bluetooth, que reúne a más de 4.000 fabricantes, cuenta con un grupo de expertos en seguridad formado por ingenieros de las empresas afiliadas. Este grupo suministra información decisiva sobre cuestiones de seguridad y sus consejos se tienen en cuenta en el proceso de desarrollo de las especificaciones inalámbricas de la tecnología Bluetooth.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA

Las características de la propuesta son las siguientes:

- 1) **TECNOLOGÍA INALÁMBRICA:** Reemplaza la conexión alámbrica en distancias que no exceden los 10 metros, alcanzando velocidades del rango de 1Mbps.
- 2) **COMUNICACIÓN AUTOMÁTICA:** La estructura de los protocolos que lo forman favorece la comunicación automática sin necesidad de que el usuario la inicie.
- 3) **BAJO CONSUMO DE POTENCIA:** Lo pequeño de los dispositivos y su portabilidad requieren de un uso adecuado de la energía, el cual provee esta tecnología
- 4) **BAJO COSTO:** Los dispositivos de comunicación que soporta pueden experimentar un incremento en su costo no muy alto.
- 5) **INTEGRACIÓN DE SERVICIOS.** Puede soportar transmisiones de voz y datos de manera simultánea.

- 6) **TRANSMISIÓN OMNIDIRECCIONAL:** Debido a que basa su comunicación en radiofrecuencia, no requiere línea de vista y permite configuraciones punto-multi-punto.

## 2.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS EQUIPOS.

Equipo telefónico marca Sony Ericsson K750i



### CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
TECNOLOGÍA	GSM
Color:	Plata, negro
Tapa:	No
Tipo de Cámara	Integrada, de 2 Megapixeles y resolución de 1632x1224
Antena	Integrada
Reproductor MP3	Si
Altura x Ancho x Profundidad	10x4.6x2.1 cm
Peso	99 g
Redes	Tribanda 900/1800/1900
Tipo de pantalla	Cristal liquido TFT, 18 bits (262.000 colores)
Resolución de Pantalla	176x220 pixels
Tipo de conversación	Hasta 9 hrs
Tiempo de espera	Hasta 400 hrs
Conectividad	Bluetooth, Rayos infrarrojos (IrDA)
Tipos de Ringtones	Polifónico MIDI, MP3
Reproducción de Vídeos	Si
Grabación de sonido	Si
Características de la llamada	Remarcación automática, marcación por voz, desvío de llamadas, transferencia de llamadas, bloqueo de llamadas, retención de llamada, cronometro de llamadas, llamada en espera, capacidad de llamadas en conferencia
Características de los mensajes	SMS, MMS, EMS. E-mail, pop3, IMAP4
Correo de voz	Si
Batería	Recargable-Ion de litio
Características adicionales	Agenda telefónica con imágenes, grabación de clip de video.

Equipo telefónico marca Sony Ericsson Z530i

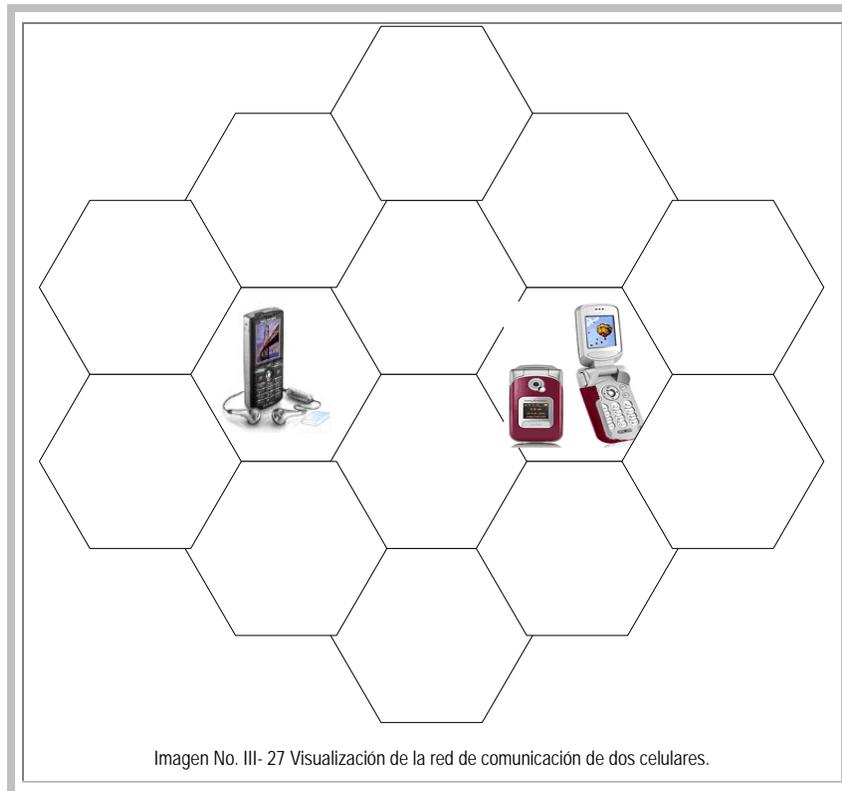


**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO.**

CARACTERÍSTICAS		DESCRIPCIÓN
GENERAL	RED	GSM900/GSM1800/GSM1900
	ANUNCIADO	2006,1Q
	STATUS	Disponible
TAMAÑO	DIMENSIONES	90x47x24 mm
	PESO	93 g
DISPLAY	TIPO	UBC, 65k colores
	TAMAÑO	128x160 pixels Display externo secundario(101x80 pixels) Wallpaper, screen savers
RINGTONES	TIPO	Polizonica (40 canales), MP3
	CUSTOMIZACION	Componer, download
	VIBRACION	Si
MEMORIA	AGENDA TELEFONOCA	1000x10 campos, fotos de llamada
	REGISTRO DE LLAMADAS	30 marcadas, recibidas y perdidas
	SLOT DE TRAJETA	Memory Stick Micro(M2) -20MB memoria compartida
CARACTERÍSTICAS	GPRS	Clase 10 (4+ 1/3 + 2 slots)
	VELOCIDAD DE DATOS	32-48 Kbps
	MENSAJERIA	SMS, EMS, MMS, E-mail, mensajería instantánea
	RELOJ	Si
	ALARMA	Si
	PUERTO INFRARROJO	Si
	JUEGOS	Java
	COLORES	Soft black, chromic, grey, elegant red
	CAMARA	Si , video, flashJava MIDP 2.0 WAP 2.0 Bluetooth USB 2.0 Reproductor de medios T9 Visor de imágenes Editor de fotos Organizador

		Lector RSS Manos libres incorporado Memo de voz HSCSD Carcasas intercambiables Style-U
BATERÍA	STAN-BY	Hasta 400 h
	TIEMPO DE CONVERSACION	Hasta 9 h

## 2.4 DIAGRAMA DE LA RED PROPUESTA



## 2.5 CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS

El primer paso para configurar el Equipo telefónico marca Sony Ericsson Z530i es:



1. Activar el menú del teléfono y posteriormente entrar al submenú *herramientas*.

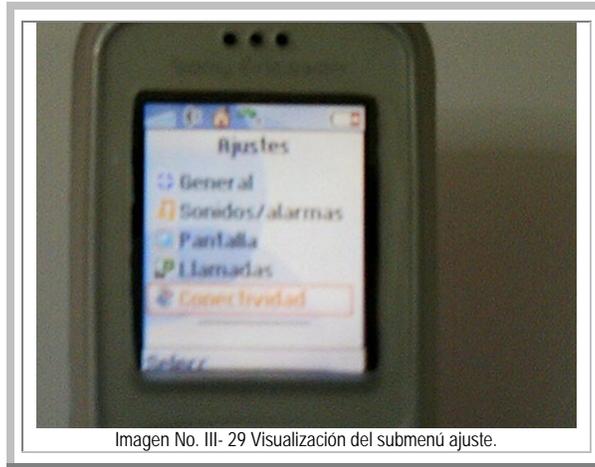


Imagen No. III- 29 Visualización del submenú ajuste.

2. Del submenú herramientas seleccionamos submenú *ajuste* y posteriormente *conectividad*.



Imagen No. III- 30 Visualización del submenú conectividad.

3. Del submenú conectividad selecciono el submenú *Bluetooth*.



Imagen No. III- 31 Visualización del dispositivo activo.

4. En esta pantalla se muestra el nombre del dispositivo.

## 2.6 UTILIZACIÓN DE LA PROPUESTA ¿PARA QUE SIRVE? PUESTA EN MARCHA.

Hoy en día de que nos encontramos en un mundo cada vez más tecnológico, donde el desconocimiento total de conceptos básicos de telecomunicaciones e informática ocasionan una gran duda en las personas a un peligroso analfabetismo técnico dentro de una sociedad que, como la que estamos vivimos, aspira a convertirse en lo que los grandes personajes y los políticos han bautizado como la sociedad de la información. Creo que no cometemos un error al afirmar que este desconocimiento será próximamente tan grave o mayor que hace un siglo era no saber leer o escribir.

Uno de los puntos básicos, y que día a día irá absorbiendo más peso dentro de este mundo, es la comunicación sin cables, por el grado de libertad que supone estar comunicado en cualquier lugar en cualquier momento y de una manera totalmente personal. De hecho ya no llamamos a un número de teléfono donde poder localizar a alguien, sino a una persona concreta esté donde esté.

Sin embargo con los avances de la electrónica hace unos 30 años se puso al alcance la posibilidad de implantar a un bajo costo de sistemas complejos de comunicaciones personales. Esto ha desencadenado una revolución en la forma de comunicarnos y una implantación explosiva de nuevos servicios que ha batido todos los récords habidos en cuanto a volumen y velocidad, tanto introducción en el mercado como de inversiones.

Si por algo se ha caracterizado el mundo tecnológico tras el increíble éxito de Internet, ha sido por el no menos gigantesco auge de los servicios móviles de cualquier tipo. En efecto, cada vez más los usuarios demandan poder seguir conectados mientras se desplazan libremente y sin necesidad de ningún cable. En torno a este principio, se ha desarrollado un gran abanico de tecnologías que, si bien ya existían en algunos entornos concretos, están alcanzando un gran crecimiento en los últimos años.

Sin embargo, la gran tecnología de las comunicaciones móviles y la que mayor introducción ha tenido en el público es la telefonía móvil.

Una muestra de la gran aceptación que están teniendo las tecnologías inalámbricas son las redes WPAN (Wireless PAN), que permiten comunicar dispositivos el teléfono móvil con la PDA que el usuario lleva en el bolsillo sin necesidad de cables. Ejemplo de ello es Bluetooth

Ha puesto de manifiesto una marcada tendencia a introducir las tecnologías sin cables en entornos industriales para aplicaciones del tipo del telecontrol y la monitorización

Aplicaciones relacionadas con la facilidad de comunicar dispositivos portátiles. Si se dispone de una computadora portátil o PDA, éstos pueden disponer de conexión con el resto de la red local o con Internet sin necesidad de tener que estar atados a un conector de red. Es más, se puede disfrutar de estos servicios aunque se permanezca en movimiento.

Aplicaciones relacionadas con la facilidad de configuración y reorganización. Las redes de área local cableadas son complicadas de instalar por la necesidad que tienen de disponer un conector al lado de cada computadora. Incluso reorganizar una red cableada puede ser todo un problema si la nueva disposición no coincide con los lugares donde hay red. Las redes inalámbricas son fáciles de instalar y no tienen necesidad de modificación cuando las computadoras se cambian de sitio.

Aplicaciones relacionadas con su facilidad de establecer comunicación punto a punto vía radio. Cablear una red local dentro de un edificio puede ser una tarea laboriosa, pero interconectar las redes de dos edificios o comunicar dos computadoras distantes es muy complicado de hacer por los propios medios vía cable. Resolver esto vía inalámbrica no supone mucho problema. La única limitación es que, si la distancia es grande, debemos contar con visibilidad directa entre los extremos.

Aparte de lo anterior existencia de los servicios de acceso a Internet con banda ancha y la popularización de las redes inalámbricas está llevando a un creciente interés por parte de la empresas proveedoras en ofrecer servicios y aplicaciones basados en el hecho de que los usuarios pueden disponer de un dispositivo inalámbrico en cualquier lugar y con una alta velocidad de acceso hacia y desde Internet. Esto le da un valor añadido importante a los

servicios de banda ancha como juegos multimedia, videoconferencias, televigilancia, visitas virtuales, telerreunión, teleformación, retransmisión de eventos, recepción de televisión, radio, acceso a disco duro virtual, interconexión de redes, teleasistencia, teletrabajo, trabajo en grupo, etc.

Un campo de aplicación que todavía no está muy extendido es el del control de los dispositivos del hogar desde la computadora. Programar la calefacción, controlar el dispositivo de riego o poner en marcha el microondas desde la computadora no es conveniente si hay que llenar la casa de agujeros por los que poner los cables; sin embargo, es mucho más asimilable si lo único que hay que hacer es conectar unos dispositivos inalámbricos a cada aparato, para, a continuación, poder controlarlos, tanto desde la computadora de la casa como desde cualquier parte del mundo a través de Internet. Desde este punto de vista, hacer televigilancia del hogar o poner en marcha o apagar cualquier aparato puede que se convierta en habitual dentro de un tiempo.

Las redes inalámbricas son aplicables en cualquier campo de la industria donde exista la necesidad de utilizar un dispositivo informático, tener movilidad y permanecer en contacto en tiempo real con recursos informáticos de dentro o fuera de la empresa.

Las redes inalámbricas son especialmente útiles cuando los empleados necesitan acceder a la información desde distintos sitios o mantener una cierta movilidad. Éste sería el caso, por ejemplo, de médicos, enfermeras, inspectores, agentes, vendedores, personal de mantenimiento, personal de almacén, atención al cliente, personal de exposición, etc.

Las redes inalámbricas, simplemente hay que pensar en la alternativa actual: utilizar formularios en papel, copiar del papel a la computadora, manejar información impresa no actualizada, tener que moverse para conseguir acceder a la información de la empresa, etc. Esto trae consigo la duplicación del trabajo, aumentar los tiempos de respuesta, introducir errores de interpretación de la escritura manual, manejar información no actualizada, perder tiempo en desplazamientos innecesarios, etc.

Una computadora portátil o PDA con conexión inalámbrica puede mejorar grandemente el rendimiento y eficacia de muchos puestos de trabajo: facilita la movilidad, elimina el papeleo, disminuye los " errores, reduce los costos de gestión, acerca la empresa al trabajador, aumenta la eficiencia.

Se puede crear una red inalámbrica pública a la que podría acceder cualquier persona de forma gratuita con tan sólo situarse en su área de cobertura.

Las comunidades inalámbricas están formadas por voluntarios que, en algunos casos, cuentan con el apoyo de algunas empresas o instituciones. Las empresas suelen ser distribuidores

informáticos que donan equipos o los venden con grandes descuentos. Por ejemplo, el hardware necesario para crear la comunidad.

## 2.7 VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

Las principales ventajas que ofrecen las redes inalámbricas frente a las redes cableadas son las siguientes:

1. **MOVILIDAD.** La libertad de movimientos es uno de los beneficios más evidentes de las redes inalámbricas. Una computadora o cualquier otro dispositivo (por ejemplo, una PDA o webcam) pueden situarse en cualquier punto dentro del área de una cobertura de la red sin tener que depender de si es posible o no hacer llegar un cable hasta ese sitio. Ya no es necesario estar atado a un cable para navegar por Internet, imprimir un documento o acceder a la información de nuestra red local corporativa o familiar. En la empresa se puede acceder a los recursos compartidos desde cualquier lugar de ella, hacer presentaciones en la sala de reuniones, acceder a archivos, etc., sin tener que tender cables por mitad de la sala o depender de si el cable de red es o no suficientemente largo.
2. **DESPLAZAMIENTO.** Con una computadora portátil o PDA no sólo se puede acceder a Internet o a cualquier otro recurso de la red local desde cualquier parte de la oficina o de la casa, sino que nos podemos desplazar sin perder la comunicación. Esto no sólo da cierta comodidad, sino que facilita el trabajo en determinadas tareas, como, por ejemplo, la de aquellos empleados cuyo trabajo les lleva a moverse por todo el edificio.
3. **FLEXIBILIDAD.** Las redes inalámbricas no sólo nos permiten estar conectados mientras nos desplazamos con un a computadora portátil, sino que también nos permiten colocar una computadora de sobremesa en cualquier lugar sin tener que hacer el más mínimo cambio en la configuración de la red. A veces, extender una red cableada no es una tarea fácil ni barata. Piense en edificios antiguos o en áreas apartadas. En muchas ocasiones acabamos colocando peligrosos cables por el suelo para evitar tener que hacer la obra de poner enchufes de red más cercanos. Las redes inalámbricas evitan todos estos problemas. Resulta también especialmente indicado para aquellos lugares

en los que se necesitan accesos esporádicos. Si en un momento dado existe la necesidad de que varias personas se conecten a la red en la sala de reuniones, la conexión inalámbrica evita llenar el suelo de cables. En sitios donde pueda haber invitados que necesiten conexión a Internet (centros de formación, hoteles, cafés, entornos de negocio o empresariales) las redes inalámbricas suponen una alternativa mucho más viable que las redes cableadas.

4. **AHORRO DE COSTO.** Diseñar e instalar una red cableada puede llegar a alcanzar un alto costo, no solamente económico, sino en tiempo y molestias. En entornos domésticos y en determinados entornos empresariales donde no se dispone de una red cableada porque su instalación presenta problemas, la instalación de una red inalámbrica permite ahorrar costos al permitir compartir recursos: acceso a Internet, impresoras, etc.

## DESVENTAJAS

Evidentemente, como todo en la vida, no todo son ventajas, las redes inalámbricas también tienen algunos puntos negativos en su comparativa con las redes de cable. Los principales inconvenientes de las redes inalámbricas son los siguientes:

1. **MENOR ANCHO DE BANDA.** Las redes de cable actuales trabajan a 100 Mbps, mientras que las redes inalámbricas lo hacen a 11 Mbps. Es cierto que existen estándares que alcanzan los 54 Mbps y soluciones propietarias que llegan a 100 Mbps, pero estos estándares están en los comienzos de su comercialización y tienen un precio superior al de los actuales equipos.
2. **MAYOR INVERSIÓN INICIAL.** Para la mayoría de las configuraciones de red local, el costo de los equipos de red inalámbricos es superior al de los equipos de red cableada.
3. **SEGURIDAD.** Las redes inalámbricas tienen la particularidad de no necesitar un medio físico para funcionar (podría funcionar incluso en el vacío). Esto fundamentalmente es una ventaja, pero se convierte en un inconveniente cuando pensamos que cualquier persona con un ordenador portátil sólo necesita estar dentro del área de cobertura de la red para poder intentar acceder a ella. Como el área de cobertura no está definida por paredes o por ningún otro medio físico, a los posibles intrusos no les hace falta estar dentro de un edificio o estar conectado a un cable. Además, el sistema de seguridad que

incorporan las redes no es de los más fiables. A pesar de esto, también es cierto que ofrece una seguridad válida para la inmensa mayoría de las aplicaciones.

4. **INTERFERENCIAS.** Las redes inalámbricas funcionan utilizando el medio radioeléctrico en la banda de 2,4 GHz. Esta banda de frecuencias no requiere de licencia administrativa para ser utilizada por lo que muchos equipos del mercado, como teléfonos inalámbricos, microondas, etc., utilizan esta misma banda de frecuencia.
  
5. **INCERTIDUMBRE TECNOLÓGICA.** La tecnología que actualmente se está instalando y que ha adquirido una mayor popularidad. Sin embargo, ya existen tecnologías que ofrecen una mayor velocidad de transmisión y unos mayores niveles de seguridad. Es posible que, cuando se popularice esta nueva tecnología, se deje de comercializar la actual o, simplemente, se deje de prestar tanto apoyo a la actual. Lo cierto es que las leyes del mercado vienen también marcadas por las necesidades de los clientes y, aunque existe esta incógnita, los fabricantes no querrán perder la ventaja ha supuesto y harán todo lo posible para que los nuevos dispositivos sean compatibles con los actuales.

## CONCLUSIÓN.

En estos capítulos he llegado a la conclusión de que sin la aparición de las redes de comunicación de información (LAN y WAN) se habrían utilizado muchos equipos de cómputo y desperdiciar estos, así como espacios y recursos. Pero gracias a su aparición se ha aprovechado y optimizar los recursos con los que cuenta el usuario. Las ventajas de las redes son las siguientes:

- 1) Comparte base de datos y programas.
- 2) Elimina la redundancia de datos.
- 3) Comparte periféricos como son el módem, impresoras, escáner, etc.
- 4) Nos permite disponer de otros medios de comunicación como son el e-mail y el Chat, al igual que las redes WAN.
- 5) Facilita la administración y la gestión de los equipos
- 6) Se optimizan recurso muy importante que es el tiempo entre otros recursos (papelería, una sola línea telefónica la cual se conectan a Internet varias estaciones de trabajo).
- 7) Son tanto de carácter privado como público.

También con la aportación del cableado, parten del mas sencillo y común que es de un solo un hilo de cobre (Cable Coaxial) y que se comunica por medio de pulsos eléctricos hasta la Fibra Óptica la cual esta compuesta por varios filamentos o hilos los cuales también se comunican por medio de pulso pero estos soy de luz.

Ventajas de los medios de cableado:

- 1) Un sistema de cableado genérico de telecomunicaciones para edificios comerciales
- 2) Definir tipo de medio, topología, terminaciones y puntos de conexión y administración
- 3) Soportar ambiente de múltiples vendedores y productos
- 4) Dirección para diseño futuro de productos de telecomunicaciones para empresas comerciales

Con la evolución de estos cables la comunicación entre las computadoras ha mejorado cada día más.

Pero no solamente el crédito se lo lleva el aspecto físico sino también el aspecto interno-intangible como son los protocolos de comunicación los cuales hacen una administración de la información que viaja por la red. Y utiliza el Modelo OSI y el Protocolo TCP/IP.

Pero aun así el moustro de la tecnología sigue creciendo a pasos agigantados y ha superado la intercomunicación de las computadoras las cuales se siguen comunicando por medio de los cables que han sido sustituidos por la conexión inalámbrica la cual ha sido de ayuda en algunos aspectos como son las Ondas de Radio, un ejemplo de esto son las ondas de radio AM, FM y las comunicaciones por medio de los radios de onda corta, así como los Rayos Infrarrojos que utilizan los controles remotos de los aparatos electrónicos y al ultimo concluyo con la comunicación WiFi y Bluetooth.

Estas ultimas son mas las utilizadas en los teléfonos celulares y en las computadoras portátiles, por los cuales se transmite la información de un dispositivo a otro, sin la necesidad de los molestos cables. Ya se que se debe utilizar cierto tipo de cable por ejemplo:

- 1) Cable trenzado sin apantallamiento (UTP).
- 2) Cable trenzado sin apantallamiento (STP).
- 3) Fibra Óptica Multimodo.
- 4) Fibra Óptica Monomodo.

Pero esta tecnología esta aun a prueba ya que es utilizada por las computadoras portátiles y dispositivos telefónicos celulares que solo pueden tener comunicación con la red en lugares específicos y los cuales están abiertos a la red, y en cuanto a los teléfonos celulares están muy restringido ya que estos limitan a cierto numero de dispositivos a conectar y distancias cortas.

Pero aun así esta tecnología sigue a la vanguardia.

La idea central de mi propuesta es dar a conocer los antecedentes históricos de las rede y como fueron evolucionando tanto en el medio ambiente como en el medio físico, y, se encuentra en una disyuntiva del porque del beneficio de estar trabajando con los molestos cables y la facilidad de tener un medio inalámbrico activo.

El fin de esta propuesto lo enmarco a continuación:

EQUIPOS DE COMPUTO		EQUIPOS CELULARES
ALAMBRICOS	INALAMBRICOS	INALAMBRICO
La utilización de medio físico (cable).	No utilización del medio físico (cable).	No utilización del medio físico (cable).
Necesita estar en un lugar estático	No necesita estas en un lugar estático	No necesita estas en un lugar estático
Puede tener n cantidad de dispositivos conectados ya sean alambritos o inalámbricos siempre	También puede tener n dispositivos conectados siempre y cuando tenga las características	Solo pueden conectar una cierta cantidad de equipos celular siempre y cuando cuenten con la

y cuando cuente con las características necesarias (tarjetas de red inalámbrica).	correspondientes. Pero el objetivo es no estar anclado en un solo sitio y tener mayor desplazamiento.	misma tecnología.
---	---	-------------------

Ventajas y Desventajas de los equipos celulares.

Ventajas:

- 1) Tiene mayor movilidad.
- 2) Se puede transferir o recibir información mediante la red WAN.
- 3) Estar comunicados con otros equipos celulares.

Desventajas:

- 1) Los equipos celulares con los que se quiere tener comunicación deben tener la misma tecnología.
- 2) Solo admite tener una comunicación con un límite de equipos celulares.
- 3) También limita un cierto radio para poder tener comunicación con los equipos celulares.

No puedo decir a ciencia cierta si es viable o no porque cada individuo o empresa tiene sus propias necesidades y va tomando del medio o tecnología lo que le ajusta a sus necesidades.

Esta tecnología es un gran avance para el desarrollo de todos los seres humanos y poco a poco nos vamos introduciendo a un mundo mas avanzado.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Alcalde, E. y otros: Introducción a la Teleinformática. McGraw Hill, Madrid 1993.
- 2) Black, U.: Redes de ordenadores, Protocolos, normas e interfaces. Rama, Madrid 1989.
- 3) Carballar.J. A.: Técnica programación y aplicaciones. Alfaomega-Rama
- 4) García J.T. y otros: Redes para proceso distribuido. Alfaomega-Rama
- 5) Francisco J. Molina: Redes de Area Local. Alfaomega-Rama
- 6) Michael E. Gallo, William M. Hancock. Comunicación entre computadoras y tecnologías de redes. Thomson.
- 7) Raya. J. L.: Redes Local y TCP/IP. Computec-Rama
- 8) Tanenbaum. A. S.: Redes de Computadoras. Peason Prentice may. Cuarta edición. México 2003
- 9) Traductor Antonio Becerra Terón, Fundamentos de Redes Plus de Microsoft. Edición 2001. McGrawHill.
- 10) Zacker. C.: Manual de Referencia Redes. McGraw Hill. Madrid 2002.

## CONSULTAS A LAS PÁGINAS WEB:

- 1) [http://usuarios.lycos.es/Fibra\\_Optica/comparacion.htm](http://usuarios.lycos.es/Fibra_Optica/comparacion.htm)
- 2) <http://www.encarta.msn.es>
- 3) [http://usuarios.lycos.es/Fibra\\_Optica/comparacion.htm](http://usuarios.lycos.es/Fibra_Optica/comparacion.htm)
- 4) [http://es.wikipedia.org/wiki/Onda\\_de\\_radio](http://es.wikipedia.org/wiki/Onda_de_radio)
- 5) [http://usuarios.lycos.es/Fibra\\_Optica/comparacion.htm](http://usuarios.lycos.es/Fibra_Optica/comparacion.htm)
- 6) <http://www.cybercursos.net>
- 7) <http://www.tutorialparaprofesores.com/default.aspx>