

# Redes I

**Estrategia:** Es una materia muy teórica en los exámenes por lo que una guía de estudio con la mayor información posible vista en el parcial, será lo mejor. Las tareas pueden rescatar puntos así como condenar la calificación

## ▼ Primer Parcial

### ▼ 09-08-2021

Profesor: ME. ISC. Jorge Francisco Salazar Acero

Presentación

### ▼ 10-08-2021

Programa de la materia (esiima)

Criterios de evaluación

Una vez finaliza el periodo de entrega de una tarea, no será posible subirla después

Subir todas las tareas incluso si son en equipos

### ▼ 11-08-2021

## Metodología de la clase

Uso de Teams o YouTube así como Aula Virtual

Participaciones y dinámica

El profesor no pasa las presentaciones (obligatorio tomar apuntes)

## Unidad 1: Fundamentos de los sistemas de comunicación

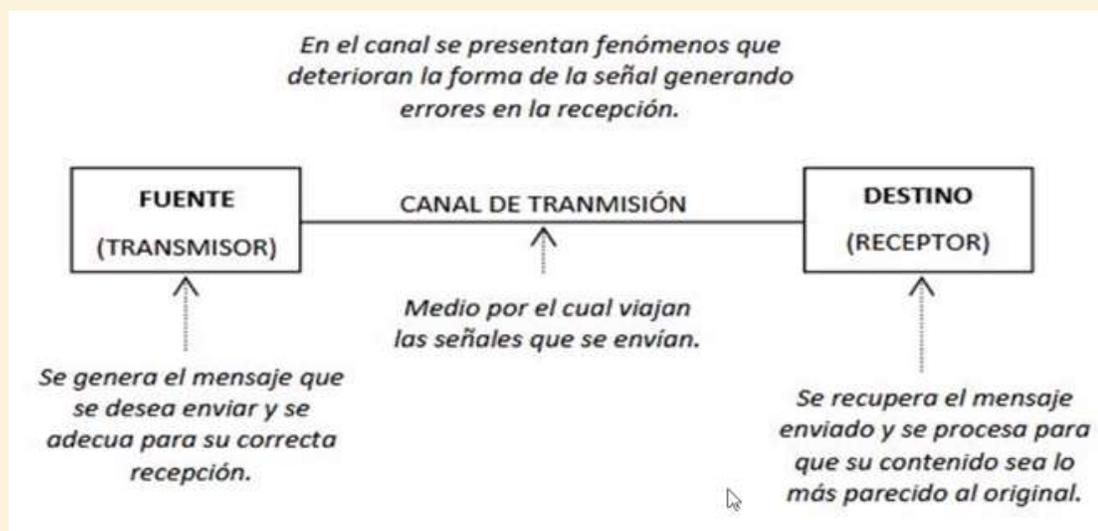
¿Qué es una red informática? Es un conjunto de equipos conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de

datos, que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras), servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos)

Otra definición es, es un conjunto de dispositivos interconectados entre sí a través de un medio, que intercambian información y comparten recursos

### Sistema de comunicaciones:

- Conjunto de dispositivos que son utilizados con la finalidad de transmitir, emitir y recibir señales de todo tipo como voz, datos, audio, video, etc.
- Un sistema de comunicación consta de tres componentes esenciales:
  - Transmisor o emisor: genera la señal y la acopla de modo que pueda viajar a través de un canal
  - Canal de transmisión: sirve de nexo entre transmisor y receptor
  - Receptor: destino de la señal, la reconstruye

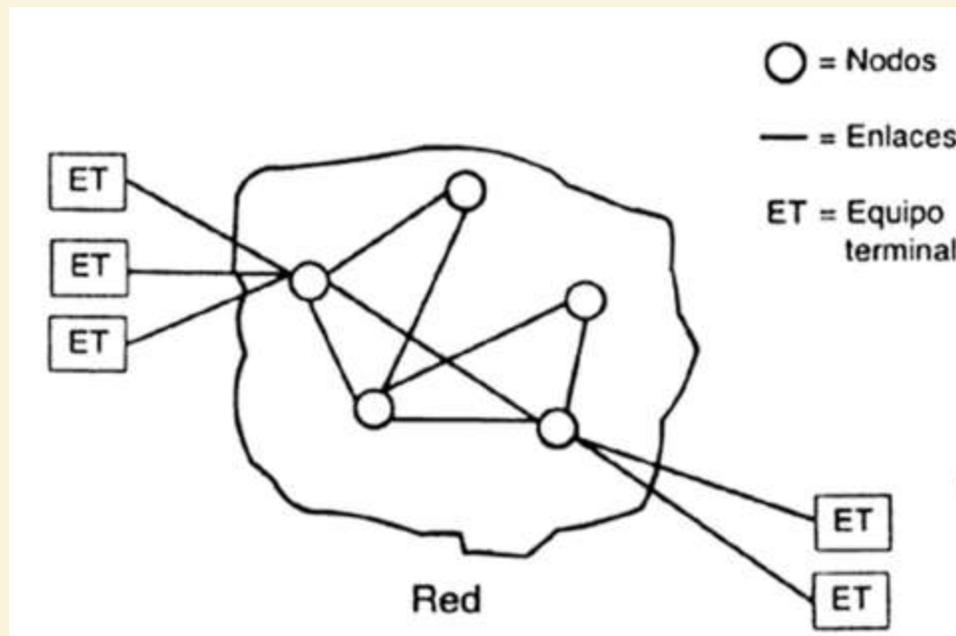


### Sistema de telecomunicaciones:

- Se refiere generalmente a todo tipo de comunicación a larga distancia a través de ondas portadoras comunes como el televisor, la radio y el teléfono
- Un sistema de telecomunicación es un conjunto de capacidades o recursos destinados al manejo de información con el objetivo de entregar información de fuentes a destinos de forma sincronizada con una o varias

calidades determinadas (QoS o calidad de servicio) y cuyos extremos pueden ser máquinas o usuarios (personas)

- La información se considera como parte integrante del sistema, lo mismo que los usuarios o las máquinas de fuente o destino
- Un sistema de telecomunicación debe diseñarse y dimensionarse para satisfacer una calidad de servicio de telecomunicación. Dicha calidad vendrá dada en unas especificaciones de usuario o podrá negociarse por un usuario o una máquina dinámicamente previo o durante la ejecución de una sesión
- Se puede afirmar que una red de telecomunicación consiste en los siguientes componentes
  - Un conjunto de nodos en los cuales se procesa la información
  - Un conjunto de enlaces o canales que conectan los nodos entre sí y a través de los cuales se envía la información desde y hacia los nodos



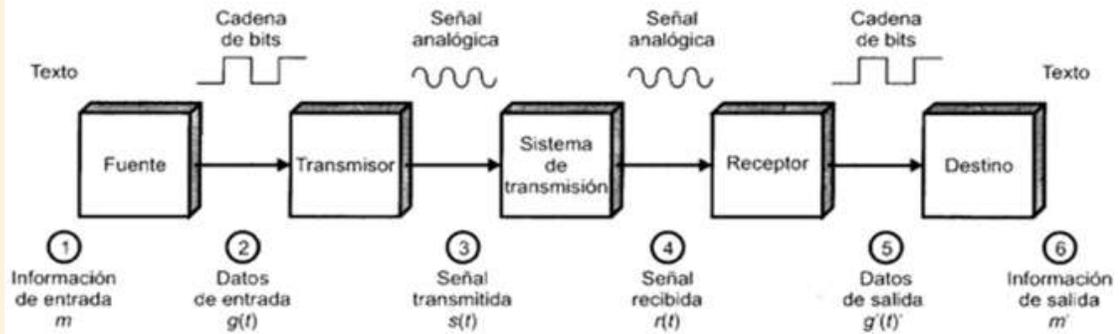


Figura 1.2. Modelo simplificado para las comunicaciones de datos.

## Entidades reguladoras y normalización

- The Internet Engineering Task Force <https://www.ietf.org/>
- Internet Society (ISOC) <https://www.isoc.org/>
- W3C World Wide Web Consortium [www.w3.org](http://www.w3.org)
- ANSI (American National Standards Institute) [www.ansi.org](http://www.ansi.org)
- TIA (Telecommunications Industry Association) [www.tiaonline.org](http://www.tiaonline.org)
- Forum ATM

## Tarea

Investigar las características principales y actividades que realizan cada una de las entidades reguladoras mencionadas previamente.

Tarea por equipos de 3 personas, pero la evidencia se sube de manera individual al aula virtual.

Entrega Viernes 13 de Agosto 2021 (Aula virtual hasta las 11:59pm)

Exposición: Viernes 13 de Agosto 2021 (hora de clase)

▼ 12-08-2021

# Unidad 1: Transmisiones de datos

## Conceptos y terminología

**Ancho de banda:** Es el rango de frecuencias que se transmiten por un medio. En conexiones a internet el ancho de banda es la cantidad de información o de datos que se puede enviar a través de una conexión de red en un periodo determinado

**Atenuación:** Es la pérdida de la potencia de una señal. Se puede potenciar una señal con el uso de amplificadores o repetidores. La atenuación incrementa con la frecuencia, con la temperatura y con el tiempo

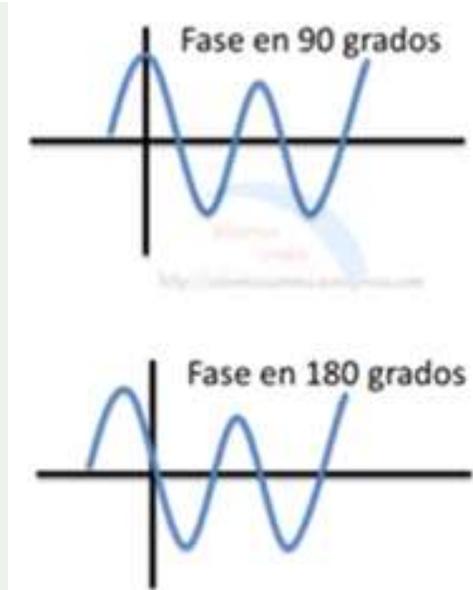
**Ruido:** Toda señal indeseada que se inserta entre el emisor y el receptor de una señal dada

**Interferencias:** Está causada por señales de otros sistemas de comunicación que son captadas conjuntamente a la señal propia

**Amplitud:** La amplitud de una señal es el valor de la onda en el eje Y para cualquier instante de tiempo, es decir, estamos hablando de la altura de la onda. La amplitud máxima será entonces el punto más alto de la onda

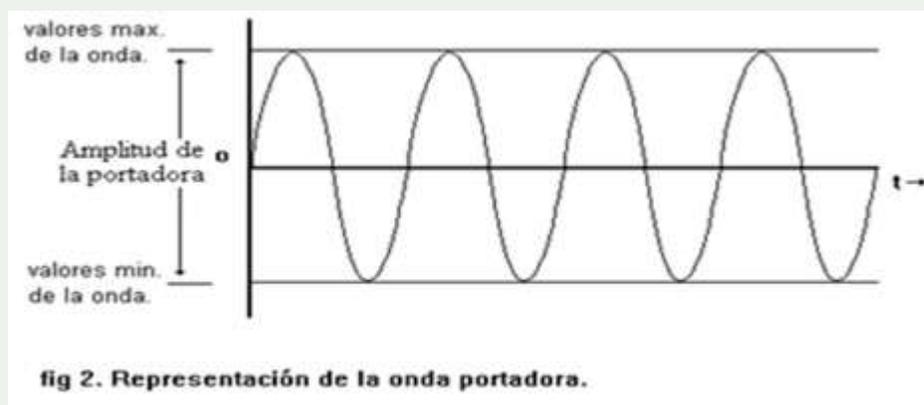
**Periodo o frecuencia:** Se refiere a la relación entre el número de ciclos y la unidad de tiempo. Esta medida se expresa en hertz y con ella indicamos el número de ondas que se repiten en una unidad de tiempo, así una onda con una frecuencia de 5 hertz es una onda que se repite 5 veces por cada segundo

**Fase:** Es el punto donde se inicia la onda en el instante de tiempo 0. Esta medida se expresa en grados o radianes

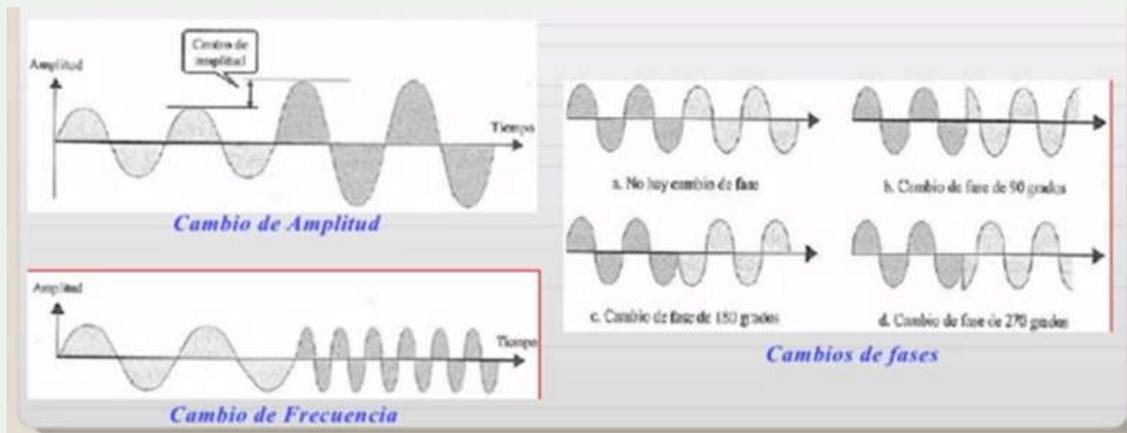


**Transmisión analógica:** Consiste en el envío de información en forma de ondas, a través de un medio de transmisión físico. Los datos se transmiten a través de una onda portadora cuyo único objetivo es transportar datos modificando una de sus características (amplitud, frecuencia o fase). Se definen tres tipos de transmisión analógica según el cual sea el parámetro de la onda portadora que varía:

- Transmisión por modulación de la amplitud de la onda portadora (AM)
- Transmisión a través de la modulación de frecuencia de la onda portadora (FM)
- Transmisión por modulación de la fase de la onda portadora (Phase Modulation)

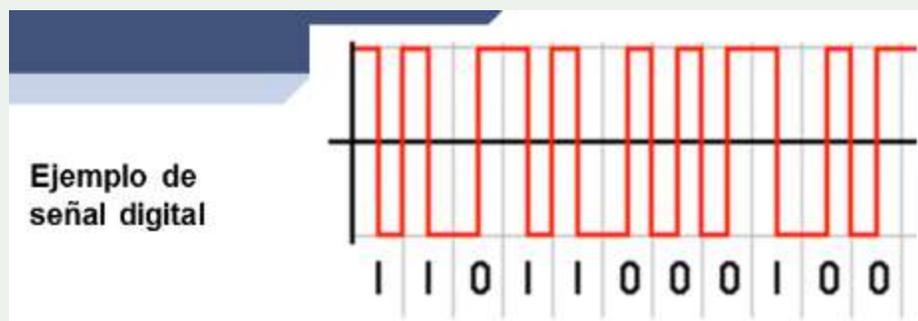


Con un osciloscopio pueden analizarse las ondas así como también pueden hacerse cambios en nuestras señales



Los datos analógicos son magnitudes o valores que varían con el tiempo en forma continua. Por ejemplo, la temperatura de un cuerpo, la altura de una persona, la voz, los datos captados con sensores o instrumentos de medición (sismógrafo, magnitudes como la distancia, temperatura, velocidad, voltaje, etc.)

**Transmisión digital:** Consiste en el envío de información a través de medios de comunicaciones físicos en forma de señales digitales. Por lo tanto las señales analógicas deben ser digitalizadas antes de ser transmitidas. Una señal digital se representa por medio de una señal cuadrática de pulsos eléctricos que varían entre dos niveles distintos de voltaje. Las señales digitales son aperiódicas, es decir, no se repiten en periodos de tiempo, por lo que se miden por su tasa de bits, es decir, la cantidad de bits que se envían por unidad de tiempo, a lo que generalmente denominamos ancho de banda y medimos en bits por segundo

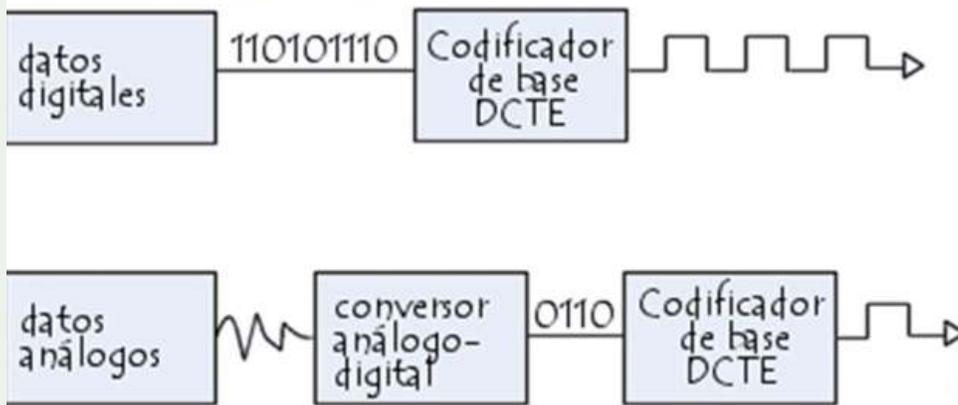


Como la información digital no puede ser enviada en forma de 0 y 1, debe ser codificada en la forma de una señal con dos estados:

- Dos niveles de voltaje con respecto a la conexión a tierra
- La presencia o ausencia de corriente en un cable
- La presencia o ausencia de luz

La transformación de información binaria en una señal se realiza a través de un decodificador de la banda base

La transformación de información binaria en una señal se realiza a través de un decodificador de la banda base.



▼ 13-08-2021

## Exposiciones de los equipos

▼ W3C (Team de Chuy)



## WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W<sub>3</sub>C)

- Jesús Francisco de León Cisneros
- Luis Alberto Morquecho Hernández
- José Horacio Cervantes Palacios
- José Luis Cardona Rivera



Tim Berners-Lee, Director del W<sub>3</sub>C e inventor de la World Wide Web

### ¿QUÉ ES EL CONSORCIO WORLD WIDE WEB (W<sub>3</sub>C)?

Es la principal organización de estándares internacionales para la World Wide Web.

Fundado en 1994 en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y actualmente dirigido por Tim Berners-Lee, el consorcio está formado por organizaciones miembros dedicadas al desarrollo de estándares para la World Wide Web y a la implementación de tecnologías uniformes en el uso y desarrollo de Internet.

## MISIÓN, OBJETIVO Y VISIÓN DEL W3C

- **Misión**

Llevar a la World Wide Web a su máximo potencial mediante el desarrollo de protocolos y pautas que garanticen el crecimiento a largo plazo de la Web.

- **Objetivo**

Uniformar las especificaciones técnicas y establecer directrices para el desarrollo de tecnologías web, de forma que se mantenga la idea básica de la World Wide Web.

*Tecnologías como HTML, XML, CSS, otros lenguajes de marcado y servicios web son utilizados diariamente por millones de usuarios.*

- **Visión**

Para la Web implica la participación, el intercambio de conocimientos y, por lo tanto, la creación de confianza a escala mundial.

## ¿QUÉ SON LOS ESTÁNDARES WEB?

Se trata de protocolos, lenguajes y tecnologías interoperativas que, de manera internacional, guían a la Web hacia su máximo potencial.

***El W3C denomina este objetivo como "interoperabilidad web". Para lograr este objetivo, las tecnologías web más conocidas deben ser compatibles entre sí. Con ello, cualquier software y hardware con acceso a internet funcione a la perfección.***

## ESTÁNDARES WEB W3C MÁS USADOS Y CONOCIDOS

### Javascript

El cual otorga dinamismo y funcionalidad a la web.

### HTML (HyperText Markup Language)

Define y presenta la estructura de los documentos web.

### CSS (Cascading Style Sheets)

Permite la asignación de estilos para la correcta representación de los documentos.

### XML (eXtensible Markup Language)

Cuya función es la de base para un número extenso de tecnologías.

## Web para todos

El valor social de la Web es que permite la comunicación humana, el comercio y las oportunidades para compartir conocimientos.

*Uno de los objetivos principales del W3C es poner estos beneficios a disposición de todas las personas independientemente de su hardware, software, infraestructura de red, idioma nativo, cultura, ubicación geográfica o capacidad física o mental.*

## Web en todo

La cantidad de diferentes tipos de dispositivos que pueden acceder a la Web ha crecido enormemente. Los teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales, sistemas de televisión interactiva, sistemas de respuesta por voz, quioscos e incluso ciertos electrodomésticos pueden acceder a la Web.

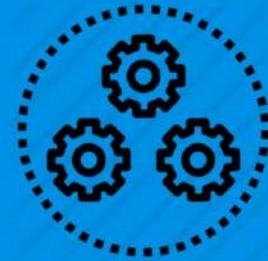
*La misión de la Iniciativa de la W3C es hacer el acceso a la Web desde cualquier dispositivo algo tan sencillo, fácil y práctico como lo es desde un dispositivo de sobremesa.*

## PRINCIPIOS DE DISEÑO

## FUNCIONES

El W3C ofrece recomendaciones que incluyen estándares tecnológicos que pueden, por ejemplo, definir un lenguaje de marcado. Estas recomendaciones son establecidas por fuerzas de trabajo internacionales que se comunicaban a través de la **WWW** por un largo período de tiempo y que se hacían a través de listas de correo, webs, comentarios y sugerencias, que luego eran editadas antes de que puedan ser publicadas.

Una norma específica puede estar siendo trabajada durante varios años (especialmente desde que el W3C se ha hecho más grande). Sin embargo, estas recomendaciones no son normas ISO. Los protocolos del W3C sólo tienen el estatus de propuestas para ser discutidas.



Desde 1994, el W3C ha publicado más de ciento diez estándares.

## BENEFICIOS

Implementar los cambios solicitados por el estándar W3C trae beneficios para su sitio web, como:

- Reducción el tiempo requerido para el desarrollo.
- Facilidad en el mantenimiento del sitio.
- Simplificación del código fuente.

## RELEVANCIA PARA EL SEO



Las recomendaciones del W3C también tienen un estatus relativamente alto entre los diseñadores web y los SEOs (Search Engine Optimization), los cuales son los encargados del proceso de mejorar la calidad y la cantidad del tráfico del sitio desde los motores de búsqueda.

Esto incluye tener un código fuente limpio, que puede ser comprobado con el Validador del W3C. Esta herramienta examina la sintaxis y puede comprobar la validez de los lenguajes HTML, CSS y de marcado, como SMIL o MathML. Si el código fuente es válido, también es una señal a los motores de búsqueda de que se trata de una web razonablemente programada.

## BIBLIOGRAFÍA

[w3c.es](http://w3c.es)

[w3.org](http://w3.org)

[es.ryte.com/wiki/W3C](http://es.ryte.com/wiki/W3C)

### ▼ IETF (Team de Cristian)



I E T F

# IETF (Internet Engineering Task Force)

Cristian Miguel Castañeda Lozano 210465

Ángel Leonardo Avalos Rodríguez 211298

Noe Sebastián Carranza Sánchez 255342

Jose Guadalupe Domínguez García 214938

## IETF

- ▶ Internet Engineering Task Force (IETF) (en español, Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet<sup>1</sup>) es una organización internacional abierta de normalización, que tiene como objetivos el contribuir a la ingeniería de Internet, actuando en diversas áreas, como transporte, enrutamiento y seguridad. Se creó en los Estados Unidos en 1986. Es mundialmente conocido porque se trata de la entidad que regula las propuestas y los estándares de Internet, conocidos como RFC.

## IETF

- ▶ Es una institución sin fines de lucro y abierta a la participación de cualquier persona, cuyo objetivo es velar para que la arquitectura de Internet y los protocolos que la conforman funcionen correctamente. Se la considera como la organización con más autoridad para establecer modificaciones de los parámetros técnicos bajo los que funciona la red.
- ▶ Se utiliza una metodología de división en grupos de trabajo, cada uno de los cuales trabaja sobre un tema concreto con el objetivo de concentrar los esfuerzos.

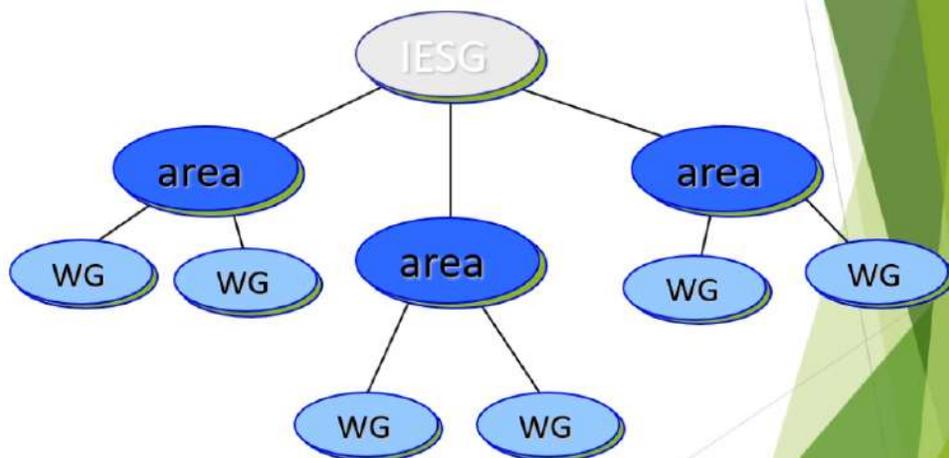
## ¿Qué es la IETF?

- Misión
  - “Hacer que la Internet funcione mejor mediante la producción de documentos técnicos de alta calidad y relevantes, que influyeran en la manera en la cual la gente diseña, usa, y administra la Internet”*
- Esta misión se lleva a cabo siguiendo estos principios cardinales:
  - Proceso abierto
  - Competencia técnica
  - Cuerpo de voluntarios
  - *“Rough consensus and running code”*
  - Propiedad de los protocolos

## ¿Qué es la IETF?

- Participación de Individuos, no de compañías
- No existe “membresía”
- No existe votación, sino “consenso” (“rough consensus”)
- Alcance del trabajo de la IETF: “Above de wire and bellow the application”
- Existen una variedad de grupos de trabajos, divididos por áreas:
  - Applications
  - Internet
  - Operations and Management
  - Realtime Applications and Infrastructure
  - Routing
  - Security
  - Transport

## IESG, areas, y grupos de trabajo (WGs)



## Trabajo en un Working Group de la IETF

- La mayoría del trabajo se realiza a través de la lista de correo correspondiente a cada uno de los Working Groups.
  - El listado se encuentra en <http://datatracker.ietf.org/wg/>
  - La suscripción a las listas es abierta
- La IETF también se reúne tres veces al año, en distintas partes del mundo, para tener reuniones “cara a cara”.
- Si bien en principio es posible participar en la IETF exclusivamente mediante correo electrónico, a la práctica se vuelve crucial acudir a las reuniones presenciales (al menos cada tanto).

## Request for Comments (RFCs) (qué son, y cuál es el proceso de publicación)

## ¿Qué son los RFCs?

- Los RFCs son documentos que resultan del trabajo de la IETF
  - El primero de ellos (RFC 1) fue publicado en abril de 1969
  - Actualmente, existen mas de 5000 RFCs publicados!
- No todos los RFCs son estándares. Existen varias categorías:
  - Standards Track
  - Informational
  - Experimental
  - Best Current Practice
- Incluso hoy en día, utilizan formato ASCII
- Disponibles libremente:
  - <http://www.rfc-editor.org>

## Proceso de publicación de RFCs

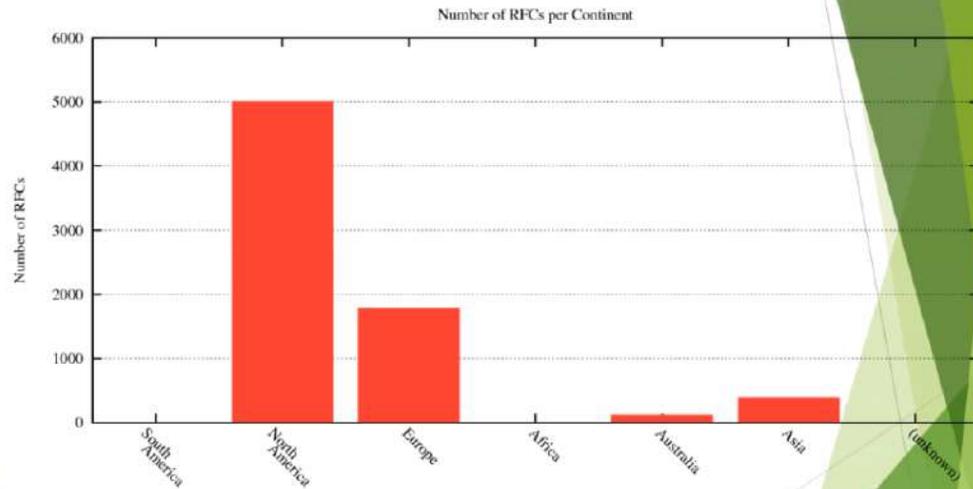
- Se publica un Internet-Draft (I-D)
- Se anuncia el mismo en el grupo de trabajo (Working Group) relevante, para su discusión
- Se publican revisiones del mismo, en respuesta a los comentarios recibidos
- Se solicita la adopción del mismo al WG
- Se continúa con el proceso de revisión
- Finalmente, se realiza un "Working Group Last Call" (WGLC), para que los miembros del WG tengan una última oportunidad de realizar comentarios.
- Se envía el documento para evaluación por parte de la IESG (y posiblemente la IETF en general), y se continua el proceso de revisión.
- Si eventualmente el documento es aprobado por la IESG, el mismo se publica como RFC.

## Participando en la IETF (“guía rápida”)

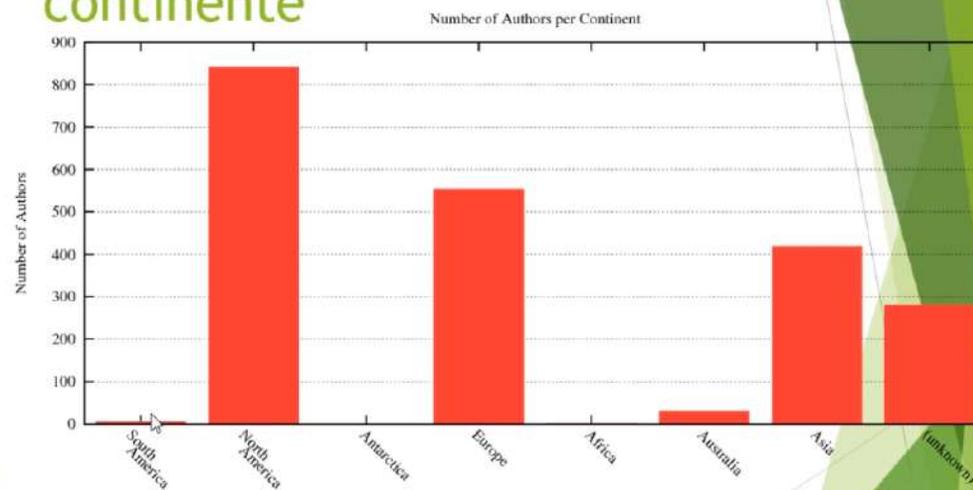
- Leer, estudiar, aplicar, y ganar experiencia sobre redes de computadoras, protocolos de comunicaciones, programación, etc.
- Suscribirse a las listas de correo interés (<http://www.ietf.org/list/discussion.html>).
- Leer los drafts que estén siendo discutidos en las listas de correo.
- Enviar comentarios, y participar de las discusiones.
- Eventualmente presentar propuestas propias.

Latinoamericanos en la IETF  
(cuántos somos, qué hacemos, etc.)

## RFCs por continente



## Autores de I-Ds por continente



## Bibliografía.

- ▶ *Who we are.* (s. f.). IETF. Recuperado 12 de agosto de 2021, de <https://www.ietf.org/about/who/>
- ▶ *About the IETF.* (s. f.). Internet Society. Recuperado 12 de agosto de 2021, de <https://www.internetsociety.org/es/about-the-ietf/>

### ▼ ISOC (Team de JuanMa)



## PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

∂ Fue fundada en 1992 por Vint Cerf y Bob Kahn, dos de los "Padres de Internet".

∂ Su misión, promover el desarrollo abierto, la evolución y el uso de Internet en beneficio de todas las personas en todo el mundo.



## PRINCIPALES ACTIVIDADES

† Crecimiento de Internet

† Fortalecimiento de Internet





## CRECIMIENTO DE INTERNET

“La Internet global continúa creciendo en todo el mundo, pero de manera desigual” citando su motivo para esta actividad ISOC principalmente ayuda en la construcción de redes comunitarias, además de fomentar la infraestructura y las comunidades técnicas, esto último hace referencia a en las comunidades donde no tienen acceso a internet carecen de comunidades técnicas y operativas locales fuertes para crear, respaldar y hacer crecer esa misma infraestructura.

No solo facilitan el crecimiento del internet sino que también ayudan a medir la evolución de dicha herramienta lo cual proporciona una inmensa cantidad de datos que se pueden usar posteriormente no solo por esta empresa sino que también por terceros para mejorar aun mas la calidad del internet



## FORTALECIMIENTO DE INTERNET



“La seguridad y la confiabilidad son prerequisites para el uso y el crecimiento de Internet” son las palabras con las que ISOC manifiesta el fortalecimiento de internet.

Promoviendo la forma de crear redes de internet hablan sobre que la centralización fomenta puntos de falla únicos y se aleja del conjunto abierto y voluntario de estándares y prácticas que han sostenido a Internet como fuente de innovación y crecimiento económico.

Estos riesgos sistémicos para el futuro de una Internet global y para la visión central de Internet Society, requieren una respuesta amplia y sostenida.

Otra de sus funciones es asegurar el enrutamiento global (MANRS, Normas Mutuamente Acordadas para la Seguridad del Enrutamiento) que se refiere a asegurar que el tráfico de Internet se enrute de manera confiable en todo el mundo.



MANRS

El tiempo preciso es esencial para la confiabilidad de Internet por eso éste también es un punto que ISOC toma en sus manos para aumentar la seguridad del tiempo empleado ya que muchos mecanismos generales de seguridad, como la configuración de canales cifrados y la creación y verificación de firmas digitales, dependen de información de tiempo preciso.



El cifrado eficaz es de importancia clave para asegurar las comunicaciones en línea para todo, desde transacciones financieras hasta atención médica. Es un componente fundamental sobre el cual se construye una Internet confiable. Por esto ISOC trabaja sobre este punto para abordar la amenaza a las comunicaciones cifradas que presentan tanto los gobiernos como el sector privado.

Y no solo esto sino que también se encarga de liderar con el ejemplo con estándares y protocolos abiertos, con esto se busca la implementación de estándares abiertos y las mejores prácticas para servidores web seguros, traduciéndolos en recursos de fácil acceso y uso que permitirán que otros hagan lo mismo.



## BIBLIOGRAFÍA

- Internet Society
  - <https://www.internetsociety.org/es/>

### ▼ ISOC (Team de Diego)



## Internet Society

Muro Martínez Omar - 252312  
Orduña Salas Diego Antonio - 229323  
Ortiz Nájera Alan Daniel - 210331  
Rodríguez Sandoval Jaime Alfonso - 252845

### ¿Quiénes son?

Internet Society (ISOC) es una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro, es la única organización dedicada exclusivamente al desarrollo mundial de Internet y con la tarea específica de concentrar sus esfuerzos y acciones en asuntos particulares sobre Internet.





### Su labor

ISOC tiene como objetivo principal ser un centro de cooperación y coordinación global para el desarrollo de protocolos y estándares compatibles.

### Su Labor

#### Ayudamos a que Internet crezca.

"Casi la mitad de la población mundial no está conectada. Estamos comprometidos a cerrar la brecha digital reuniendo a las personas y la tecnología necesarias para brindar a todos el acceso que desean.

- Desarrollo de infraestructura y Comunidad
- Medición de Internet
- Redes Comunitarias"

#### Hacemos más fuerte a Internet.

"Abogamos por una Internet segura, confiable y más resiliente. Defendemos Internet de quienes podrían hacerla menos segura, menos resiliente y menos abierta.

- Cifrado
- El Modo Internet de Interconectarse
- Normas Mutuamente Acordadas para la Seguridad del Enrutamiento (MANRS)"

#### Damos forma a la Internet del futuro.

"Somos un movimiento global que defiende una Internet de esperanza, oportunidades y celebra a la humanidad. Pero el acceso a Internet ya no es un lujo. Es un salvavidas virtual. Sea parte de la solución."

### Tan solo en 2020...

Fomentaron el desarrollo de puntos de intercambio de Internet (IXP) en 26 países.

Apoyaron a más de 25 redes comunitarias nuevas y existentes.

Capacitaron en seguridad del enrutamiento a más de 1,400 operadores de red en 60 países.

Lanzaron el kit de herramientas de evaluación de impacto a Internet que evalúa los efectos potenciales de las propuestas políticas y técnicas emergentes.

La cantidad de usuarios nuevos en una aplicación de atención médica china aumentó casi un 900% en enero de 2020.

Capacitaron a más de 600 personas y organizamos 20 reuniones virtuales con comunidades de Intercambio de tráfico, operadores de redes y NREN con nuestros socios. También nos asociamos con la Asociación de Intercambio de Internet de Asia Pacífico (APIX) para estudiar el impacto de la COVID-19 en las operaciones de IXP en 12 países de la región.

En Salas

### Hacer crecer Internet

“Todo el mundo debería tener acceso a Internet. Es un recurso que cambia la vida, y mientras siga siendo necesario, no dejaremos de esforzarnos para aumentar su alcance y resiliencia. Tenemos la firme determinación de cerrar la brecha digital uniendo a las personas y la tecnología que se necesita para dar a todas las personas el acceso que desean.”

En Salas

## Estándares

La Internet Society es la organización que provee la infraestructura corporativa, así como el financiamiento, apoyo jurídico y fiscal de la Internet Engineering Task Force (IETF). Anualmente ISOC aporta a la IETF alrededor de un millón de dólares para la elaboración de los Requests for Comments (RFC editor), considerados los estándares de Internet que se determinan mediante equipos de trabajo que operan de manera abierta y democrática para asegurar la evolución transparente de Internet.

Dr. Salas

## Bibliografía

- <https://dig.watch/actors/internet-society>
- <https://www.internetsociety.org/es/our-impact/>
- <https://www.internetsociety.org/es/our-work/>
- <https://www.internetsociety.org/es/about-internet-society/>

Dr. Salas

## ▼ ANSI (Team de Chochos)

## Instituto Nacional de Normalización Estadounidense

- Es una organización privada sin fines de lucro que administra y coordina la normalización voluntaria y las actividades relacionadas a la evaluación de conformidad en los Estados Unidos.

## Funciones

- La organización coordina los estándares de los Estados Unidos con estándares internacionales.
- La Organización aprueba estándares que se obtienen del desarrollo de proyectos de estándares por parte de otras organizaciones o países.
- El ANSI acredita a organizaciones encargadas de realizar certificaciones de productos o personal, según los requisitos definidos en los estándares internacionales, esta acreditación se rige por programas de estudios de acuerdo a las directrices internacionales en cuanto a la verificación gubernamental y a la revisión de las validaciones.

## Historia

- En el año 1918 se fundó la AESC (Comité Estadounidense de Estándares para la Ingeniería)
- En 1928 pasa a convertirse en ASA (Asociación de Estándares Estadounidense)
- En 1966 se convierte en el USASI (Instituto de Estándares de los Estados Unidos de América)
- Y en 1969 pasa a llamarse como se conoce hoy en día ANSI

## Misión

- Es mejorar tanto la competitividad mundial de las empresas estadounidenses, así como la calidad de vida estadounidense, promoviendo y facilitando, normas voluntarias de consenso y sistemas de evaluación de conformidad, y protegiendo su integridad.

## Estándar

- Un estándar puede definir, por ejemplo, el tipo de conector a emplear, las tensiones e intensidades empleadas, el formato de los datos a enviar, etc. En resumen, un estándar es un conjunto de normas, acuerdos y recomendaciones técnicas que regulan la transmisión de los sistemas de comunicación

▼ 16-08-2021

## Entidades reguladoras y regulación

### ISO

Se trata de la International Organization for Standardization. Es una federación mundial de organismos nacional de normalización de más de 140 países. Cuenta con un miembro por cada uno de los países pertenecientes.

ISO es una organización no gubernamental que promueve el desarrollo de la normalización y actividades relacionadas con la intención de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios y el desarrollo de la cooperación en los ámbitos intelectual, científico, tecnológico y económico

El trabajo de ISO consiste en el establecimiento de acuerdos internacionales que publican como normas con validez internacional

Es sin fin de lucro, de voluntariado, cuyos miembros son organismos de estandarización de las naciones participantes junto con unas organizaciones observadoras sin voto

Aunque ISO no es gubernamental, más del 70% de los miembros son instituciones gubernamentales, por ejemplo, el miembro estadounidense es el organismo ANSI

ISO se fundó en 1946 y desde entonces ha especificado más de 12,000 normalizaciones. El desarrollo de un estándar ISO desde que empieza hasta que se formaliza como un estándar oficial, sigue un proceso que se puede describir en seis pasos o fases. Su objetivo es que el resultado final sea aceptado por el mayor número posible de países

Las fases son:

1. **Fase de proposición:** Se asigna un tema del comité técnico apropiado y dentro de ese comité, al grupo de trabajo adecuado
2. **Fase de preparación:** El grupo de trabajo prepara un borrador de trabajo que se envía al comité jerárquicamente superior al grupo de trabajo para entrar en la fase de consenso
3. **Fase en el comité:** Tan pronto como el comité apruebe el primer borrador, se registra en la secretaría central de la ISO. Se circula entre los miembros interesados para su consideración, emisión de comentarios y su posterior votación. Cuando hay un acuerdo suficiente, el texto está preparado para ser remitido como documento DIS (Draft International Standard)
4. **Fase de indagación:** La secretaría central de la ISO hace circular el DIS entre todos los miembros para su votación y formulación de comentarios durante un periodo de 5 meses. El documento se aprobará para su consideración como FDIS (Final Draft International Standard) siempre que se consiga mayoría de las dos terceras partes y no más de un cuarto del número total de votos sean negativos. Si no se aprueba, se devuelve al grupo de trabajo para su reelaboración
5. **Fase de aprobación:** El FDIS se vota de forma final en dos meses. Se aprobará como estándar internacional con la misma idea de votos y se regresa si no se aprueba
6. **Fase de publicación:** Una vez que el FDIS se aprueba, se introducen sólo cambios mínimos en el texto definitivos que será remitido a la secretaría

central de la ISO que publicará el documento en su estado de estándar internacional

## ITU

Es la International Telecommunication Union. Es una agencia especializada de la ONU. Por lo tanto los miembros de la UIT-T son gobiernos. Estudian y definen recomendaciones de cuestiones técnicas para normalizar telecomunicaciones a escala mundial

Buscan la estandarización tanto como sea necesario en telecomunicaciones para llevar una compatibilidad extremo a extremo independientemente de los países origen y destino

Fue creada el 1 de marzo de 1993 y se organizó en 14 grupos de estudio con las recomendaciones:

- Funcionamiento de red y servicios
- Tarifas y cuestiones económicas
- Red para gestión de telecomunicaciones y mantenimiento de la red
- Protección contra interacciones electromagnéticas
- Equipamiento externo
- Redes de datos y comunicaciones de los sistemas abiertos
- Características de sistemas telemáticos
- Transmisión de TV y sonido
- Lenguajes y cuestiones generales de software para sistemas de telecomunicación
- Requerimientos de señalización y protocolos
- Prestaciones de redes y terminales en la transmisión extremo a extremo
- Aspectos generales de red
- Redes de transporte, sistemas y equipos
- Equipos y sistemas de transmisión

## IEEE

Es el Institute of Electrical and Electronics Engineers. Creado en 1884 por Thomas Alva Edison, Alexander Graham Bell y Franklin Leonard Pope. En 1963 adoptó el nombre de IEEE al fusionarse con el AIEE y el IRE

Tiene 425,000 miembros en 160 países. La mayor asociación internacional sin ánimo de lucro formada por profesionales de nuevas tecnologías

Según IEEE, su trabajo es promover la creatividad, el desarrollo y la integración, compartir y aplicar los avances en las tecnologías de la información, electrónica y ciencias en general para beneficio de la humanidad y de los mismos profesionales.

## ATM Forum

### Más exposiciones de equipos

#### ▼ ATM Forum (Team de Yissel)



Fundada en 1991 promoviendo la tecnología y transferencia asíncrona en redes de comunicación

En 2005 unió fuerzas con el MCA

En 2009 se unió con el IPMPS

Se fusionó con otra institución más

The screenshot shows a presentation slide titled "HISTORIA" with a close button (X) in the top right corner. On the left side, there is a vertical navigation menu with a hamburger icon at the top, followed by a back arrow, and four numbered buttons (01, 02, 03, 04). Below these are forward and up arrows. The main content area contains two paragraphs of text and a portrait of a man. The first paragraph states: "Fue fundado en **1991** para ser el consorcio de la industria que promoviera la tecnología del *modo de transferencia asincrónica* utilizada en las redes de telecomunicaciones." The second paragraph states: "En **2005**, el Foro ATM unió fuerzas con el MFA para formar el Foro MFA, que pasó a llamarse Foro IP / MPLS. En mayo de **2009**, el IP / MPLS Forum se fusionó con el **Broadband Forum**." To the right of the text is a portrait of a man with glasses, wearing a suit and tie. Below the portrait is the caption: "Presidente fundador: **Fred Sammartino**".

The screenshot shows a presentation slide titled "objetivo" with a close button (X) in the top right corner. The title bar also contains three heart icons. On the left side, there is a vertical navigation menu with a hamburger icon at the top, followed by a back arrow, and four numbered buttons (01, 02, 03, 04). Below these are forward and up arrows. The main content area contains the word "objetivo" in a large blue font, followed by the text: "Definir normas de interoperabilidad en los sistemas ATM para facilitar y extender su uso."

**BROADBAND FORUM**

### ¿QUÉ ES?

Es el organismo central para el acceso de banda ancha de extremo a extremo y la arquitectura central de la red, las pruebas y las especificaciones de gestión.

Consortio global de aproximadamente 200 actores líderes de la industria

- Proveedores de servicios de red
- Equipos de red y locales del cliente
- Empresas de chipset, equipos de prueba y laboratorios
- Organismos reguladores
- Instituciones educativas
- Consultores

**REFERENCIAS**

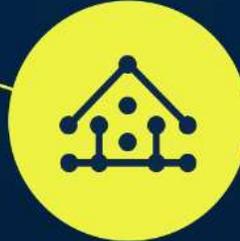
- <http://www.tuqurium.com/gti/termino.php?Tr=ATM%20Forum>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/ATM\\_Forum](https://en.wikipedia.org/wiki/ATM_Forum)
- <https://www.exfo.com/es/recursos/glosario/broadband-forum-bbf/>

▼ TIA (Team de Efra)

## CARACTERÍSTICAS



•La Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA) representa toda la cadena de suministro de las empresas que construyen y apoyan las tecnologías de la comunicación y las redes de información

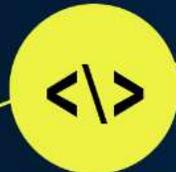


•Es una asociación comercial de los Estados Unidos que representa casi 600 compañías o empresas.

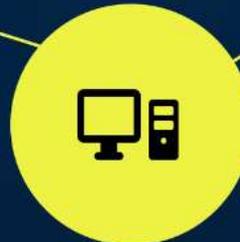


•Su misión es acelerar la conectividad, fomentar la inversión e impulsar la innovación, el empleo y las oportunidades económicas.

## CARACTERÍSTICAS



Garantiza un rendimiento óptimo, la seguridad y la sostenibilidad de la próxima generación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)



Da forma a soluciones que afectan a todos los aspectos del mundo conectado digitalmente.



•TIA sirve como incubadora, generador de ideas, socio estratégico, proveedor de soluciones y desarrollador de negocios en nombre de la industria de las TIC.



## PROGRAMAS TECNOLÓGICOS:

Para actualizarse a la par que las TIC, dan forma a soluciones y proporcionar orientación estratégica para permitir productos y servicios de próxima generación en todos los mercados.

## PRODUCTOS Y SERVICIOS

SMART BUILDINGS PROGRAM

01



04

OneM2M

DATA CENTERS PROGRAM

02



05

FOTC

SUPPLY CHAIN SECURITY

03



06

Single Pair Ethernet Consortium (SPEC)



## ACTIVIDADES

A través de los Programas Tecnológicos, Desarrollo de Estándares, QuEST Forum y Defensoría del Gobierno, TIA ofrece un terreno neutral para que la industria colabore y resuelva desafíos comunes.

## TIA QUEST FORUM



Reúne a empresas globales y líderes de la industria para desarrollar soluciones innovadoras, servicios y herramientas que impulsen el rendimiento empresarial, mejoren la experiencia del cliente y logren los niveles más altos de calidad en la industria de las TIC.



# NORMA

TIA está acreditada por el American National Standards Institute (ANSI) como una organización de desarrollo de normas (SDO), crean estándares y documentos técnicos basados en sus directrices establecidas.



## PROPÓSITO

TIA opera nueve comités de ingeniería que desarrollan directrices para equipos de radio privados, torres celulares, equipos de VOIP, cableado estructurado, satélites, equipos de terminales telefónicos, accesibilidad, centros de datos, comunicaciones de dispositivos móviles, telemática vehicular, comunicaciones de dispositivos inteligentes y redes de malla de servicios públicos inteligentes.



## INFORMACIÓN

Para asegurar que estas normas se establezcan a nivel mundial, TIA colabora con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).



# PROMOCIÓN DEL GOBIERNO

A través de eventos y reuniones únicos, así como la colaboración con organizaciones afiliadas, coaliciones de políticas, comités asesores, grupos de trabajo y organismos gubernamentales, el equipo de Asuntos Gubernamentales de TIA reúne a las partes interesadas del sector y las políticas, los responsables políticos para encontrar soluciones políticas mutuamente beneficiosas que garanticen la innovación, el crecimiento y la confianza en el sector de las TIC.



- Defensa de la industria de las TIC
- Participación en comités consultivos que desempeñan un papel en la formulación de programas y políticas gubernamentales



- Análisis, seguimiento y presentación de informes sobre todos los programas y leyes gubernamentales relacionados con las TIC
- Reunir a líderes de pensamiento globales, actores gubernamentales y miembros a través de foros de políticas y eventos especiales



- Fomento de las relaciones con los encargados de la formulación de políticas gubernamentales para que actúen como expertos directos en políticas de TIC
- Interacción con gobiernos y reguladores mundiales en interés de las cuestiones del comercio internacional

## FUENTES DE CONSULTA



TIA Online. (s. f.). Telecommunications Industry Association | TIAonline.org | Home. Recuperado 12 de agosto de 2021, de <https://tiaonline.org/>



R. (2012, 10 abril). TIA (Telecommunications Industry Association). Normas de cableado estructurado. <http://redes-utp-007.blogspot.com/2012/04/tia-telecommunications-industry.html>



▼ 17-08-2021

## Instituciones de normalización en México

Los organismos nacionales de normalización (ONN) tienen de objetivo elaborar y expedir normas mexicanas

Los ONN deben permitir la participación de todos los sectores interesados en los comités para la elaboración de normas mexicanas

Hay 10 ONN registrados

1. Sociedad Mexicana de Normalización (NORMEX)
2. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC)
3. Asociación de Normalización y Certificación (ANCE)
4. Instituto Nacional de Normalización Textil (INNTEX)
5. Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE)
6. Normalización y Certificación Electrónica (NYCE)
7. Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche y sus Derivados (COFOCALEC)
8. Centro de Normalización y Certificación de Productos (CNCP)
9. Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero (CANACERO)
10. Organismo Nacional de Normalización de Productos Lácteos A.C. (ONNPROLAC)

## **Norma Oficial Mexicana (NOM)**

Las NOM son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes

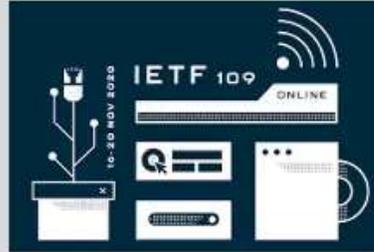
Deben revisarse cada 5 años a partir de su entrada en vigor

## **Más exposiciones de equipos**

- ▼ **IETF (Team de Marco)**

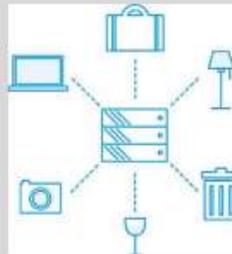
## ¿Qué es el IETF ?

Es el primer organismo de normas de Internet que desarrolla estándares abiertos a través de procesos abiertos para hacer que Internet funcione mejor. El IETF es una gran comunidad internacional abierta de diseñadores, operadores, comercializadores e investigadores de redes que se ocupan de la evolución de Internet y su buen funcionamiento.



## ¿Cuál es la misión del IETF?

Es hacer que Internet funcione mejor mediante la producción de documentos técnicos relevantes y de alta calidad que influyan en la forma en que las personas diseñan, utilizan y gestionan Internet.



## ¿ Como es la organización ?

- El IETF está organizado en un gran número de grupos de trabajo y grupos de discusión informales, cada uno de los cual se ocupa de un tema específico. El IETF opera en un modo de creación de tareas de abajo hacia arriba, impulsado en gran medida por estos grupos de trabajo.

## ORGANIZACIÓN DE UN GRUPO DE TRABAJO

Cada grupo de trabajo tiene un presidente designado (o a veces varios copresidentes), una carta que describa su enfoque y lo que se espera que produzca, y cuándo. Está abierto a todos los que quieran participar y mantiene discusiones en una lista de correo abierta o en las reuniones del IETF, donde la tarifa de inscripción en julio de 2014 fue de US\$ 650 por persona. A partir de mediados de 2018, las tarifas son: pago anticipado \$ 700, pago atrasado \$ 875, estudiante \$ 150 y un pase de un día por \$ 375.



## Como es la toma de decisiones?

- La base principal es la base consensada, es decir, es un acuerdo producido por todos los miembros del grupo.

## ¿Cómo están organizados los grupos de trabajo en el entorno ?

- Están organizados en áreas por temas. Las áreas se van actualizando y de igual manera los grupos tambien.

## Sabias que...

- El Internet Architecture Board (IAB) supervisa las relaciones externas del IETF y las relaciones con el Editor RFC. El IAB proporciona la dirección técnica de largo alcance para el desarrollo del Internet.



RFC = Request for Comment

## Ademas...

- La IETF pasó de ser una actividad apoyada por el Gobierno Federal de los Estados Unidos a una actividad independiente e internacional asociada con la Internet Society,
- Debido a que el IETF en sí no tiene miembros, ni es una organización, por lo tanto, Internet Society proporciona el marco financiero y legal para las actividades del IETF y sus órganos hermanos (IAB, IRTF).

## ¿Existe un grupo directivo?

- Si existe, es un organismo compuesto por el presidente de IETF y directores de área. Proporciona la revisión técnica final de las normas de Internet y es responsable de la gestión diaria del IETF. Recibe apelaciones de las decisiones de los grupos de trabajo, y el IESG ( Grupo Directivo de Ingeniería de Internet) toma la decisión de avanzar los documentos en la pista de normas.

Click to add title

- Área de aplicaciones
  - Área de Internet
- Operaciones & Área de administración de red
  - Área de Transporte y Servicios

Click to add title

- Área de enrutamiento
- Área de Aplicaciones e Infraestructura en Tiempo Real
- Área de Seguridad

Click to add title

- ¿ Cual es el proceso para poder pertenecer a un grupo de IETF ?

- ❖ Lo primero es acceder a la pagina oficial del IETF

<https://www.ietf.org> ▾

## IETF | Internet Engineering Task Force

The **IETF** publishes RFCs authored by network operators, engineers, and computer scientists to document methods, behaviors, research, or innovations applicable to ...

[About](#) · [RFCs](#) · [Internet standards](#) · [Participate in the IETF](#)

- ❖ Despues debemos de ver todos los grupos que existen y ver las actividades que realizan en cada uno de ellos, para ver a cual pertenecer, como se puede observar en las siguientes imágenes:



## Área de Internet (Int)

### Int Directores de Área (ADs)

Erk Kilne  
Eric Vyncke

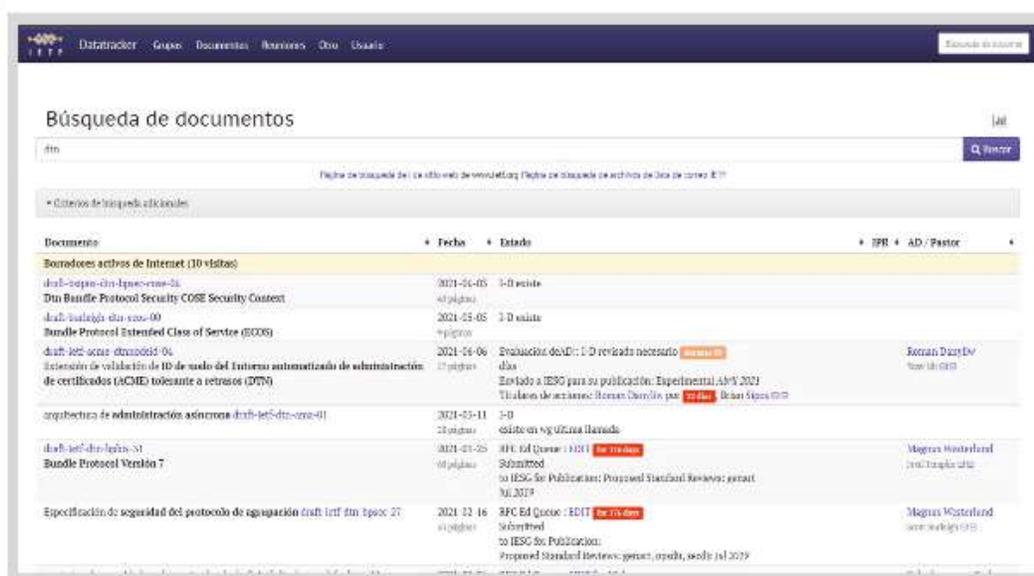
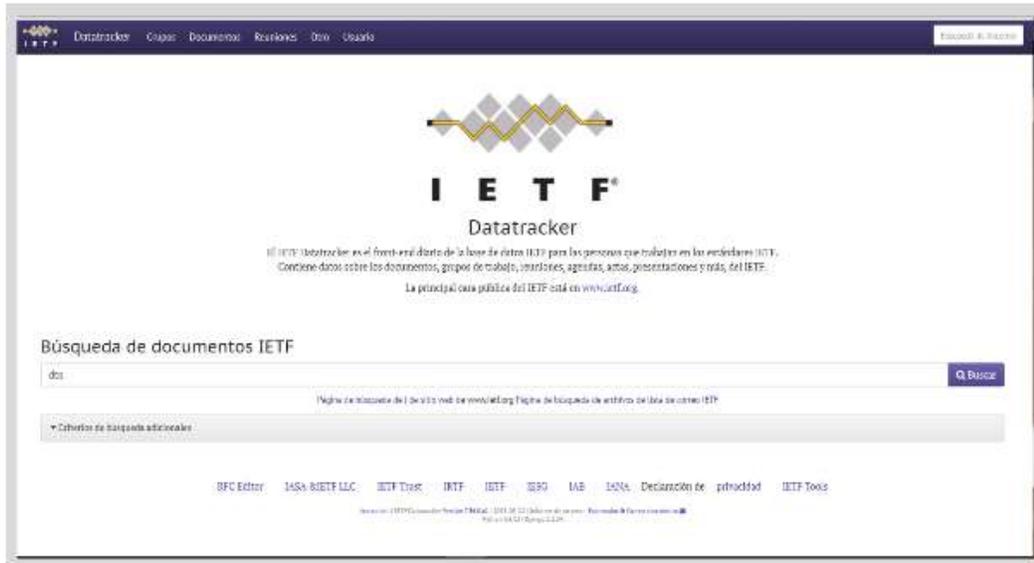
### páginas web específicas del área int

Buscador de enlaces  
Wiki

### WGs activos Int (17)

Grupo	AD responsable	Nombre	Miembros
6to	Erk	IPv6 a través de redes de nodos con recursos restringidos	Swetha Shamba, Carlos Gómez
6to6	Eric	Mantenimiento de IPv6	Bob Hinden, Ole Troan
6to6	Erk	IPv6 sobre el modo TSCII de IEEE 802.15.4e	Pascal Thibert, Thomas Watynne
agregar	Eric	Detección de DNS adaptable	Glenn Deen, David Lawrence
ahc	Eric	Configuración dinámica de host	Bente Volz, Timothy Winters
dnsm	Erk	Gestión de movilidad distribuida	Si Guadagnoli, Daping Liu, Satoru Matsushima
dnssd	Eric	Extensiones para la detección de servicios DNS escalables	Chris Box, David Schinzel, Barbara Stark
edpve	Eric	Intercambio de PRVate de DNS	Brian Haberman, Tim Wozniak
gateway	Eric	Protocolo de identificación remota de domos	Muhamad Basadrah, David Miguel
sidera	Eric	Protocolo de identidad de host	Gonzalo Camarillo
homenet	Eric	Redes domésticas	Stephen Farrell, Barbara Stark
intarea	Eric	Grupo de Trabajo del Área de Internet	Wesley Haddad, Juan Carlos Zúñiga
ipwave	Erk	Acceso inalámbrico IP en entornos vehiculares	Carlos Bernardos, Russ Housley

- ❖ Una vez, visto el área y grupo al que se quiere acceder basta con buscar los documentos necesarios en el datatracker y ser registrado en la respectiva lista, para poder ver las tareas que se necesitan realizar de acuerdo al grupo elegido.



## BIBLIOGRAFIA

- <https://www.ietf.org/>
- <https://www.Internetsociety.org/es/blog/2015/02/que-es-el-ietf-en-espanol-claro-2/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=OEeqDGIPtUY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=I4b-3AVRtKg>

▼ 18-08-2021

# Elementos perturbadores en la transmisión

## Conceptos y Terminología

**Distorsión:** Deformación de la señal a causa de elementos del sistema de comunicación

**Distorsión por eventos meteorológicos:** Ocurren eventos como lluvia que distorsionan la transmisión de la señal

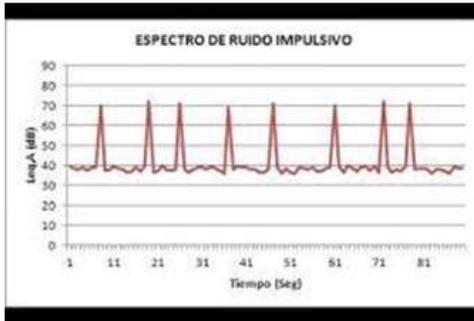
**Ruido:** Toda señal indeseada que se inserta entre el emisor y receptor de una señal

**Interferencia:** Causada por señales de otros sistemas de comunicación captados conjuntamente a la señal propia

Tenemos ruido endógeno y ruido exógeno que es el que se produce dentro o fuera del sistema de comunicación

**RUIDO BLANCO O GAUSSIANO.**- se caracteriza porque es constante sobre todas las frecuencias de la señal le agrega una pequeña amplitud al efecto de la señal promedio, lo que resulta en una señal cero.

**RUIDO IMPULSIVO.**- Este ruido no es constante sólo aparece en intervalos irregulares de tiempo, con picos de corta duración y gran amplitud.



Un sistema de comunicación tiene 3 elementos:

- Emisor
- Mensaje
- Receptor

Dependiendo de la conducción de la señal se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Guiados o alámbricos
  - **Cable par trenzado:** Consta de dos hilos de cobre entrelazados de forma helicoidal
    - Par trenzado sin blindaje (UTP o Unshielded Twisted Pair)
    - Par trenzado blindado (STP o Shielded Twisted Pair)
    - Par trenzado con blindaje global (FTP o Foiled Twisted Pair)

**El cable par trenzado consta de:**

**4 Pares de cables**

**4 Cables Blancos**

**4 Cables de colores azul, naranja, verde  
café.**

**Diferentes categorías: 1 a la 7, cat 1 voz  
solamente, cat 2-7 transmite cualquier tipo  
de dato, los diferencia la velocidad de  
transmisión de datos.**

- **Cable coaxial:** Cable de cobre aislado y se emplea comúnmente para conducir el tráfico de datos de alta velocidad. Se usa para internet o TV por cable



- **Fibra óptica:** Transmite información a través de fibras de vidrio transparente en forma de ondas luminosas en lugar de corriente eléctrica. Compuesto por miles de delgados filamentos de fibra de vidrio. Proporcionan un incremento en la velocidad y capacidad de conducción de datos y es más seguro con respecto a interferencias y desviaciones. Una sola fibra de vidrio de grosos similar a un cabello puede conducir hasta 30,000 llamadas telefónicas simultáneamente
- No guiados o inalámbricos
  - **Micro ondas:** Se transmite la comunicación con ondas electromagnéticas de alta frecuencia entre 300 MHz y 300 GHz

- **Radio frecuencia u ondas de radio:** Transmiten ondas omnidireccionales con rango de frecuencia de 3KHz y 300GHz. Tienen antenas características en forma de pirámide o triángulo
- **Satélites:** Las ondas electromagnéticas se transmiten gracias a la presencia en el espacio de satélites artificiales situados en órbita alrededor de la Tierra. Actúa como un repetidor situado en el espacio. Recibe señales enviadas desde la estación terrestre y las envía a otro satélite o de vuelta a receptores terrestres

#### ▼ 19-08-2021

Los satélites se dividen en dos tipos:

- Satélites pasivos: Se limitan a reflejar la señal recibida sin llevar a cabo otra tarea
- Satélites activos: Reciben y retransmiten la señal

También se pueden dividir de acuerdo a sus órbitas

- Satélites de órbitas bajas: Orbitan a 1,600 km para datos geológicos y para la industria del teléfono celular
- Satélites de órbitas medias: Orbitan a 10,000 km y se usan para telefonía y TV y a mediciones de experimentos espaciales
- Los satélites de órbitas muy elípticas. No siguen órbita circular, sino elíptica. Se usan para cartografiar la Tierra pues detectan un gran ángulo de la superficie terrestre
- Satélites geoestacionarios: Se encuentran en órbita sobre el ecuador terrestre y rotan con la misma velocidad angular que la Tierra. Se usan para GPS y datos meteorológicos



## Ondas de baja frecuencia

Infrarrojo: Luz roja no visible. Su aplicación son las unidades de control remoto de los televisores

WiFi: Una de las tecnologías de comunicación inalámbrica mediante ondas más utilizada hoy en día

Bluetooth:

**Tarea: investigar las Características, historia e implementación.**

**Tarea por equipos, Entrega Domingo 22 de Agosto hasta las 11:59pm**

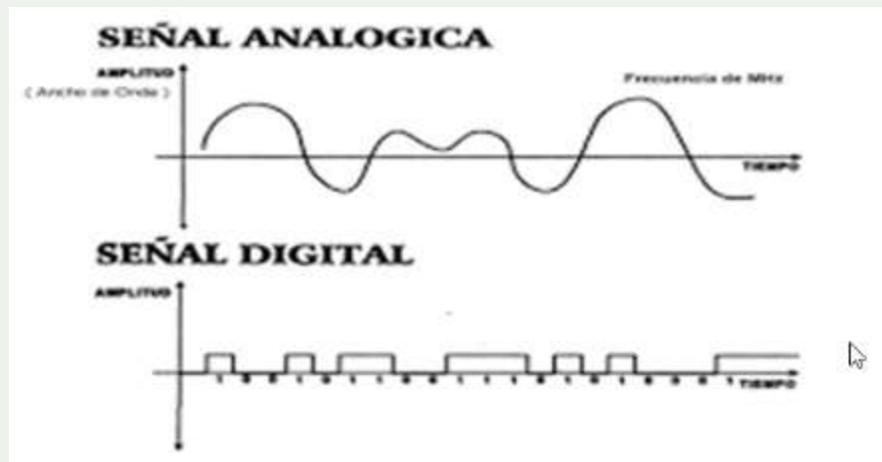
**Exposición: Lunes 23 Agosto a la hora de clase**

## Codificación y Modulación de Datos

### Codificación de la señal

**Codificación:** Traducir los valores obtenidos en el proceso de cuantificación mediante la utilización de una serie de códigos preestablecidos. Para optimizar

la transmisión, la señal debe ser codificada de manera de facilitar su transmisión en un medio físico



## Datos analógicos, señales analógicas

Los datos analógicos de naturaleza eléctrica se pueden transmitir fácilmente y de una forma poco costosa en banda base

La modulación se usa frecuentemente para desplazar el ancho de banda de la señal en banda base hacia otra zona del espectro. Así se permiten varias señales cada una en una posición diferente del espectro que comparten el mismo medio de transmisión

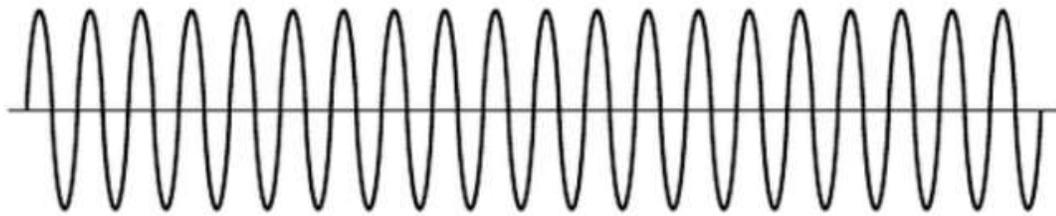
Al proceso se le llama multiplexación por división de frecuencias. Los datos analógicos se modulan mediante una onda portadora para generar una señal analógica en una banda de frecuencias diferente

Las técnicas básicas son

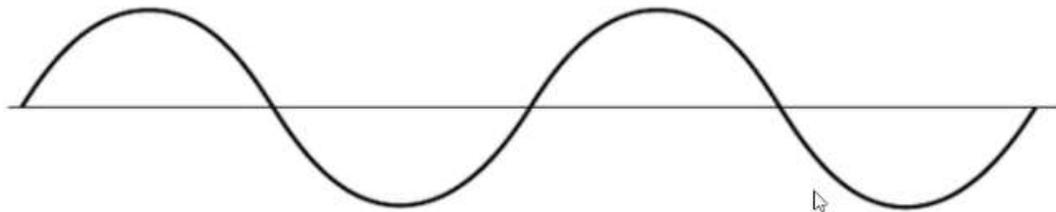
- **Modulación en amplitud (AM):** Usada por una onda portadora de radio. Funciona mediante la variación de la amplitud de la señal transmitida en relación con la información enviada. Su demodulación es muy simple y los receptores son muy sencillos y baratos. Usada en radiofonía, VHF, ondas medias y ondas cortas. Usada entre comunicaciones radiales, aviones y torres de control
- **Modulación en frecuencia (FM):** Varía su frecuencia. Usada comúnmente en radiofrecuencias por la alta fidelidad de la música y el habla sacrificando el alcance

- **Modulación en fase (PM):** Varía su fase. Se necesitan equipos más complejos y por eso casi no se usa. El aspecto de las señales FM y PM es muy parecido. Es imposible diferenciarlas sin tener un conocimiento previo de la función de modulación

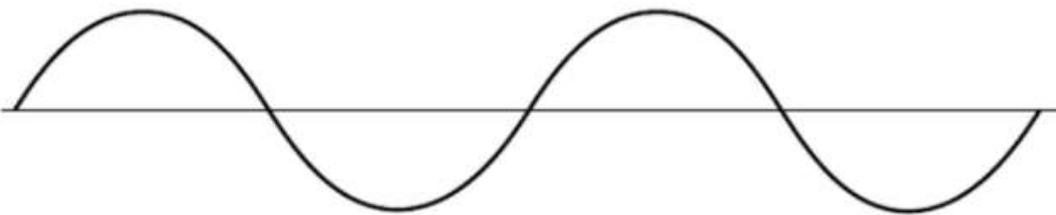
### Datos analógicos, señales analógicas



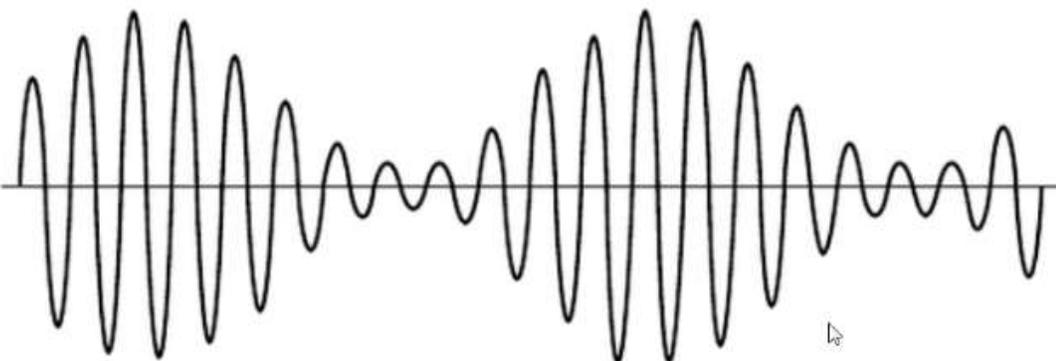
Portadora



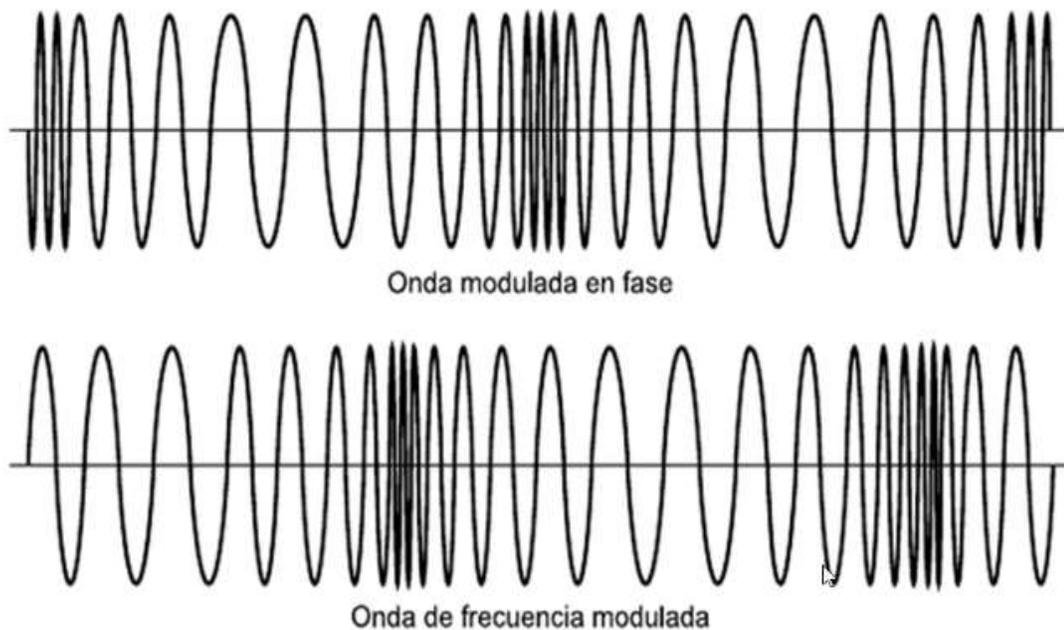
Señal sinusoidal moduladora



Señal sinusoidal moduladora



Onda de amplitud modulada



## Datos analógicos, señales digitales (PCM)

Los datos analógicos como por ejemplo la voz y el video, se digitalizan para ser transmitidos mediante sistemas digitales. La técnica mas sencilla es la modulación por codificación de impulsos (PCM, Pulse Code Modulation) que implica un muestreo periódico de los datos analógicos y una cuantización de las muestras.

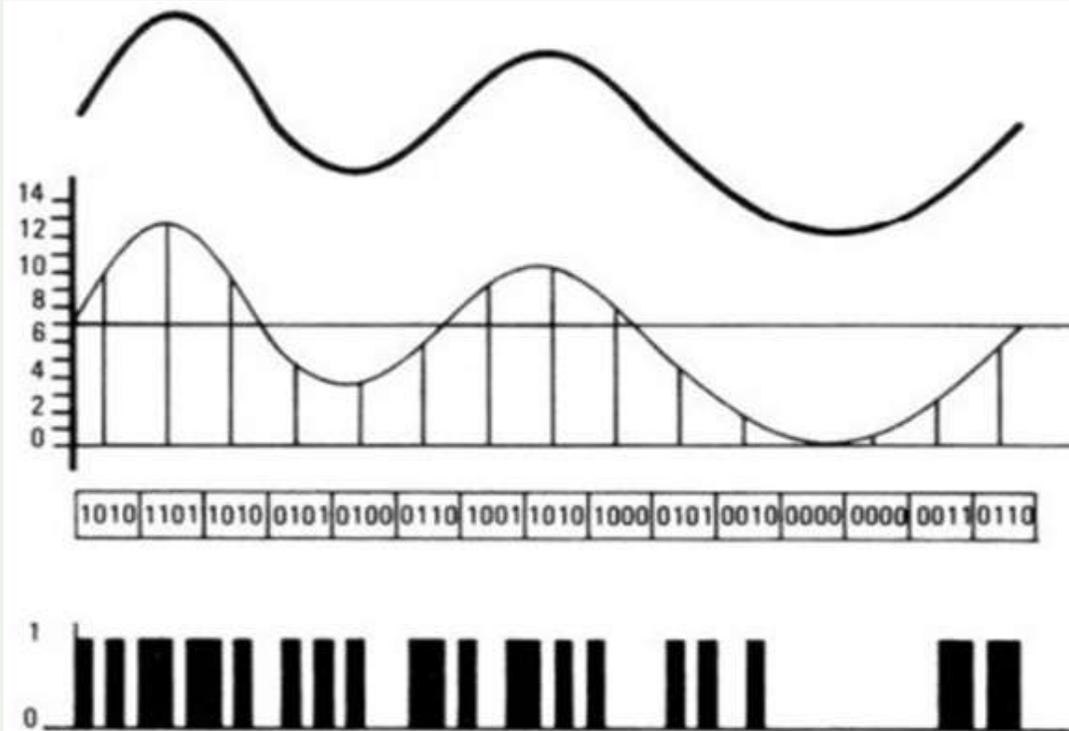
PCM es un procedimiento de modulación utilizado para transformar una señal analógica en una secuencia de bits (señal digital), este método fue inventado por Alec Reeves en 1937. Una trama o stream PCM es una representación digital de una señal analógica en donde la magnitud de la onda analógica es tomada en intervalos uniformes (muestras), cada muestra puede tomar un conjunto finito de valores, los cuales se encuentran codificados.

El proceso de convertir una señal analógica en digital se lleva en 3 pasos:

**Muestreo:** tomamos muestras de la señal cada cierto tiempo de forma periódica. Cuantas más muestras tomemos por segundo mayor calidad en sonido digital obtendremos. Por ejemplo, la música almacenada en un CD de audio ha sido muestreada a 44,1 kHz, es decir se tomaron 44100 muestras en un segundo.

**Cuantización:** cada muestra debe evaluarse dentro de una escala. Cuanto más valores tenga dicha escala, más calidad tendrán las muestras digitalizadas. En un CD las muestras se cuantifican en una escala de 65536 valores (16 bits)

**Codificación:** El último paso es representar cada muestra en un bloque de bits. En el caso del CD, cada muestra está representada con 16 bits.



▼ 20-08-2021

## Cuestionario de repaso

1. Describa en qué consiste una red informática (respuesta en 11-08-2021)

2. Describa en qué consiste un sistema de comunicaciones y mencione los elementos que lo componen (respuesta en 11-08-2021)
3. Describa en qué consiste un sistema de telecomunicaciones y mencione cuales son los componentes de una red de telecomunicaciones (respuesta en 11-08-2021)
4. Definir ancho de banda, atenuación, ruido e interferencia (respuesta en 12-08-2021)
5. Definir amplitud, frecuencia y fase (respuesta en 12-08-2021)
6. Transmisión analógica y características
7. Transmisión digital y características

#### ▼ 23-08-2021

Continuación de la clase anterior

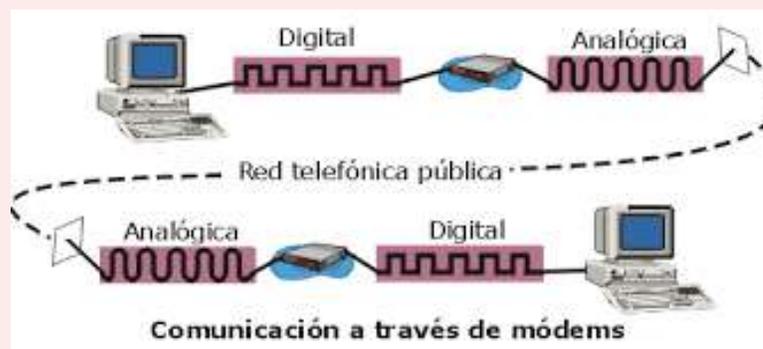
## Datos digitales, señales analógicas (modulación)

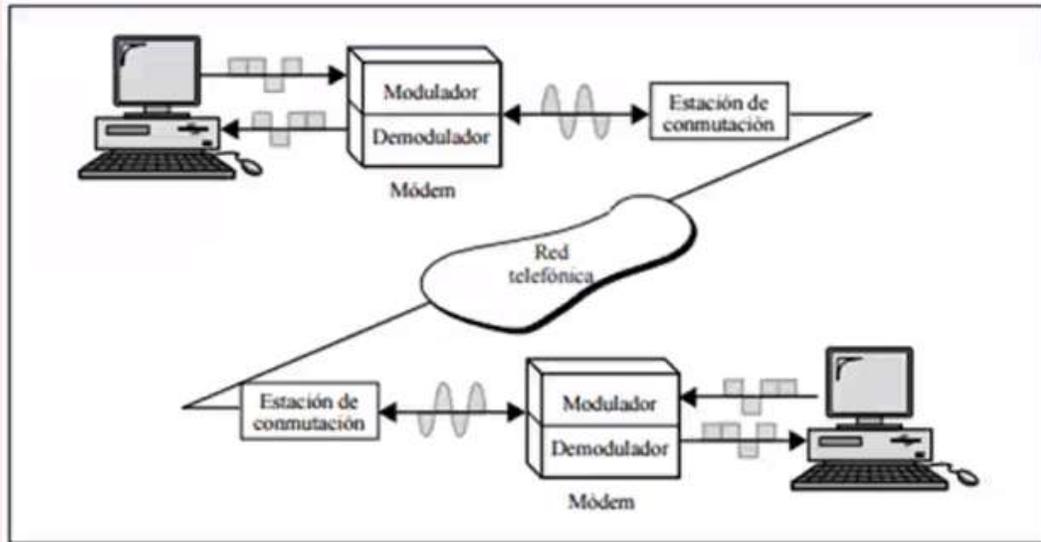
Algunos medios de transmisión como fibra óptica o medios no guiados sólo permiten transmisión por señales analógicas

El tipo de codificador más usado para datos digitales en señales analógicas es el módem. Convierte la señal digital en analógica

Se les llama módems a aquel que indica las dos entidades funcionales que componen el dispositivo: un modulador de señal y un demodulador de señal

Funcionamiento de un módem:





**Figura 6.20.** *Concepto de módem.*

Un modulador convierte una señal digital en una analógica usando los siguientes métodos:

- ASK: Manipula la amplitud

La modulación Amplitude Shift Keying o modulación por desplazamiento de amplitud usa representación de datos digitales como variaciones de amplitud en función de los datos a enviar

Los procesos de modulación como demodulación ASK son relativamente baratos. Usados sobre la fibra óptica o para transmisiones LED

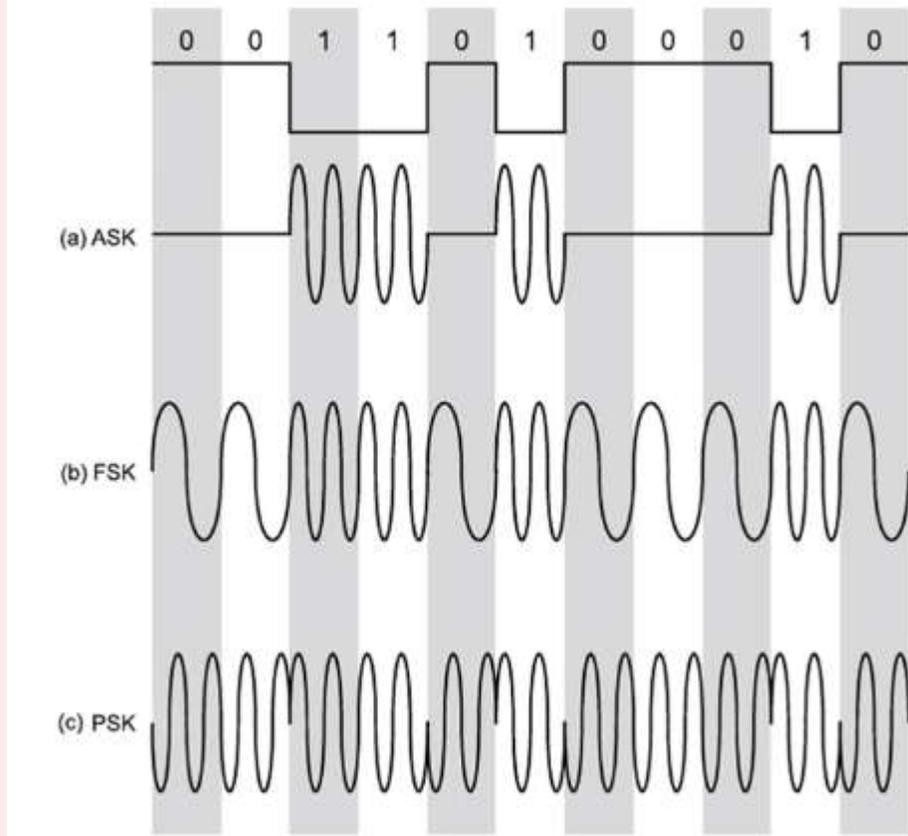
- FSK: Manipula la frecuencia

Es una técnica de transmisión digital de información binaria usando dos frecuencias diferentes. La señal sólo varía entre dos valores de tensión discretos donde 1 es una marca y 0 un espacio

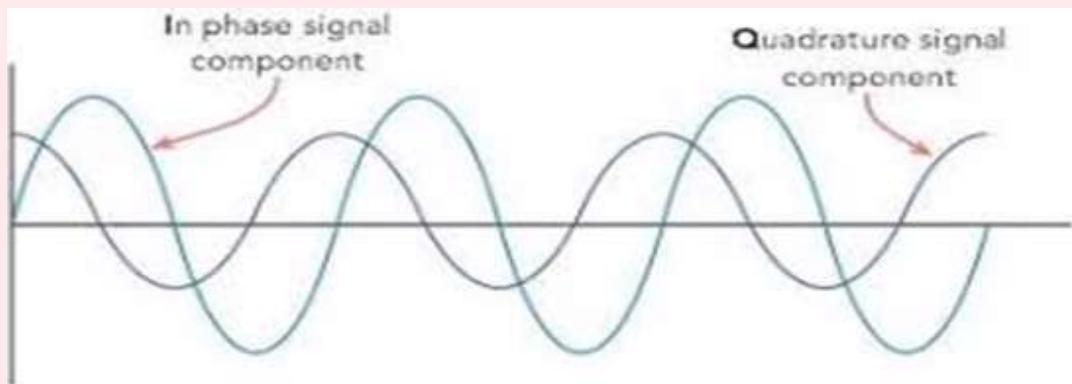
- PSK: Manipula la fase

Modula de forma angular al hacer variar la fase de la onda portadora en un número de valores discretos

Implementando las siguientes técnicas, obtendrías los resultados de a continuación:



- QAM: Manipula tanto la fase como la amplitud en cuadratura. Estarán desfasadas entre sí  $90^\circ$



#### ▼ Bluetooth (Team de Diego)

## Historia

En 1996, tres líderes de la industria tecnológica, Intel, Ericsson y Nokia, se reúnen para planear la estandarización de esta tecnología radio de corto alcance para para mejorar la conectividad y la colaboración entre diferentes productos e industrias.

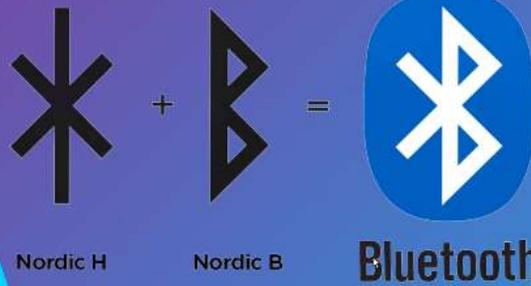
No fue hasta años después que se anunció de forma oficial y con el apoyo de muchas compañías. Un consorcio formado por las compañías **Ericsson, Nokia, Toshiba o Intel** formaron el Bluetooth Special Interest Group o Bluetooth SiG y fue en 1998 cuando este consorcio fue fundado para impulsar la tecnología.

## ¿Cómo nace Bluetooth?

El Bluetooth nace durante los años noventa gracias a dos trabajadores suecos de Ericsson que buscaban una tecnología que permitiese la comunicación a corto alcance entre dispositivos y que no supiese una gran energía. La conectividad y lo que ofrece ha cambiado mucho desde 1994, fecha en la que Jaap Haartsen y Mattisson Sven desarrollaban el Bluetooth como sustituto al cable

Durante la reunion, Jim Kardach de Intel sugirió "Bluetooth" como un nombre temporal, esto ya que mencionó al Rey Harald Bluetooth, quien era famoso por reunir a Scandinavia, justo como ellos trataban de unir al PC y las industrias celulares. Desde entonces adoptó ese nombre. Otra opción fue el nombre "PAN (Personal Area Networking)", pero no tuvo éxito.

# LOGO



Se creó mezclando las iniciales de Hagall y Bjarkan

# Aplicaciones

Bluetooth ofrece soluciones para la demanda del mercado de servicios y la necesidad de conectividad inalámbrica.

Los usos más comunes son:

Audio streaming.

Transferencia de datos.

Redes de equipos. Mesh networks.

Servicios de localización.



## Pila de protocolos (Adoptados)

01

### RFCOMM

Se basa en la idea de ofrecer los mismos servicios que nos aporta la comunicación por cable mediante Bluetooth.

02

### PPP, TCP/IP

Son los protocolos clásicos definidos por la IETF en el modelo de Internet.

03

### OBEX

Intercambio de datos, originalmente pensado para usarse con tecnología infrarroja.

04

### SDP

Protocolo de descubrimiento de servicio

05

### Protocolo HID

Dispositivos de Interfaz Humana

## Versiones



1.0-1.2 (1999)	2.0-2.1 (2005)	3.0 (2009)	4.0-4.2 (2010)	5.0-5.2 (2016)
Bluetooth 1.0a y 1.0b presentaba velocidades máximas de transferencia de datos de alrededor de 732.2kb/s, con un rango de conexión de 10m o 33pies.	La mejora más notable en la versión 2.0 fue Enhanced Data Rate (EDR). Esto aumentó la tasa de transferencia de datos hasta 3 Mbps.	Uno de los cambios más significativos en la versión 3.0 de Bluetooth fue su capacidad para usar una conexión Wi-Fi para transferir datos, lo que hizo a velocidades de 24 Mbps.	Bluetooth 4.0 mejoró más que su consumo de energía. La introducción del códec aptX también mejoró la transmisión de datos de audio.	Bluetooth 5 proporciona una mayor capacidad de ancho de banda de 2 Mbps. También amplió el rango de conexión hasta 240 m.

## Riesgos de usar Bluetooth

Uno de los tipos de ataques más comunes que se pueden producir es el conocido como **Bluejacking**. Se trata de un ataque que sin ser demasiado peligroso puede resultar molesto. Básicamente lo que suelen hacer los atacantes es enviar imágenes o textos a nuestro dispositivo cuando este tiene el Bluetooth conectado.

Otro tipo de ataque es el conocido como **Bluebugging**. Se **aprovecha de vulnerabilidades** para acceder y ejecutar comandos. De este modo, si el atacante logra su cometido podría controlar nuestro móvil e incluso, proceder a la instalación de aplicaciones maliciosas o robar nuestros datos.

▼ 24-08-2021

### Datos digitales, señales digitales

La forma más sencilla de codificar digitalmente datos digitales es asignar un nivel de tensión al 1 binario y otro distinto para el 0

El equipamiento es el menos complicado y el menos costoso que el necesario para transmitir datos digitales con señales analógica

Lo más frecuente es usando un nivel diferente de tensión para cada uno de los dos dígitos binarios

Por ejemplo la ausencia de tensión podría ser 0 y un nivel constante positivo de tensión 1

Este código se denomina no retorno a cero (NRZ Non Return to Zero) pero es más habitual usar un nivel negativo para un valor binario y uno positivo para otro (código no retorno a nivel cero o NRZ-L, Non Return to Zero Level)

Una variante es el NRZI (Non Return to Zero Invert on Ones). Un 1 se codifica mediante la transición (bajo a alto o alto a bajo) y el cero por la ausencia de transición

NRZ-L y NRZI no son tan atractivos para aplicaciones por sus limitantes

**No retorno a cero (NRZ-L)**

0 = nivel alto  
1 = nivel bajo

**No retorno a cero invertido (NRZI)**

0 = no hay transición al comienzo del intervalo (un bit cada vez)  
1 = transición al comienzo del intervalo

**Bipolar-AMI**

0 = no hay señal  
1 = nivel positivo o negativo, alternante

**Pseudoternario**

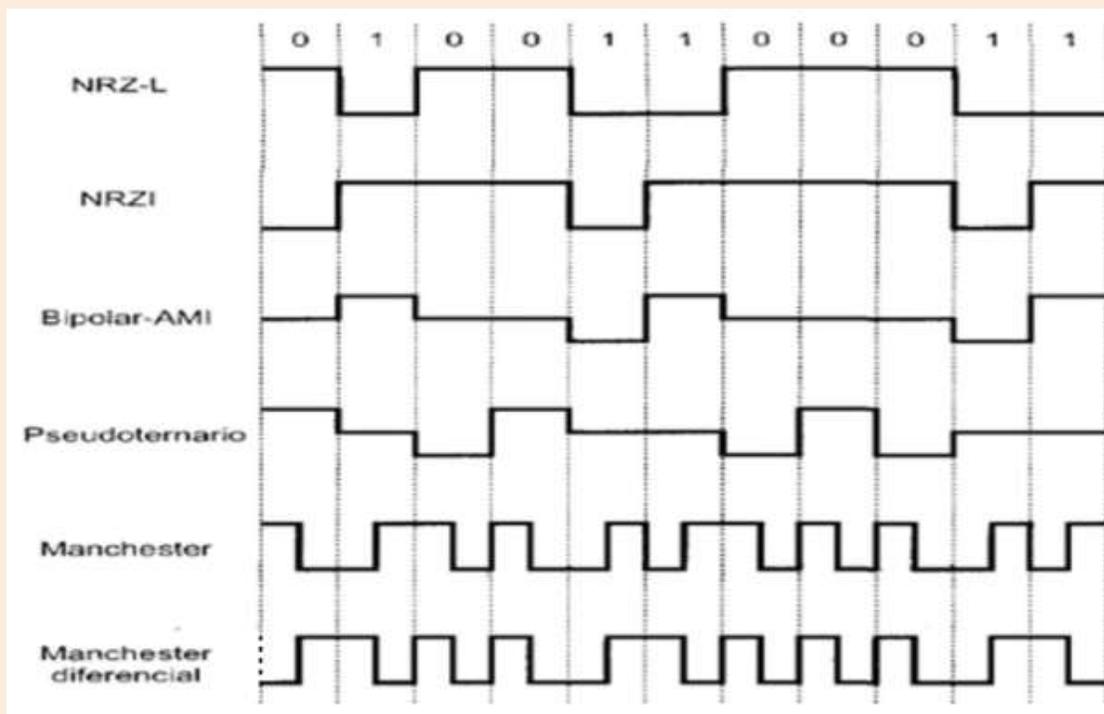
0 = nivel positivo a negativo, alternante  
1 = no hay señal

**Manchester**

0 = transición de alto a bajo en mitad del intervalo  
1 = transición de bajo a alto en mitad del intervalo

**Manchester diferencial**

Siempre hay una transición en mitad del intervalo  
0 = transición al principio del intervalo  
1 = no hay transición al principio del intervalo



[https://www.youtube.com/watch?v=\\_DY1Jk1mpDo](https://www.youtube.com/watch?v=_DY1Jk1mpDo)

### Tarea:

Si se tiene la siguiente secuencia de datos binarios 110 100 dibujar la señal correspondiente si se codifica la señal con las siguientes técnicas : NRZL, NRZI, Bipolar, Pseudoternario, Manchester y Manchester Diferencial.

Tarea individual.

Fecha de limite de entrega Viernes 27 de Agosto a las 11:59pm

▼ 25-08-2021

## Espectro electromagnético

Cuando los electrones se mueven, crean ondas electromagnéticas que se pueden propagar por el espacio libre incluso en el vacío

James Maxwell predijo estas ondas en 1865 y Heinrich Hertz las observó en 1887

La cantidad de oscilaciones por segundo es su frecuencia  $f$  y se mide en Hertz

La distancia entre dos puntos máximos o mínimos consecutivos se llama longitud de onda y se designa con la letra lambda  $\lambda$

Al conectarse una antena de tamaño apropiado a un circuito eléctrico, 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 el vacío, todas las ondas electromagnéticas viajan a la misma velocidad, no importa cuál sea su frecuencia

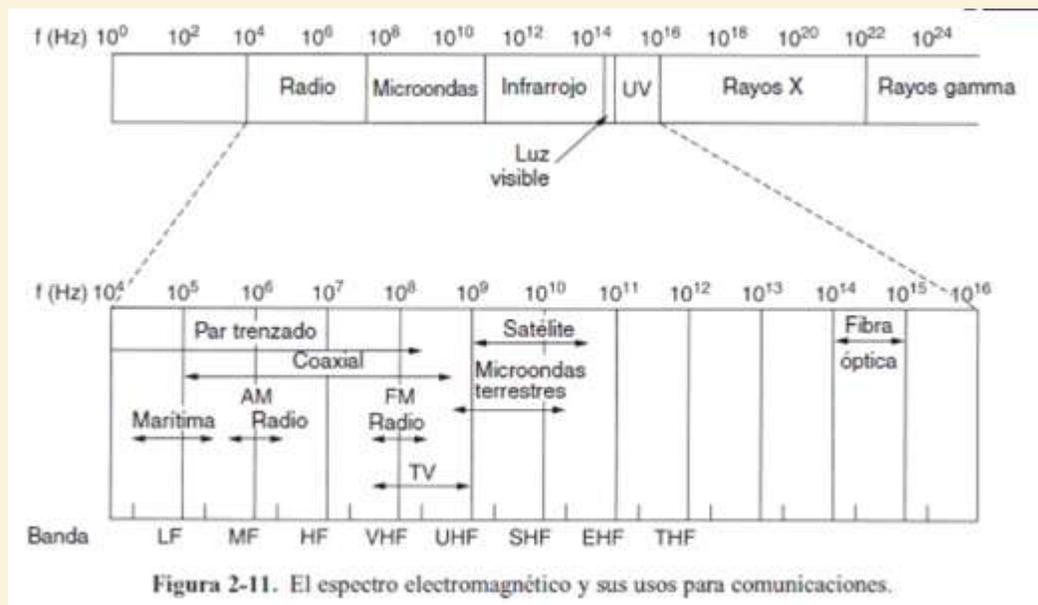
La máxima velocidad que puede alcanzar una onda electromagnética es la velocidad de la luz ( $3 \times 10^8$  m/seg) y decimos que es el límite máximo de la velocidad

El espectro electromagnético se extiende desde la radiación de menor longitud de onda como los rayos gamma y los rayos X pasando por la luz ultravioleta,

luz visible y los rayos infrarrojos hasta las ondas electromagnéticas de mayor longitud de onda, como son las ondas de radio

Se cree que el límite para la longitud de onda más pequeña posible es la longitud de la Constante de Planck y el máximo el tamaño del universo pero el espectro formalmente es infinito y continuo

Para su estudio se divide en segmentos o bandas aunque esta división es inexacta



Las porciones de radio, microondas, infrarrojo y luz visible pueden servir para transmitir información modulando amplitud, frecuencia o fase

La luz ultravioleta, los rayos X y los rayos gamma serían todavía mejores para las comunicaciones debido a frecuencias altas pero son difíciles de producir y modular, son peligrosas para los seres vivos y no se propagan bien entre edificios

# El Espectro Electromagnético

¿Penetra la atmósfera terrestre?



Longitud de onda (metros)



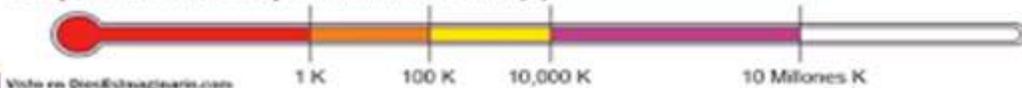
Del tamaño de...



Frecuencia (Hz)



Temperatura de los cuerpos emitiendo la onda (K)



Visto en [DiedEsteaguaris.com](http://DiedEsteaguaris.com)

Los rayos gamma tienen las longitudes de onda más cortas y las frecuencias más altas conocidas. Son ondas de alta energía capaces de viajar a larga distancia a través del aire y son las más penetrantes.

Los rayos X tienen longitudes de onda más largas que los rayos gamma, pero menores que la radiación ultravioleta. Los rayos X son emitidos por electrones del exterior del núcleo, mientras que los rayos gamma son emitidos por el núcleo.

La radiación ultravioleta (UV) radiación cuya longitud de onda es menor que la de la luz visible pero mayor que la de los rayos x, varía entre los 400 y 100 nm.

La fuente más habitual de radiación ultravioleta es el sol, aunque también se puede conseguir artificialmente mediante lámparas UV.

La radiación ultravioleta se divide en tres rangos: UVA, UVB y UVC. Todos ellos están considerados como factores cancerígenos para el hombre.

La luz visible o espectro visible: es la parte de espectro electromagnético que los ojos humanos son capaces de detectar.

Cubre todos los colores del azul a 400 nm al rojo a 700 nm.

## Las bandas de frecuencia

Las bandas de frecuencia son intervalos de frecuencias del espectro electromagnético asignados a diferentes usos dentro de las radiocomunicaciones. Su uso está regulado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU).

Las bandas que se listan en la parte inferior de la figura 2-11 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 (Low Frequency), MF (Medium Frequency) y HF (High Frequency) se refieren a las frecuencias baja, media y alta, respectivamente.

Cuando se asignaron los nombres, nadie esperaba que se sobrepasarían los 10 MHz, por lo que posteriormente a las bandas más altas se les nombró como bandas VHF (frecuencia muy alta, Very High Frequency), UHF (frecuencia ultra alta, Ultra High Frequency), EHF (frecuencia extremadamente alta, Extremely high frequency) y THF (frecuencia tremendamente Alta, Tremendous High frequency).

Banda	Longitud de onda (m)	Frecuencia (Hz)	Energía (J)
Rayos gamma	< 10 pm	> 30,0 EHz	> 20·10 <sup>-15</sup> J
Rayos X	< 10 nm	> 30,0 PHz	> 20·10 <sup>-18</sup> J
Ultravioleta extremo	< 200 nm	> 1,5 PHz	> 993·10 <sup>-21</sup> J
Ultravioleta cercano	< 380 nm	> 789 THz	> 523·10 <sup>-21</sup> J
Luz Visible	< 780 nm	> 384 THz	> 255·10 <sup>-21</sup> J
Infrarrojo cercano	< 2,5 μm	> 120 THz	> 79·10 <sup>-21</sup> J
Infrarrojo medio	< 50 μm	> 6,00 THz	> 4·10 <sup>-21</sup> J
Infrarrojo lejano/submilimétrico	< 1 mm	> 300 GHz	> 200·10 <sup>-24</sup> J
Microondas	< 30 cm	> 1 GHz	> 2·10 <sup>-24</sup> J
Ultra Alta Frecuencia - Radio	< 1 m	> 300 MHz	> 19.8·10 <sup>-26</sup> J
Muy Alta Frecuencia - Radio	< 10 m	> 30 MHz	> 19.8·10 <sup>-28</sup> J
Onda Corta - Radio	< 180 m	> 1,7 MHz	> 11.22·10 <sup>-28</sup> J
Onda Media - Radio	< 650 m	> 650 kHz	> 42.9·10 <sup>-29</sup> J
Onda Larga - Radio	< 10 km	> 30 kHz	> 19.8·10 <sup>-30</sup> J
Muy Baja Frecuencia - Radio	> 10 km	< 30 kHz	< 19.8·10 <sup>-30</sup> J

## Ancho de banda

La cantidad de información que puede transportar una onda electromagnética se relaciona con su ancho de banda. Con la tecnología actual, es posible codificar unos cuantos bits por hertz a frecuencias bajas, pero a frecuencias altas el número puede llegar hasta 8, de modo que un cable coaxial con un ancho de banda de 750 MHz puede transportar varios gigabits/seg.

## ENLACES DE RADIO FRECUENCIA O RADIOTRANSMISIÓN

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 direcciones a partir de la fuente, por lo que no es necesario que el transmisor y el receptor se encuentren alineados físicamente.

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. La difusión de radio AM usa la banda MF, y es por ello que las estaciones de radio AM tienen mayor alcance que las FM.

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, 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

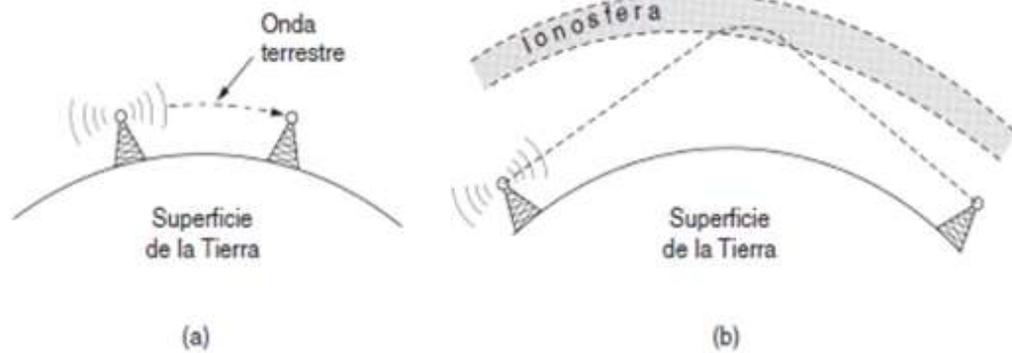


Figura 2-12. (a) En las bandas VLF, LF y MF, las ondas de radio siguen la curvatura de la Tierra. (b) En la banda HF las ondas rebotan en la ionosfera.

▼ 26-08-2021

### Fenómenos que afectan las ondas de RF

**Refracción:** Desviación de la trayectoria de las ondas cuando pasan de un medio a otro con una densidad distinta. En comunicaciones sucede esto cuando las ondas atraviesan las distintas capas de la atmósfera variando su trayectoria

**Reflexión:** Cambio de dirección de una onda que ocurre en la superficie de separación entre dos medios. Ejemplos comunes son la reflexión de la luz, sonido y ondas al hacer contacto con el agua

También se presenta al atravesar las capas de la atmósfera ya que cada capa cuenta con índices de refractividad muy diferentes. Frecuencias VHF y superiores las más propensas a este fenómeno

**Dispersión:** Las ondas de radio atraviesan una masa de electrones o gotas de agua. En comunicaciones por radio, la dispersión de la señal generada por lluvia depende de la comparación del tamaño de longitud de onda de la señal y el diámetro de la gota de lluvia

**Difracción:** Esparcimiento de una onda en los límites de una superficie. Para que ocurra, tiene que haber un obstáculo. El fenómeno permite que parte de la señal llegue al otro lado del objeto

## Transmisión por microondas

En comunicaciones por encima de los 100 MHz, las ondas viajan en línea recta y por lo tanto, se pueden enfocar en una antena parabólica (como un plato de TV o satélite) las antenas transmisora y receptora deben estar bien alineadas entre sí

Al viajar en línea recta, si las torres están muy separadas, parte de la Tierra estorbará. Como consecuencia se necesitarán repetidores periódicos. Cuanto más altas sean las torres, más separadas pueden estar. La distancia entre los repetidores se eleva en forma muy aproximada con la raíz cuadrada de las torres. Con torres de 100 m de altura, los repetidores pueden estar separados a 80 km de distancia

A diferencia de las ondas de radio, las de microondas no atraviesan bien los edificios

Con las de aproximadamente 4 GHz surge el problema de ser absorbidas por el agua

Sólo tienen unos centímetros de longitud y la lluvia las absorbe

La comunicación por microondas se utiliza tanto para la comunicación telefónica de larga distancia, los teléfonos celulares, la distribución de televisión, etc

## **Ondas infrarrojas y milimétricas**

Se usan mucho para la comunicación de corto alcance

Todos los controles remotos de los televisores, grabadoras de vídeo y estéreos utilizan comunicación infrarroja

Son relativamente direccionales, económicos y fáciles de construir, pero tienen un inconveniente importante: no atraviesan objetos sólidos

También es una ventaja: un sistema infrarrojo en un cuarto de un edificio no interferirá con un sistema similar en cuartos adyacentes

La radiación infrarroja (IR) Las longitudes de onda de la radiación infrarroja son mayores que las de la luz visible.

Los infrarrojos se pueden categorizar en:

Infrarrojo lejano, desde 300 GHz (1 mm) hasta 30 THz (10  $\mu\text{m}$ )

Infrarrojo medio, desde 30 a 120 THz (10 a 2.5  $\mu\text{m}$ )

Infrarrojo cercano, desde 120 a 400 THz (2500 a 750 nm)

## Transmisión por ondas de luz (o rayos láser)

No pueden penetrar la lluvia ni la niebla densa pero normalmente funcionan bien en días soleados

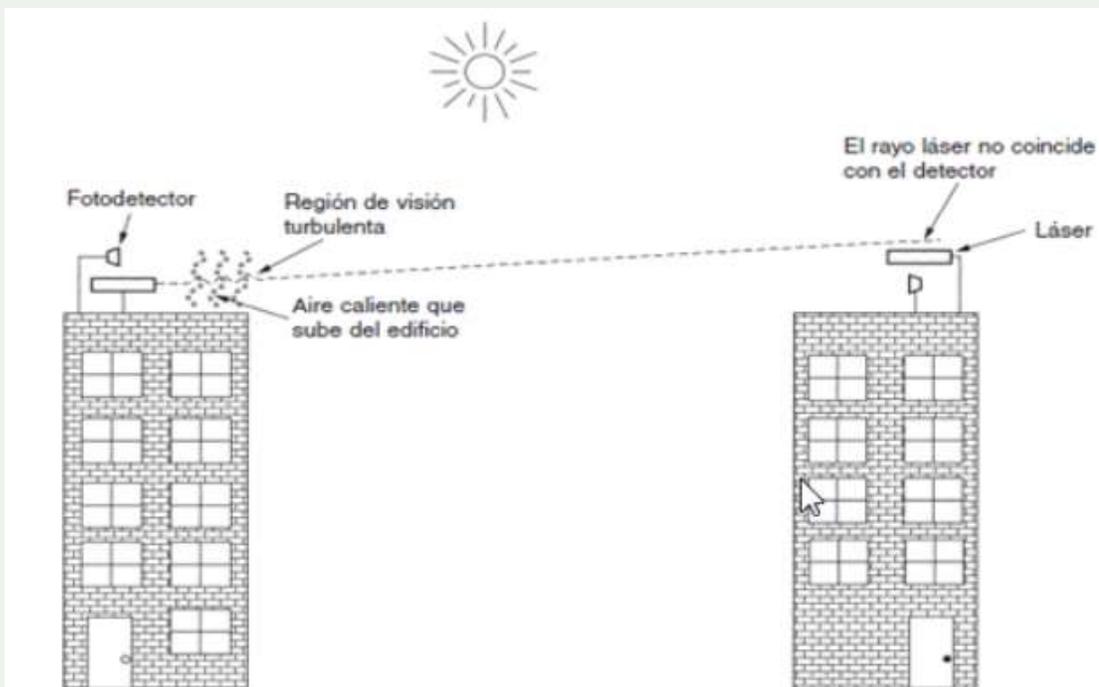


Figura 2-14. Las corrientes de convección pueden interferir los sistemas de comunicación por láser. Aquí se ilustra un sistema bidireccional con dos láseres.

Pueden transmitir más datos en comparación con microondas y radiofrecuencia

La transferencia de datos más alta registrada por la vía láser es de alrededor de 26 TB en un segundo

**FSO (Free Space Optics):** Comunicación óptica por el espacio libre: Tecnología de telecomunicaciones que utiliza la propagación de luz en el espacio para transmitir datos entre dos puntos donde la conexión física es difícil o imposible. Tienen un rango de alcance de 2.5 km. Por su naturaleza es inmune al ruido y es la más segura ya que el haz de luz presenta un punto focal limitado al receptor, lo que lo hace virtualmente imposible de ser interceptado

## Transmisiones por satélite

En los 50's y 60's se intentó comunicar por rebote de señales en globos climáticos pero todo fue pobre

La marina de la USA usó a la luna que rebotaba señales

Lanzaron el primer satélite de comunicaciones en 1962 llamado Telstar I

La principal diferencia entre un satélite artificial y uno real es que el artificial puede amplificar las señales antes de mandarlas de regreso

▼ 27-08-2021

## Cuestionario de repaso

1. Describa el concepto de codificación y mencione de qué manera se lleva a cabo la codificación de datos analógicos en señales analógicas (respuesta en 19-08-2021)
2. Describa de qué manera se lleva a cabo la codificación de datos digitales en señales analógicas (respuesta en 23-08-2021)
3. Mencione al menos 3 medios de transmisión no guiados o inalámbricos y describa las principales características de cada uno de ellos (respuesta en 18-08-2021)
4. Describa de qué manera se lleva a cabo la codificación de datos analógicos en señales digitales (respuesta en 19-08-2021)
5. Mencione y describa brevemente cómo se clasifican los satélites de comunicaciones (respuesta en 19-08-2021)

6. Mencione al menos 3 medios de transmisión guiados o alámbricos y describa las principales características de cada uno de ellos (respuesta en 18-08-2021)

▼ 30-08-2021

Fechas confirmadas para el primer parcial de Sistemas Electrónicos (12 - 15 Septiembre)

## Espectro de Señalización (Spread Spectrum)

Esta técnica se puede usar para transmitir tanto señales analógicas como digitales, utilizando una señal analógica

La técnica del espectro expandido se desarrolló inicialmente para aplicaciones militares y para servicios de inteligencia. Consiste en expandir la información de la señal sobre un ancho de banda mayor y dificultar las interferencias y su posible interceptación

Tenemos las técnicas de Salto en Frecuencia y Secuencia directa

**Algunos sistemas basados en espectro expandido son:**

- > **Interfaz de sistemas móviles de tercera generación 3G (CDMA2000).**
- > **Interfaz de radio estándar BLUETOOTH (Ericsson)**
- > **Sistemas de posicionamiento global (GPS)**
- > **Acceso Múltiple Satelital**

Con los datos de entrada, el codificador de canal genera una señal analógica con un ancho de banda relativamente estrecho en torno a su frecuencia central. Se modula posteriormente usando una secuencia de dígitos aparentemente aleatorios denominada secuencia pseudoaleatoria

Con esta modulación lo que se pretende es aumentar drásticamente el ancho de banda (expandir el espectro) de la señal a transmitir. En el receptor, se usa la misma secuencia de dígitos para demodular la señal de espectro expandido. Y por último, la señal demodulada se decodifica para recuperar los datos originales.

La secuencia pseudoaleatoria. Esta secuencia de números se genera mediante un algoritmo a partir de un valor inicial denominado semilla. El algoritmo es determinista, por lo que la secuencia de números que genera no es estadísticamente aleatoria.

No obstante, si el algoritmo es suficientemente bueno, las secuencias resultantes superarán un buen número de tests de aleatoriedad. La clave aquí reside en el hecho de que a menos que se conozca tanto el algoritmo como la semilla, es casi imposible predecir la secuencia. Por tanto, sólo los receptores que conozcan esta información serán capaces de decodificar adecuadamente la señal.

- Algoritmo determinista es un algoritmo que, en términos informales, es completamente predictivo si se conocen sus entradas. esta extrae siempre la misma salida para una entrada dada.
- Algoritmo no determinista es un algoritmo que con la misma entrada ofrece muchos posibles resultados.

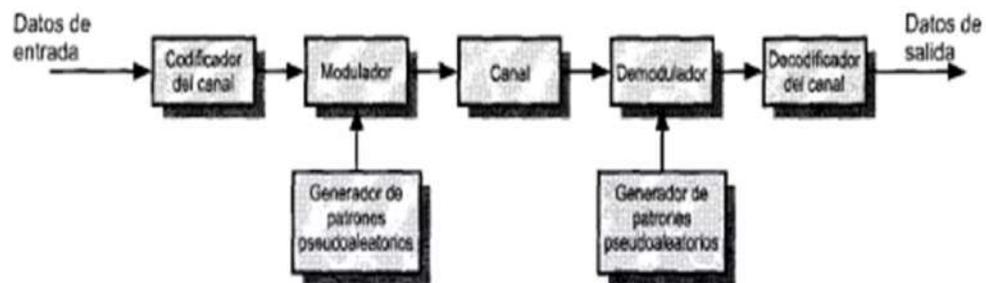


Figura 5.19. Modelo genérico para un sistema de comunicación digital con espectro expandido.

## Salto en Frecuencia (Frequency Hopping Spread Spectrum o FHSS)

En este esquema, la señal se emite sobre una serie de radio-frecuencias aparentemente aleatorias, saltando de frecuencia en frecuencia por cada fracción de segundo transcurrida. El receptor captará el mensaje saltando de frecuencia en frecuencia sincronamente con el transmisor. Los receptores no autorizados escucharán una señal ininteligible. Si se intercepta la señal, sólo se conseguiría para unos pocos bits de la misma.

Se utiliza un generador de números pseudoaleatorios que servirá como puntero a una tabla de frecuencias. A partir de dicha tabla se selecciona una frecuencia en cada uno de los intervalos considerados. Esta frecuencia es modulada por la señal generada en el modulador inicial, dando lugar a una señal nueva con la misma forma pero ahora centrada en torno a la frecuencia elegida según la tabla anterior.

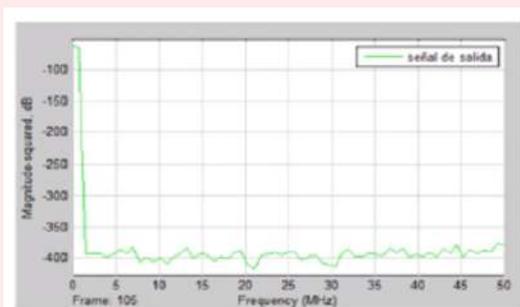


Figura 16. Espectro de la señal recibida.

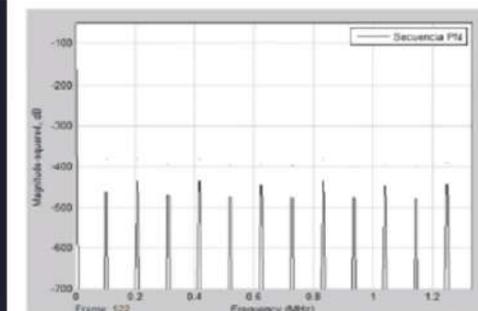
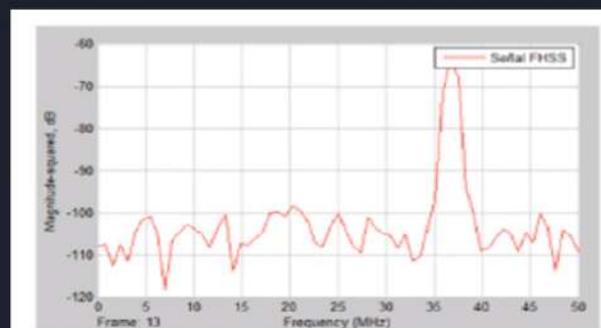


Figura 13. Espectro de la secuencia pseudo-aleatoria.

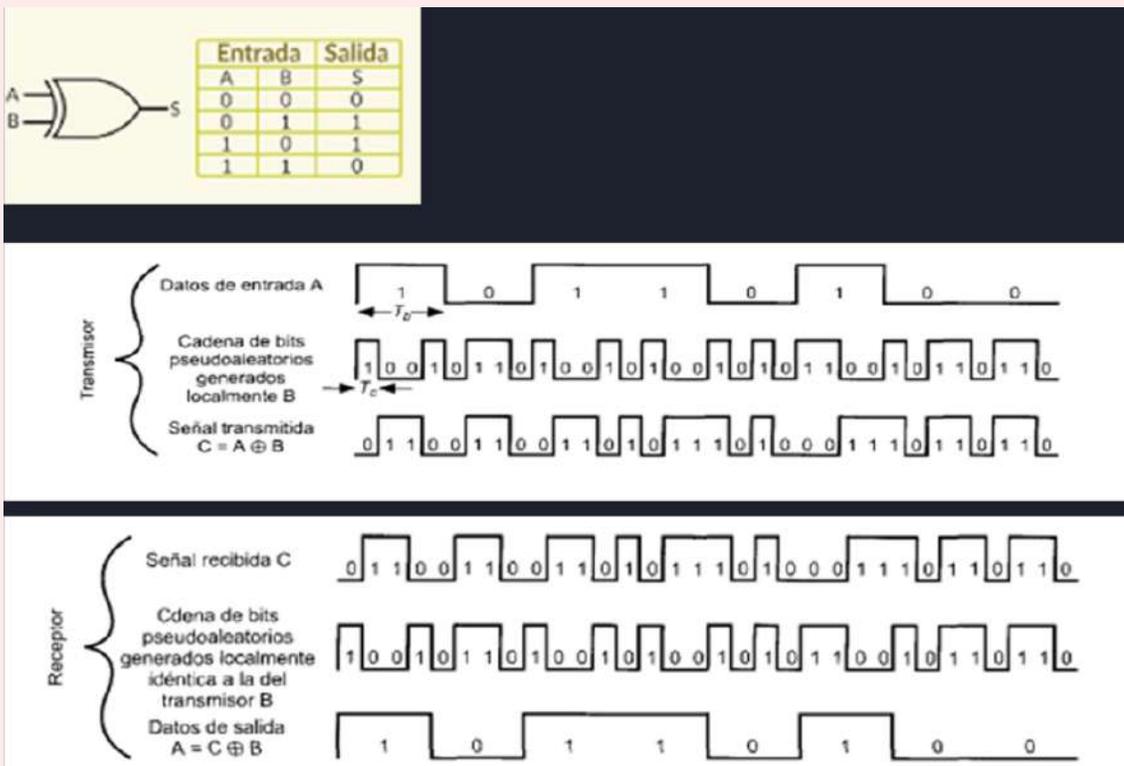


En la parte de abajo se tiene la secuencia y a modificada

## Secuencia directa

En este esquema, cada bit de la señal original se representa mediante varios bits de la señal transmitida; a este procedimiento se le denomina código de compartición. Este código expande la señal a una banda de frecuencias más ancha, directamente proporcional al número de bits que se usen. Es decir, un código de compartición de 10 bits expande la señal a una banda de frecuencias de anchura 10 veces mayor que un código de compartición de 1 bit.

Una técnica de espectro expandido por secuencia directa consiste en combinar la secuencia de dígitos de entrada con la cadena de bits pseudoaleatorios utilizando la función OR-exclusiva (XOR).



Tarea: Realizar los siguientes ejercicios.

1.- Considere la siguiente secuencia de datos de entrada



utilizando un código de compartición de 4 bits con los siguientes valores 0101 expanda la señal correspondiente mediante la técnica de secuencia directa mostrando la señal a transmitir.

2.- Considere la siguiente secuencia de datos de entrada 1100

utilizando un código de compartición de 4 bits con los siguientes valores 1001 expanda la señal correspondiente mediante la técnica de secuencia directa mostrando la señal a transmitir.

**Tarea individual.**

**Entrega Viernes 3 de septiembre (Aula virtual hasta las 11:59pm)**

▼ 31-08-2021

## Unidad 2: Definición y Características de las Redes de Comunicaciones

**Arquitectura de redes:** Se refiere al diseño lógico de una red. Especificación funcional del sistema y componentes. Describe elementos de la misma y su disposición

Algunas especificaciones básicas son:

- Especificaciones propias de la transmisión de datos (medio de transmisión de datos)
- Control de errores por el medio físico
- División de manejo de paquetes
- Control de errores por pérdida de datos
- Conversión de datos

El concepto de Arquitectura de una Red hace referencia a un conjunto de protocolos perfectamente definidos e implementados que caracterizan cómo se realiza la transmisión de datos en una red de comunicaciones.

La arquitectura de red se define en una serie de capas para facilitar el diseño de la red y gestión de fallos. Cada capa proporciona un conjunto de servicios a la capa superior

## Parámetros o requerimientos importantes para medir la eficiencia de una red

**Nodo:** Máquina destinada a ejecutar programas de usuario. En redes, es cualquier elemento que pertenece a la red (dispositivo de interconexión o dispositivo de usuario)

**Paquete:** Es cada bloque en los que se dividen los datos. Unidad fundamental de transporte de información en todas las redes. Compuesto de tres elementos:

- **Header:** Contiene la información necesaria para trasladar el paquete desde el emisor hasta el receptor
- **Payload:** Contiene los datos que se desean trasladar
- **Trailer:** Contiene el código de detección de errores

Paquete > Nivel 3 -> Capa de red

Trama / Frame -> Nivel 2 -> Capa de enlace de datos

**Retardo promedio de acceso:** Retardo promedio entre que el paquete está listo para ser transmitido hacia un nodo, hasta que el paquete es transmitido y recibido en su destino final

**Throughput:** Máxima capacidad de transmisión de datos. El análisis se hace en términos de bits transferidos (kbps, Mbps, Gbps)

**Utilisation:** Utilización de red. Fracción de la capacidad total del canal que está siendo usado

**Packet loss:** Paquetes perdidos. Tasa de pérdida de paquetes por interferencia o por retardos excesivos. Apps de tiempo real requieren una pérdida de paquetes menor al 3% para que puedan ser soportados

**Simulación:** Proceso de diseñar y desarrollar un modelo de un sistema o proceso para entender su comportamiento y evaluar estrategias para operar el mismo. Hay que tomar dos conceptos

**Modelo:** Conjunto de hipótesis acerca del funcionamiento del sistema expresado como relaciones matemáticas o lógicas entre los elementos de éste

#### ▼ 01-09-2021

Continuación de ayer

**Procesos de simulación:** Ejecución del modelo a través de un software de simulación para generar las representaciones del comportamiento del sistema. Hace referencia a la representación simplificada del sistema a analizar. Ejecución completa con valores asociados a las variables que se pueden ajustar en el modelo para obtener estudios referidos al comportamiento del sistema

## Capas y protocolos

**Protocolo de red:** Método estándar que permite la comunicación entre procesos que deben respetarse para el envío y la recepción de datos a través de una red y se clasifican según el nivel de control de datos requerido

- Orientados a la conexión
- No orientados a la conexión

## Protocolos en una arquitectura multinivel.

Una de las técnicas más comunes en ingeniería para la construcción de sistemas complejos es la división en distintas capas y/o niveles de abstracción. Esta práctica proviene del proverbio Divide y Vencerás.

Esta división del desarrollo en capas permite aislar la forma de desarrollar, y mantener los sistemas con menos costo y más facilidad. En caso de cambios, solo se verá afectada la capa en la que se trabaja.

La división en capas se puede observar en el modelo OSI como división en niveles de abstracción de los protocolos de red. Pero no es lo mismo el concepto de diseño en capas lógicas, que el despliegue en distintos niveles físicos.

## Protocolos Orientados a la Conexión.

Estos protocolos controlan la transmisión de datos durante una comunicación establecida entre dos máquinas.

En tal esquema, el equipo receptor envía acuses de recepción durante la comunicación, por lo cual el equipo remitente es responsable de la validez de los datos que está enviando.

Este tipo de conexiones suponen mayor carga de trabajo a una red pero aportan la eficiencia y fiabilidad necesaria a las comunicaciones que la requieran.

Un protocolo orientado a la conexión identifica el flujo de tráfico con un identificador de conexión en lugar de utilizar explícitamente las direcciones de la fuente y el destino.

Típicamente, el identificador de conexión por ejemplo en Frame Relay son 10 bits y en ATM son 24 bits.

Esto hace a los conmutadores de red substancialmente más rápidos (las tablas de enrutamiento son más sencillas, y es más fácil construir el hardware de los conmutadores).

Algunos protocolos orientados a la conexión son Transmission Control Protocol, Frame Relay y Asynchronous Transfer Mode.

## TCP (Transmission Control Protocol)

Permite que dos máquinas que están comunicadas controlen el estado de la transmisión. El equipo emisor (que solicita la conexión) se llama cliente, y el equipo receptor se llama servidor. Por tal motivo se denomina entorno Cliente-Servidor.

Las máquinas de dicho entorno se comunican en modo en línea, es decir, que la comunicación se realiza en ambas direcciones.

Es uno de los principales protocolos de la capa de transporte del modelo TCP/IP. En el nivel de aplicación, posibilita la administración de datos que vienen del nivel más bajo del modelo, o van hacia él, (es decir, el protocolo IP).

Entre las principales características del protocolo TCP se pueden mencionar las siguientes:

- Permite poner nuevamente los datagramas en orden cuando vienen del protocolo IP.
- Permite que el monitoreo del flujo de los datos y así evita la saturación de la red
- Permite que los datos se formen en segmentos de longitud variada para entregarlos al protocolo IP.
- Permite multiplexar los datos, es decir, que la información que viene de diferentes fuentes (por ejemplo, aplicaciones) en la misma línea pueda circular simultáneamente.
- Por último, TCP permite comenzar y finalizar la comunicación.

**Cuál es el objetivo de TCP?**

Con el uso del protocolo TCP, las aplicaciones pueden comunicarse en forma segura (gracias al sistema de acuse de recibo del protocolo TCP) independientemente de las capas inferiores.

Esto significa que los routers (que funcionan en la capa de Internet) solo tienen que enviar los datos en forma de datagramas, sin preocuparse con el monitoreo de datos porque esta función la cumple la capa de transporte.

Otra función del TCP es la capacidad de controlar la velocidad de los datos usando su capacidad para emitir mensajes de tamaño variable. Estos mensajes se llaman segmentos.

## Frame-Relay

Frame-Relay constituye una tecnología de enlace de datos orientado a la conexión de alto rendimiento y eficacia. Es un protocolo basado en estándares de capa uno y dos del modelo OSI.

Define la conexión entre la red de un proveedor de servicio y el dispositivo de un usuario.

Los dispositivos Frame-Relay se dividen en dos grupos:

DTE, Data Terminal Equipment, equipo del cliente que finaliza la conexión Frame-Relay

DCE, Data circuit-terminating Equipment, son los dispositivos de red propiedad del proveedor.

Frame Relay permite que diferentes canales compartan una sola línea de transmisión. La capacidad de enviar en ciertos periodos breves de tiempo un gran volumen de tráfico ("tráfico a ráfagas") aumenta la eficiencia de las redes basadas en Frame Relay.

Circuitos virtuales sobre los que opera Frame Relay

Circuitos virtuales permanentes (CVP)

Funcionan esencialmente igual que una línea alquilada donde se establece una ruta fija a través de la red hacia nodos finales prefijados.

Circuitos virtuales conmutados (CVC)

Similares a las llamadas telefónicas, donde las decisiones de los nodos destino se crean según se necesite.

## Aplicaciones y Beneficios

Reducción de complejidad en la red, elecciones virtuales múltiples son capaces de compartir la misma línea de acceso.

Mejora del desempeño y del tiempo de respuesta.

Mayor disponibilidad en la red. Las conexiones a la red pueden redirigirse automáticamente a diversos cursos cuando ocurre un error.

Se pueden utilizar procedimientos de Calidad de Servicio (QoS) basados en el funcionamiento Frame Relay.

Tarifa fija. Los precios no son sensitivos a la distancia, lo que significa que los clientes no son penalizados por conexiones a largas distancias.

Mayor flexibilidad. Las conexiones son definidas por los programas. Los cambios hechos a la red son más rápidos y a menor costo si se comparan con otros servicios.

Ofrece mayores velocidades y rendimiento, a la vez que provee la eficiencia de ancho de banda que viene como resultado de los múltiples circuitos virtuales que comparten un puerto de una sola línea.

Los servicios de Frame Relay son confiables convirtiéndolo en una alternativa a las líneas dedicadas.

El Frame Relay es ideal para usuarios que necesitan una conexión de mediana o alta velocidad para mantener un tráfico de datos entre localidades múltiples y distantes.

### ▼ 02-09-2021

Continuación de Asynchronous Transfer Mode (ATM)

## ATM

Considerado como tecnología de conmutación de paquetes de alta velocidad, compuesta por nodos de conmutación, elementos de transmisión y equipos terminales de usuarios

Características:

- Capaz de manejar transmisiones de datos, voz y video
- Utilizada para comunicaciones LAN y WAN por su flexibilidad
- Técnica orientada a paquetes en la que el flujo de información se organiza en bloques de tamaño fijo y pequeño recibiendo el nombre de celdas
- La información de señalización va por un canal virtual diferente, evitando cualquier problemática posible
- No hay protección contra errores ni control de flujo en transferencia de información
- Estos se realizan de extremo a extremo aunque existe control de tráfico y congestión de red
- Para que la comunicación exista entre dos terminales debe enviar primero un paquete para establecer conexión
- Según recorre la subred, todos los conmutadores en la ruta crean una entrada en sus tablas internas tomando nota de la existencia de la conexión y así reservar cualquier recurso que la misma necesitara

La idea básica de ATM es transmitir información en paquetes pequeños de tamaño fijo llamados celdas

## Protocolos no orientados a la conexión

Método de comunicación en el que el equipo remitente envía datos sin avisarle al equipo receptor y éste recibe los datos sin enviar una notificación de recepción al remitente. Los datos se envían entonces como bloques (diagramas)

Al usar esta forma son más frecuentes los problemas de transmisión que en los protocolos orientados a la conexión y puede ser necesario reenviar varias veces los datos

Hay dos protocolos: el protocolo IP y el UDP

### IP (Internet Protocol)

Protocolo principal de la familia de protocolos de internet y su importancia es fundamental para el intercambio de mensajes de redes informáticas

Publicado en 1974 por el IEEE y especificado como estándar en RFC 791 concebido principalmente para garantizar el éxito en el envío de paquetes de un emisor a un destinatario

**La orientación a no conexión significa que los paquetes de información, que será emitido a la red, son tratados independientemente, pudiendo viajar por diferentes trayectorias para llegar a su destino. No se garantiza la recepción del paquete.**

Las principales características de este protocolo son:

- Protocolo orientado a no conexión.
- Fragmenta paquetes si es necesario.
- Direccionamiento mediante direcciones lógicas IP de 32 bits.
- Si un paquete no es recibido, este permanecerá en la red durante un tiempo finito.
- Realiza el "mejor esfuerzo" para la distribución de paquetes.
- Tamaño máximo del paquete de 65535 bytes.
- Sólo se realiza verificación por suma al encabezado del paquete, no a los datos que éste contiene.

## User Datagram Protocol (UDP)

**Es un protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas. Permite el envío de datagramas a través de una red sin que se haya establecido previamente una conexión.**

**Tampoco tiene confirmación ni control de flujo, por lo que los paquetes pueden adelantarse unos a otros; y tampoco se sabe si ha llegado correctamente, ya que no hay confirmación de entrega o recepción.**

**Su uso principal es para la transmisión de audio y vídeo en tiempo real, donde no es posible realizar retransmisiones por los estrictos requisitos de retardo que se tiene en estos casos.**

Con este protocolo una aplicación puede enviar información muy rápidamente ya que no es necesario establecer una conexión con el receptor ni esperar respuesta. No hay garantía de que los paquetes lleguen completos y respetando el orden en el que fueron enviados

El protocolo no ofrece protección a la alteración o accesos por terceros, pero puede añadir opcionalmente una suma de verificación obligatoria en IPv6 para detectar paquetes defectuosos

▼ 03-09-2021

## Interfaces de comunicaciones

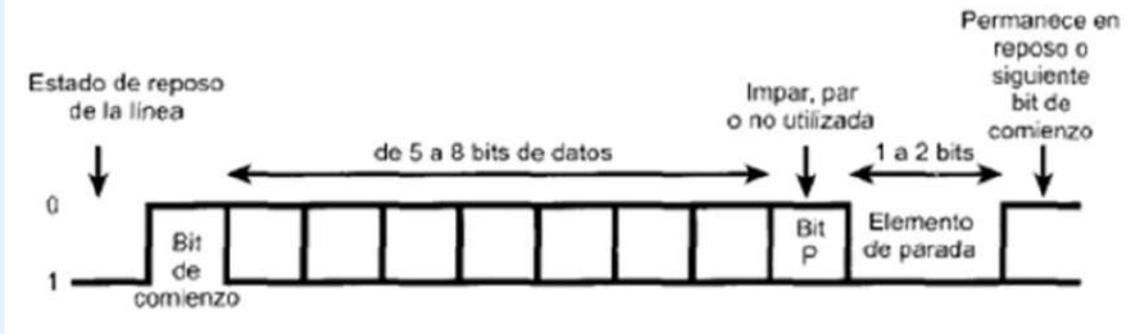
### Transmisión síncrona y asíncrona

La transmisión de una cadena de bits desde un dispositivo a otro a través de una línea de transmisión implica cooperación entre ambos extremos. Uno de los requisitos esenciales es la sincronización.

El receptor debe saber la velocidad a la que se están recibiendo los datos y muestrear la línea a intervalos constantes de tiempo determinando cada uno de los bits recibidos

Para este fin, se utilizan habitualmente dos técnicas. En la transmisión asíncrona, cada carácter se trata independientemente. El primer bit de cada carácter es un bit de comienzo, que alerta al receptor sobre la llegada del carácter. El receptor muestrea cada bit del carácter y busca el comienzo del siguiente.

La técnica puede no funcionar correctamente para bloques muy largos ya que el reloj del receptor puede desincronizarse del reloj del emisor



No obstante, la transmisión de datos en bloques grandes es más eficaz que la transmisión carácter a carácter. Para el envío de bloques grandes se utiliza la transmisión síncrona. Cada bloque de datos forma una trama, que incluirá entre otros campos los delimitadores de principio y de fin.

**Trama:** Serie sucesiva de bits organizados en forma cíclica, que transportan información. Consta de 3 elementos: Header o cabecera, área de datos y trail o cola



- Header: contiene información del emisor(direcciones de origen y destino de la trama),inicio de la trama, tipo de datos a transmitir, si están encriptados los datos, algoritmo de encriptación.
- Área de Datos: contiene los datos del mensaje a enviar.
- Trail: Contiene códigos de detección de errores y señalización del final de la trama.

Paquete >Nivel 3 ->Capa de red, **Trama / Frame** ->Nivel 2 -> **Capa de enlace de datos**

## Interfaces

Define características eléctricas de la señal, también especifica conexión física, así como los procedimientos para transmitir y recibir bits

Los dispositivos finales, terminales y computadoras, se denominan equipo terminal de datos (DTE, Data Terminal Equipment). Un DTE hace uso del medio de transmisión mediante la utilización de un equipo terminación del circuito de datos (DCE, Data Circuit-Terminating Equipment), como, por ejemplo, un modem.

Por un lado el DCE es responsable de transmitir y recibir bits, de uno en uno, a través del medio de transmisión o red.

La interfaz tiene cuatro características importantes o especificaciones:

- Mecánicas.
- Eléctricas.
- Funcionales.
- De procedimiento.

Las características mecánicas tratan de la conexión física entre el DTE y el DCE. El DTE y el DCE deben tener conectores de distinto género a cada extremo del cable.

Las características eléctricas están relacionadas con los niveles de tensión y su temporización. Tanto el DTE como el DCE deben usar el mismo código (por ejemplo NRZ-L), deben usar los mismos niveles de tensión y deben utilizar la misma duración para los elementos de señal. Estas características determinan la velocidad de transmisión así como las máximas distancias que se puedan conseguir.

#### ▼ 06-09-2021

Hablando del examen

Examen el miércoles a hora clase

Con conocimientos de TODO lo visto incluyendo un próximo video que nos pasará

## Cuestionario de repaso

1. Describa en qué consiste y cuáles son las principales características de la técnica de salto en frecuencia (FHSS) (respuesta en 30-08-2021)
2. Describa en qué consisten los siguientes fenómenos que afectan a las ondas de radio frecuencia.
  - a. Refracción
  - b. Reflexión
  - c. Dispersión
  - d. Difracción

(Respuesta en 26-08-2021)

3. Mencione en que consiste y cuales son las principales características de la técnica de secuencia directa. (respuesta en 30-08-2021)
4. Mencione en que consiste la técnica de Espectro Expandido (respuesta en 30-08-2021).
5. Mencione en que consisten y cuales son las principales características de FSO (Free Space Optics) (respuesta en 26-08-2021).

### ▼ 07-09-2021

Examen de 7:00 a 8:40

Usualmente se tardan entre 45 minutos y 1 hora

El examen es de 1 oportunidad

Contactar al profe durante el examen, no después

Para el parcial, 7 actividades: 3 tareas, 2 cuestionarios y 2 investigaciones

Con el 100% entregado se tiene el 10% de este parcial

Cuestionarios de repaso ya calificados

Cuestionarios ya retroalimentados

## Criterios de Evaluación del Primer Parcial

El primer parcial tiene un valor del 25% de la calificación final de la materia.

Se evaluará tomando en cuenta la siguiente ponderación.

10% Trabajos y tareas que se suben al aula virtual hasta antes de la aplicación del exámen.

15% Examen del 1er parcial, se evaluará por medio de un cuestionario en el aula virtual, se requiere se conteste el cuestionario en el día y periodo de tiempo establecido.

Los criterios de evaluación general del curso se pueden encontrar en el área de avisos.

### ▼ 08-09-2021

Realización del Primer Parcial

### ▼ Segundo Parcial

#### ▼ 09-09-2021

## Modelo OSI de ISO

### ISO (International Organization for Standardization)

**La Organización Internacional de Normalización Fundada el 23 de febrero de 1947, es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación (tanto de productos como de servicios), comercio y comunicación para todas las ramas industriales.**

**Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional.**

La ISO es una red de los institutos de normas nacionales de 163 países, tiene un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra, Suiza que coordina el sistema. ISO es una organización no gubernamental, aunque el 70% de sus miembros son instituciones gubernamentales.

El trabajo de ISO consiste en el establecimiento de acuerdos internacionales que se publican como Normas Internacionales, con validez internacional.

La Organización Internacional para la Normalización (ISO) se encarga de desarrollar conjuntos de normas y modelos para cuestiones que van desde los estándares técnicos para las conexiones en red hasta la forma en que las compañías deben hacer negocios en el mercado internacional.

Seguramente habrá visto alguna vez productos o empresas anunciando que cuentan con el certificado ISO 9000.

A finales de la década de los setenta, ISO comenzó a desarrollar un modelo conceptual para la conexión en red al que bautizó con el nombre de Open Systems Interconnection Reference Model o Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos.

## Modelo OSI (Open System Interconnection)

Durante los años 60 y 70 se crearon muchas tecnologías de redes. Cada una basada en un diseño específico de hardware.

La ISO reconoció que era necesario crear un modelo de red que pudiera ayudar a los diseñadores de red a implementar redes que pudieran comunicarse y trabajar en conjunto y por lo tanto, elaboraron el modelo de referencia OSI en 1984.

### Objetivos

**El modelo de referencia OSI es el modelo principal para las comunicaciones por red.**

**Permite que los usuarios vean las funciones de red que se producen en cada capa. Se puede utilizar como referencia para comprender cómo viaja la información a través de una red.**

**Visualizar cómo los paquetes de datos viajan desde los programas de aplicación (por ej., hojas de cálculo, documentos, etc.), a través de un medio de red (por ej., cables,) hasta otro programa de aplicación ubicado en otro computador de la red, aún cuando el transmisor y el receptor tengan distintos tipos de medios de red.**

**Es sólo un modelo que funciona como referencia para los desarrolladores o fabricantes para desarrollar dispositivos, tecnologías, protocolos, etc. Con la función de asegurar la compatibilidad entre dispositivos independientemente del fabricante o desarrollador.**

## **Importancia**

**El modelo OSI surgió frente a la necesidad de interconectar sistemas de procedencia diversa en los que cada fabricante empleaba sus propios protocolos para el intercambio de señales.**

**No necesariamente todos los fabricantes tenían que sujetarse a él. Pero al hacerse éste un estándar, todo aquel que no fuera compatible o hecho con base en OSI iba a quedar relegado.**



El modelo de referencia OSI proporciona una arquitectura de 7 niveles o capas, alrededor de los cuales se pueden diseñar protocolos específicos que permitan a diferentes usuarios comunicarse abiertamente.

La elección de los 7 niveles se dividió básicamente en los 3 puntos siguientes:

1. La necesidad de tener suficientes niveles para que cada uno no sea tan complejo en términos del desarrollo de un protocolo detallado con especificaciones correctas y ejecutables.

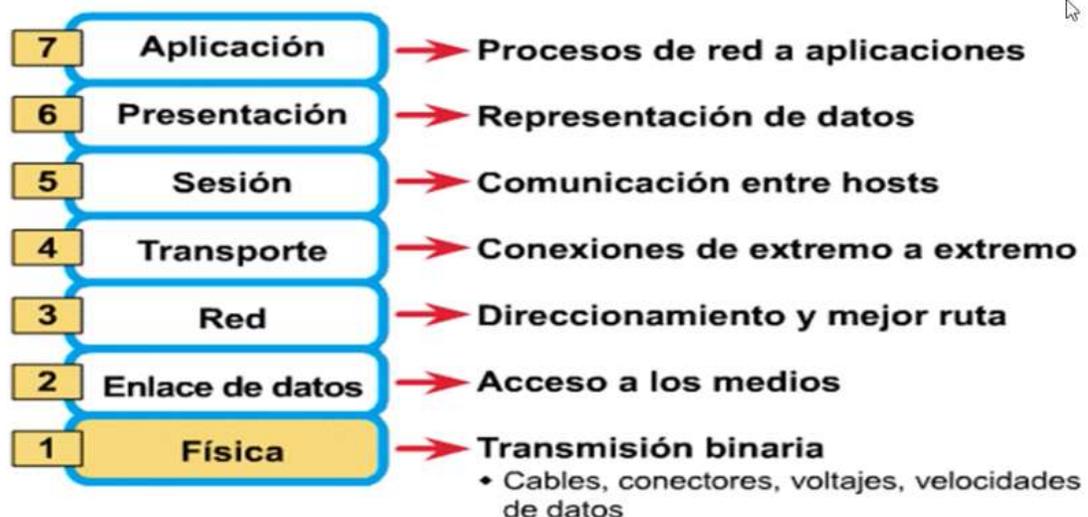
2.- El deseo de no tener niveles excesivos y provocar que la integración y la descripción de éstos lleguen a ser demasiado difíciles.

3.- El deseo de seleccionar fronteras naturales, con funciones relacionadas que se recolectan en un nivel y funciones muy separadas en diversos niveles.

También se tomó en cuenta para el desarrollo del modelo OSI, que cada nivel debe contar con ciertas reglas, las cuales son las siguientes:

1. Cada nivel realiza tareas únicas y específicas.
2. Todo nivel debe tener conocimiento de los niveles inmediatamente adyacentes y sólo de éstos.
3. Todo nivel debe servirse de los servicios del nivel anterior, a la vez que los debe de prestar al superior.

## Las 7 capas del modelo OSI



▼ 10-09-2021

### CAPA FÍSICA

Se encarga de la transmisión de bits a lo largo de un canal de comunicación. Es aquí donde se debe decidir con cuántos volts se representará un bit con valor 1 ó 0.

En esta capa se ubican los repetidores, amplificadores, concentradores, módems, cables, conectores, etc.



## CAPA FÍSICA

### Características:

- Transmisión de flujo de bits a través del medio.
- Maneja voltajes y pulsos eléctricos.
- Especifica cables, conectores y componentes de interfaz con el medio de transmisión.
- Se selecciona una Técnica de transmisión: determina si se van a transmitir los bits codificados por señalización de banda base (digital) o de banda ancha (analógica).



## CAPA ENLACE DE DATOS

Se encarga de la detección y corrección de errores. Hace que el emisor divida información en paquetes de datos o tramas y las transmita en forma secuencial. En esta capa se ubican los bridges (puentes de red) y switches.

### Características:

- Estructura el flujo de bits en formato de trama o paquete de datos.
- Para formar una trama, agrega una secuencia especial de bits al principio y al final del flujo inicial de bits.
- Transfiere tramas de una forma confiable libre de errores (utiliza reconocimientos y retransmisión de tramas).

- Establece y finaliza el vínculo lógico entre dos nodos.
- Controla el tráfico de tramas.

Transmite y recibe tramas secuencialmente.

- Confirmación de trama: Detecta errores y se recupera de ellos cuando se producen en la capa física.
- Comprobación de errores de trama: comprueba la integridad de las tramas recibidas.
- Administración de acceso al medio: determina si el nodo "tiene derecho" a utilizar el medio físico.



## CAPA DE RED

Decide qué ruta física deben tomar los los paquetes del origen al destino en función de las condiciones de la red, pudiendo tomar distintas soluciones.

El control de la congestión de red es también problema de este nivel, así como la responsabilidad para resolver problemas de interconexión de redes heterogéneas (con protocolos diferentes). En esta capa se ubican a los ruteadores y switches.



### Características:

**Realiza el Enrutamiento:** enruta tramas entre redes. Envía los paquetes de nodo a nodo usando ya sea un circuito virtual o datagramas.

**Control de Congestión:**

Controla el tráfico de red: los enrutadores pueden indicar a una estación emisora que "reduzca" su transmisión de tramas cuando el búfer del enrutador se llene.

**Fragmentación de trama:** si determina que el tamaño de la unidad de transmisión máxima (MTU) que sigue en el enrutador es inferior al tamaño de la trama, un enrutador puede fragmentar una trama para la transmisión y volver a ensamblarla en la estación de destino.



## CAPA DE TRANSPORTE

La capa de transporte garantiza que los mensajes se entregan sin errores, en secuencia y sin pérdidas o duplicaciones.

En esta capa se ubican los gateways o compuertas y el software.

Características:

- **Segmentación de mensajes:** La capa de transporte vuelve a ensamblar el mensaje.
- **Confirmación de mensaje:** proporciona una entrega de mensajes confiable de extremo a extremo con confirmaciones.



## IMPORTANCIA DE LA CAPA DE TRANSPORTE

La capa de transporte separa las capas de nivel de aplicación (capas de la 5 hasta la 7) de las capas de nivel físico (capas de la 1 hasta la 3).

Esta capa realiza la comunicación entre esos dos grupos y determina la clase de servicio necesaria.

La clase de servicio puede ser orientada a la conexión o también puede no ser orientada a la conexión.



La ISO define que los protocolos de transporte pueden operar en dos modos:

**Orientado a la conexión** – Con el control de los errores y servicio de confirmación de la recepción de paquetes (TCP).

**No orientado a la conexión** – Sin todos los controles de error y recepción de paquetes (UDP).



## CAPA DE SESIÓN

Esta capa permite que los usuarios de diferentes máquinas puedan establecer sesiones entre ellos.

Una sesión podría permitir al usuario acceder a un sistema a distancia, o transferir un archivo entre dos máquinas. Además esta capa se encarga de la sincronización entre el origen y destino de los datos.

Es una capa de software.

**Características:**

**Establecimiento, mantenimiento y finalización de sesiones:** permite que dos procesos de aplicación en diferentes equipos establezcan, utilicen y finalicen una conexión, que se denomina sesión.



## CAPA DE PRESENTACIÓN

Da formato a los datos que deberán presentarse en la capa de aplicación. Se puede decir que es el traductor de la red. Esta capa puede traducir datos a un formato común conocido por la capa de la aplicación en la estación receptora.

Es una capa de software.

**Características:**

**La capa de presentación proporciona:**

- **Conversión de código de caracteres:** por ejemplo, de ASCII.
- **Conversión de datos:** orden de bits, punto flotante entre enteros, etc.
- Esta capa también permite cifrar los datos y comprimirlos.



## CAPA DE APLICACIÓN

La capa de aplicación es la capa del modelo OSI más cercana al usuario, por esta razón es también el nivel que tiene el mayor número de protocolos existentes, ya que los usuarios son los que tienen un gran número de necesidades.

Este nivel es responsable de convertir las diferencias que existen entre los varios sistemas operativos recibe la información que viene del usuario que llamamos SDU (Service Data Unit) y adiciona la información de control que llamamos de PCI (Protocol Control Information) para que tengamos como salida la conocida PDU (Protocol Data Unit).

Los protocolos más conocidos de esta capa son: NFS, HTTP, SMTP, FTP, SSH, Telnet, RDP, IRC, SNMP, DNS, entre otros.

▼ 13-09-2021

## Protocolo TCP/IP

La arquitectura de protocolos TCP/IP es resultado de la investigación y desarrollo llevados a cabo en la red ARPANET, financiada por el departamento de defensa de EU.

Denomina globalmente como la familia de protocolos TCP/IP. Esta familia consiste en una extensa colección de protocolos que se han especificado como estándares de Internet por parte de IAB (Internet Architecture Board) estos protocolos forman el conjunto de protocolos de Internet.

## ARQUITECTURA DE REDES

El concepto de Arquitectura de una Red hace referencia a un conjunto de protocolos perfectamente definidos e implementados que caracterizan cómo se realiza la transmisión de datos en una red de comunicaciones.

La arquitectura de red se define en una serie de capas o niveles que interaccionan entre sí, de forma que se facilita el diseño de la red y la gestión de fallos en el funcionamiento. El objetivo de cada una de esas capas es proporcionar un conjunto de servicios a la capa superior.

## LAS CAPAS DE TCP/IP

El modelo TCP/IP estructura el problema de la comunicación en cinco capas relativamente independientes entre sí:

- Capa física.
- Capa de acceso a la red o enlace de datos.
- Capa internet.
- Capa de transporte.
- Capa de aplicación.

La capa física: Especifica las características del hardware que se utilizará para la red. Define la interfaz física entre el dispositivo de transmisión de datos y el medio de transmisión o red.

La capa de acceso a la red: es responsable del intercambio de datos. El emisor debe proporcionar la dirección de la red del destinatario.

Realiza las siguientes funciones: enrutamiento de datos, coordinación de la transmisión de datos (sincronización), formato de datos, conversión de señal (análoga/digital), detección de errores a su llegada.

La capa de Internet: también conocida como capa de red o capa IP, acepta y transfiere paquetes para la red. Esta capa incluye el Protocolo de Internet (IP), el protocolo de resolución de direcciones (ARP) y el protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP).

La capa de transporte: permite que las aplicaciones que se ejecutan en equipos remotos puedan comunicarse. Según el equipo y su sistema operativo, la aplicación puede ser un programa, una tarea, un proceso, etc.

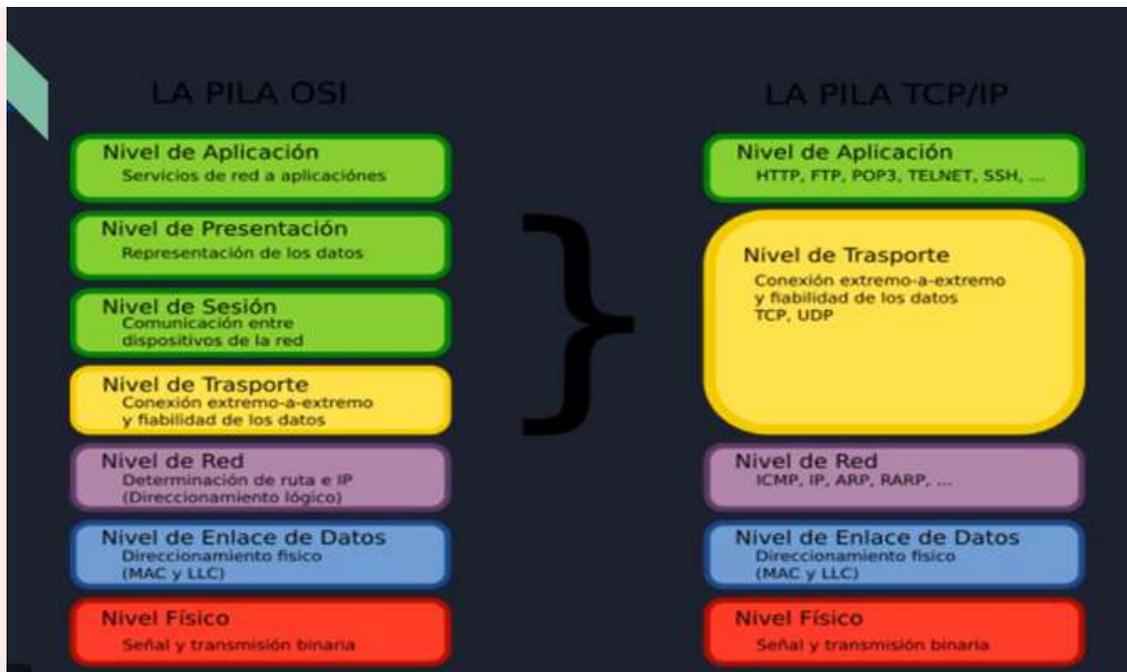
La capa de transporte contiene dos protocolos que permiten que dos aplicaciones puedan intercambiar datos independientemente del tipo de red (es decir, independientemente de las capas inferiores). Estos dos protocolos son los siguientes: TCP, un protocolo orientado a conexión UDP, un protocolo no orientado a conexión.

La capa de aplicación: Contiene las aplicaciones de red que permiten la comunicación mediante las capas inferiores.

Existen diferentes tipos de aplicaciones para esta capa, pero la mayoría son servicios de red o aplicaciones brindadas al usuario para proporcionar la interfaz con el sistema operativo.

Se pueden clasificar según los servicios que brindan:

- servicios de administración de archivos e impresión (transferencia)
- servicios de conexión a la red
- servicios de conexión remota



## Estándares TCP/IP

Los protocolos de transporte controlan la transmisión de datos entre dos máquinas.

« TCP (Transmission Control Protocol). Protocolo de Control de Transmisión. Un servicio basado en una conexión, lo que significa que las máquinas que envían y reciben datos están conectadas y se comunican entre ellas en todo momento.

« UDP (User Datagram Protocol). Protocolo de Datagramas a nivel de Usuario. Un servicio sin conexión, lo que significa que los datos se envían o reciben sin que estén en contacto entre ellas.

Los protocolos de direccionamiento de los datos : determinan el mejor medio de llegar la destino. También pueden gestionar la forma en que se dividen los mensajes extensos y se vuelven a unir en el destino.

« IP (Internet Protocol).

« ICMP (Internet Control Message Protocol). Protocolo de Control de Mensajes de Internet. Gestiona los mensajes de estado para IP, como errores o cambios en el hardware de red que afecten a las rutas.

« RIP (Routing Information Protocol). Protocolo de Información de Rutas. Uno de los varios protocolos que determinan el mejor método de ruta para entregar un mensaje.

« OSPF (Open Shortest Path First). Abre Primero el Path Mas Corto. Un protocolo alternativo para determinar la ruta.

Protocolos de direcciones de red: es el medio por el que se identifican las máquinas.

« ARP (Address Resolution Protocol). Protocolo de Resolución de Direcciones. Determina las direcciones numéricas únicas de las máquinas en la red.

« DNS (Domain Name System). Sistema de Nombres de Dominio. Determina las direcciones numéricas desde los nombres de máquinas.

« RARP (Reverse Address Resolution Protocol). Protocolo de Resolución Inversa de Direcciones. Determina las direcciones de las máquinas en la red, pero en sentido inverso al de ARP.

Los servicios de usuario: son las aplicaciones que un usuario (o maquina) pueden utilizar.

« BOOTP (Boot Protocol). Protocolo de Arranque, como su propio nombre lo indica, inicializa una máquina de red al leer la información de arranque de un servidor.

« FTP (File Transfer Protocol), el Protocolo de Transferencia de Ficheros transfiere ficheros de una máquina a otra.

« TELNET permite accesos remotos, lo que significa que un usuario en una máquina puede conectarse a otra y comportarse como si estuviera sentado delante del teclado de la máquina remota.

#### ▼ 14-09-2021

Continuación

Los servicios de usuario: son las aplicaciones que un usuario (o maquina) pueden utilizar.

« BOOTP (Boot Protocol). Protocolo de Arranque, como su propio nombre lo indica, inicializa una máquina de red al leer la información de arranque de un servidor.

« FTP (File Transfer Protocol), el Protocolo de Transferencia de Ficheros transfiere ficheros de una máquina a otra.

« TELNET permite accesos remotos, lo que significa que un usuario en una máquina puede conectarse a otra y comportarse como si estuviera sentado delante del teclado de la máquina remota.

Los protocolos de pasarela o gateway ayudan a que la red comunique información de ruta y estado además de gestionar datos para redes locales.

« EGP (Exterior Gateway Protocol). Protocolo de Pasarela Externo, transfiere información de ruta para redes externas.

« GGP (Gateway-to-Gateway Protocol). Protocolo de Pasarela a pasarela, transfiere información de ruta entre pasarelas.

« IGP (Interior Gateway Protocol). Protocolo de Pasarela Interno, transfiere información de ruta para redes internas.

Tarea:

### Tarea:

Investigar las principales características y funcionamiento de los siguientes protocolos:

- ✓ NetBEUI
- ✓ XNS (Xerox Network Systems)
- ✓ APPC (IBM Advanced Program-to-Program Communication)
- ✓ AppleTalk
- ✓ DECNet.

### Tarea por equipos de 3 personas:

Cada equipo investiga solamente un tema.

Exposiciones a partir del Lunes 20 de septiembre en la hora de clase (teams)

Entrega de la tarea a más tardar el domingo 19 de septiembre hasta las 11:59pm en aula virtual.

## Otros Protocolos Habituales

Los otros protocolos son servicios que no se adaptan a las categorías, pero proporcionan servicios importantes en una red.

« NFS (Network File System). Sistema de Ficheros de Red, permite que los directorios en una máquina se monten en otra y que un usuario puede acceder a ellos como si estos se encontraran en la máquina local.

« NIS (Network Information Service). Servicio de Información de Red, mantiene las cuentas de usuario en todas las redes, simplificando el mantenimiento de los logins y passwords.

« RPC (Remote Procedure Call). Llamada de Procedimiento Remota, permite que aplicaciones remotas se comuniquen entre ellas de una manera sencilla y eficaz.

« SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Protocolo Simple de Transferencia de Correo, es un protocolo dedicado que transfiere correo electrónico entre máquinas.

« SNMP (Simple Network Management Protocol). Protocol Simple de Gestión de Redes, es un servicio del administrador que envía mensajes de estado sobre la red y los dispositivos unidos a ésta.

## NETBIOS

BIOS (del inglés Basic Input/Output System) es un estándar que define la interfaz de firmware para computadoras IBM PC un gestor de arranque del sistema operativo Además, el BIOS provee una capa de abstracción para el hardware. Drivers. Dispositivos.

En 1984, IBM liberó su primera red de área local, a la cual denominó PC Network. El concepto es similar a Ethernet . La tarjeta de interface para la IBM PC (a la cual llamó "tarjeta adaptadora") fue la primera implantación de NetBIOS. El nombre NetBIOS se deriva del nombre del sistema básico de entradas y salidas que contiene cada IBM PC en un chip de ROM (BIOS) y Net por su extensión hacia aplicaciones en red.

### Características

NetBIOS, aunque no es un protocolo, se diseñó para un grupo de computadoras personales, en la que todas compartían un medio de transmisión en común (broadcast) así como PC Network de IBM, que es como Ethernet.

Provee tanto servicios orientados a la conexión (circuitos virtuales) como servicios no orientados a la conexión (Datagramas). También soporta tanto transmisión en banda de difusión (broadcast) como transmisión en bandas múltiples (multicast).

Los cuatro tipos de servicios que provee NetBIOS son:

- Servicios de Nomenclado
- Servicios de Sesión
- Servicios de Datagramas
- Comandos Generales

El NetBIOS se puede considerar como una interface en software más que un protocolo de interconexión en redes. Esto permite esperar que la trama (frame) que es transmitido en las dos capas de enlace de datos sea diferente, a partir de que el encabezado (header) y la cola (trailer) de la capa de enlace de datos son diferentes para cada tipo de enlace de datos (Ethernet).



Server Message Block (SMB)

## FAMILIA DE PROTOCOLOS MSN (Microsoft Service Network)

Protocolo Simple de administración de red (SNMP) Simple Network Management Protocol:

protocolo de la capa de aplicación que permite administrar dispositivos de red y diagnosticar sus problemas.

El sistema de administración de red se basa en dos elementos principales: un supervisor y agentes. El supervisor es el terminal que le permite al administrador de red realizar solicitudes de administración. Los agentes son entidades que se encuentran al nivel de cada interfaz. Ellos conectan a la red los dispositivos administrados y permiten recopilar información sobre los diferentes objetos

El servicio SNMP, genera mensajes que se envían a un destino si se produce algún suceso específico. Por ejemplo, puede configurar el servicio SNMP para enviar una captura cuando recibe una solicitud de información que no contiene el nombre de comunidad correcto y no coincide con un nombre de host aceptado para el servicio.

Remote Desktop Protocol (RDP) es un protocolo propietario que permite la comunicación entre una terminal (mostrando la información procesada que recibe del servidor) y un servidor Windows (recibiendo la información dada por el usuario en el terminal mediante el ratón ó el teclado).

IRTP Transacciones confiables en Internet (Internet Reliable Transaction):

El protocolo de transacción confiable de Internet (IRTP) se ubica en la capa transporte a nivel de host, es un protocolo de host diseñado para un entorno de Internet. Eso proporciona entrega confiable y secuenciada de paquetes de datos entre hosts y flujos de paquetes.

SQL Server Management Studio (SSMS) es la interfaz de usuario cliente preferida y oficial con la cual se puede manejar, configurar, desplegar, actualizar y administrar una instancia SQL Server.

**Microsoft SQL Server** es un sistema de manejo de bases de datos del modelo relacional, desarrollado por la empresa Microsoft.

**Outlook, Hotmail, MSN, Live messenger, skype, teams.**

AQUI ME FALTA UNA DIAPOSITIVA (ALGO SIMILAR AL ESTÁNDAR ITU X.25)

**En la técnica de envío de paquetes por Datagramas, el paquete puede seguir diferentes rutas, puede ser recibido en orden distinto, el receptor debe ordenarlos y solicitar paquetes perdidos**

**En Circuitos Virtuales la ruta es fija, se hace uso de un paquete de llamada y aceptación, todos los paquetes llegan en orden, si un paquete se pierde o llega con errores se solicita nuevamente antes de seguir transmitiendo los demás paquetes.**

**Una red X.25 es una interfaz entre el equipo de terminal de datos (DTE) y el equipo de terminación de circuito de datos (DCE). Las redes X.25 utilizan el servicio de red en modalidad de conexión.**

▼ 15-09-2021

# RESPUESTAS EXAMEN

## REDES I

### Mencione y describa los elementos que componen una onda portadora.

La amplitud de una señal es el valor de la onda en el eje "Y" para cualquier instante de tiempo, es decir, estamos hablando de la altura de la onda, la amplitud máxima será entonces el punto más alto de la onda.

Frecuencia: Se refiere a la relación entre el número de ciclos y la unidad de tiempo, esta medida se expresa en hertz y con ella indicamos el numero ondas que se repiten en una unidad de tiempo.

Fase: Es el punto donde se inicia la onda en el instante de tiempo 0, esta medida se expresa en grados o radianes.

Describa de qué manera se lleva a cabo una transmisión analógica y mencione los diferentes tipos de transmisión analógica.

La transmisión analógica de datos consiste en el envío de información en forma de ondas, a través de un medio de transmisión físico. Los datos se transmiten a través de una onda portadora cuyo único objetivo es transportar datos modificando una de sus características (amplitud, frecuencia o fase).

Se definen tres tipos de transmisión analógica, según cuál sea el parámetro de la onda portadora que varía:

Transmisión por modulación de la amplitud de la onda portadora (AM)

Transmisión a través de la modulación de frecuencia de la onda portadora (FM)

Transmisión por modulación de la fase de la onda portadora (Phase Modulation)

Describa de qué manera se lleva a cabo una transmisión digital y mencione sus características principales.

La transmisión digital consiste en el envío de información a través de medios de comunicaciones físicos en forma de señales digitales. Por lo tanto, las señales analógicas deben ser digitalizadas antes de ser transmitidas.

Una señal digital se representa por medio de una señal cuadrática de pulsos eléctricos que varían entre dos niveles distintos de voltaje.

Las señales digitales son aperiódicas, es decir no se repiten en periodos de tiempo por lo tanto se miden por su tasa de bits, es decir, la cantidad de bits que se envían por unidad de tiempo, a lo que generalmente denominamos ancho de banda y medimos en bits por segundo.

Como la información digital no puede ser enviada en forma de 0 y 1, debe ser codificada en la forma de una señal con dos estados:

dos niveles de voltaje con respecto a la conexión a tierra

la presencia/ausencia de corriente en un cable

la presencia/ausencia de luz

Describa 3 Elementos Perturbadores de la Transmisión mencionando sus principales características.

**DISTORSIÓN.-** Es la deformación de la señal a causa de elementos del sistema de comunicación. Distorsión por eventos meteorológicos.

**RUIDO:**

Toda señal indeseada que se inserta entre el emisor y el receptor de una señal dada. Ruido endógeno, exógeno, blanco, impulsivo.

**Interferencias:**

La interferencia está causada por señales de otros sistemas de comunicación que son captadas conjuntamente a la señal propia.

Describa el concepto de interfaz y mencione las especificaciones que debe cumplir.

Para transmitir a través de un medio, todo dispositivo lo hará mediante alguna interfaz. La interfaz no sólo define las características eléctricas de la señal sino que además especifica la conexión física, así como los procedimientos para transmitir y recibir bits.

Defina en que consiste una arquitectura de red y mencione las especificaciones básicas que debe cumplir.

La arquitectura de red se refiere al diseño lógico de una red, es la especificación funcional del sistema y sus componentes, describe los elementos de la misma y su disposición.

Algunas de las especificaciones básicas para definir una arquitectura de red son las siguientes:

- 1.- Especificaciones propias de la transmisión de datos.
- 2.- Control de errores por el medio físico.
- 3.- División de manejo de paquetes.
- 4.- Control de errores por pérdida de datos.
- 5.- Conversión de datos.

Describa los conceptos de Retardo promedio de acceso y Throughput

**AVERAGE ACCESS DELAY (Retardo promedio de acceso) :**

El retardo promedio entre que el paquete que está listo para ser transmitido hacia un nodo, hasta que el paquete es transmitido y recibido hacia su destino final.

**THROUGHPUT (Máxima capacidad de transmisión de datos) :**

La tasa de datos que son transmitidos entre los nodos. El análisis es comúnmente hecho en términos del número total de bits transferidos (kbps, Mbps, Gbps).

Describa en que consiste un modelo de red y mencione su importancia.

se refiere al conjunto de hipótesis acerca del funcionamiento del sistema, expresado como relaciones matemáticas y/o lógicas entre los elementos de este.

La simulación es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo de un sistema o de un proceso y realizar un experimento de este modelo para averiguar su comportamiento y estrategias.

Describa las características de los protocolos orientados a la conexión y mencione 2 ejemplos.

Estos protocolos controlan la transmisión de datos durante una comunicación establecida entre dos máquinas.

En tal esquema, el equipo receptor envía acuses de recepción durante la comunicación, por lo cual el equipo remitente es responsable de la validez de los datos que está enviando.

Este tipo de conexiones suponen mayor carga de trabajo a una red pero aportan la eficiencia y fiabilidad necesaria a las comunicaciones que la requieran.

Describa las características de los protocolos no orientados a la conexión y mencione 2 ejemplos.

Es un método de comunicación en el cual el equipo remitente envía datos sin avisarle al equipo receptor, y éste recibe los datos sin enviar una notificación de recepción al remitente. Los datos se envían entonces como bloques (datagramas).

Cuando se utiliza esta forma de comunicación son más frecuentes los problemas de transmisión que con los protocolos orientados a la conexión, y puede ser necesario reenviar varias veces los datos.

▼ 20-09-2021

## Exposiciones

▼ XNS (Team de Meli)



## Sistema de Red Xerox

### ¿Qué es?

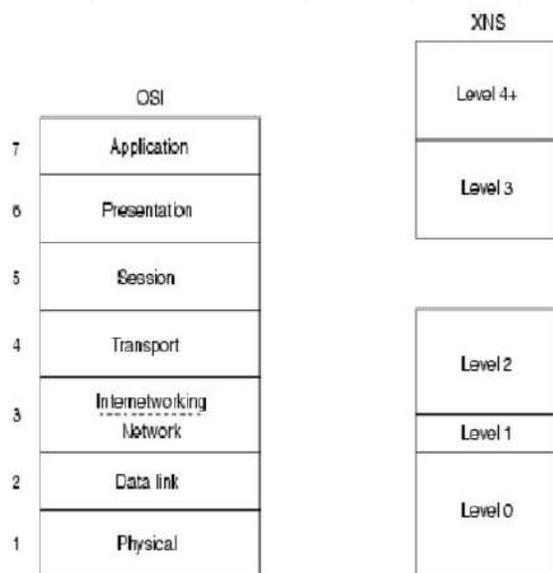
La arquitectura de red y conjunto de protocolos de comunicaciones desarrollados por la firma Xerox Corporation para su uso en redes de área local Ethernet.

No está basada en el modelo de referencia OSI, aunque es también una arquitectura de capas compatible con aquél. Tiene similitud con TCP/IP y constituyó la base de desarrollo del protocolo SPX (Sequenced Packet Exchange = intercambio de paquetes secuenciados) que forma parte de NetWare.



XNS contiene solo dos capas de red. Esto difiere del modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI) de siete capas, aunque la funcionalidad es básicamente la misma.

XNS era una tecnología de dominio público y, por lo tanto, se convirtió en una de las tecnologías de redes más utilizadas durante la década de 1980. Fue reemplazado por el conjunto de protocolos de Internet.



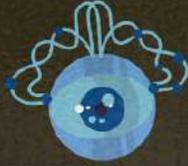
XNS contiene dos capas principales, una capa de red y una capa de transporte. La capa de red proporciona el servicio de transporte de paquetes y el direccionamiento lógico.

XNS fue desarrollado para muchos propósitos, como aplicaciones de oficina, transmisiones, medios de comunicación y procesadores. Hay un protocolo de eco dentro de la suite XNS, que funciona como un llamador de puerta, verificando la conectividad entre los dos sistemas. Esto es similar al ping en los sistemas IP.



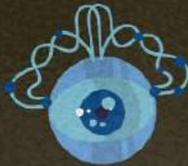
### ▼ AppleTalk (Team de Diego)





## ¿Qué es?

Appletalk es un conjunto de protocolos desarrollados por Apple Inc. para la interconexión de redes locales. Fue incluido en un Macintosh Apple en 1984 y actualmente está en desuso en los Macintosh en favor de las redes TCP/IP.



AppleTalk fue diseñado con una interfaz de red transparente, en otras palabras, la interacción entre las computadoras clientes y servidores de red requiere poca interacción del usuario. Además, las operaciones de los protocolos AppleTalk son invisibles para los usuarios finales, que solo ven el resultado de estas operaciones.

AppleTalk era revolucionario y fácil de configurar en su día. Sin embargo, con el aumento de los protocolos basados en Internet y su estandarización, la necesidad de un sistema propietario disminuyó rápidamente.



## Fases

### Fase 1 (1985)

- Velocidad de 230,4 kbit/s.
- Distancia máxima de 305 metros.
- 32 nodos máximos por red LAN
- sus segmentos de red no pueden contener más de 135 clientes y 135 servidores
- Solo soporta redes no extendidas.

### Fase 2 (1989)

- Organización de la red en zonas.
- Más de 255 nodos por red LAN.
- Introducción de EtherTalk, TokenTalk y LocalTalk para IBM PC.
- Aparición de un conector más simple de usar (AppleAUI).



## Historia



### 84'

Desarrollo e inclusión en un Macintosh



### 86'

Se introducen los encaminadores, su función es la de separar redes en pequeñas porciones para evitar la saturación y el tráfico.



### 87'

Se introduce EtherTalk y un servidor de archivos. Hasta este año se comparten archivos y se tiene un servidor como tal.



### 88' - 89'

Se introducen VAXes y PC's a la red. Se dan las primeras conexiones de Macintosh con otros ambientes. Ya se tienen miles de nodos EtherTalk. Se introducen las primeras interconexiones a redes de Internet

A presentation slide with a dark grey background. The title 'Sockets' is in yellow. The text below is in white. Three white dots are in the top-left corner, and a white circle is in the top-right corner.

## Sockets

Es una localidad única y direccionable en un nodo AppleTalk. Es el punto lógico en el cual interactúan el software AppleTalk de capas superiores y la capa de red de Protocolo de Entrega de Datagrama (Datagram Delivery Protocol - DDP -). Los sockets asignados estáticamente son reservados para su uso por ciertos protocolos u otros procesos. Los sockets asignados dinámicamente son asignados por DDP a socket clientes bajo pedido. Un nodo AppleTalk puede contener hasta 254 diferentes números de socket.

## Nodos

Es un dispositivo que está conectado a una red AppleTalk. Este dispositivo puede ser una computadora Macintosh, una impresora, una PC u otro dispositivo similar. Dentro de cada nodo AppleTalk existen numerosos procesos de software llamados sockets. La función de estos sockets es identificar los procesos de software corriendo en el dispositivo. Cada nodo en una red AppleTalk pertenece a una red específica y a una zona específica.

## Direccionamiento

Incluyeron una serie de características que permitieron que las redes locales se conectasen sin configuración previa o necesidad de un router o servidor. Appletalk está equipado para asignar direcciones y configurar cualquier enrutamiento de manera automática.

## Direccionamiento

Una dirección AppleTalk constaba de un número de red de dos bytes, un número de nodo de un byte y un número de socket de un byte. Sólo el número de red necesitaba configuración, que se obtenía de un enrutador.

Network	.Node	.Socket
100	Dynamic value 1 - 254	Process ID
16 bits	8 bits	8 bits

## Redes

Consiste de un solo cable lógico y múltiples nodos unidos. El cable lógico consta de ya sea un solo cable físico o múltiples cables físicos interconectados usando puentes o ruteadores. Las redes AppleTalk pueden ser no extendidas o extendidas.

- Redes no extendidas: es un segmento físico de red que se le asigna un número de red único, que puede estar entre 1 y 1024. Cada número de nodo en una red no-extendida debe ser único, y un segmento de red no-extendida no puede tener más de una Zona AppleTalk configurada en él.
- Redes extendidas: es un segmento físico de red que se le pueden asignar múltiples números de red. Esta configuración es conocida como un rango de cable. Los rangos de cable de AppleTalk pueden indicar un solo número de red o varios números de red consecutivos.

## Zonas

Es un grupo lógico de nodos redes que es definido cuando el administrador de la red la configura.

Pueden tener un máximo de 32 computadoras conectadas.

Varias zonas pueden ser conectadas para formar una sola red, llamada interred. Las computadoras en esta red pueden acceder a los recursos ubicados en otras zonas.

# Protocolos utilizados en APPLE TALK



<p><b>01</b></p> <p>AppleTalk</p> <p>Una colección de protocolos que se corresponde con el modelo OSI. Soporta LocalTalk, EtherTalk y TokenTalk.</p>	<p><b>02</b></p> <p>LocalTalk</p> <p>Un segmento LocalTalk permite hasta un máximo de 32 dispositivos y opera a una velocidad de 230 Kbps.</p>
<p><b>03</b></p> <p>EtherTalk</p> <p>AppleTalk sobre Ethernet. Estos operan a la velocidad de 10 Mbps.</p>	<p><b>04</b></p> <p>TokenTalk</p> <p>AppleTalk sobre Token Ring. Operan de 4 a 16 Mbps.</p>

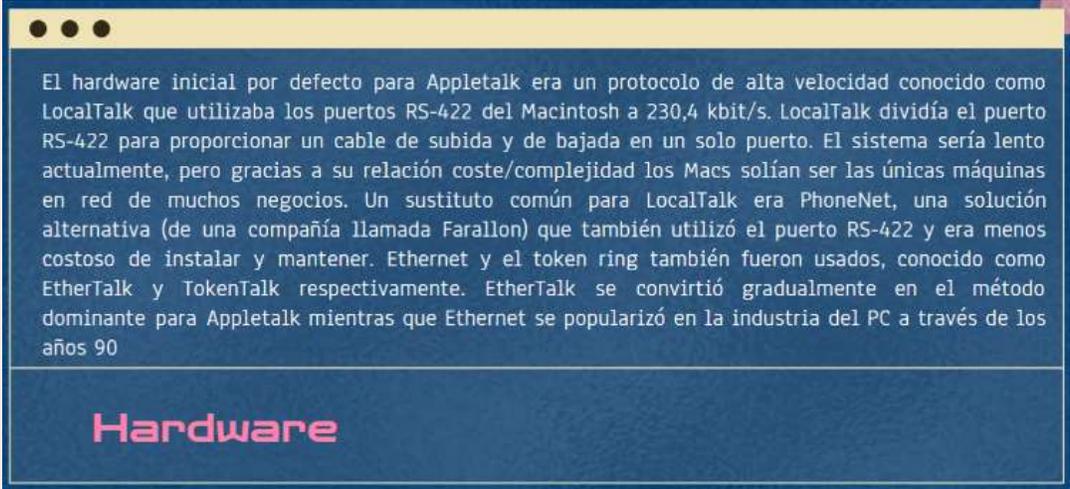
AARP -> AppleTalk Address Resolution Protocol  
 ADSP -> AppleTalk Data Stream Protocol  
 AFP -> Apple Filing Protocol  
 ASP -> AppleTalk Session Protocol  
 ATP -> AppleTalk Transaction Protocol  
 AEP -> AppleTalk Echo Protocol  
 DDP -> Datagram Delivery Protocol  
 NBP -> Name Binding Protocol  
 PAP -> Printer Access Protocol  
 RTMP -> Routing Table Maintenance Protocol  
 ZIP -> Zone Information Protocol

Capas-OSI	Protocolos AppleTalk			
7				
6		AFP	PAP	
5	ZIP	ASP		ADSP
4	ATP			AEP NBP RTMP
3	DDP			
2	LLAP	ELAP	TLAP	FDDI -AARP
1	LocalTalk	Ethernet	Token Ring	FDDI

El diseño de AppleTalk siguió el modelo OSI de superposición de protocolos con dos protocolos destinados a hacer que el sistema sea completamente autoconfigurable:

- Protocolo de resolución de direcciones de AppleTalk (AARP): Se permite a los hosts generar automáticamente sus propias direcciones de red
- Protocolo de Vinculación de Nombres (NBP): Un sistema dinámico que asigna direcciones de red a nombres legibles por el usuario.





El hardware inicial por defecto para Appletalk era un protocolo de alta velocidad conocido como LocalTalk que utilizaba los puertos RS-422 del Macintosh a 230,4 kbit/s. LocalTalk dividía el puerto RS-422 para proporcionar un cable de subida y de bajada en un solo puerto. El sistema sería lento actualmente, pero gracias a su relación coste/complejidad los Macs solían ser las únicas máquinas en red de muchos negocios. Un sustituto común para LocalTalk era PhoneNet, una solución alternativa (de una compañía llamada Farallon) que también utilizó el puerto RS-422 y era menos costoso de instalar y mantener. Ethernet y el token ring también fueron usados, conocido como EtherTalk y TokenTalk respectivamente. EtherTalk se convirtió gradualmente en el método dominante para Appletalk mientras que Ethernet se popularizó en la industria del PC a través de los años 90

## Hardware

### ▼ NetBEUI (Team de Montse)

Protocolo de nivel de red sin encaminamiento

Usado como una de las capas de las primeras redes de Microsoft

Da soporte para pequeñas redes

Protocolo simple y fácil de usar

Sólo aplicable a LAN

Introducido por IBM en 1985

Eficiente y rápido

Protocolo no enrutable

Genera dos tipos de tráfico No orientado a la conexión y el no confiable

Ventajas del protocolo: Protección frente a errores, poca memoria, configuración simple

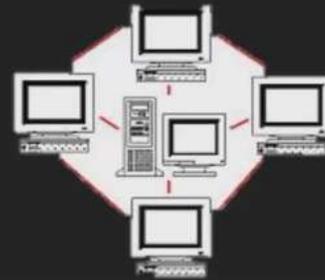
Desventajas: No admite encaminamiento, no es enrutable y sólo se usa en redes pequeñas

Para redes más grandes, se debe implementar sobre IPX o TCP

### ▼ DecNet (Team de Gian)

Es un conjunto de protocolos de red creado por Digital Equipment Corporation. Lanzado originalmente en 1975 para conectar dos miniordenadores PDP-11, se convirtió en una de las primeras arquitecturas de red peer-to-peer, transformando así a DEC en una potencia de redes en la década de 1980. Construido inicialmente con tres capas, más tarde (1982) se convirtió en un protocolo de red compatible con OSI de siete capas.

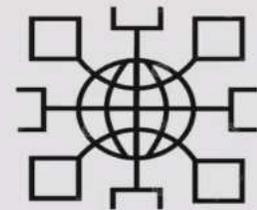
## OBJETIVO



Permitir que diferentes pc principales y redes punto a punto, multipunto o conmutadas puedan compartir programas, archivos de datos y dispositivos de terminales remotos. Para lograrlo se hace uso de diferentes protocolos dentro de sus diferentes capas.

## Características

- o Tamaño mínimo de la red: 2 nodos.
- o Tamaño máximo de la red: 64,000 nodos.
- o Los nodos se separan por áreas: 64 áreas (de la 0 a la 63), 1024 nodos por área (del 0 al 1023).
- o Todos los nodos son usuarios. No hay nodo controlador.



# IMPLEMENTACIÓN

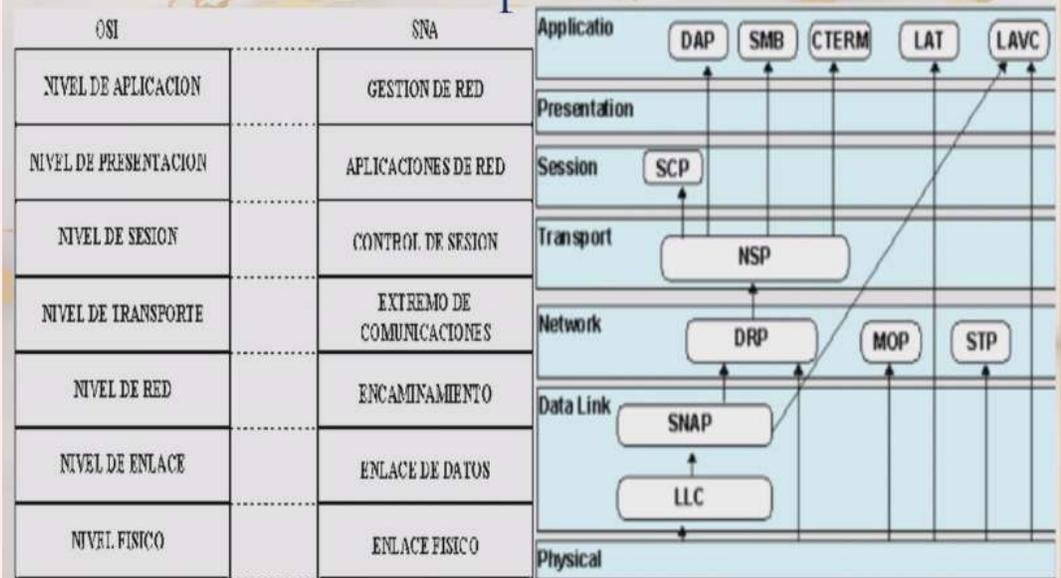
## Arquitectura de red en capas

Tiene una arquitectura en capas jerárquicas.

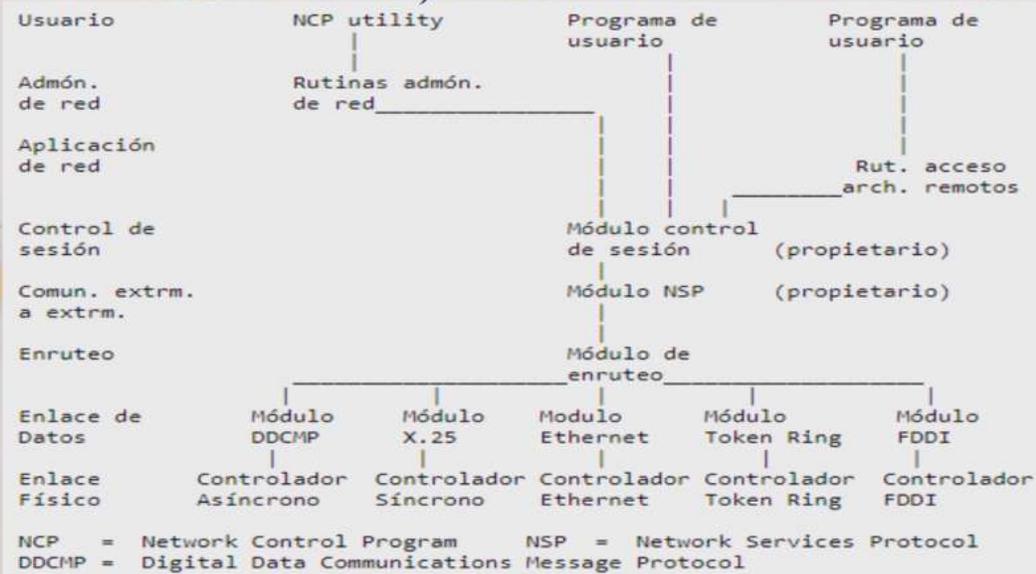
Permite la sustitución y adición de nuevas tecnologías, manteniendo compatibilidad con fases anteriores. Permite proteger la inversión. Cada una de las capas es capaz de realizar un conjunto de funciones y servicios. Las capas interactúan para controlar la operación de la red.



## Capas



# Ejecución



▼ 21-09-2021

## 3.1. Control del Enlace de Datos

**Sistema de transmisión:**

es un conjunto de elementos interconectados que se utiliza para transmitir una señal. La señal transmitida puede ser eléctrica, óptica, de radiofrecuencia o micro ondas.

El nivel de Enlace de Datos o Capa de Enlace de datos es la segunda capa del modelo OSI, el cual es responsable de la transferencia fiable de información a través de un circuito de transmisión de datos.

El control de enlace de datos también se encarga del enrutamiento de datos, coordinación de la transmisión de datos (sincronización), formato de datos, conversión de señal (análoga/digital), detección de errores a su llegada.

## CONTROL DE ENLACE DE DATOS

Las funciones que se cumplen en esta capa a fin de que la comunicación sea fiable son:

### INICIACIÓN

- Activa el enlace
- Intercambia tramas de control

### TERMINACIÓN

- Libera los recursos ocupados hasta la recepción/envío de la última trama.

### IDENTIFICACIÓN

- Permite saber a que terminal se debe enviar una trama o para conocer quien envía la misma.

## CONTROL DE ENLACE DE DATOS

### SEGMENTACIÓN

- Consiste en dividir una trama muy extensa en tramas mas pequeñas conservando la información.

### BLOQUEO

- Consiste en concatenar varios mensajes cortos cuando una trama muy pequeña para mejorar la eficiencia de transmisión.

### SINCRONIZACIÓN

- Identificación de los bits.
- Pone en fase la codificación y decodificación

# CONTROL DE ENLACE DE DATOS

## DELIMITACIÓN

- Indica el principio y el fin de la trama.

*El funcionamiento de la primera parte es crear las tramas y luego dotarlas de una dirección en la capa de enlace.*

## 3.1.1 Control del Flujo

El control de flujo posibilita que el receptor regule el flujo de los datos enviados por el emisor, de tal manera que la memoria temporal del receptor no se desborde.

La necesidad del control de enlace de datos se basa en los siguientes requisito y objetivos para que la comunicación de datos entre la estación emisora y receptora sea efectiva.

- Sincronización de la trama:

los datos se envían en bloques que se denominan tramas. El comienzo y el final de la trama deben ser identificables

### Control de flujo:

La estación emisora no debe enviar tramas a una velocidad mas rápida de la que la estación receptora puede absorber.

#### Control de errores:

Se debe corregir cualquier error introducido por el sistema de transmisión en los bits.

#### Direccionamiento:

En una línea multipunto como por ejemplo una red de área local(LAN), se debe identificar a las dos estaciones involucradas en la transmisión.

#### Datos y control sobre el mismo enlace:

Normalmente, no se desea tener un enlace independiente para la información de control. Por consiguiente el receptor deberá ser capaz de diferenciar entre lo que es información de control y lo que son datos.

#### Gestión de enlace:

El inicio, mantenimiento y la conclusión del intercambio de datos exige un alto grado de coordinación y cooperación entre las estaciones. Por lo tanto se necesitan una serie de procedimientos para gestionar ese intercambio.

Continuación con las exposiciones de ayer

Nadie se presentó de APPC

#### ▼ 22-09-2021

El control del flujo es una técnica utilizada para asegurar que la entidad de transmisión no sobrecargue a la entidad receptora con una excesiva cantidad de datos. La entidad receptora reserva generalmente una zona de memoria temporal para la transferencia.

Cuando se reciben los datos, el receptor debe realizar cierta cantidad de procesamiento antes de pasar los datos al software de los niveles superiores. Si no hubiera procedimientos para el control del flujo, la memoria temporal del receptor se podría llenar y potencialmente desbordarse mientras se estuvieran procesando datos anteriores.

## Control de Flujo Mediante Parada Y Espera

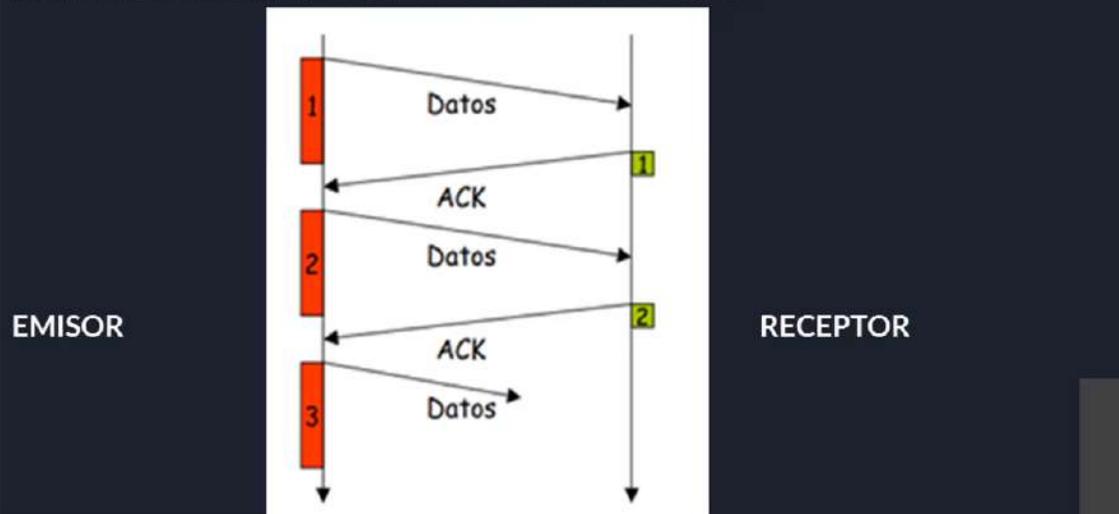
El procedimiento mas sencillo para controlar el flujo, denominado control de flujo mediante parada y espera funciona de la siguiente manera:

Una entidad fuente transmite una trama, tras la recepción la entidad destino indica su deseo de aceptar otra trama enviando una confirmación de la trama que se acaba de recibir. La fuente antes de transmitir la trama siguiente debe esperar hasta que se reciba la confirmación. El destino puede de esa manera parar el flujo de datos simplemente reteniendo las confirmaciones.

Este procedimiento funciona adecuadamente cuando el mensaje se envía usando un numero reducido de tramas de gran tamaño, no obstante es frecuente que la fuente rompa el bloque de datos en bloques pequeños transmitiendo los datos en varias tramas.

## Control de Flujo Mediante Parada Y Espera

La trama de confirmación tiene el nombre de ACK que es la abreviación de la palabra acknowledge que significa confirmación en Ingles.



El problema con parada y espera es que sólo una trama se puede transmitir a la vez, y que a menudo conduce a una transmisión ineficiente, ya que hasta el remitente recibe el ACK no puede transmitir cualquier nuevo paquete. Durante este tiempo tanto el emisor y el canal no son utilizados.

# Control por ventanas deslizantes

buffer de datos:

es un espacio de la memoria en un disco o en un instrumento digital reservado para el almacenamiento temporal de información digital, mientras que está esperando ser procesada.

## CONTROL DE FLUJO DE TCP Y VENTANA DESLIZANTE

La ventana deslizante de TCP determina el número de bytes no reconocidos, 'x', que un sistema puede enviar a otro. El valor de x está determinado por dos factores:

1. El tamaño del búfer de envío del sistema remitente
2. El tamaño y espacio disponible del búfer de recepción del sistema receptor

El sistema remitente no puede enviar un número de bytes superior al espacio disponible en el búfer de recepción del sistema receptor. Hasta que el sistema receptor no indique que ha recibido todos los bytes del búfer de envío actual, el TCP del sistema remitente no podrá enviar más datos.

En el sistema receptor, TCP almacena los datos recibidos en un búfer de recepción. TCP informa de la recepción de los datos y anuncia (comunica) una nueva ventana de recepción al sistema remitente. La ventana de recepción representa el número de bytes disponibles en el búfer de recepción. Si el búfer de recepción está lleno, el sistema receptor anuncia un tamaño de ventana igual a cero y el sistema remitente no podrá seguir enviando datos.

Una vez que la aplicación receptora recupera los datos del búfer de recepción, el sistema receptor podrá responder con un tamaño de ventana igual a la cantidad de datos leídos. A continuación, el TCP de sistema remitente podrá reanudar el envío de datos.

El espacio disponible en el búfer de recepción depende de la rapidez con la que la aplicación receptora lea los datos en el búfer. TCP guarda los datos en el búfer de recepción hasta que la aplicación receptora los lea en dicho búfer. Una vez que la aplicación receptora ha leído los datos, el espacio queda disponible para nuevos datos. La cantidad de espacio libre del búfer se comunica al sistema remitente, como se describe en el párrafo anterior.

- ☆ *Permite transitar a varias tramas simultáneamente a través del enlace.*
- ☆ *La estación receptora es capaz de almacenar varias trama.*
- ☆ *Las tramas son nombradas con un número de secuencia.*

**Uso de la orden Received no Ready (RNR) para prohibir la transmisión de más tramas: por ejemplo RNR5 confirma la recepción hasta la trama 4 y prohíbe nuevas transmisiones.**

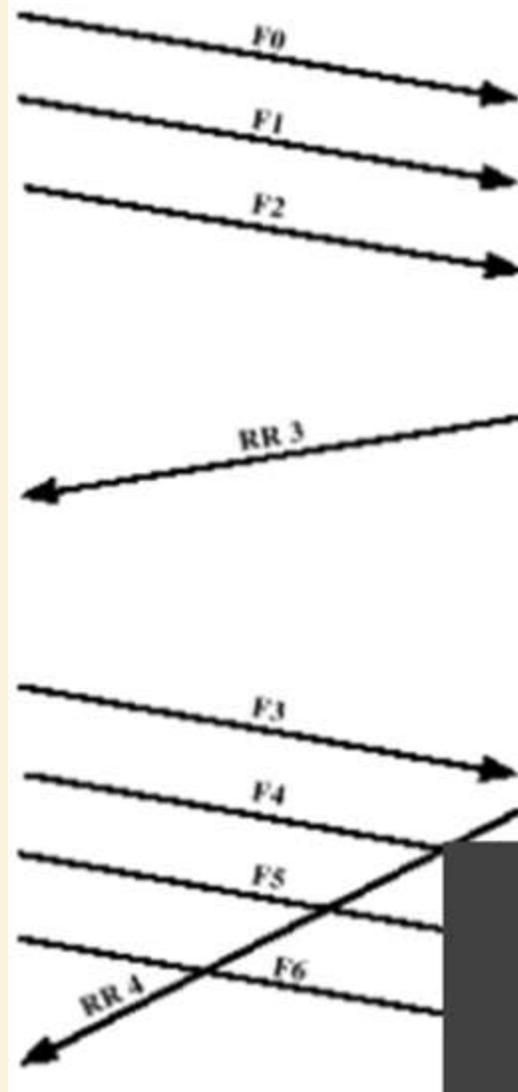
**En transmisión bidireccional, cada estación deberá mantener dos ventanas (una de transmisión y otra de recepción).**

☆ **La trama de envió de datos se puede usar para incluir la confirmación de una trama recibida:**

☆ **Si no hay nada que confirmar se repite la última confirmación.**

☆ **Si no hay tramas que enviar se emite un RR sólo.**

**Receive Ready confirmación de recibido.**



El control de flujo mediante ventanas deslizantes es mucho mas eficiente que parada y espera. La razón reside en que con un control de ventana deslizante el enlace de la transmisión se considera como si se tratara de una tubería que se puede rellenar con mas tramas.

Por ejemplo en control de flujo mediante para y espera solamente cabe una trama en la tubería.

▼ 23-09-2021

## Unidad 3: Detección de errores

En todos los sistemas de transmisión habrá ruido, independientemente de como se haya diseñado. El ruido dará lugar a errores que modificarán uno o varios bits de la trama

Las probabilidades de error se dan en función de las tramas transmitidas

$P_{E0}$  = Probabilidad de 1 bit erróneo también denominada tasa de error por bit (BER. Bit Error Rate)

- $P_{E1}$  = Probabilidad de que una trama llegue sin errores.
- $P_{E2}$  = Probabilidad de que una trama llegue con 1 o mas errores no detectables.
- $P_{E3}$  = Probabilidad de que una trama llegue con 1 o mas errores detectables pero cero errores no detectables.

Primero se considerará el caso en el que no se toman medidas para detectar errores, en este caso la probabilidad de errores detectables ( $P_{E3}$ ) es cero

Para calcular las otras probabilidades, se supondrá que todos los bits tienen una probabilidad de error  $P_{E0}$  constante, independientemente de donde están situados los errores en la trama

$$\bullet P_{E1} = (1 - P_{E0})^F$$

$$\bullet P_{E2} = 1 - P_{E1}$$

Donde F es el número de bits por trama, por lo tanto la probabilidad de que la trama llegue sin ningún bit erróneo disminuye al aumentar la probabilidad de que un bit sea erróneo

Además la probabilidad de que la trama llegue sin errores, disminuye al aumentar la longitud de la trama. Cuanto mayor sea la trama tendrá un mayor número de bits y por lo tanto será mayor la probabilidad de que alguno de los bits sea erróneo

En relación con la velocidad de transmisión y el ruido en la señal se puede calcular una tasa de errores por bit .

Métodos de Detección de Errores:

- Por Paridad.
- Por Verificación.

## Comprobación por paridad

El esquema más sencillo para detectar errores y consiste en añadir un bit de paridad al final de bloque de datos. Generalmente cada 7 bits de manera que se forme un byte cuando se combina con el bit de paridad. El valor de ese bit se determina de tal forma que la cadena resultante tenga un número impar de unos (paridad impar) o un número par (paridad par)

Por ejemplo si el transmisor está transmitiendo la cadena 1110001 y se utiliza una paridad impar, se añadirá un 1 y se transmitirá la cadena 11100011. El receptor examina la cadena recibida y si el número de unos es impar supondrá que el mensaje se ha recibido sin errores

La utilización de bits de paridad no es a prueba de fallos, ya que el ruido en ocasiones es suficiente para destruir más de un bit especialmente en velocidades de transmisión altas

## Comprobación por verificación

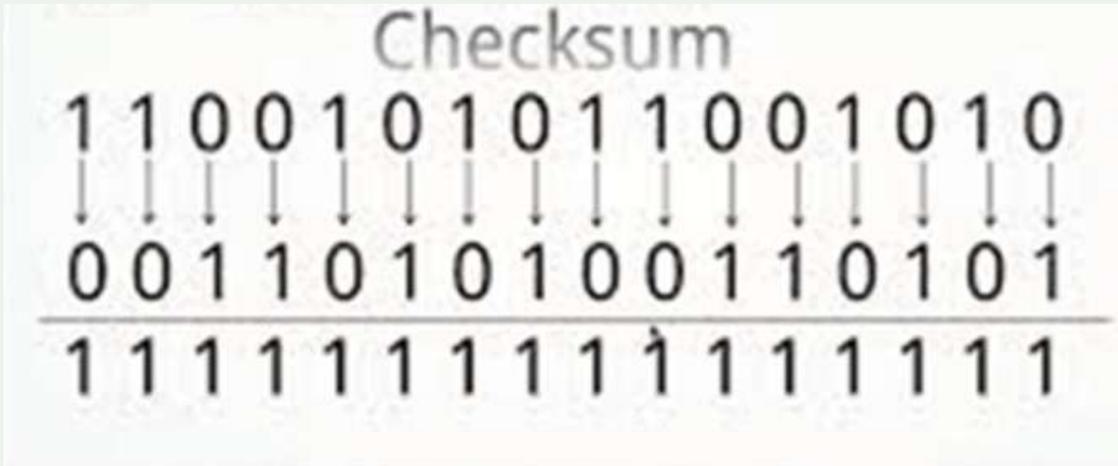
### Por verificación CRC y Checksum

La verificación de redundancia cíclica (CRC) es un método de control de integridad de datos de fácil implementación. Es el principal método de detección de errores utilizado en las telecomunicaciones

Dado un bloque o mensaje de  $k$ -bits, el transmisor genera una secuencia de  $n$ -bits, denominada secuencia de comprobación de la trama (FCS, frame check sequence) de tal manera que la trama resultante con  $n+k$  bits sea divisible por algún número predeterminado

El receptor entonces dividirá la trama recibida por ese número y si no hay residuo en la división supone que no hubo errores. Si el residuo no es cero el mensaje ha llegado con errores y se solicita una retransmisión del mismo.

Los checksums (sumas de comprobación) son incluidos dentro de los paquetes con el objeto de que los errores ocurridos durante la transmisión puedan ser detectados.



▼ 24-09-2021

Cuestionario de repaso

▼ 27-09-2021

## Unidad 3: Control del enlace de datos de alto nivel (HDLC)

HDLC es el protocolo más importante para el enlace de datos, no sólo por ser el más utilizado sino que además es la base para otros protocolos importantes de esta capa. Es un protocolo de comunicación de datos punto a punto entre dos nodos basado en el ISO 3309. Forma parte de la base de las redes de comunicaciones X25

HDLC usa transmisión síncrona. Todos los intercambios se realizan a través de tramas, HDLC utiliza un formato único de tramas que es válido para todos los

posibles intercambios: datos e información de control

## Características básicas

HDLC define 3 tipos de estaciones, dos configuraciones del enlace y 3 modos de operación para la transferencia de datos

Los 3 tipos de estaciones son:

- **Estación primaria:** Se caracteriza porque tiene la responsabilidad de controlar el funcionamiento del enlace. Las tramas generadas por la estación primaria se denominan órdenes
- **Estación secundaria:** Funciona bajo el control de la estación primaria. Las tramas generadas por la estación secundaria se denominan respuestas. La estación primaria establece el enlace lógico independiente para cada una de las estaciones secundarias presentes en la línea
- **Estación combinada:** Es una mezcla de las dos anteriores, una estación de este tipo puede generar tanto órdenes como respuestas

Las dos posibles configuraciones del enlace son:

- **Configuración no balanceada:** Formada por una estación primaria y una o más secundarias. Permite tanto transmisión full duplex como semi duplex
- **Configuración balanceada:** Consiste en dos estaciones combinada. Permite igualmente la transmisión full duplex o semi duplex

Los 3 modos de transferencia de datos son:

- **Modo de respuesta normal (NRM):** Se usa la configuración no balanceada. La estación primaria puede iniciar la transferencia de datos a la secundaria pero la secundaria sólo puede transmitir datos usando respuestas a órdenes emitidas por la primaria
- **Modo balanceado asíncrono (ABM):** Se usa la configuración balanceada. En este modo cualquier estación combinada podrá iniciar la transmisión sin necesidad de recibir permiso por parte de la otra estación combinada
- **Modo de respuesta asíncrono (ARM):** Se usa en configuración no balanceada. La estación secundaria puede iniciar la transmisión sin tener permiso explícito por parte de la estación primaria. La estación primaria

sigue teniendo la responsabilidad del funcionamiento de la línea incluyendo la iniciación, la recuperación de errores y la desconexión lógica

El funcionamiento del HDLC implica tres fases:

1. **Iniciación.** La iniciación la puede solicitar cualquiera de los dos extremos. Si el otro extremo acepta la solicitud, se informará al extremo mediante la transmisión de una trama de confirmación no numerada (UA, unnumbered acknowledged). Si la solicitud se rechaza, se envía una trama de modo desconectado (DM disconnected mode).
2. **Transferencia de datos.** Cuando la iniciación se haya solicitado y haya sido aceptada, entonces se habrá establecido la conexión lógica. A partir de entonces ambos lados pueden comenzar a enviar datos mediante tramas, comenzando con el número de secuencia igual a 0. La trama receptor preparado (RR, receive ready) confirma una trama recibida indicando a la vez la siguiente trama que se espera recibir. La trama REJ sirve para iniciar el procedimiento ARQ con vuelta atrás N. Con ella se indica que la última trama recibida se ha rechazado y solicita retransmisión de todas las tramas a partir de la indicada en la trama REJ. La trama de rechazo selectivo (SREJ selective reject) se usa para solicitar la retransmisión de una única trama.
3. **Desconexión.** Cualquiera de las dos entidades situadas a ambos lados del enlace pueden iniciar la desconexión; tanto por iniciativa propia (si es que ha habido algún tipo de fallo) como tras la petición por capas superiores. HDLC lleva a cabo la desconexión transmitiendo una trama de desconexión (DISC, disconnect). El otro extremo podrá aceptar dicha desconexión devolviendo una trama UA e informando al usuario el cierre de la conexión

**Revisar la clase de YouTube del viernes**

## Otros protocolos

**LAPB (Link Access Procedure Balanced):** Protocolo de nivel de enlace de datos dentro del conjunto de protocolos de la norma X.25. LAPB está orientado al manejo de bits y deriva del HDLC.

HDLC trabaja con 3 tipos de estaciones, pero LAPB sólo con la balanceada. Por lo tanto usa una clase balanceada asíncrona, los dos dispositivos pueden iniciar la transmisión, esa es una diferencia clara con HDLC

Características:

Control de acceso: Punto a punto

Control de flujo: Multipunto

Control de errores: CRC

**LAPD (Link Access Procedure D-Channel):** Protocolo de control de enlace de datos para canales tipo D que son usados para transportar información de control y señalización. Se emplea para llevar información entre entidades de capa 3 sobre la red frame relay. El canal D lleva información de señalización para la conmutación de circuitos

Características:

Campo de dirección de 16 bit contiene subdirecciones. Uno para el dispositivo y otro para el usuario (próxima capa)

**LLC (Logical Link Control):** EL IEEE 802.2 define LLC como una capa de control de link de datos usad en 802.3, 802.5 y otras redes. IBM diseñó originalmente LLC como una subcapa en la arquitectura IBM Token Ring

La capa LLC proporciona la transferencia de datos sin conexión y orientada a la conexión. La transferencia de datos sin conexión se refiere comúnmente como el tipo 1 LLC o LLC1. Por tanto la transferencia orientada a la conexión se refiere como el tipo 2 LLC o LLC2.

La subcapa LLC maneja el control de errores, control de flujo, entramado, control de diálogo y direccionamiento de la subcapa MAC.

Las funciones que tiene son:

Agrupar bits a transmitir en forma de tramas (enmarcar)

Se ocupa de los errores de transmisión

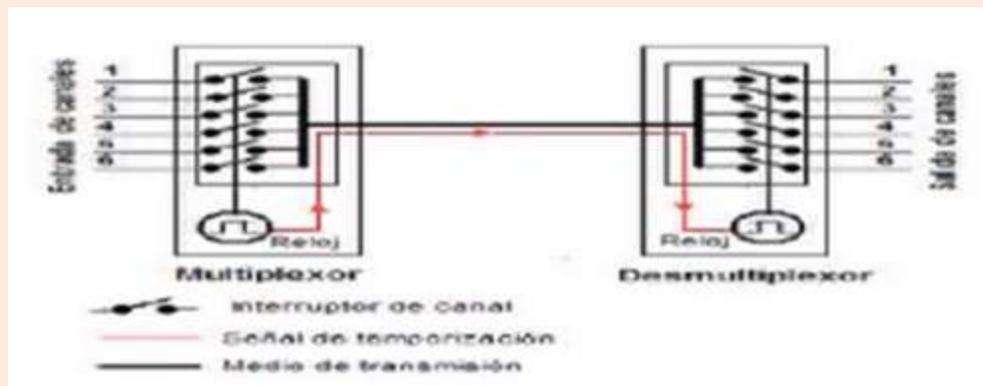
Regula el flujo de las tramas (control de flujo)

Administra la capa de enlaces (gestión)

Traduce las tramas de las redes heterogéneas

## Multicanalización o multiplexación

Multiplexación: Combinación de dos o más canales de información en un sólo medio de transmisión usando un dispositivo llamado multiplexor. Es decir viene a ser un procedimiento por el cual diferentes canales pueden compartir un mismo medio de transmisión de información



En telecomunicación, la multiplexión es la combinación de dos o más canales de información en un sólo medio de transmisión usando un dispositivo llamado multiplexor. El proceso inverso se conoce como demultiplexión

Se denomina al transmitir, por el mismo medio diferentes tipos intercalados por el mismo medio diferentes tipos intercalados de información sin mezclarse, ya sea audio, video o imagen

En las telecomunicaciones se usa la multiplexación para aprovechar el espectro electromagnético o cualquier medio para el envío de múltiples señales

Para hacer un uso eficiente de las líneas de telecomunicaciones de alta velocidad se emplean técnicas de multicanalización, las cuales permiten que varias fuentes de transmisión comparan una capacidad de transmisión superior

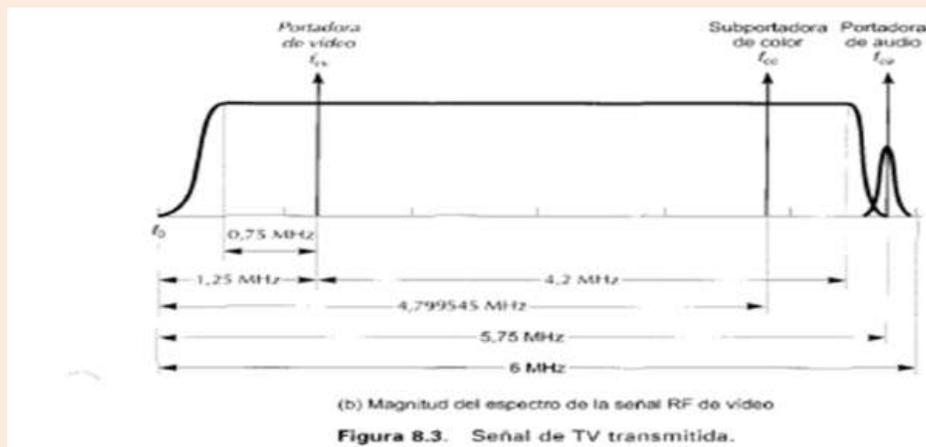
Una aplicación usual de la multicanalización son las comunicaciones a larga distancia. Los enlaces de las redes de larga distancia pueden ser líneas de fibra óptica, cable coaxial o a través de micro ondas de alta capacidad, de modo que se pueden trasportar simultáneamente varias transmisiones de voz y datos haciendo uso de varias técnicas:

- División de frecuencias (FDMA. Frequency Division Multiple Access):

Características:

Es posible utilizar FDMA cuando el ancho de banda útil del medio de transmisión supera el ancho de banda requerido por las señales a transmitir. Se pueden transmitir varias señales simultáneamente si cada una de ellas se modula a una frecuencia portadora distinta y las frecuencias portadoras están suficientemente separadas para que los anchos de banda de las señales no se empalmen

Un ejemplo típico de FDMA es la televisión tanto por vía aérea como por cable. La señal de televisión ocupa un ancho de banda de 6 MHz



- División de frecuencias en el tiempo (TDMA)

Características:

TDMA es posible cuando la velocidad de transmisión alcanzable por el medio excede la velocidad de las señales digitales a transmitir. Se pueden transmitir varias señales digitales o señales analógicas que portan datos digitales a través de una única ruta de transmisión mediante la mezcla temporal de partes de cada una de las señales. El proceso de mezcla puede ser a nivel de bits o en el bloque de datos

Uso en telefonía móvil. GSM (Global System for Mobile Communication)

AMPS sistema telefónico móvil avanzado, primer estándar para redes de telefonía celular

El primer factor influyente de TDMA es el hecho que cuenta con una digitalización de la señal de audio, eso es dividir a la señal en paquetes de longitud muy pequeña (alrededor de milisegundos). Este sistema, asigna un canal simple de frecuencia por un corto periodo de tiempo y luego cambia a otro canal, por lo que requiere métodos de sincronismo eficaces

En TDMA las muestras digitales de un transmisor simple (resultado de la digitalización de los datos) ocupan diferentes espacios de tiempo en muchas bandas al mismo tiempo:



- División por codificación (CDMA)

Características:

CDMA emplea una tecnología de espectro expandido y un esquema especial de codificación, por lo que a cada transmisor se le asigna un código único, navegación por satélite (GPS). Telefonía celular Isacell

CDMA define una interfaz de aire inalámbrica basada en la tecnología de espectro extendido (spread spectrum). Para telefonía celular, CDMA es una técnica de acceso múltiple especificada por la TIA como IS-95

Cada dispositivo que usa CDMA está programado con un pseudocódigo que se usa para extender o expandir una señal de baja potencia sobre un espectro de frecuencia amplio

La estación base utiliza el mismo código en forma invertida (todos los cero por unos y viceversa) para reconstruir la señal original. Los demás códigos permanecen extendidos, indistinguibles del ruido de fondo y de

esta manera se consigue una mayor eficiencia en la utilización del espectro radioeléctrico y una mayor seguridad en la comunicación, realizándose eso sí, un control de potencia, en lugar de un control de frecuencia, ya que esta es única para todos

▼ 29-09-2021

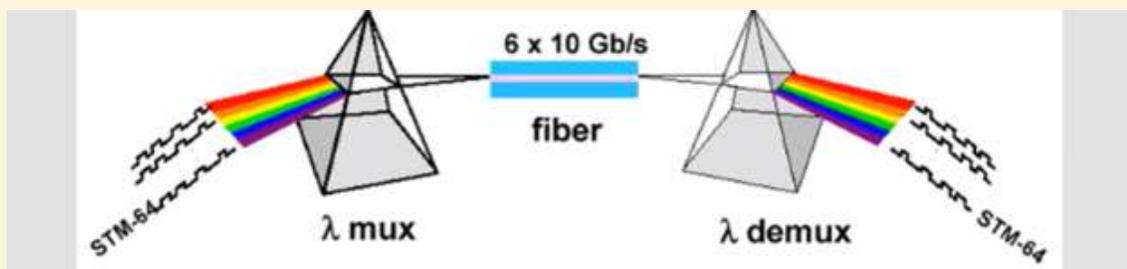
## WDMA (División por longitud de onda)

WDMA (Wavelength Division Multiplexing) multiplexa varias señales sobre una sola fibra óptica mediante portadoras ópticas de diferente longitud de onda, usando luz procedente de un láser o un led

Los primeros sistemas WDM aparecieron en torno a 1985 y combinaban tan sólo dos señales. Los sistemas modernos pueden soportar hasta 160 señales y expandir un sistema de fibra de 10 Gb/s hasta una capacidad total de 25.6 Tb/s sobre una sola fibra

### La solución: WDM

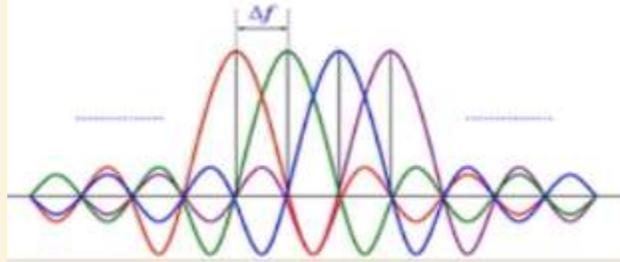
WDM (Wavelength Division Multiplexing) multiplexación por división de longitudes de onda. Consiste en enviar varias señales a diferentes longitudes de onda (diferentes lambdas) por una misma fibra (luz de "varios colores")



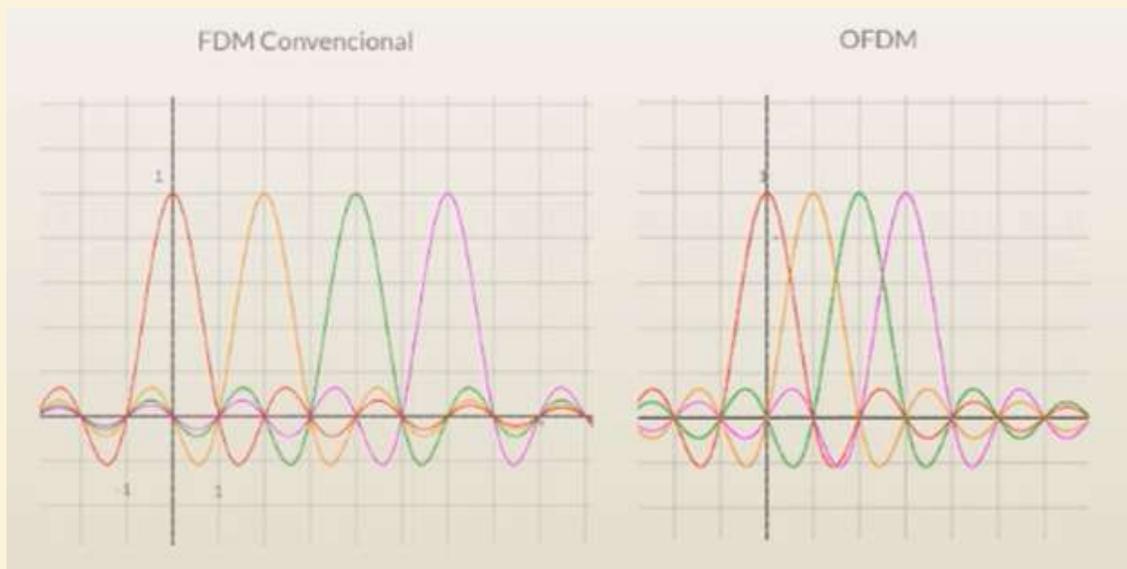
## OFDM (División de frecuencias ortogonales)

Dos señales son ortogonales cuando existe una relación de un número entero entre sus frecuencias.

La multiplexación por división de Frecuencias Ortogonales, en inglés Orthogonal Frequency Division Multiplexing o Discrete Multitone Modulation (DMT) es una multiplexación que consiste en enviar un conjunto de ondas portadoras de diferentes frecuencias ortogonales entre sí



En vez de dejar espacio de guarda entre subportadoras, en OFDM se encuentran cercanas y ortogonales entre sí, haciendo que su ancho de banda se sobreponga



## Sistemas que utilizan la modulación OFDM

Entre los sistemas que usan la modulación OFDM destacan

- Normas de televisión digital terrestre DVB-T e ISDB-T
- Radio digital DAB
- Radio digital de baja frecuencia DRM
- Protocolo de enlace DSL
- Protocolo de área local IEEE 802.11a/g/n también conocido como Wireless LAN
- Sistema de transmisión inalámbrica de datos WiMAX

- Sistema de transmisión de datos POWER LINE COMMUNICATIONS PLC
- Telefonía móvil 4G LTE

Lo que diferencia al OFDM de otros procesos de multiplexación en frecuencia es la ortogonalidad, pues el espaciado adecuado entre portadoras es un espaciado óptimo

Este espaciado consiste en que la separación espectral entre portadoras consecutivas es siempre la misma e igual al inverso del periodo

## Compresión de Datos

### Fundamentos de compresión

En los últimos años se ha dado un aumento tanto de la capacidad de almacenamiento de datos como la velocidad de procesamiento en las computadoras. Junto con esto la tendencia de disminución de costos en memoria principal y secundaria así como también un aumento de velocidad de estos dispositivos de almacenamiento

Estos acontecimientos ponen en cuestionamiento la necesidad de compresión de datos. Sin embargo, el auge que últimamente han tenido las redes de computadoras, demanda más prestaciones que están por encima de las posibilidades reales. El principal problema al que se enfrentan las redes de comunicación es la velocidad de transferencia de datos

La compresión de datos es la codificación de un cuerpo de datos  $D$  en un cuerpo de datos más pequeño llamado  $D'$ . Para comprimir los datos, los métodos de compresión examinan los datos, buscan redundancia en ellos e intentan removerla. Una parte central en la compresión es la redundancia en los datos

Sólo los datos con redundancia pueden comprimirse aplicando un método o algoritmo de compresión que elimine o remueva de alguna forma dicha redundancia. La redundancia depende del tipo de datos (texto, imágenes, sonido, etc), por tanto, no existe un método de compresión universal que pueda ser óptimo para todos los tipos de datos

El desempeño de los métodos de compresión se mide con base en dos criterios: la razón de compresión y el factor de compresión, siendo el segundo el inverso del primero

Las relaciones para determinar estas medidas están dadas por las igualdades de la imagen. Entre mayor redundancia exista en los datos, mejor razón (factor) de compresión será obtenido

$$\text{Razón de compresión} = \frac{\text{No Bytes archivo comprimido}}{\text{No Bytes archivo original}}$$

$$\text{Factor de compresión} = \frac{\text{No Bytes archivo original}}{\text{No Bytes archivo comprimido}}$$

## Algoritmos de compresión

La compresión de datos puede dividirse en dos tipos principales: con pérdida y sin pérdida.

En la compresión sin pérdida es posible reconstruir exactamente los datos originales  $D$  dado  $D'$ . Al proceso de reconstrucción se le denomina descompresión. Por otra parte, con pérdida, la descompresión produce una aproximación  $D^*$  a los originales  $D$

La compresión de datos sin pérdida es comúnmente usada en aplicaciones como texto, donde la pérdida de un solo bit de información es inaceptable. La compresión con pérdida es usada a menudo en aplicación de compresión de imágenes y audio o video destinadas al entretenimiento

### ▼ 30-09-2021

El método de compresión RLE (Run Length Encoding, a veces escrito RLC por Run Length Coding) es usado por muchos formatos de imagen (BMP, PCX, TIFF). Se basa en la repetición de elementos consecutivos. El principio fundamental consiste en codificar un primer elemento al dar el número de repeticiones de un valor y después el valor que va a repetirse

Por tanto, según este principio, la cadena "AAAAAHHHHHHHHHHHHHHHH" cuando está comprimida da como resultado "5A14H". La ganancia de compresión es  $(19-5)/19$  es decir, aproximadamente 73.7%

La codificación run-length realiza una compresión de datos sin pérdidas y es muy utilizado en imágenes de 8 bits indexadas (en principio fue usado para imágenes blanco y negro). No funciona tan bien en imágenes donde varía el color de los píxeles como fotos, aunque JPEG lo usa de forma efectiva en los coeficientes que quedan después transformar y cuantificar bloques de imágenes

**Tarea: Investigar las características principales y funcionamiento de los siguientes algoritmos de compresión.**

- JPEG
- MP3
- MP4
- RAR
- ZIP

**Tarea por equipos, pero la entrega se realiza por medio del aula virtual de forma individual.**

**Fecha de entrega y exposición lunes 4 de octubre. Espacio de entrega del aula virtual cierra a las 8 am.**

## **Unidad 4: Redes de Comunicaciones y Cómputo**

### **Redes de Comunicaciones**

Definición de Red de Comunicaciones: Es un conjunto de elementos con características comunes interconectadas a través de un medio físico común,

con el objetivo de compartir y optimizar recursos a través de una disposición física en particular.

Medios de información masiva: Son aquellos medios tecnológicos que sirven para enviar mensajes que van dirigidos a una gran cantidad de público. Con este tipo de medios, el receptor pierde su carácter de receptor "individual" pasando a llamarse "receptor colectivo"

Características de los medios de información:

- Estos elementos de comunicación social son medios, por lo tanto existen emisores y receptores que pueden ser individuales y colectivos
- Son abiertos, lo que hace que cualquier persona pueda acceder a ellos
- Se relacionan con varias disciplinas, lo que involucra el empleo de distintos lenguajes, además de especificaciones técnicas
- Los contenidos están destinados a un público heterogéneo y a una gama de receptores, como así también a un público más reducido, que maneja ciertos códigos e información necesaria para decodificar el mensaje

Los tipos de medios de información masiva pueden ser los siguientes:

1. Libros
2. Prensa escrita
3. La televisión
4. La radio
5. Cine

En la actualidad los medios de información masiva están siendo desplazados por internet y redes sociales

## **Red de información privada**

Una red privada es administrada y operada por una organización en particular. Generalmente los usuarios son empleados o miembros de esa organización aunque el propietario de la red podrá dar acceso a otro tipo de usuarios que no pertenecen a la institución pero tienen ciertos privilegios

Una universidad puede constituir una red privada, sus usuarios son estudiantes, investigadores, administrativos, etc. Personas ajenas a estas organizaciones no tendrán acceso a los servicios. Una red privada también podrá ser usuaria de los servicios de una red pública, pero seguirá siendo una red restringida a usuarios autorizados

Ejemplos: RIUAA. La mayoría de las empresas, gobiernos e instituciones educativas, etc. cuentan con una red privada

#### ▼ 01-10-2021

Cuestionario de repaso

#### ▼ 04-10-2021

Exposiciones de equipos de compresión

#### ▼ 05-10-2021

Continuación de red de información privada

## Redes Conmutadas

Consisten en un conjunto de nodos interconectados entre sí, a través de medios de transmisión (cables), donde la información se transfiere encaminándola del nodo de origen al nodo destino mediante conmutación entre nodos intermedios. Una transmisión de este tipo tiene 3 fases:

1. Establecimiento de la conexión
2. Transferencia de información
3. Liberación de conexión

Existen 3 tipos de redes conmutadas: Conmutación de líneas, paquetes y mensajes

## Conmutación de líneas

Existen dos tipos básicos de líneas de conexión para conectar dispositivos de comunicaciones, estas conexiones se hacen por medio de líneas dedicadas y

conmutadas.

## Líneas dedicadas

Una línea arrendada (leased line) o línea privada o dedicada se obtiene de una compañía de comunicaciones para proveer un medio de comunicación entre dos instalaciones que pueden estar en edificios separados en una misma ciudad o ciudades distantes. Aparte de un cobro por instalar o contratar que es pago único, la compañía le cobrará al usuario un pago mensual por uso de la línea, el cual se basará en la distancia entre las localidades conectadas

Es muy utilizada este tipo de líneas por bancos, industrias, instituciones académicas, etc.

Por ejemplo, la UAA cuenta con 9-10-74-00

La línea se divide en varias extensiones para comunicar con diferentes áreas o departamentos

## Línea conmutada

Una línea conmutada (switched o dial-up line) permite la comunicación con todas las partes que tengan acceso a la red telefónica pública conmutada (TELMEX). Al usar transmisiones por este tipo de líneas, las centrales de conmutación de la compañía telefónica establecen la conexión entre el llamante y la parte marcada para que se lleve a cabo la comunicación entre ambas partes. Una vez que se concluye la comunicación, la central desconecta la trayectoria que fue establecida para la conexión y restablece todas las trayectorias usadas tal que queden libres para otras conexiones

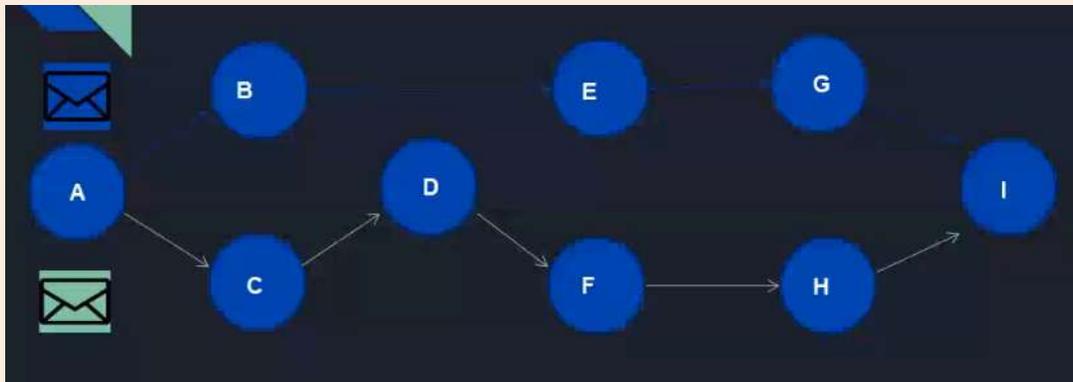
**Conmutación de mensajes:** La red telefónica conmutada es una red de comunicación diseñada primordialmente para transmisión de voz, aunque pueda también transportar datos, por ejemplo en el caso del fax o de la conexión a internet a través de un módem acústico

**Conmutación de paquetes (packet switching):** Los datos se transmiten en paquetes cortos. Para transmitir grupos de datos más grandes, cada paquete es transmitido individualmente y éste puede seguir diferentes rutas hacia su destino. Una vez que los paquetes llegan a su destino, los paquetes son otra vez re-ensamblados

Hay dos técnicas básicas para el envío de estos paquetes:

- **Técnica de datagramas:** Cada paquete se trata de forma independiente, sin referencia alguna a los paquetes anteriores. Cada nodo elige el siguiente nodo en la ruta del paquete de acuerdo con información recibida de los nodos vecinos acerca de tráfico, fallo en las líneas, etc.

De este modo, no todos los paquetes, aunque con el mismo destino, seguirán la misma ruta pudiendo recibirse desordenados en el último nodo. Es más eficiente para datos que pueden ser enviados con un retardo en la transmisión (no en tiempo real) como e-mail, páginas web, archivos, etc.



Suponiendo que se desean enviar 2 paquetes de datos del nodo A al I. Cada paquete puede seguir una ruta distinta, dependiendo de la disponibilidad de los nodos, fallas o tráfico de la red

- **Técnica de circuitos virtuales:** En la técnica de circuitos virtuales se establece una ruta previa al envío de los paquetes. Una vez establecida esta, todos los paquetes intercambiados entre dos comunicantes siguen dicho camino a través de la red.

La diferencia con la otra es que aquí el nodo no necesita tomar decisiones de enrutamiento para cada paquete, sino que ésta se toma una sola vez para todos los paquetes que usan dicho circuito virtual

Se utiliza en transmisiones de tiempo real como voz y video, donde los datagramas no son adecuados a menos que se garantice un gran ancho de banda.

La mayoría de los protocolos de red como TCP/IP, X.25, Frame Relay, ATM son basados en conmutación de paquetes

▼ **06-10-2021**

No hubo clase por el Congreso de Ciencias Exactas

▼ **07-10-2021**

No hubo clase por el Congreso de Ciencias Exactas

▼ **08-10-2021**

No hubo clase por el Congreso de Ciencias Exactas

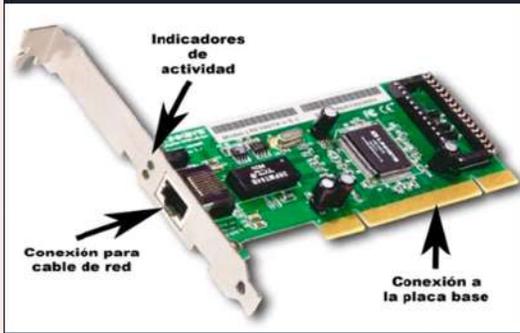
▼ **11-10-2021**

# 4.3 Clasificación de las redes por su extensión.

REDES I  
UNIDAD IV

## DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

TARJETA DE RED ALAMBRICA



TARJETA DE RED INALAMBRICA



## DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

TARJETA DE RED EXTERNA



TARJETA DE RED LAPTOP



## DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

### ROUTER



## DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

### BRIDGE



## DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

### SWITCH



## DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

### HUB



## DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

### REPETIDOR



## PERSONAL AREA NETWORK (PAN)

Esta integrada por los dispositivos que están situados en el entorno personal y local del usuario, ya sea en la casa, trabajo, auto, parque, establecimiento comercial, etc.

Incluye redes inalámbricas de corto alcance que abarcan un área de algunas decenas de metros. Este tipo de red se usa generalmente para conectar dispositivos periféricos (por ejemplo, impresoras, teléfonos celulares, tablets y electrodomésticos).

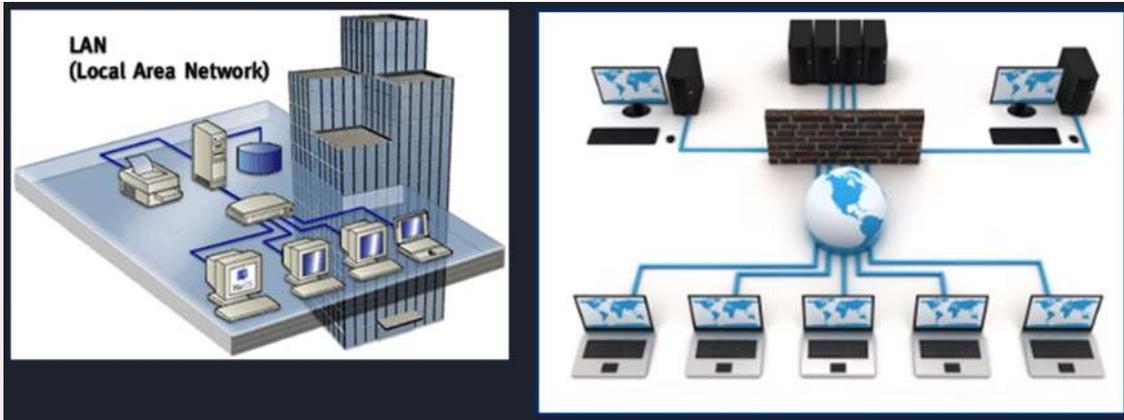
En la actualidad son varias las tecnologías que permiten la creación de una red de área personal, entre ellas Bluetooth.



## LOCAL AREA NETWORK (LAN)

Las redes de área local son redes de propiedad privada que se encuentran en un solo edificio o en un campus de pocos kilómetros de longitud. Se utilizan ampliamente para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas de una empresa y de fábricas para compartir recursos e intercambiar información.

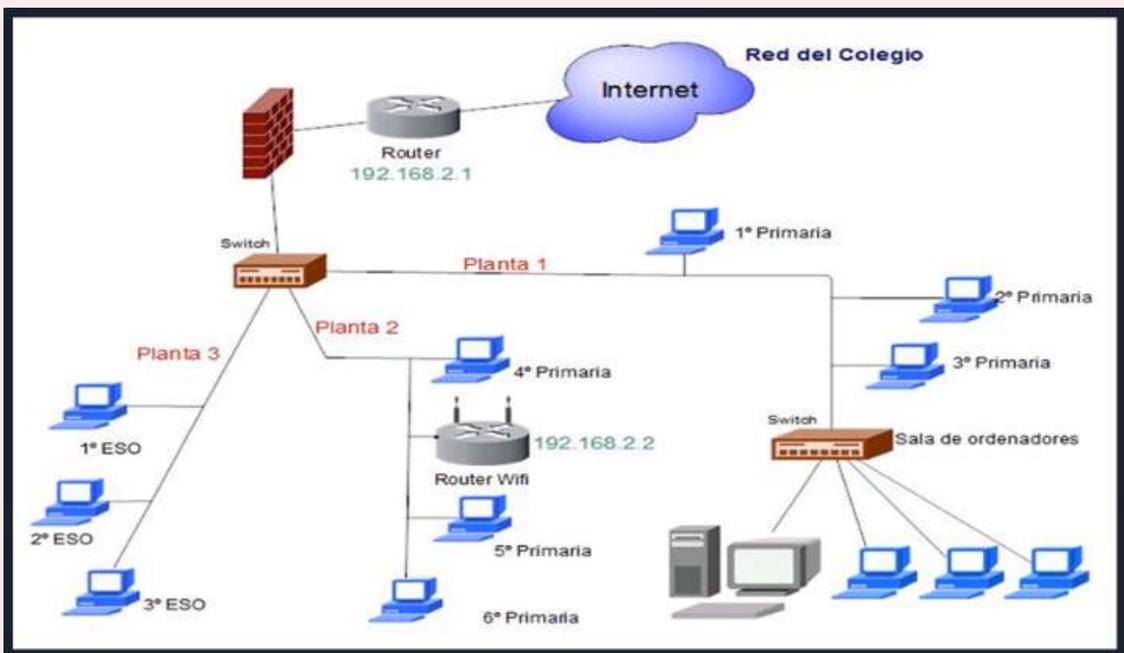
Las LANs tradicionales funcionan a una velocidad de 10 a 100 Mbps, (Ethernet). Las LANs más recientes funcionan hasta a 10 Gbps, (Gigabit Ethernet) .



Al extender la definición de una LAN con los servicios que proporciona, se pueden definir dos modos operativos diferentes:

En una red "de igual a igual" (abreviada P2P), la comunicación se lleva a cabo de un equipo a otro sin un equipo central y cada equipo tiene la misma función.

En un entorno "cliente/servidor", un equipo central le brinda servicios de red a los usuarios.

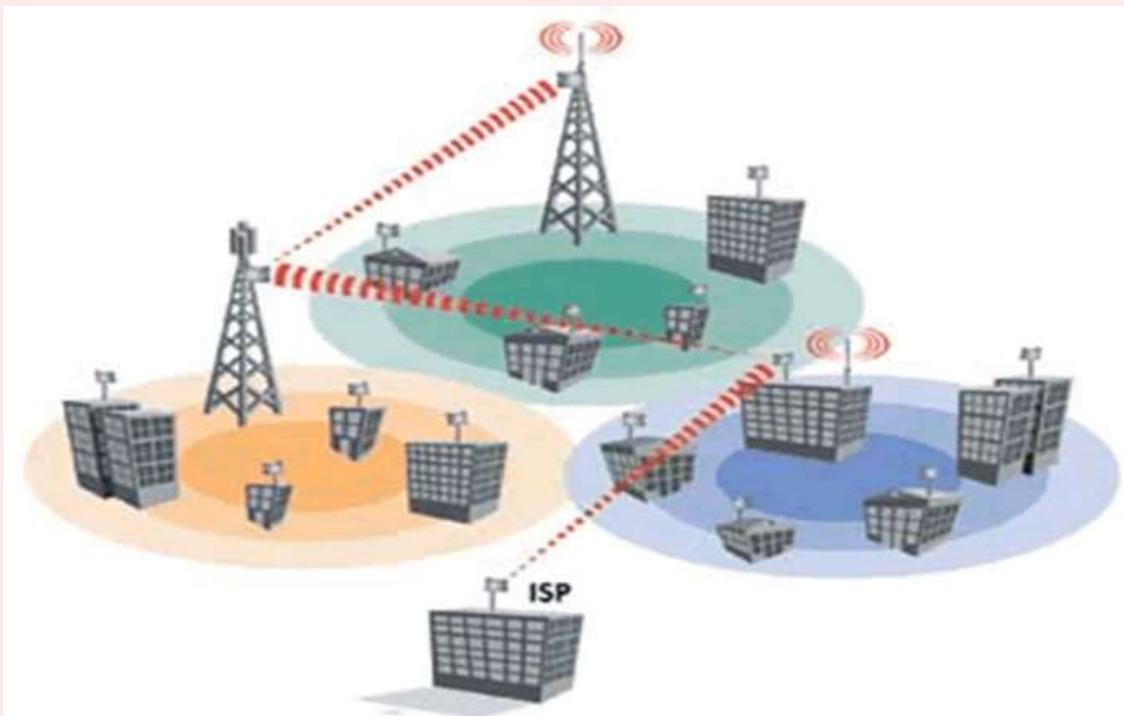


## METROPOLITAN AREA NETWORK (MAN)

Una Red de área metropolitana conecta diversas LAN cercanas geográficamente (en un área de alrededor de cincuenta kilómetros) entre sí a alta velocidad. Es una versión más grande de la LAN, Por lo tanto, una MAN permite que dos nodos remotos se comuniquen como si fueran parte de la misma red de área local.

Una MAN está compuesta por conmutadores o routers conectados entre sí con conexiones de alta velocidad (generalmente cables de fibra óptica).

Esta tecnología utiliza técnicas basadas en el estándar de comunicaciones WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access).

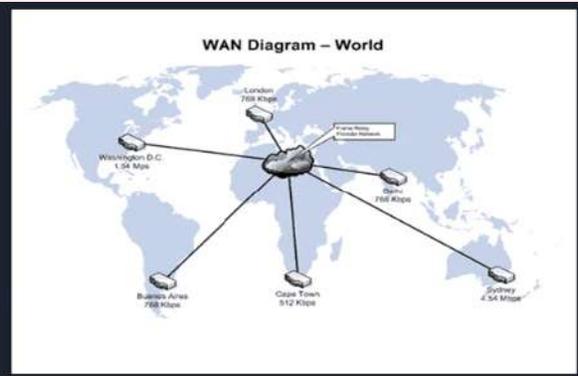
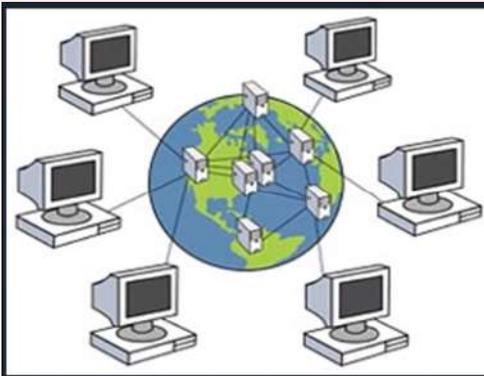




## WIDE AREA NETWORK (WAN)

Red de Área Amplia, abarca una gran área geográfica, con frecuencia un país o un continente.

Las redes WAN son mayormente utilizadas por grandes compañías para su propio uso, también son utilizadas por ISP para ofrecerle el servicio de Internet a su clientela. Las computadoras conectadas a través de una Red WAN generalmente se encuentran conectados a través de redes públicas, sin embargo también pueden valerse de satélites y otros mecanismos.



▼ 12-10-2021

## UNIDAD 4

# Clasificación de las redes por su nivel de privacidad



REDES I



## Redes de Comunicaciones

### 1.- Redes públicas

### 2.- Redes privadas

- Internet
- Extranet
- VPN

En la imagen anterior no es internet, sino intranet

**Red pública:** es aquella que brinda servicios de telecomunicaciones a cualquier usuario que pague una cuota. El usuario o suscriptor puede ser un individuo, una empresa, una organización, universidad, país, etc.

A la compañía que ofrece servicios de telecomunicaciones se le conoce como PST e incluye a los proveedores de servicios de internet (ISP).

El termino público se refiere a la disponibilidad del servicio en general, no se refiere a la privacidad de la información, los ISP se rigen por regulaciones que varían de país a país para proteger la privacidad de los datos de los usuarios.

**Red Privada:** Solo permite el accesos a los equipos que la conforman. Es administrada y operada por una organización y también podrá ser usuaria de los servicios de una red pública (internet) pero seguirá siendo una red restringida solo usuarios autorizados.

Una red privada pura es aquella que no utiliza los servicios de terceros para interconectarse, sino sus propios medios. En cuestiones de seguridad las redes privadas son más seguras pero cuando se hace uso de la red pública para algunos servicios, la seguridad se compromete, para solucionar esto se hace uso de esquemas de encriptación.

Un PST (Proveedor de servicios de telecomunicaciones) puede suministrar a una compañía servicios para establecer una red privada que comunique varias sucursales, los PST están autorizados para brindar a sus usuarios opciones de servicios para establecer redes privadas.

No hay que confundir una red pública y red privada respecto a las direcciones IP que utiliza, ya que una red privada puede tener entre sus nodos direcciones IP públicas asignadas:

Clase A, B → Empresas

Clase C → públicas

Clase D y E → Privadas (investigación).



## Intranet

Una intranet es una red informática que utiliza la tecnología del protocolo de Internet para compartir información, sistemas operativos o servicios de computación dentro de una organización.

Como su nombre lo indica es interna, en vez de pública como internet, por lo que solo los miembros de esa organización tienen acceso a ella.

Es una red de computadoras dentro de una red LAN privada que proporciona herramientas de internet, solamente se puede acceder por miembros de la organización que se encuentra físicamente dentro de las instalaciones de la misma.

Tiene como función principal proveer lógica de negocios para aplicaciones de captura, informes y consultas con el fin de facilitar la productividad de los grupos de trabajo como la organización en general permitiendo que los empleados estén permanentemente informados con las últimas novedades.



## Extranet (Extended Intranet)

Es una red privada que utiliza protocolos de internet, protocolos de comunicación y probablemente infraestructura pública de comunicación para compartir de forma segura parte de la información u operación propia de una organización con proveedores, compradores, socios, clientes o cualquier otro negocio u organización.

Se puede decir en otras palabras que una extranet es parte de la intranet de una organización que se extiende a usuarios fuera de ella usualmente utilizando internet.

Una extranet es una red privada que utiliza la tecnología de Internet y el sistema público de telecomunicaciones para compartir de forma segura parte de la información comercial u operaciones con proveedores, proveedores, socios, clientes u otras empresas. Una extranet se puede ver como parte de la intranet de la empresa que se extiende a usuarios fuera de esta.

Una extranet requiere de altos niveles de seguridad y privacidad que pueden incluir el uso de firewalls, la emisión y uso de certificados digital, cifrado de mensajes y el uso de redes privadas virtuales (VPN) que hacen un túnel a través de la red pública.

### Las empresas pueden usar una extranet para:

- ✓ Intercambiar grandes volúmenes de datos
- ✓ Compartir catálogos de productos exclusivamente con mayoristas o socios comerciales.
- ✓ Colaborar con otras compañías en un esfuerzo conjunto en el desarrollo de nuevos productos o alianzas comerciales.
- ✓ Desarrollar y usar conjuntamente programas de capacitación con otras compañías

#### ▼ 13-10-2021

Continuación de VPN

## VPN (Virtual Private Network)

Son redes privadas las cuales usan redes públicas bajo ciertos mecanismos de seguridad para el manejo de su información. Se dice que esta red es virtual porque conecta 2 redes físicas (redes LAN) a través de una conexión poco fiable (internet) y privada porque sólo los equipos que pertenecen a la VPN pueden acceder a la información

Las VPNs están implementadas con firewalls, routers, mecanismos de encriptación, para lograr la autenticación de los usuarios y la encriptación de los datos

Las redes privadas virtuales (VPN) constituyen una tecnología que permiten la transmisión de información a grandes distancias sin necesidad de implementar una compleja y costosa infraestructura de red

La seguridad es el aspecto más importante en una VPN. Debido a que se trata de información privada de las corporaciones circulando a través de una red pública, es necesario el uso de fuertes métodos de encriptación y autenticación de los datos con el fin de lograr el envío seguro de la información

Ejemplo:

RIUAA → Red privada

Servicios:

Departamento de control escolar → Intranet

Esiima → Extranet

Aula Virtual → Extranet

Departamento contable, jurídico, recursos humanos → VPN

## **Características las VPN:**

Una VPN se basa en un protocolo denominado "túnel", este protocolo cifra los datos que se transmiten a través de al VPN

La palabra "túnel" se usa para simbolizar el hecho de que los datos están cifrados desde el momento que entran a la VPN hasta que salen de ella

En una VPN de 2 equipos el cliente VPN cifra y descifra los datos del lado del usuario y el servidor VPN (servidor de acceso remoto) es el que descifra los datos del lado de la organización

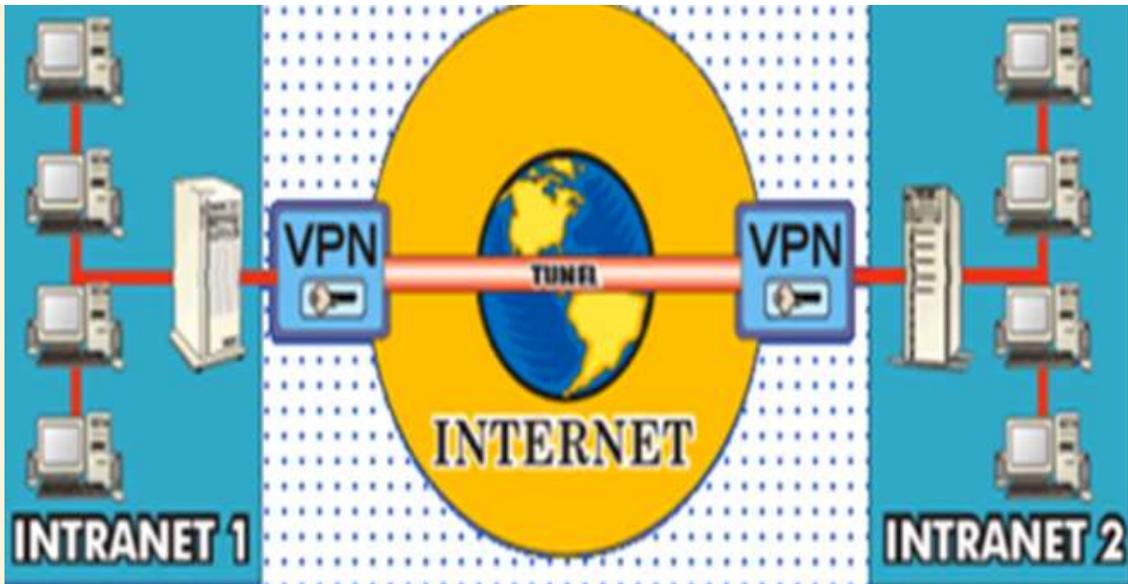
Tunneling: Método de encapsulación de datos, también permite el transporte de protocolos con diferente esquema de direccionamientos y que no serían compatibles entre redes configuradas de manera distinta

El tunneling es un proceso que consta de 3 pasos:

1. Encapsulación
2. Transmisión
3. Desencapsulación

Dentro del contexto de las VPN el tunneling involucra tres tareas principales:

1. Encapsulación de datos
2. Protección de direcciones IP
3. Integridad y confidencialidad de datos



## 4.4 Topologías y Medios de Transmisión

### Conceptos básicos

**Subred:** Se conoce como subred a la división de una red en redes más pequeñas, con el objetivo de poder administrarlas más eficientemente, detectar y solucionar problemas de manera óptima y tener una mayor seguridad en la misma

Una subred la componen las líneas de transmisión y los elementos de conmutación

Las líneas de transmisión también se les conoce como circuitos o canales y son el medio físico a través del cual se realiza la transmisión de los datos

**Nodo:** Computadora o dispositivo conectado a una red. Un nodo de red puede configurarse como servidor y como estación de trabajo

**Estación de trabajo:** Computadora o dispositivo destinado a ejecutar programas de usuario

#### ▼ 14-10-2021

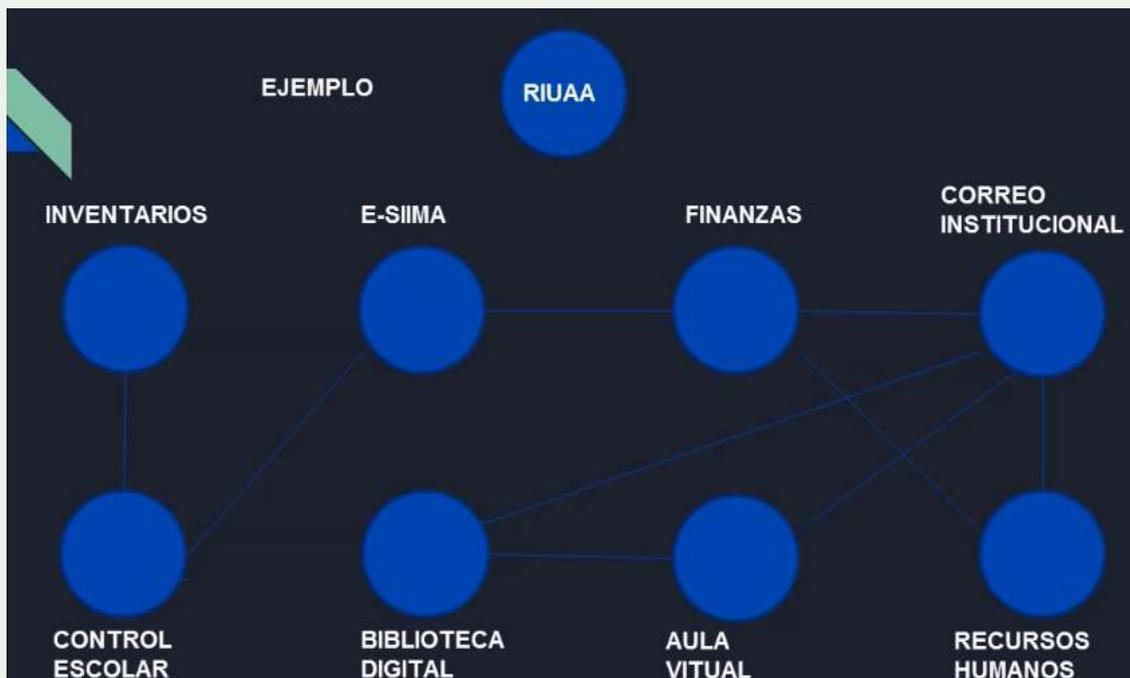
Los principales elementos de una red LAN son los siguientes:

- Topología

- Medio de transmisión
- Disposición
- Técnica de control de acceso al medio

En su conjunto, estos elementos determinan no sólo el costo y capacidad de la LAN, sino también el tipo de datos a transmitir, la velocidad y eficiencia de las comunicaciones e incluso la clase de aplicaciones que soportará la red

Ejemplo:



En términos generales, puede decirse que hay dos tipos de diseño para la subred de comunicación:

1. Redes punto a punto
2. Redes de difusión

Las topologías (disposición de los nodos) se pueden dividir en topologías simétricas o regulares que suelen usarse en redes LAN y topologías irregulares que son típicas de las WAN

Las redes punto a punto o también peer-to-peer (P2P) o red de pares, son aquellas que responden a un tipo de arquitectura de red en las que cada canal

de datos se usa para comunicar únicamente dos nodos

Ventajas: Las redes P2P son relativamente fáciles de instalar y operar

Desventajas: A medida que las redes crece, las relaciones se vuelven más difíciles de coordinar y operar. Su eficiencia decrece rápidamente a medida que la cantidad de dispositivos en la red aumenta

Los enlaces que interconectan los nodos de una red P2P se pueden clasificar en tres tipos según el sentido de las comunicaciones que transportan:

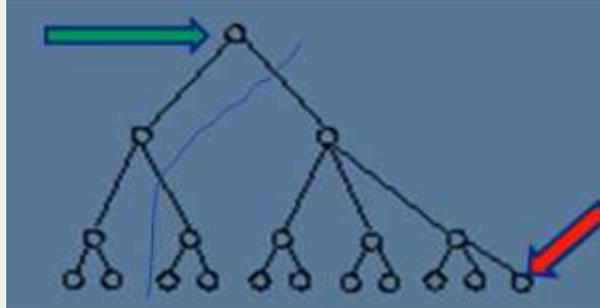
1. Simplex: La transacción sólo se efectúa en un sentido
2. Half-dúplex: La transacción se realiza en ambos sentidos, pero de forma alternativa, es decir sólo uno puede transmitir en un momento dado, sin transmitir ambos a la vez
3. Full-dúplex: La transacción se puede llevar a cabo en ambos sentidos simultáneamente

## Topología de árbol o jerárquica

Parecida al organigrama de una empresa. Contiene nodos descendientes (nodo terminal), nodos hoja, ramas y segmentos

En esta red, las estaciones de trabajo o computadoras están conectadas de acuerdo a una organización jerárquica partiendo de una máquina principal o servidor. Todos los nodos que forman la red están directa o indirectamente conectados a un nodo central





Ventajas: Facilita el crecimiento de la red, tiene la capacidad de conectar una gran cantidad de computadoras

La falla de algún nodo secundario no conlleva a la falla central, en sentido de seguridad

Desventajas:

Es más difícil su configuración

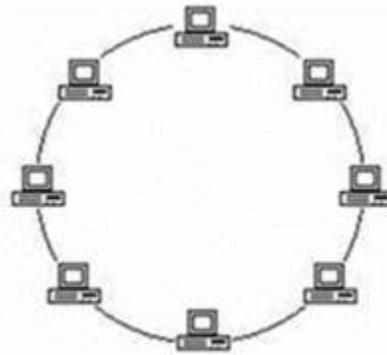
Si falla un enlace que conecta con un nodo hoja, ese nodo hoja queda aislado; si falla un enlace con un nodo que no sea hoja, la sección entera queda aislada del resto

Se requiere más cable

Si se viene abajo el segmento principal, todo el segmento se viene abajo con él

## Topología de anillo

Se compone de un sólo anillo cerrado formado por nodos y enlaces, en el que cada nodo está conectado solamente con los nodos adyacentes. Para que la información pueda circular, cada estación debe transferir la información a la estación adyacente



*Topología Anillo*

Ventajas:

Los datos fluyen en una dirección

Topología sencilla en su funcionamiento

Cada componente recibe/envía paquete transmitido

Desventajas:

Como están unidos, si falla un canal entre dos nodos, falla toda la red

Tarea:

**DESCARGAR E INSTALAR EL SOFTWARE DE SIMULACION DE REDES CISCO PACKET TRACER.**

[www.cisco.com](http://www.cisco.com)

**PRACTICA 1 : SIMULACION DE TOPOLOGIAS DE RED**

**REQUISITOS:**

- TENER INSTALADO EL PACKET TRACER
- PARA TENER DERECHO A LA CALIFICACION DE LA PRACTICA NECESARIO ASISTIR EL DIA DE LA PRACTICA.

▼ 15-10-2021

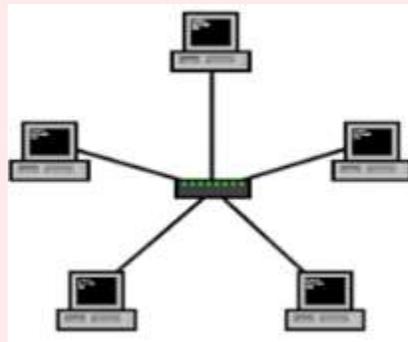
No hubo clase

▼ 18-10-2021

## Topología de estrella

Es una red en la cual los equipos están conectados directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de éste

Se usa sobre todo en redes locales. La mayoría de las redes de área local que tienen enrutador (router), un conmutador (switch) o un concentrador (hub) siguen esta topología. El nodo central en estas sería el enrutador, conmutador o concentrador, por el que pasan todos los paquetes



En la topología de estrella, los equipos de la red están conectados a un HUB o concentrados

El concentrador es una entidad que cuenta con determinada cantidad de puertos (posee tantos puertos como equipos a conectar entre sí, generalmente 4, 8, 16 o 32)

Ventaja: Se pueden agregar equipos fácilmente a la red añadiendo o removiendo una computadora es tan simple como conectar o desconectar el cable

Desventaja: Número de puertos, no se pueden conectar un número mayor de equipos a la cantidad de puertos disponibles

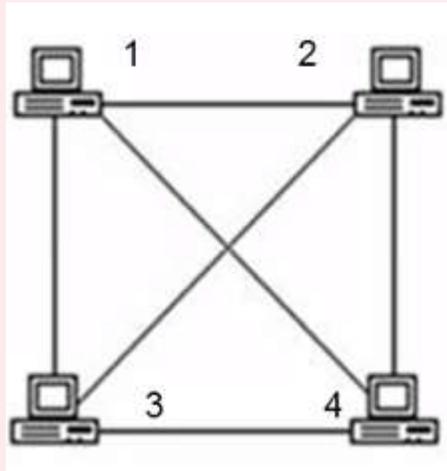
## Topología de Malla

En esta topología todas las computadoras están interconectadas entre sí por un tramado de cables

La configuración provee redundancia porque si un cable falla hay otros que permiten mantener la comunicación

Ventaja: Redundancia

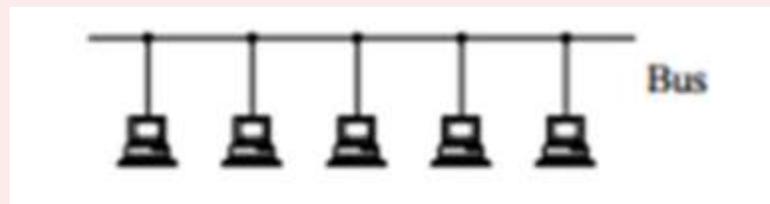
Desventaja: Alto costo



## Topología de Bus (o Canal de Difusión)

Una red en forma de Bus o Canal de Difusión es un camino de comunicación bidireccional. Los mensajes se envían por el bus y todos los nodos reciben el mensaje, aceptando los datos sólo en el caso de que vayan dirigidos a él

Esta es una de las topologías más usadas habitualmente. Puede cubrir largas distancias empleando amplificadores y repetidores. Poseen un costo reducido aunque un fallo en el medio de transmisión inutiliza por completo la red



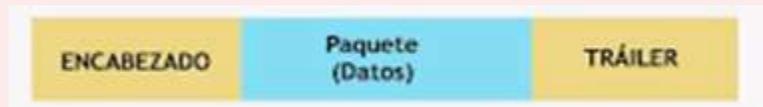
## Redes de difusión

Las redes de difusión (broadcast) tienen un sólo canal de comunicación, por lo que todas las máquinas de la red lo comparten

Paquete: Cada uno de los bloques en que se divide la información. Un paquete de datos es la unidad fundamental de transporte de información en todas las redes

Un paquete está compuesto de tres elementos:

- Header (Cabecera): Contiene la información necesaria para trasladar el paquete desde el emisor hasta el receptor
- Payload (área de datos): Contiene los datos que se desean trasladar
- Trailer (cola): Contiene el código de detección de errores



Un campo de dirección dentro del paquete especifica el destinatario. Cuando una máquina recibe un paquete, verifica el campo de dirección. Si el paquete va destinado a esa máquina, ésta lo procesa; si va destinado a alguna otra, lo ignora

Los sistemas de difusión también permiten el direccionamiento de un paquete a todos los destinos utilizando un código especial en el campo de dirección. Cuando se transmite un paquete con este código, todas las máquinas de la red lo reciben y procesan. Este modo de operación se conoce como difusión (broadcast)

Cuando un dispositivo puede emitir paquetes y muchos nodos pueden recibir dichos paquetes distinguen diferentes tipos de comunicaciones:

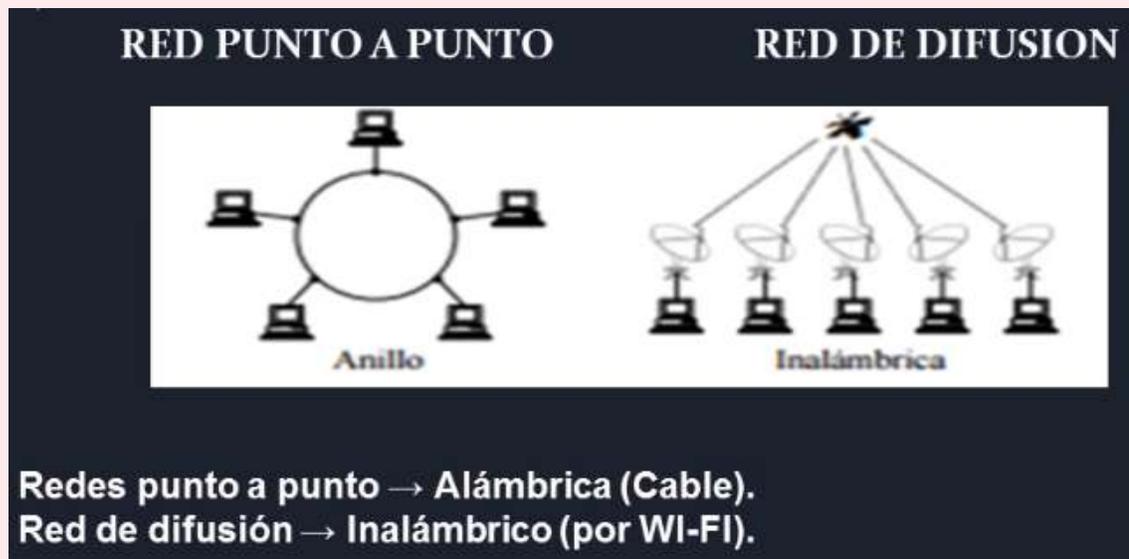
Unicast: Cuando un dispositivo desea enviar un mensaje sólo a otro dispositivo

Multicast: Cuando un dispositivo desea enviar un mensaje a varios dispositivos

Broadcast: Cuando un dispositivo desea enviar un mensaje a todos los dispositivos conectados a la subred

## Diferencias entre redes punto a punto y redes de difusión

Las redes P2P constan de muchas conexiones entre pares individuales de máquinas. Para ir del origen al destino un paquete en este tipo de red podría tener que visitar primero una o más máquinas intermedias



## 4.5 Red Telefónicas

El sistema telefónico consiste en tres componentes principales:

1. Circuitos locales (cables de par trenzado que van hacia las casas y las empresas)
2. Troncales (fibra óptica digital que conecta a las oficinas de conmutación)
3. Oficinas de conmutación(donde las llamadas pasan de una troncal a otra)

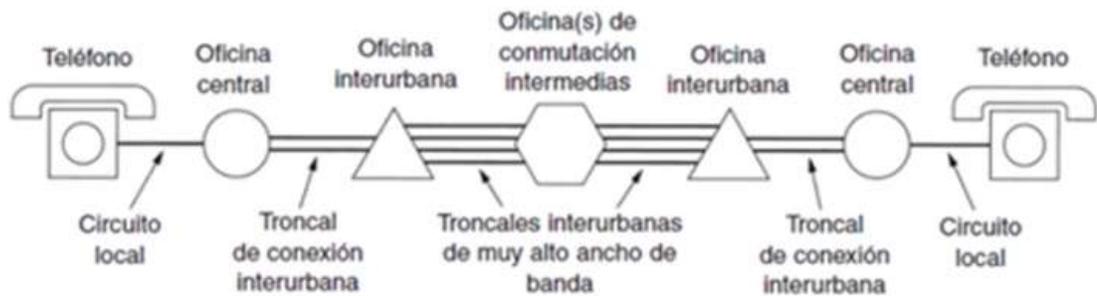


Figura 2-21. Ruta típica de un circuito para una llamada de media distancia.

## Redes de conmutación de circuitos

La comunicación por medio de conmutación de circuitos implica 3 fases:

1. Establecimiento del circuito: Antes de poder transmitir la señal se debe establecer el circuito (marcación de número de teléfono)
2. Transferencia de datos, normalmente la conexión es full-duplex (aceptar la llamada)
3. Desconexión del circuito: La transferencia de datos finaliza por orden de alguna de las estaciones involucradas, lo cual libera los circuitos para aceptar nuevas comunicaciones

## 4.6 Señalización de control

En las redes de comunicación de circuitos las señales de control constituyen el medio con el cual se gestiona la red y por el cual se establece, mantienen y finalizan las llamadas

Funciones de señalización:

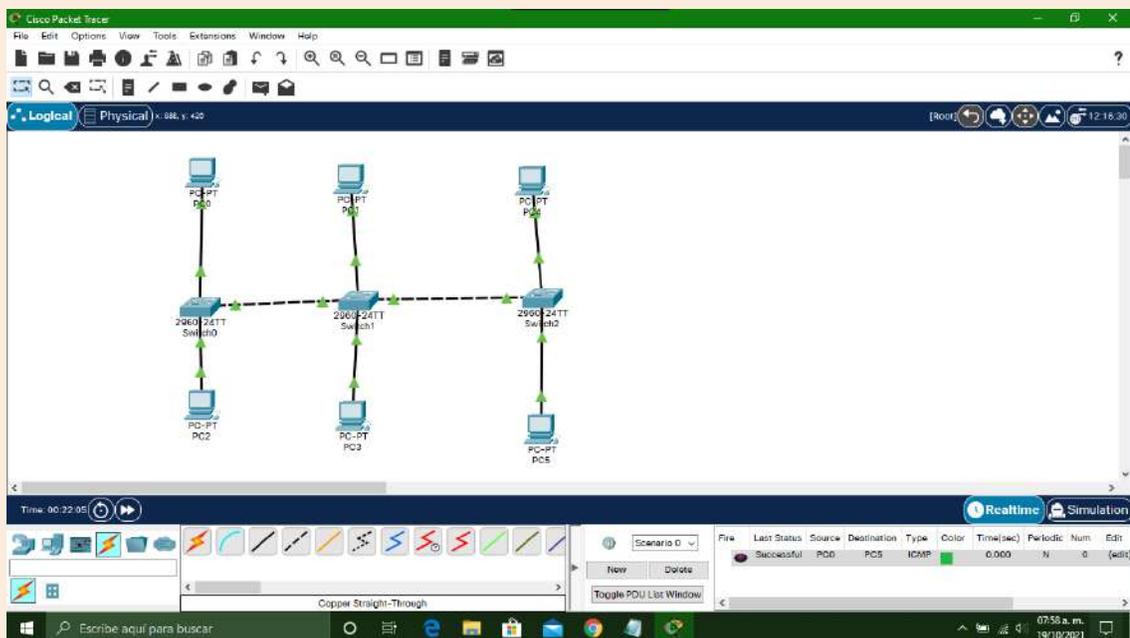
1. Comunicación audible con el abonado, incluye tono de marcar, tono de llamada, señal de ocupado, etc
2. Transmisión del número marcado a las centrales de comunicación para establecer la conexión
3. Transmisión de información entre los conmutadores, indica si una llamada se puede o no realizar

4. Transmisión de llamadas, indica cuándo se finaliza la llamada y se libera el circuito
5. Generación de la señal, hace que el teléfono suene
6. Transmisión de información, tiempo que dura la llamada para fines de tarificación
7. Transmisión de información, indica el estado de los equipos y las líneas (diagnóstico y aislamiento de fallas del sistema)

▼ 19-10-2021

## !! PASAR APUNTES DE HOY !!

Evidencias de mi práctica



▼ 20-10-2021

## Enrutamiento y congestión

# ENRUTAMIENTO EN REDES DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES.

Uno de los aspectos más complejos y cruciales del diseño de redes es el relativo al enrutamiento.

La función principal de una red de conmutación de paquetes es aceptar paquetes de una estación emisora y enviarlos hacia una estación destino. Para ello se debe determinar una ruta a través de la red, siendo posible generalmente la existencia de mas de una.

Por tal motivo se debe realizar una función de enrutamiento entre cuyos requisitos se encuentran los siguientes:

Exactitud, simplicidad, robustez, estabilidad, imparcialidad, optimización y eficiencia

**Tabla 12.1.** Elementos de diseño en las técnicas de encaminamiento en redes de conmutación de paquetes.

<b>Criterios de rendimiento</b> Número de saltos Coste Retardo Eficiencia	<b>Fuente de información de la red</b> Ninguna Local Nodo adyacente Nodos a lo largo de la ruta Todos los nodos
<b>Instante de decisión</b> Paquete (datagrama) Sesión (circuitos virtuales)	<b>Tiempo de actualización de la información de la red</b> Continuo Periódico Cambio importante en la carga Cambio en la topología
<b>Lugar de decisión</b> Cada nodo (distribuido) Nodo central (centralizado) Nodo origen (fuente)	

# Teoría de Flujos y de Enrutamiento

Algoritmo de enrutamiento:

Es un algoritmo utilizado para la toma de decisiones sobre el camino que debe seguir un datagrama en concreto, basado en la información de enrutamiento disponible.

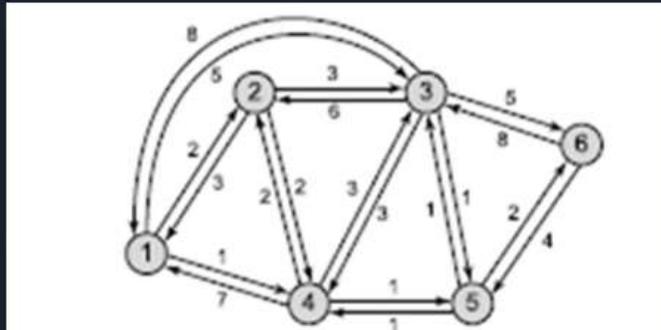


Figura 12.2. Ejemplo de red de conmutación de paquetes.

Ejemplo:

Camino mas corto del nodo 1 al 6:

1-3-6 costo  $5+5=10$

Camino con costo mínimo del nodo 1 al 6:

1-4-5-6 costo  $1+1+2=4$

La asignación de costos de los enlaces se hacen en función de los objetivos de diseño, por ejemplo el costo podría estar inversamente relacionado con la velocidad (es decir a mayor velocidad menor costo) o con el retardo actual de la cola asociada al enlace. En el prime caso la ruta de costo mínimo maximiza la eficiencia y en el segundo minimizaría el retardo.

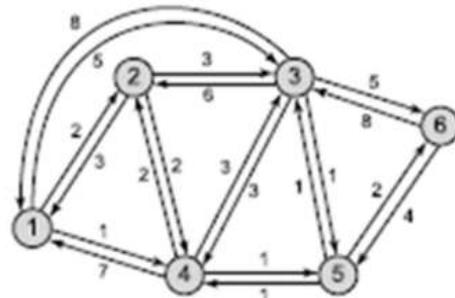


Figura 12.2. Ejemplo de red de conmutación de paquetes.

# ESTRATEGIAS DE ENRUTAMIENTO

## Enrutamiento estático:

En el enrutamiento estático se configura una única ruta permanente para cada par de nodos origen-destino en la red, pudiéndose utilizar para ello cualquiera de los algoritmos de enrutamiento de costo mínimo.

Las rutas son fijas (al menos mientras lo sea la topología de la red), de modo que los costos de enlace usados para el diseño de las rutas no pueden estar basados en variables dinámicas como el tráfico de red.

Intentar utilizar el enrutamiento dinámico sobre situaciones que no lo requieren es una pérdida de ancho de banda, esfuerzo, y en consecuencia de dinero.

## Algoritmos de Enrutamiento

Los algoritmos de enrutamiento se dividen en:

### a) Vector Distancia:

Determina la dirección y la distancia hacia cualquier enlace de la red. Su métrica se basa en lo que se le llama en redes "Numero de Saltos", es decir la cantidad de routers por los que tiene que pasar el paquete para llegar a la red destino, la ruta que tenga el menor numero de saltos es la mas optima y la que se publicará.

- Visualiza la red desde la perspectiva de los vecinos
- Actualizaciones periódicas
- Transmite copias completas o parciales de las tablas de enrutamiento
- Convergencia lenta
- Incrementa las métricas a través de las actualizaciones

## b) Estado de enlace:

También llamado “Primero la Ruta Libre Mas Corta” (OSPF – Open Shortest Path First), recrea la topología exacta de toda la red.

Su métrica se basa el retardo ,ancho de banda , carga y confiabilidad, de los distintos enlaces posibles para llegar a un destino en base a esos conceptos el protocolo prefiere una ruta por sobre otra. Estos protocolos utilizan un tipo de publicaciones llamadas Publicaciones de estado de enlace (LSA),que intercambian entre los routers, mediante estas publicación cada router crea una base datos de la topología de la red completa.

- Cada dispositivo calcula la ruta más corta a los otros routers.
- Las actualizaciones se activan por los eventos (cambios en la topología) de la red.
- Transmite actualizaciones.

## METRICA

La métrica es el análisis, y en lo que se basa el algoritmo del protocolo de enrutamiento dinámico para elegir y preferir una ruta por sobre otra, basándose en eso el protocolo creará la tabla de enrutamiento en el router, publicando sólo las mejores rutas.

Un protocolo de enrutamiento utiliza métrica para determinar qué vía utilizar para transmitir un paquete a través de un Intercambio.

La métrica utilizada por protocolos de enrutamiento incluyen

- Numero de saltos: Número de nodos por los que pasará un paquete.
- Pulsos: Retraso en un enlace de datos usando pulsos de reloj de PC.

- **Costo:** Valor arbitrario, basado generalmente en el ancho de banda, el costo económico u otra medida.
- **Ancho de banda:** Capacidad de datos de un enlace.
- **Retraso:** Cantidad de actividad existente en un recurso de red, como un router o un enlace.
- **Carga:** Cantidad de actividad existente en un recurso de red, como un router o un enlace.
- **Fiabilidad:** Se refiere al valor de errores de bits de cada enlace de red.
- **MTU:** Unidad máxima de transmisión. Longitud máxima de trama en octetos que puede ser aceptada por todos los enlaces de la ruta.

Los protocolos de enrutamiento almacenan los resultados de estas cifras en una tabla de enrutamiento

## Distancia administrativa

Es una medida de la confianza otorgada a cada fuente de información de enrutamiento. Cada protocolo de enrutamiento lleva asociado una distancia administrativa. Los valores más bajos significan una mayor fiabilidad.

Un enrutador puede ejecutar varios protocolos de enrutamiento a la vez, obteniendo información de una red por varias fuentes. En estos casos usará la ruta que provenga de la fuente con menor distancia administrativa de los protocolos de enrutamiento.

## ALGORITMOS DE COSTO MÍNIMO

Prácticamente todas las redes de conmutación de paquetes basan sus decisiones de enrutamiento en algún criterio de costo mínimo. Si el criterio consiste en minimizar el número de saltos, cada enlace tendrá asociado un valor igual a 1. Normalmente, el valor asociado al enlace es inversamente proporcional a su capacidad, proporcional a su carga actual o alguna combinación de ellos.

La mayor parte de los algoritmos de enrutamiento de costo mínimo utilizados en las redes son variantes de uno de los dos algoritmos más comunes: el de Dijkstra y el de Bellman-Ford.

Tarea: investigar las principales características del algoritmo de Dijkstra y Bellman-Ford.

### ▼ 21-10-2021

Teoría de grafos.

Protocolos de enrutamiento interno (Interior Gateway Routing Protocol, IGRP):

OSPF (Open Shortest Path First): el protocolo del primer camino más corto disponible se usa como el protocolo encaminador interior en redes TCP/IP.

Calcula una ruta a través de la red que suponga el menor costo de acuerdo a una métrica de costo configurable por el usuario. El usuario puede configurar el costo para que exprese en función del retardo, la velocidad de transmisión, costo económico u otros factores.

OSPF es capaz de equilibrar las cargas entre múltiples caminos de igual costo.

## RIP (Routing Information Protocol)

Es un protocolo de puerta de enlace interna o "IGP" que usan los routers para intercambiar información sobre la IP a las que está conectado.

• Este usa el vector de distancia, este calcula la ruta más corta para el destino, a partir del número de saltos que tenga que atravesar, este tiene un límite máximo de 15 saltos cuando pasa a 16 se considera ruta inalcanzable o no deseable, este protocolo es libre, puede ser usado por routers de diferentes fabricantes a diferencia de IGRP y EIGRP que son propiedad de Cisco.

Existen dos versiones de este protocolo versión 1 y 2, la diferencia más importante, es que RIP v1 es lo que se llama un Protocolo con clase, lo que significa que cuando publica las tablas de enrutamiento, este no adjunta las máscaras de subred.

## RIP V2

En cambio Rip v2 es un Protocolo sin clase, que sí adjunta la máscara de subred. Otra diferencia es que RIP v1 publica sus actualizaciones en forma de Broadcast, es decir a todos los equipos de la red, mientras que RIP v2 lo hace en modo de Multicast, es decir solo a un grupo de hosts de una red.

### Características de RIP Versión 1:

- Protocolo Abierto
- Distancia Administrativa: 120
- Protocolo con clase
- Métrica número de saltos
- Actualizaciones cada 30 segundos

- Envía las Actualizaciones en forma de Broadcast
- Numero Máximo de Saltos 15
- Red Destino Inalcanzable, se declara como 16 saltos
- No Permite VLSM, CIDR
- Máscaras de subred de tamaño variable, enrutamiento entre dominios sin clases

### Características de RIP Versión 2 :

- Protocolo sin clase
- Envía las Actualizaciones en forma de Multicast
- Permite VLSM, CIDR.

## Protocolos de enrutamiento externo

BGP(Border Gateway Protocol):

Es un ejemplo de protocolo de puerta de enlace exterior (EGP).

BGP es el protocolo que hace funcionar Internet. Los proveedores de servicios de Internet (ISP) pueden usar BGP para mover la información de prefijo entre otros proveedores de servicios de Internet.

Para cada uno de los dispositivos con los que BGP necesita par, lo hace utilizando una única relación peer-to-peer, lo que preferimos llamar peer BGP.

Otra propiedad implica el hecho de que BGP es un protocolo de capa de aplicación. Como componente de la capa de aplicación, BGP aprovecha el Protocolo de Control de Transmisión (TCP) para sus operaciones.

Tarea: Investigar las características principales y funcionamiento de los algoritmos de enrutamiento de Dijkstra y Bellman-Ford.

- IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)
- EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)

Fecha limite de entrega Domingo 24 de octubre hasta las 11:59pm

Exposición del tema: Lunes 25 de octubre a la hora de clase.

▼ 22-10-2021

No hubo clase debido a la aplicación del segundo parcial

▼ Tercer Parcial

▼ 25-10-2021

▼ EIGRP (Team de Diego)



## Definición

### Definición.

El Protocolo de Enrutamiento de Puerta de enlace Interior Mejorado (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol o EIGRP) es una versión mejorada de IGRP. La tecnología de vector de igual distancia que se usa en IGRP también se emplea en EIGRP. Además, la información de la distancia subyacente no presenta cambios. Las propiedades de convergencia y la eficacia de operación de este protocolo han mejorado significativamente. Esto permite una arquitectura mejorada y, a la vez, retiene la inversión existente en IGRP.

## Definición

La tecnología de convergencia está basada en una investigación realizada en SRI International. El algoritmo de actualización de difusión (DUAL) es el algoritmo usado para obtener la loop-libertad en cada instante en un cómputo de la ruta. Esto les permite a todos los routers involucrados en una topología cambiar para sincronizarse al mismo tiempo. Los routers que no se ven afectados por los cambios de topología no se incluyen en el recálculo. El tiempo de convergencia con DUAL compete con el de cualquier otro protocolo de ruteo existente.

EIGRP se ha ampliado para ser independiente del red-capa-protocolo, de tal modo el permitir DUAL apoyar a otros Conjuntos de protocolos.

## Funcionamiento

### Funcionamiento

EIGRP tiene cuatro componentes básicos:



Recuperación/Detección de vecino



Reliable Transport Protocol



Máquina de estados finita DUAL



Módulos dependientes de protocolo

## Funcionamiento

La Recuperación/Detección de vecino es el proceso que uso del Routers de aprender dinámicamente del otro Routers en sus directamente redes conectadas. El Router debe también descubrir cuando sus vecinos hacen inalcanzables o inoperantes. Este proceso se logra con carga general baja al enviar pequeños paquetes de saludo. Mientras hola se reciben los paquetes, un router puede determinar que un vecino es vivo y funcionamiento. Una vez que esto se determina, los routers de la vecindad pueden intercambiar información de ruteo.

## Funcionamiento

La máquina de estados finitos DUAL contiene el proceso de decisión de todos los cálculos de rutas. Sigue todas las rutas des divulgación por todos los vecinos. La información de distancia, conocida como métrica, se usa mediante DUAL para seleccionar trayectos eficientes sin loops. DUAL selecciona las rutas para ser insertado en una tabla de encaminamiento basada en los sucesores posibles. Un sucesor es un router vecino usado para el reenvío de paquete que tiene una menos trayectoria del coste a un destino que se garantiza para no ser parte de al Routing Loop. Cuando no existen sucesores factibles, pero si hay vecinos que anuncian el destino, se debe realizar un recálculo. Éste es el proceso donde está resuelto un nuevo sucesor. Cuando ocurre un cambio de topología, DUAL prueba sucesores factibles. Si hay sucesores posibles, utilizará ningunos que encuentre para evitar cualquier recálculo innecesario.

## Funcionamiento

Los módulos dependientes de protocolo son responsables de la capa de red, los requisitos protocolo-específicos. Por ejemplo, el módulo IP-EIGRP es responsable de enviar y de recibir los paquetes EIGRP que se encapsulan en el IP. El IP-EIGRP es responsable de analizar los paquetes y la información EIGRP DUALES de la nueva información recibida. El IP-EIGRP pide DUAL hacer las decisiones de la encaminamiento y los resultados cuyo se salvan en la tabla del Routing IP. El IP-EIGRP es responsable de redistribuir las rutas aprendidas por otros protocolos de Routing IP.

## Conceptos

EIGRP mantiene las siguientes tres tablas:

### Tabla de vecinos

Cada router EIGRP mantiene una tabla de vecinos que enumera a los routers adyacentes. Esta tabla puede compararse con la base de datos de adyacencia utilizada por OSPF. Existe una tabla de vecinos por cada protocolo que admite EIGRP.

### Tabla de topología

La tabla de topología se compone de todas las tablas de encaminamiento EIGRP recibidas de los vecinos. EIGRP toma la información proporcionada en la tabla de vecinos y la tabla de topología y calcula las rutas de menor costo hacia cada destino. EIGRP rastrea esta información para que los routers EIGRP puedan identificar y conmutar a rutas alternativas rápidamente.

### Tabla de encaminamiento

La tabla de encaminamiento EIGRP contiene las mejores rutas hacia un destino. Esta información se recupera de la tabla de topología. Los routers EIGRP mantienen una tabla de encaminamiento por cada protocolo de red.

Enio Orduña Salas

## Otros conceptos

### Sucesores posibles

Una entrada de destino se mueve desde la tabla de topología a la tabla de encaminamiento cuando hay un sucesor posible. Todos los trayectos de costo mínimo al destino forman un conjunto. De este conjunto, consideran a los vecinos que tienen una medición anunciada menos que la tabla de encaminamiento actual métrica los sucesores posibles.

### Estados de ruta

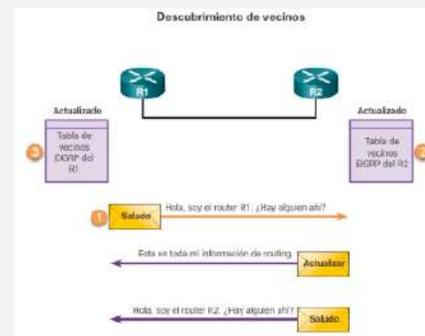
El estado de una ruta. Una ruta se puede identificar como pasiva, lo que significa que la ruta es estable y está lista para usar, o activa, lo que significa que la ruta se encuentra en el proceso de recálculo por parte de DUAL.

### Formatos de paquetes

EIGRP utiliza cinco tipos de paquete:

- Hola/Acks
- Actualizaciones
- Consultas
- Contestaciones
- Solicitudes

Según lo expuesto anterior, los "hellos" son Multicast para la Recuperación/Detección de vecino. No requieren el acuse de recibo. Hello sin los datos también se utiliza como acuse de recibo (ack). Acks se envía usando un direccionamiento del unicast y contiene siempre un número de acuse de recibo no-cero.



## Modo de compatibilidad

### Modo de compatibilidad

EIGRP proporciona a la compatibilidad y a la interoperación inconsútil con los routers IGRP. Esto es importante así que los usuarios pueden aprovecharse de las ventajas de ambos protocolos. Las características de compatibilidad no requieren a los usuarios tener un Día de la Bandera para activar EIGRP. EIGRP se puede activar en los lugares estratégicos cuidadosamente sin la interrupción al funcionamiento IGRP.

Hay un mecanismo de la redistribución automática usado así que las rutas IGRP se importan en EIGRP y viceversa. Puesto que las métricas para ambos protocolos son directamente traducibles, son fácilmente comparables como si fueran las rutas que originaron en sus las propio COMO. Además, se tratan las rutas IGRP pues las rutas externas en EIGRP así que las capacidades que marcan con etiqueta están disponibles para el ajuste personalizado.

Las rutas IGRP toman la precedencia sobre las rutas EIGRP por abandono. Esto se puede cambiar con un comando configuration que no requiera los procesos de encaminamiento recomenzar.

a.

[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/ip/enhanced-interior-gateway-routing-protocol-eigrp/13689-1.html#route\\_tagging](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/enhanced-interior-gateway-routing-protocol-eigrp/13689-1.html#route_tagging)

b.

<https://techclub.tajamar.es/funcionamiento-del-protocolo-eigrp/>

c.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Enhanced\\_Interior\\_Gateway\\_Routing\\_Protocol](https://es.wikipedia.org/wiki/Enhanced_Interior_Gateway_Routing_Protocol)

## Referencias



**Dijkstra e IGRP (Nuestro team)**

**Dijkstra e IGRP (Team de Meli)**

▼ 26-10-2021

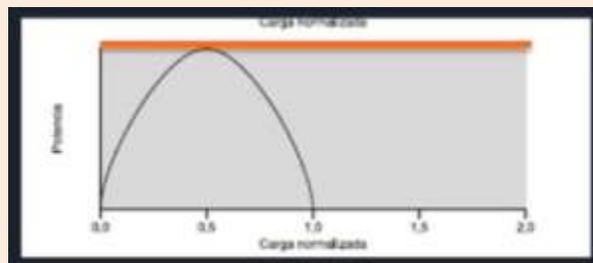
UNIDAD IV  
CONGESTIÓN EN REDES  
DE DATOS

El problema de la congestión se produce cuando el número de paquetes que se transmite a través de una red comienza a aproximarse al límite de la capacidad de gestión de paquetes de la misma.

El objetivo del control de congestión es mantener el número de paquetes en la red por debajo del nivel para el que decaen dramáticamente las prestaciones.

## FUNCIONAMIENTO IDEAL DE LA RED

La carga de trabajo siempre debe estar por debajo del límite de capacidad de envío de paquetes de la red.



## CONTROL DE CONGESTIÓN

Se puede realizar por medio de 3 métodos:

### 1. PAQUETES DE OBSTRUCCIÓN

Un paquete de obstrucción es un paquete de control generado por un nodo congestionado y transmitido hacia atrás hacia un nodo origen a fin de reducir el flujo de tráfico.

Un ejemplo de paquete de obstrucción es el paquete «ralentización del emisor» (Source Quench) usado en ICMP (Internet Control Message Protocol, protocolo de mensajes de control de Internet).

## 2.-SEÑALIZACIÓN IMPLÍCITA DE CONGESTIÓN

Cuando se produce congestión en la red pueden suceder dos cosas:

- (1) Un retardo de transmisión de un paquete dado desde un emisor hasta un destino aumenta hasta ser apreciablemente mayor que el término de retardo de propagación fijo.
- (2) Se rechazan paquetes. Si un emisor es capaz de detectar el incremento en los retardos y el rechazo de paquetes, tiene una evidencia implícita de la congestión de la red. Si todos los emisores pueden detectar la ocurrencia de congestión y, en respuesta a ella, reducir el flujo, dicha congestión se podrá aliviar.

Así pues, el control de congestión en base a la señalización implícita es responsabilidad de los sistemas finales y no precisa acción alguna por parte de los nodos de la red.

La señalización implícita es una técnica de control de congestión efectiva para configuraciones no orientadas a conexión.

## 3.- SEÑALIZACIÓN EXPLÍCITA DE CONGESTIÓN

Se controla la comunicación y control de flujo para conexiones individuales, la señalización explícita puede trabajar en 2 sentidos:

- Hacia atrás: se notifica al nodo origen que los procedimientos de prevención deben de ser iniciados por él. La información hacia atrás se transmite alterando bits en la cabecera de un paquete de datos o transmitiendo hacia el origen paquetes de control diferentes a los datos.
- Hacia adelante: Los procedimientos de control de congestión deben ser iniciados por el nodo receptor, enviando paquetes de abstracción o rechazando la conexión.

## Calidad del servicio (QoS, Quality OF Service)

QoS consiste en una métrica o una serie de métricas que nos informan respecto a la calidad de la comunicación que se da en la red.

Respecto a los servicios de internet una de las informaciones que podemos conseguir gracias a QoS es si nuestro proveedor de servicios de Internet (ISP) está proveyendo el ancho de banda prometido.

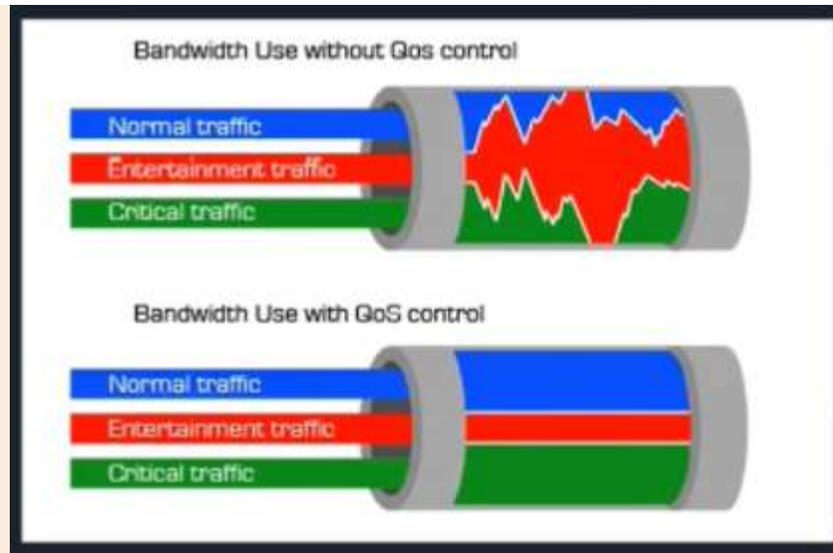
<https://www.speedtest.net/>

QoS también es un mecanismo utilizado para asegurar la priorización de tráfico y la garantía de un ancho de banda mínimo. QoS mide ancho de banda y prioriza los paquetes en función de las colas de prioridad.

No debemos confundir QoS con limitador de ancho de banda ya que, básicamente el limitador limita la conexión independientemente del tipo de tráfico que haya pero no realiza priorización de los paquetes en la cola de prioridad.

Las aplicaciones que transmiten voz o video son sensibles al retardo pero insensibles a la pérdida de datos, las transferencia de archivos y el e-mail son insensibles al retardo pero sensibles a la pérdida de datos por lo tanto flujos de tráfico distintos tienen prioridades diferentes.

Es importante que durante los periodos de congestión los flujos de tráfico con distintos requisitos sean tratados de forma diferente.



La latencia y el ancho de banda son dos aspectos fundamentales que marcan el buen funcionamiento de muchos servicios. Por ejemplo, los juegos online necesitan la menor latencia posible para tener una buena experiencia mientras que los vídeos online necesitan el máximo ancho de banda posible para evitar el buffering.

QoS puede aumentar el rendimiento reduciendo la latencia o liberando ancho de banda para determinados servicios. De esta forma se puede "dar prioridad" al tráfico de un servicio

▼ 27-10-2021

## Aspectos Funcionales para Redes de Cómputo

## Nomenclatura de Redes según DARPA

Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA): Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa.

Agencia del departamento de defensa de EU. responsable del desarrollo de nuevas tecnologías para uso militar.

ARPANET (Advanced Research Project Agency Network) es el antecesor de internet como la conocemos en la actualidad.

El 29 de octubre de 1969 se transmite el primer mensaje a través de ARPANET.

Estaba compuesto por procesadores de Interfaz de Mensajes (IMP).

La ARPANET inicial consistía en 4 IMP instalados en los siguientes sitios:

UCLA , una computadora SDS Sigma 7 fue la primera en conectarse.

Instituto de investigación de Stanford.

Universidad de california en Berkely.

El departamento gráfico de la universidad de Utah.

## Host: Huésped o anfitrión

1.- Hosts: son los dispositivos que forman parte de una red los cuales proveen y utilizan servicios de ella.

Puede ser una computadora (servidor) que contiene datos o aplicaciones que otras computadoras (clientes) pueden acceder a través de una red.

2.- Un host es un nodo (un ordenador o un conjunto de ellos) que ofrecen servicios al resto de nodos conectados a la red, sea esta local o global como internet, el host es responsable de la transmisión y almacenamiento de datos.

El llamado Hosting es un servicio que varias compañías ofrecen a sus usuarios (empresas o publico en general) en el cual almacenan en sus servidores páginas web de los usuarios. Los servidores o sitios de alojamiento de páginas web también se pueden considerar como host.



## Subredes

Se conoce como subred a la división de una red en redes más pequeñas, con el objetivo de poder administrarlas más eficientemente, detectar y solucionar problemas de manera oportuna y tener una mayor seguridad en la misma.

RIUAA, e-siima, biblioteca digital, sistema docentes, sistema administrativo, control escolar, sistema de inventarios, correo institucional.

Una subred la componen: las líneas de transmisión y los elementos de conmutación.



## Subredes

Las líneas de transmisión también se les conoce como circuitos o canales son el medio físico a través del cual se realiza la transmisión de los datos.

Los elementos de conmutación son ordenadores especializados que se utilizan para conectar dos o más líneas de transmisión sólo ejecutan programas de comunicaciones.

Todos los nodos pertenecientes a una red deben contar con una dirección IP única esta propiedad del direccionamiento IP puede causar problemas a medida que crecen las redes.

La solución de este problema es permitir la división de una red en varias subredes para uso interno, pero aún actuar como una sola red ante el mundo exterior.

Las subredes son un método para minimizar el espacio de direcciones IPv4 y reducir el tamaño de las tablas de enrutamiento. Las subredes proporcionan un medio de asignar parte del espacio de la dirección host a las direcciones de red, lo cual permite conectar más nodos.

## Máscaras de Red.

La máscara permite distinguir los bits que identifican la red y los que identifican el host de una dirección IP.

Clase A	Red	Host		
Octet	1	2	3	4

Ejemplo: dada la dirección de clase A 10.1.1.2 sabemos que pertenece a la red 10.0.0.0 y el host al que se refiere es el 1.1.2 dentro de la misma.

La máscara se forma poniendo a 1 los bits que identifican la red y a 0 los bits que identifican el host.

De esta forma una dirección de clase A tendrá como máscara 255.0.0.0, una de clase B 255.255.0.0 y una de clase C 255.255.255.0.

Los dispositivos de red realizan un AND entre la dirección IP y la máscara para obtener la dirección de red a la que pertenece el host identificado por la dirección IP dada.

Por ejemplo un router necesita saber cuál es la red a la que pertenece la dirección IP del datagrama destino para poder consultar la tabla de enrutamiento y poder enviar el datagrama.

La máscara también puede ser representada de la siguiente forma 10.1.1.2/8 donde el /8 indica que los 8 bits más significativos de máscara están destinados a redes, es decir /8 = 255.0.0.0. Análogamente (/16 = 255.255.0.0) y (/24 = 255.255.255.0)

Ejemplo : 192.168.100.64/ → Máscara de subred.

Se suelen utilizar más comúnmente máscaras de subred que terminan en /8, /16 y /24.

Por ejemplo:

IP 192.0.0.0/8      contiene direcciones desde 192.0.0.0 a 192.255.255.255

IP 192.0.0.0/16    contiene direcciones desde 192.0.0.0 a 192.0.255.255

IP 192.0.0.0/24    contiene direcciones de 192.0.0.0 a 192.0.0.255

#### ▼ 28-10-2021



### DIRECCIÓN IP

Los equipos que se comunican a través de Internet lo hacen mediante el protocolo IP (Protocolo de Internet). Este protocolo utiliza direcciones numéricas denominadas direcciones IP.

Una dirección IP es una dirección de 32 bits, divididos en 4 subconjuntos de 8bits (octetos) escrita generalmente con el formato de 4 números enteros separados por puntos.

Estos números, llamados octetos, pueden formar más de cuatro billones de direcciones diferentes. Cada uno de los cuatro octetos tiene una finalidad específica. Los dos primeros grupos se refieren generalmente al país y tipo de red (clases).



## DIRECCIÓN IP

Cada host y enrutador de Internet tiene una dirección IP, que codifica su número de red y su número de host. La combinación es única: no hay dos máquinas que tengan la misma dirección IP.

Las direcciones IP se usan en los campos de Dirección de origen y de Dirección de destino de los paquetes IP.

Este número es un identificador único en el mundo: en conjunto con la hora y la fecha, puede ser utilizado, por ejemplo, por las autoridades, para saber el lugar de origen de una conexión.

En realidad una dirección IP es una forma más sencilla de comprender números muy grandes, la dirección 200.36.127.40 es una forma más corta de escribir el número 3357835048. Esto se logra traduciendo el número en cuatro tripletes.



## Direcciones IPv4

Un bit puede ser tanto un 1 como un 0 (2 posibilidades), por lo tanto la notación decimal de un octeto tendría 2 elevado a la 8va potencia de distintas posibilidades (256 de ellas para ser exactos). Ya que empezamos a contar desde el 0, los posibles valores de un octeto en una dirección IP van de 0 a 255.

Las direcciones de IPv4 se dividen en clases, de acuerdo a la cantidad de bytes que representan a la red.



Clase A	Red	Host		
Octet	1	2	3	4

Clase B	Red		Host	
Octet	1	2	3	4

Clase C	Red			Host
Octet	1	2	3	4

Clase D	Host			
Octet	1	2	3	4

← 32 bits →

Clase	Gama de direcciones de host			
A	0	Red	Host	1.0.0.0 a 127.255.255.255
B	10	Red	Host	128.0.0.0 a 191.255.255.255
C	110	Red	Host	192.0.0.0 a 223.255.255.255
D	1110	Dirección multidifusión		224.0.0.0 a 239.255.255.255
E	1111	Reservado para uso futuro		240.0.0.0 a 255.255.255.255



## Dirección de Red

La dirección de red es una manera estándar de hacer referencia a una red. Por ejemplo: se podría hacer referencia a la red de la imagen como "red 10.0.0.0".

Dentro del rango de dirección IPv4 de una red, la dirección más baja se reserva para la dirección de red. Esta dirección tiene un 0 para cada bit de host en la porción de host de la dirección.

<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
00001010	00000000	00000000	00000000



## Dirección de Broadcast

La dirección de broadcast IPv4 es una dirección especial para cada red que permite la comunicación a todos los host en esa red. Para enviar datos a todos los hosts de una red, un host puede enviar un solo paquete dirigido a la dirección de broadcast de la red.

La dirección de broadcast utiliza la dirección más alta en el rango de la red. Ésta es la dirección en la cual los bits de la porción de host son todos 1. Para la red 10.0.0.0, la dirección de broadcast sería 10.0.0.255. A esta dirección se la conoce como broadcast dirigido.



## Direcciones Host

Cada dispositivo final requiere una dirección única para enviar un paquete a dicho host. En las direcciones IPv4, se asignan los valores entre la dirección de red y la dirección de broadcast a los dispositivos en dicha red.

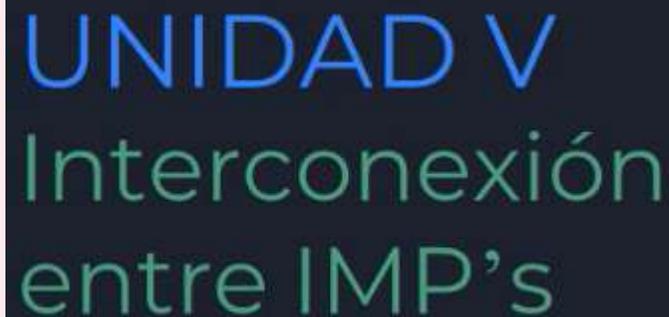
Los formatos de clase A, B, C y D permiten hasta 128 redes con 16 millones de hosts cada una, 16,382 redes de hasta 64K hosts, 2 millones de redes de hasta 256 hosts cada una. También soportan la multidifusión, en la cual un datagrama es dirigido a múltiples hosts.

Las direcciones que comienzan con 1111 se reservan para uso futuro.

▼ **29-10-2021**

Respuestas del examen del segundo parcial

▼ **01-11-2021**



UNIDAD V  
Interconexión  
entre IMP's

**Procesadores de Interfaz de Mensajes (IMP).**

Son ordenadores especializados que sólo ejecutan programas de comunicaciones. Su misión es habilitar una conexión entre en dos o más líneas de transmisión. Cuando los datos llegan por una línea de entrada, el elemento de conmutación deberá seleccionar una línea de salida para reexpedirlos.

El primer mensaje de host a host en la red ARPANET se envió el 29 de octubre de 1969.

El modelo OSI contribuyo con 3 conceptos básicos para el diseño e implementación de redes.

1. Servicios.

2. Interfaces.

3. Protocolos.

Servicio indica qué hace o que función tiene un servidor (BD, web, e-mail, archivos, actualizaciones, etc.)

La interfaz indica a los procesos cuáles son los parámetros que se van a admitir y qué resultados se esperan.

Los protocolos indican los pasos a seguir para que se consiga el resultado deseado es decir, se proporcionen los servicios ofrecidos.

Existen dos tipos de tecnología de transmisión que se utilizan en la interconexión de host.

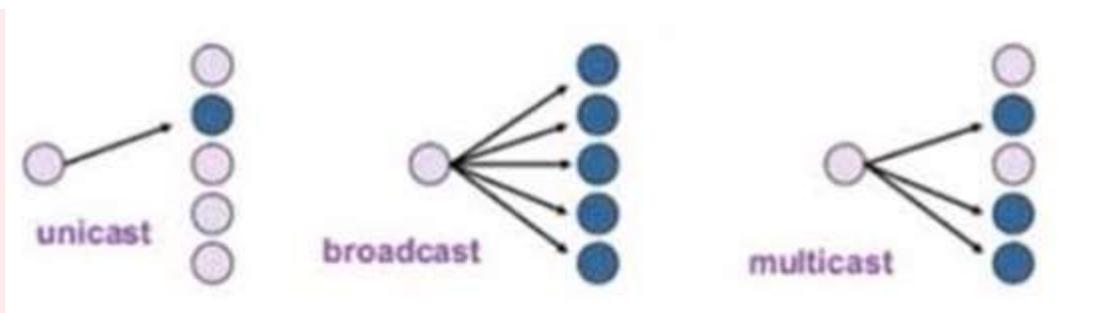
Las redes de difusión (broadcast) tienen un solo canal de comunicación, por lo que todas las máquinas de la red lo comparten. Si una máquina envía un paquete, todas las demás lo reciben.

Un campo de dirección dentro del paquete especifica el destinatario. Cuando una máquina recibe un paquete, verifica el campo de dirección. Si el paquete va destinado a esa máquina, ésta lo procesa; si va destinado a alguna otra, lo ignora. Este modo de funcionamiento se conoce como unicast.

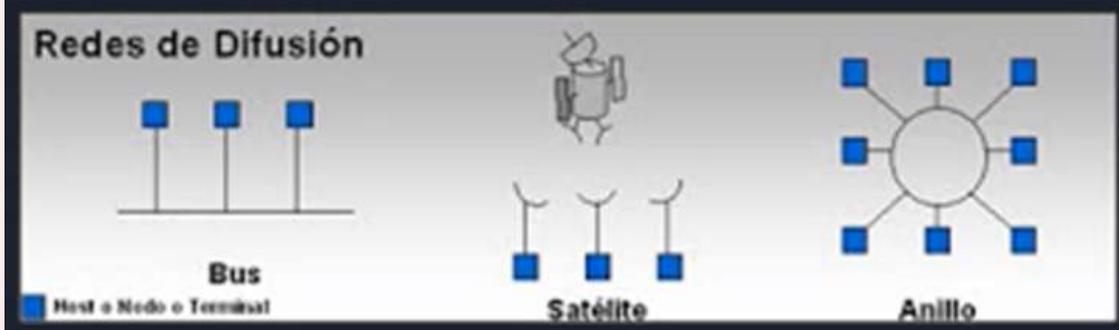
Los sistemas de difusión también permiten el direccionamiento de un paquete a todos los destinos utilizando un código especial en el campo de dirección.

Cuando se transmite un paquete con este código, todas las máquinas de la red lo reciben y procesan. Este modo de operación se conoce como broadcasting.

Algunos sistemas de difusión también soportan la transmisión a un subconjunto de máquinas, algo conocido como multidifusión (multicasting).



Ejemplos de redes de difusión:



## CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE DIFUSIÓN

- Empleadas en redes locales
- Software de admisión es simple porque no requiere de algoritmos de routing y el control de errores es de extremo a extremo.
- Se requiere reconocer la dirección destino.
- Existe el único medio de transmisión, es decir solo hay un canal de comunicación.
- Es muy propensa a sufrir retrasos en la transmisión.
- El medio de transmisión puede ser totalmente pasivo, es decir solo está conduciendo la información.

## Redes de Punto a Punto

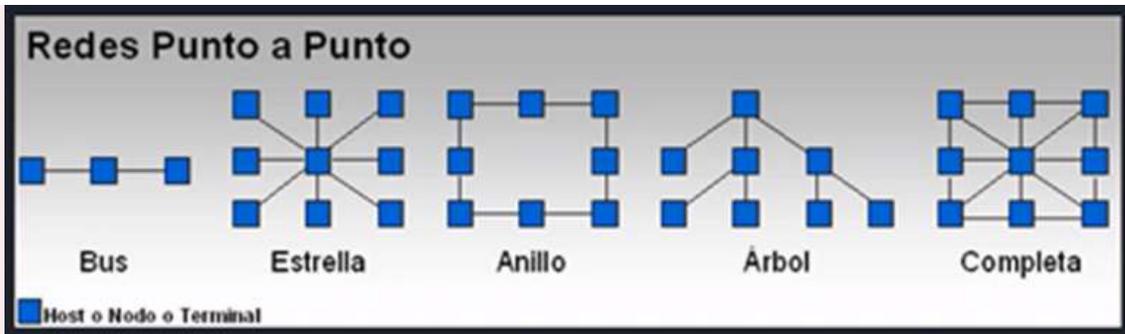
Las redes punto a punto constan de muchas conexiones entre pares individuales de máquinas. Para ir del origen al destino, un paquete en este tipo de red podría tener que visitar primero una o más máquinas intermedias.

A menudo es posible que haya varias rutas diferentes, de manera que encontrar las correctas es importante en redes de punto a punto. Por regla general, las redes más pequeñas localizadas en una misma área geográfica tienden a utilizar redes de difusión, mientras que las redes más grandes suelen ser de punto a punto.

La transmisión de punto a punto con un emisor y un receptor se conoce como unidifusión (unicasting).

## CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES PUNTO A PUNTO

- Empleadas en redes WAN
- Los algoritmos de routing son complejos, se necesitan 2 niveles de control de errores.
- Se distribuye el mensaje a la estación indicada.
- Existen varias líneas de comunicación.
- El principal retraso es debido a la retransmisión del mensaje entre nodos intermedios.
- Medio de transmisión: nodos intermedios.
- Ampliar el ancho de banda.



▼ 02-11-2021

No hubo clase. Asueto

▼ 03-11-2021

# DOCUMENTACIÓN Y DISEÑO BÁSICO DE UNA RED



## DISEÑO DE RED

### Red de computadoras:

Se compone de un conjunto de nodos emisores/receptores de información conectados por enlaces que permiten la transmisión de datos.

### Objetivos del diseño de una red:

La minimización del costo total de implementación de la red y la maximización de su confiabilidad son los objetivos principales del diseño de una red.



## PROCESO GENERAL DE DISEÑO

Consta principalmente de 6 fases, cada fase cuenta con un peso específico dentro del diseño y el conjunto de todas las fases permite realizar de manera correcta la implementación de una red.

- Fase 1: Análisis o estudio de la organización.**
- Fase 2: Proceso de recolección y análisis de datos.**
- Fase 3: Modelado de red y análisis de costos.**
- Fase 4: Diseño de la red**
- Fase 5: Implementación.**
- Fase 6 : Análisis de funcionamiento.**



### EJEMPLO

#### FASE 1 ANÁLISIS O ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN :

La organización requiere de una red para 65 computadoras, siendo las áreas de mayor demanda la de recursos humanos con 9 puntos de red, la de promoción de la salud con 8, y la de estrategias con 7. El sistema operativo con el cual cuentan es Windows 10. Además, requiere ejecutar aplicaciones como: manejador de BD, SW Contable y Office.

Se estima el ancho de banda requerido en 650 Kbps, a razón de que en un minuto punta de la hora más congestionada del día todas las máquinas estén usando los sistemas de red con una demanda de 10 Kbps por cada máquina.

Se levanta un inventario tecnológico.

Se analiza el plano del edificio para identificar posibles ubicaciones de los nodos.

Se analizan necesidades de ancho de banda de conexión y aplicaciones de red de los usuarios.

Se evalúan posibles alternativas tecnológicas y se selecciona la mejor tecnología de red de acuerdo a las características de la organización.

## FASE 2

### Proceso de recolección y análisis de datos

AREA	TIPO					DESCRIPCION	MARCA	MODELO
	SWITCH	ROUTER	TELEFONO	AP	PROYECTOR			
ALMACEN		1				ADSL, 4 PUERTOS RJ45, 1 PUERTO RJ11, 10/100	ZYXEL	ZYXEL 0025
	1					8 Puertos RJ45, 10/100	TP-LINK	TL-SF1008D
DIRECCION			1			Telefónica		
					1	BLANCO, CON CONTROL REMOTO HDMI, VGA, PS2	EPSON	EPSON215
INTELIGENCIA SANITARIA	1					5 Puertos RJ45, 10/100	TP-LINK	TL-SF1005D
	1					5 Puertos RJ45, 10/100	D-LINK	DES-1005D
PLANEAMIENTO	1					5 Puertos RJ45, 10/100	SATRA	SA-SF1005D
ESTADISTICA	1					24 Puertos RJ45, 10/100	D-LINK	DES-10024A
		1				ADSL, 4 Puertos RJ45, 1 Puerto RJ11, 10/100	ZTE	ZXV10 W300
ALMACEN	1					5 Puertos RJ45, 10/100		
ESTRATEGIAS	1					8 Puertos RJ45, 10/100	SATRA	SA-SF1008D
	1					5 Puertos RJ45, 10/100	SATRA	SA-SF1005D
PROMSA	1					8 Puertos RJ45, 10/100	D-LINK	DES-1008D
	1					8 Puertos RJ45, 10/100	D-LINK	DES-1008D
UNIDAD SANEAMIENTO AMBIENTAL	1					8 Puertos RJ45, 10/100	SATRA	SA-SF1008D
		1				ADSL, 4 Puertos RJ45, 1 Puerto RJ11, 10/100	ZTE	ZXV10 W300
PERSONAL	1					24 Puertos RJ45, 10/100	SATRA	SA-SF1024D

## EJEMPLO

### FASE 2 PROCESO DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.

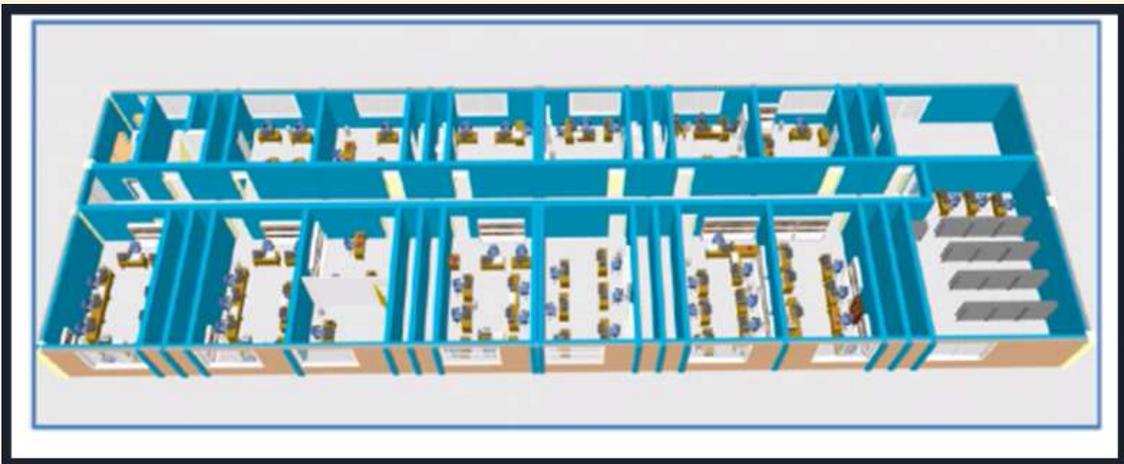
Se procesa la información obtenida de la fase anterior.  
Se identifican c/u de las áreas de la organización (Dirección, Recursos Humanos, Almacén, etc.)

Se realiza un inventario y analizan necesidades de ancho de banda de conexión y aplicaciones de red de los usuarios.

Se evalúan posibles alternativas tecnológicas y se selecciona la mejor tecnología de red de acuerdo a las características de la organización.

## FASE 3

### MODELACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS DE REDES PARA LOS DIFERENTES ESCENARIOS



Se elige la topología

Se realiza inventario de insumos para implementar red:

1 switch de 8 puertos  
30 mts. de cable UTP categoría 5E  
1 Router  
Conectores RJ45  
Canaletas  
Pinza ponchadora  
Tornillos  
Breaker eléctrico de 10 A  
Cable eléctrico #12 AWG  
Enchufes

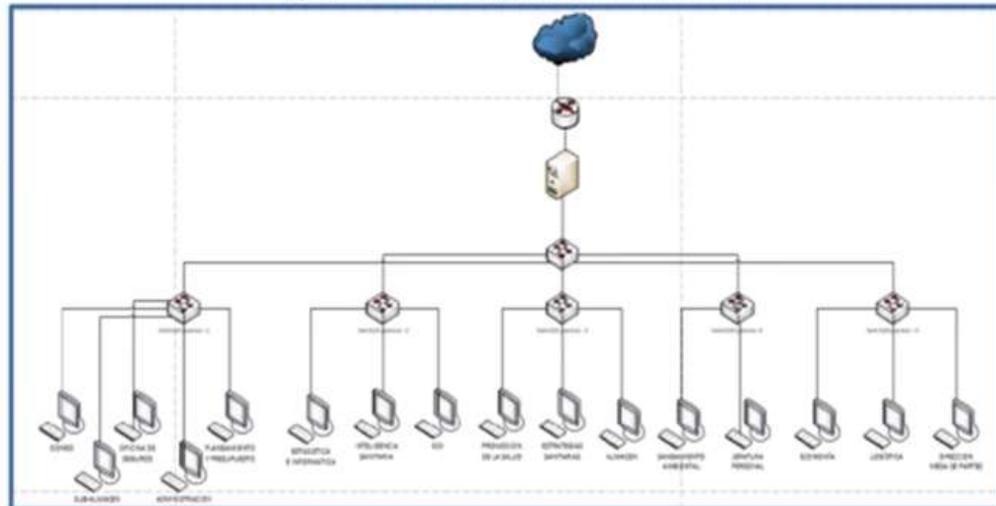


### EJEMPLO FASE 3

Se selecciona una topología para la implementación física de la red, una tecnología de transmisión (alámbrica, inalámbrica o ambas) se realiza la planeación del cableado estructurado.

## FASE 4 DISEÑO

Figura 4. Modelo lógico del diseño de red.



## FASE 5 IMPLEMENTACIÓN.

Se realiza la instalación física, configuración y puesta a punto de la red.

## FASE 6 ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO.

- Se realizan las políticas de seguridad para el uso de la red de acuerdo con los requerimientos de la empresa
- Planificación y crecimiento a futuro
- Planes de contingencia
- Plan de mejoras
- Plan de mantenimiento
- Auditorias de uso y de seguridad de la red.

## ▼ Definición del Proyecto Final

# DEFINICIÓN DE PROYECTO FINAL PARTE 1.

## ELEMENTOS A EVALUAR EN EL PROYECTO FINAL.

Proyecto final 25 % calificación final.

**Parte 1.- 10 %**

- Documentación (Digital word o pdf) 7 %
- Simulación de la red en PT 3 %

**Parte 2 .- 15 %**

## Parte 1.- Diseño de una arquitectura de Red.

Objetivo: Realizar la documentación y diseño básico de una red para una institución (Empresa, escuela, banco, hospital, etc.)

Elementos que debe contener la Documentación:

1. Portada.
2. Índice.
3. Introducción.
4. Conclusiones (Individuales y por equipo).
5. Bibliografía.
6. Contenido:

## 6.- Contenido:

Fases del diseño de red 1-6

Sin realizar la fase 5

Análisis de la organización.

Inventario.

Necesidades de conexión (2 segmentos de red Alámbrico e inalámbrico).

Costo total de implementación de la red.

Mínimo 20 nodos (10 red cableada y 10 red wifi)

Captura de pantalla de la simulación.

Proyecto por Equipos de 3 personas, si el equipo cuenta con 4 integrantes el número mínimo de nodos es 40 (20 para el segmento alámbrico y 20 para el inalámbrico).

Fecha de entrega por confirmar (Diciembre), realizar una presentación de su proyecto al grupo mínimo 5 minutos, máximo 10 minutos. Incluir la información más relevante.

Entregar la documentación en digital y el archivo de simulación de PT

▼ 04-11-2021

## 5.2.1 ESQUEMA DE CABLEADO.

# ESTÁNDARES DE CABLEADO ESTRUCTURADO



IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica), principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet, 802.5 Token Ring, ATM y las normas de Gigabit Ethernet.

ANSI/TIA/EIA-568-B: Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el Cableado; TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.

ANSI/TIA/EIA-569-A: Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo enrutar el cableado.

ANSI/TIA/EIA-570-A: Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.

ANSI/TIA/EIA-606-A: Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-607: Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-758: Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.



## Cableado Horizontal

La norma del EIA/TIA 568A define el cableado horizontal de la siguiente forma: el sistema de cableado horizontal es la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende del área de trabajo al cuarto de telecomunicaciones o viceversa.

**No se permiten puentes, derivaciones y empalmes a lo largo de todo el trayecto del cableado.**

**Se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores, etc.) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.**

**La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de utilizado es 100m.**

**Si existiera cielo raso suspendido se recomienda la utilización de canaletas para transportar los cables horizontales.**

**Una tubería de  $\frac{3}{4}$  pulgadas por cada dos cables UTP.  
Una tubería de 1 pulgada por cada cable de dos fibras ópticas.  
Los radios mínimos de curvatura deben ser bien implementados.**

**El cableado horizontal incluye:**

**Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo (en inglés: work area outlets, WAO).**

**Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.**

**Paneles (patch panels) y cables de empalme utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.**



## Cableado vertical o backbone

El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos.

### Elección de Medio de Cableado Backbone

Las consideraciones que determinan la selección y cantidad de los pares de cable del sistema de Backbone incluyen:

- La vida planeada del sistema de Backbone
- Los requisitos de ancho de banda para aplicaciones planeadas
- El número de áreas de trabajo atendidas por un segmento dado del sistema de Backbone

Los primeros dos criterios listados arriba son únicos para cada instalación y se dejan a discreción del Encargado de la instalación. Siempre que sea posible, deben determinarse primero los diferentes requisitos de servicio.

Con frecuencia es conveniente agrupar servicios similares en unas cuantas categorías tales como voz, terminales de datos, Redes de Área Local (LAN) y demás conexiones digitales.

Dentro de cada grupo, deben identificarse los tipos individuales y proyectarse las cantidades requeridas.

Cuando no exista certeza, utilice escenarios del “peor caso” al evaluar alternativas de Backbone. Entre más alta la incertidumbre, mayores son los requisitos de flexibilidad del sistema de Backbone.



▼ 05-11-2021

No hubo clase, hubo cuestionario de repaso

▼ 08-11-2021

## Requerimientos y Recomendaciones Generales para las Canalizaciones de Cableado Backbone

Las canalizaciones de Backbone se diseñarán e instalarán para cumplir los reglamentos eléctricos y de construcción, locales y nacionales, y normas aplicables.

Se deben conocer los requerimientos de cantidad, tamaño y radio de curvatura de los cables Backbone para determinar el tamaño y el tipo de la canalización Backbone.

Se suministra una concesión para crecimiento

La Puesta y unido a tierra de canalizaciones de Backbone cumplirán todas normas y reglamentos aplicables.

Se instalarán debidamente sistemas firestopping para prevenir o retardar la propagación de fuego, humo, agua y gases a través del edificio. Tales sistemas cumplirán con los reglamentos aplicables de incendios, locales y nacionales.

Las canalizaciones serán apropiadas para el ambiente en el cual se instalarán y no se obstaculizarán por ductos HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado), distribución de energía eléctrica o límites de espacio de las edificaciones adyacentes.

Las canalizaciones de Backbone se instalarán o seleccionarán de manera que el radio mínimo de curvatura de los cables de Backbone se mantenga dentro de las especificaciones del fabricante durante y después de la instalación. El Backbone usará la topología tipo estrella jerarquizada.

## 5.3 HW Y SW DE COMUNICACIONES PARA REDES

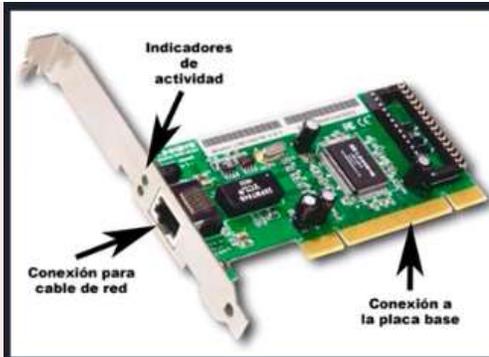
### HARDWARE DE COMUNICACIONES

Dispositivos de Comunicación cuya función es permitir o facilitar la interacción entre dos o más computadoras o dispositivos que cuenten con una tarjeta de red.

#### TARJETA DE RED

Nombradas también por adaptador de red o NIC (Network Interface Card), actúan como un intermediario entre un ordenador y la red. La función de la tarjeta de red es la de propagar, enviar y controlar los datos en la red.

Cada tarjeta posee una dirección única denominada dirección MAC, asignada por el fabricante de la tarjeta, lo que la diferencia de las demás tarjetas de red del mundo.



## DIRECCIÓN MAC (Media Access Control)

Es una dirección física (también llamada dirección de hardware), porque identifica físicamente a un elemento del hardware. está formada por 48 bits que se suelen representar mediante dígitos hexadecimales que se agrupan en seis parejas Fo:E1:D2:C3:B4:A5.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Enrutamiento habilitado. . . . . : No
Proxy WINS habilitado. . . . . : No

Adaptador Ethernet Conexión de área local :
    Sufijo de conexión específica DNS :
    Descripción. . . . . : NIC Fast Ethernet PCI Familia RTL813
9 de Realtek
    Dirección física. . . . . : 08-50-EP-38-BB-BF
    DHCP habilitado. . . . . : No
    Dirección IP. . . . . : 192.168.1.9
    Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada : 192.168.1.1
    Servidores DNS . . . . . : 190.12.72.226
    : 190.12.72.227

C:\Documents and Settings>
  
```



## Router o Enrutador

El enrutador es un dispositivo de hardware para la interconexión de redes informáticas que permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos. Opera en la capa 3 (nivel de red) del modelo OSI.

Como su propio nombre indica, proporciona una ruta o camino a la información que debe seguir para enviarla de un ordenador a otro correctamente. Para ello emplea diferentes protocolos de enrutamiento. . Inspecciona cada paquete de información para elegir el mejor camino que ha de tomar la misma.

El router tiene con función principal saber si el destinatario de un paquete de información que enviamos está en nuestra propia red o en una remota. El router asocia las direcciones físicas a direcciones lógicas (IP). El Router permite el uso de varias clases de direcciones IP dentro de una misma red. De este modo permite la creación de sub redes.



# WHO WOULD WIN?

A \$500 Wireless Router



A \$5 Ethernet Cable

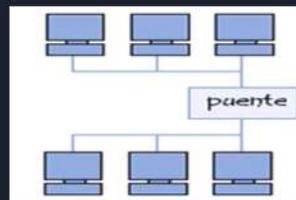


Gana el cable

## Bridge o puente de red

Un puente o bridge es un dispositivo de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI.

Funciona a través de una tabla de direcciones MAC detectadas en cada segmento a que está conectado. El puente, de esta manera, se utiliza para segmentar una red. Esto reduce el tráfico en cada una de las redes y aumenta el nivel de privacidad, ya que la información destinada a una red no puede escucharse en el otro extremo.



Un puente funciona con las direcciones físicas de los equipos. En realidad, el puente está conectado a varias redes de área local, denominadas segmentos. El puente crea una tabla de correspondencia entre las direcciones de los equipos y los segmentos a los que pertenecen. Si pertenecen al mismo segmento, el puente no hace nada; de lo contrario, conmuta los datos al segmento del equipo destinatario.



## EL SWITCH O CONMUTADOR

Opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino.

Los conmutadores se utilizan cuando se desea conectar múltiples redes, fusionándolas en una sola mejoran el rendimiento y la seguridad de las LANs (Local Area Network- Red de Área Local).



▼ 09-11-2021

## AMPLIFICADOR DE SEÑAL

Los amplificadores WiFi son dispositivos que ofrecen una mejora significativa en el rango operativo y el rendimiento de las redes inalámbricas. Con un amplificador de señal WiFi es posible aumentar la potencia de transmisión por encima del valor permitido. Los extensores y repetidores inalámbricos nunca exceden los límites de la potencia.



## SOFTWARE DE COMUNICACIONES PARA REDES

### GATEWAYS, COMPUERTAS, PUERTAS DE ENLACE, PASARELA.

Un gateway permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes. Su propósito es traducir la información del protocolo utilizado en una red al protocolo usado en la red de destino.

Cuando un usuario remoto contacta la puerta de enlace, ésta examina su solicitud. Si dicha solicitud coincide con las reglas que el administrador de red ha configurado, la pasarela crea una conexión entre las dos redes. Por lo tanto, la información no se transmite directamente, sino que se traduce para garantizar una c

Las operaciones realizadas por el gateway para brindar acceso a una red externa tienen que ver en su mayoría con traducciones de direcciones de red (NAT Network Address Translation).

### DISPOSITIVOS QUE PUEDEN FUNCIONAR COMO GATEWAY:

ROUTER O UNA COMPUTADORA.

Para que una computadora funcione como gateway, debe poseer dos tarjetas de red.



## SERVIDOR PROXY O PROXIES

Un servidor proxy es un equipo que actúa como intermediario entre los equipos de una red de área local e Internet.

Los servidores proxy permiten proteger y mejorar el acceso a las páginas web, y aumentan también la seguridad ya que pueden filtrar cierto contenido web y programas maliciosos mediante:

### FILTRADO

El filtrado se aplica en función de la política de seguridad implementada en la red. Este permite bloquear sitios considerados maliciosos o sitios considerados inútiles en relac

## SERVIDOR PROXY O PROXIES

Se realiza comparando la solicitud del cliente con una lista de solicitudes autorizadas (lista blanca) y el filtrado se realiza comparando con una lista de sitios prohibidos (lista negra).

Finalmente, el análisis de las respuestas del servidor que cumplen con una lista de criterios (como palabras clave) se denomina filtrado de contenido.

### AUTENTICACIÓN

A fin de limitar el acceso a la red exterior, y aumentar de este modo la seguridad de la red local, se puede implementar un sistema de autenticación para acceder a recursos exter

### ALMACENAMIENTO DE LOGS (BITÁCORA O REGISTRO DE ACTIVIDAD)

La mayoría de los proxys tienen una caché, es decir, la capacidad de guardar en memoria las páginas que los usuarios de la red de área local visitan comúnmente para poder proporcionarlas lo más rápido posible.

El almacenamiento de logs de los sitios visitados y páginas vistas, permite al administrador de la red redefinir la política de seguridad de la red y/o detectar a un usuario que visita frecuentemente sitios maliciosos o sin relación con la actividad de la empresa.

Algunos programas  
Squid, Wingate,

Un firewall es un software que comprueba la información procedente de Internet o de una red y, a continuación, bloquea o permite el paso de ésta al equipo, en función de la configuración del firewall.

Un firewall puede ayudar a impedir que hackers o software malintencionado (virus) obtengan acceso al equipo a través de una red o de Internet. Un firewall también puede ayudar a impedir que el equipo envíe software malintencionado a otros equipos.

Filtra paquetes de datos que se intercambian a través de internet.

Parte 2 del proyecto → 15%

Configuración del servidor 12%

Documentación 3%

Los aspectos generales de la documentación son los mismos de la primera parte.

Introducción → Se ponen las características y funciones del servidor.

Contenido → Configuración de los servicios a manera de tutorial  
Incluye

## REQUERIMIENTOS

Implementar un modelo de servicio bajo el esquema Cliente/Servidor utilizando alguno de los siguientes sistemas operativos: Linux o Windows, involucrando al menos 2 nodos en los extremos del modelo de red propuesto para el presente proyecto (Un extremo configurado como Servidor, el otro extremo como Cliente).

El servidor deberá estar implementado en alguna distribución linux. (Ubuntu server, Debian, SuSe, Centos, \*Mint, \*Fedora, \*Manjaro).

La instalación puede ser física o virtualizada.

Opciones de sw para implementar la máquina virtual.

1. VMWare
2. Virtual Box

Opciones de Servidor.

- Cualquier opción requiere Autenticación de usuario.

1. Servidor web (Página web con Integración de e-commerce).

2. Servidor de base de datos.

Tipos de usuarios:

- Usuario general → Solo realiza consultas.
- Administrador → Realizar cambios.

3. Servidor FTP (Repositorio de archivos en línea).

- Debe contener una Carpeta por cada materia, subir en las carpetas el programa de la materia o alguna tarea.
- Para poder descargar un archivo el usuario necesita autenticarse.

Servicios a configurar en el servidor:

- DNS
- DHCP
- LDAP o NIS
- Kerberos.
- Apache.

La segunda parte del proyecto se entrega de manera individual.

Fecha de entrega por confirmar

Periodo de exámenes finales: 29 Noviembre al 10 de diciembre.

La revisión del proyecto es por medio de la plataforma teams.

Para la revisión del proyecto se requiere mostrar el servidor configurando y funcionando.

La documentación se entrega de forma digital (word o pdf)

#### ▼ 10-11-2021

Un codec es un programa o dispositivo hardware capaz de codificar o decodificar una señal o flujo de datos digitales.

Codec es un acrónimo de codificador-decodificador. Su uso está muy extendido para la codificación de señales de audio y video dentro de un formato contenedor.

Varios archivos multimedia contienen tanto datos de audio como de vídeo, y a menudo alguna referencia que permite la sincronización del audio y el vídeo.

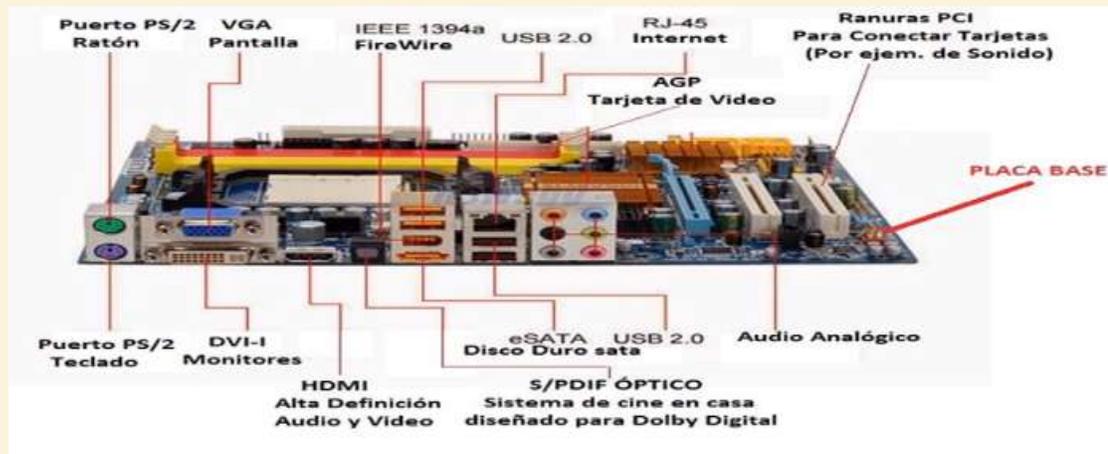
Cada uno de estos tres flujos de datos puede ser manejado con programas, procesos, o hardware diferentes; pero para que estos streams sean útiles para almacenarlos o transmitirlos, deben ser encapsulados juntos.

Esta función es realizada por un formato de archivo de vídeo (contenedor), como .mpg, .avi, .mov, .mp4, .rm, .ogg, .mkv.

Algunos de estos formatos están limitados a contener streams que se reducen a un pequeño grupo de codecs, mientras que otros son usados para objetivos más generales.

## Puertos de Comunicaciones y de Red.

Los puertos de comunicación son aquellos donde se conectan los dispositivos externos al ordenador (también llamados periféricos) y por donde se recibe y/o envía información al ordenador desde el exterior.



### **Puerto serie:**

Un puerto serie es una interfaz a través del cual los periféricos se pueden conectar mediante un protocolo serie que consiste en la transmisión de datos de un bit detrás de otro y a través de una sola línea de comunicación. Solo puede enviar un bit a la vez.

El tipo más común de puerto serie es un D-sub o un conector D-sub que llevan señales RS-232. Normalmente, los puertos serie tienen 9 ó 25 pins. Los datos viajan a 115 kilobits por segundo.

### **Puerto paralelo**

Un puerto paralelo, es una interfaz a través del cual la comunicación entre un ordenador y el dispositivo periférico es de manera paralela, es decir los datos se transfieren en paralelo utilizando más de una línea de comunicación (canales).

Pueden enviar varios bits a la vez. El puerto de la impresora es un ejemplo de puerto paralelo.



### **Puerto USB (Universal Serial Bus):**

Fue introducido en 1997 para para estandarizar cómo se conectan los periféricos, es decir que todos los periféricos se conectaran de la misma forma.

Su característica principal es que son plug and play que significa que se pueden conectar y desconectar con el ordenador encendido y se reconoce el periférico conectado.

Los antiguos puertos se tenía que apagar y reiniciar el ordenador para que los reconociera. Además son más rápidos para transmitir la información. Los datos viajaban a 12 megabits por segundo en los primeros USB, aunque según se van mejorando se consiguen mayores velocidades.

### **Características de transmisión de los puertos USB.**

USB-1.0 = los datos viajan a 12Mb/s

USB-2.0 = Los datos viajan a 480Mb/s.

USB-3.0 = Los datos viajan a 5Gb/s.

USB 3.1 alcanza velocidades de 10Gb/s.

**USB Type C, es el conector para el estándar USB 3.1**

**USB 4.0 En desarrollo.**



## Puertos de Audio Analógico. RCA

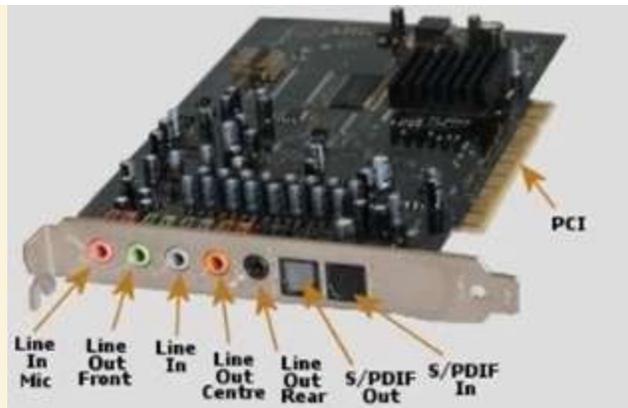
Permiten introducir o sacar audio del ordenador.

- Line In (entrada de línea) sirve para conectar con una fuente de sonido externa.
- Rosa = Line In Mic (entrada de micrófono) permite conectar un micrófono.
- Verde = Line Out (salida de línea) permite conectar unos altavoces o unos audífonos.

**Gris: Salida para altavoces laterales.**

**Negro: Salida para altavoces traseros.**

**Naranja: Salida de altavoces para el canal central y subwoofer.**



### **Puerto VGA**

Se conecta el monitor a la tarjeta de video de una computadora. Tiene 15 pins. Es similar al conector de puerto serie, pero el conector de puerto serie tiene pasadores metálicos (pins), y el VGA que tiene agujeros.

### **Puerto DVI (Interfaz de Vídeo Digital)**

Donde se conecta el monitor LCD de pantalla para enviar video digital. Maximiza el rendimiento de monitores de pantalla plana. Son mejores que los VGA.

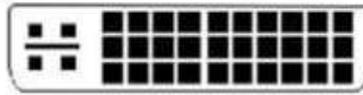
### **Puerto HDMI**

**Para conectar Multimedia en Alta Definición (HD).**

## PUERTOS PARA PANTALLAS O MONITORES



**VGA**



**DVI**

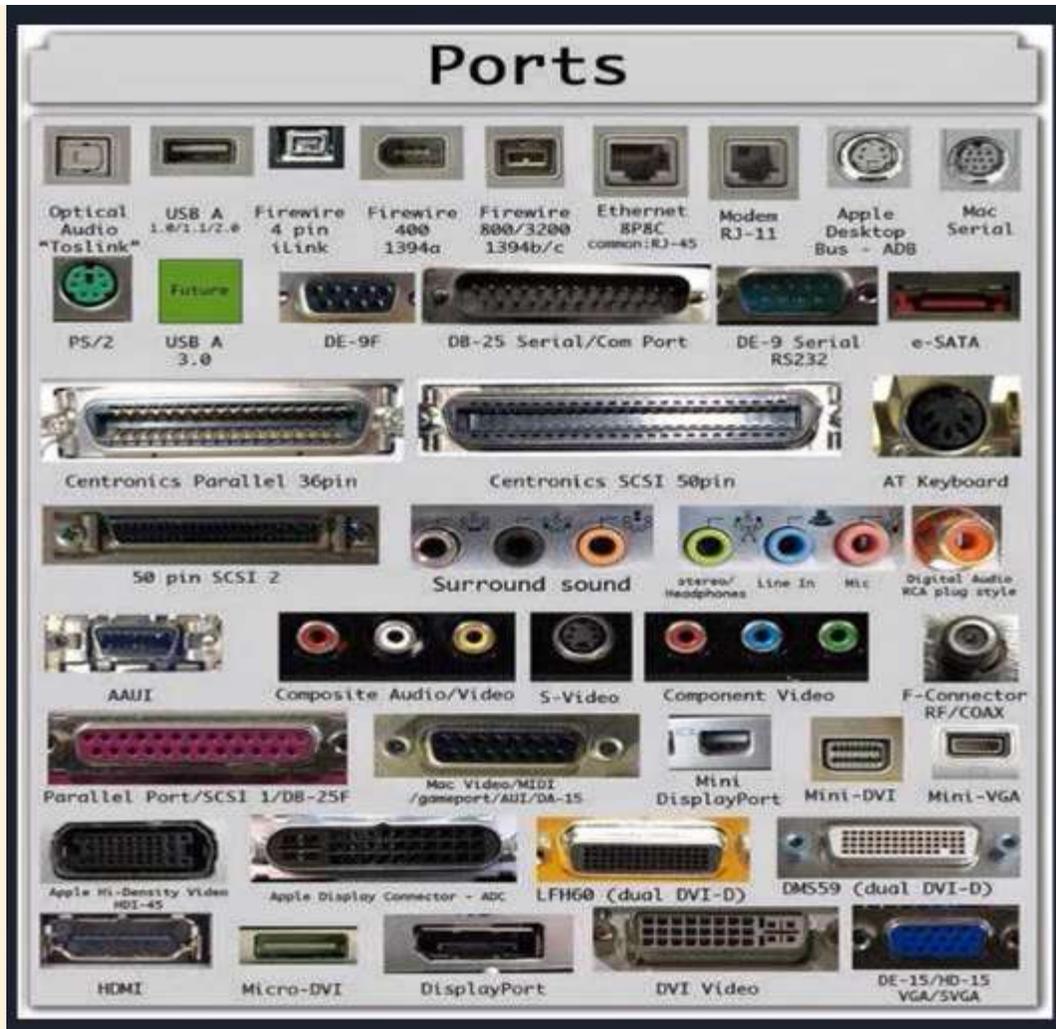


**HDMI**

## Puerto de red o puerto Ethernet.

Donde se conecta el cable RJ45. Este puerto está situado en una tarjeta Ethernet usadas para la conexión a internet.





▼ 11-11-2021

# UNIDAD 5

## Grupo de Trabajo y Estándares IEEE 802

El Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica, es la organización técnica profesional más grande y prestigiada del mundo, fue fundada en New York, el 13 de mayo de 1884, por un grupo de profesionales, como Thomas Alva Edison, Alexander Graham Bell y Franklin Leonard Pope.

El IEEE cuenta con miembros 425,000 ingenieros y estudiantes de ingeniería, en 160 países, con 334 Secciones y 3,005 Ramas Estudiantiles, con 200 revistas especializadas, 1,300 normas activas, 1,800 conferencias anuales en más de 98 países, 10,000 reuniones locales, 12,000 publicaciones, 107,000 artículos, 4,000,000 de documentos digitales, y más de 700,000 autores.

La contribución científica del IEEE, constituye el 30% de la información técnica escrita sobre los avances tecnológicos a nivel mundial, que promueven la teoría y la práctica de la electrotecnología y cuyo propósito principal es fomentar la innovación tecnológica y la excelencia, para el beneficio de la humanidad.

Las actividades educativas del instituto, comprenden, videoconferencias, seminarios, cursos, tutoriales, congresos, conferencias, talleres, etc. El IEEE está ampliamente reconocido como líder mundial, en la organización de los Foros Técnicos más importantes de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica, de la más alta capacitación técnica, estas se realizan a través de sus 39 Sociedades Técnicas, destacando las Sociedades de Potencia, Aplicaciones Industriales, Sistemas de Control, Circuitos y Sistemas, Gerencia de Ingeniería, Educación, Comunicaciones, Bioingeniería, Computación.



## Estándares IEEE 802

Son protocolos definidos específicamente para la transmisión en redes y son aplicables a redes PAN, LAN, WAN y MAN estos protocolos han sido aceptados por todas las organizaciones que trabajan con redes.

Estos protocolos incluyen funciones como: codificación/decodificación de señales, sincronización, transmisión/recepción de tramas.



## Estándares IEEE 802 Descripción general

802.1 Glosario, gestión de red, interconexión de redes.

802.3 CSMA/CD Método de acceso y nivel físico.

802.4 Token Bus Método de acceso y nivel físico.

802.5 Token Ring Método de acceso y nivel físico.

802.6 Redes MAN

802.7 Banda Ancha (Aspectos al nivel físico).

802.8 Recomendaciones de trabajo con fibra óptica.

802.9 Acceso integrado de voz y datos.

802.10 Seguridad y privacidad.

802.11 Niveles LAN, Método de acceso y nivel físico.

802.12 Redes de alta velocidad.

Estándar 202.3 Describe como los bits viajan por el cableado y como las transmisiones de datos tienen que competir por el uso del mismo, este sistema se denomina Acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones, CSMA/CD (Carrier sense multiple access with collision detection).

CSMA/CD: es un método no determinista ya que no se puede predecir cuál nodo transmitirá información y cuándo lo transmitirá.

En la práctica CSMA/CD requiere que cada host que quiera transmitir por el cable, verifique primero si puede realizar la transmisión.

### Este tipo de método de acceso tiene ciertas desventajas

- Cada vez que un nodo transmite existe la posibilidad que los datos colisionen con otros, además cuando se detectan errores se requieren retransmisión de tramas, cada retransmisión también podría sufrir colisiones.
- Las transmisiones, colisiones y retransmisiones contribuyen a la congestión del cable lo que reduce la velocidad de la red.
- Por lo cual es importante que el cableado sea sólido técnicamente ya que se estima que si el 1% de los paquetes que se transmiten se dañan el rendimiento total de la red declinará en un 75%.

Tarea: Investigar las principales características de los estándares IEEE :

802.1	802.7
802.4	802.8
802.5	802.9
802.6	802.10

La mitad de los equipos investiga los estándares en color rojo y la otra mitad los estándares en color azul.

Fecha límite de entrega Domingo 14 de noviembre hasta las 11:59pm.  
Exposición del tema Martes 16 de Noviembre a la hora de clase.

▼ 12-11-2021

Cuestionario de repaso

▼ 15-11-2021

No hubo clase. Asueto

▼ 16-11-2021

# TECNOLOGÍAS DE REDES



## Redes LAN

**Los componentes esenciales de una red LAN incluye:**

- 1. Topología.**
- 2. Medio de transmisión.**
- 3. Técnica de control de acceso al medio.**



## SERVICIOS

### DNS (Domain Name System)

El DNS (Sistema de nombres de Dominios) se diseñó para organizar máquinas dentro de dominios y resolver la conversión de nombres de host en direcciones IP.

Desde entonces, el DNS es un sistema de base de datos distribuidos utilizado para almacenar información relación de un nombre de dominio.

AUNQUE LOS PROGRAMAS PUEDEN HACER REFERENCIA A HOSTS, MEDIANTE SUS DIRECCIONES DE RED (IP), A LAS PERSONAS SE LES DIFICULTA RECORDAR ESTAS DIRECCIONES. PARA RESOLVER ESTOS PROBLEMAS, SE INVENTÓ EL DNS.

EL DNS SE DEFINE EN LOS RFCS 1034 Y 1035.

<https://who.is/>



<https://mx.godaddy.com/whois>

# Descubre quién es el dueño de un sitio web.

Escribe un nombre de dominio

Buscar



## DHCP (Protocolo de configuración de Host Dinámico).

DHCP permite asignación de direcciones IP de forma manual y automática. Se describe en los RFCs 2131 y 2132.

Es un protocolo de red que sigue el esquema cliente/servidor que permite que un equipo conectado a una red pueda obtener su configuración (red) en forma dinámica (es decir, sin una intervención del administrador de la red). Se especifica al equipo, mediante DHCP, que encuentre una dirección IP de manera independiente.

El objetivo principal de DHCP es simplificar la administración de la red.



## LDAP (Lightweight Directory Access Protocol, Protocolo ligero de Acceso a Directorios).

LDAP es un sistema cliente/servidor. El servidor puede usar una variedad de bases de datos para guardar un directorio, cada capa uno optimizado para operaciones de lectura y escritura cuando una aplicación cliente LDAP se conecta a un servicio LDAP puede, o bien consultar un directorio, o intentar modificarlo.

La mayor ventaja de LDAP es que se puede consolidar información para toda una organización dentro de un repositorio central. Por ejemplo, en vez de administrar listas de usuarios para cada grupo dentro de una organización, puede usar LDAP soporta la capa de conexión segura (SSL) y la seguridad de la capa de transporte (TLS), los datos confidenciales se pueden proteger de usuarios no autorizados.

LDAP almacena la información de autenticación (usuario y contraseña) y es utilizado para autenticarse aunque es posible almacenar otra información (datos de contacto del usuario, ubicación de diversos recursos de la red, permisos, certificados, etc).

RFC 1777 para LDAP v.2 y RFC 2251 para LDAP v.3



## NIS (Sistema de información de Red, Network Information Service)

Es un servicio RPC (Remote Procedure Call), para distribuir mapas de nombres de usuarios, contraseñas y otra información confidencial a cualquier computadora que se encuentre dentro de su dominio.

Su función principal es el envío de datos de configuración en sistemas distribuidos tales como nombre de usuarios y host entre computadoras en una red. Consta de un servidor, herramientas de administración y una biblioteca de la parte cliente.

Este protocolo fue desarrollado por Sun Microsystems.



## KERBEROS

Kerberos es un protocolo de seguridad creado por MIT como parte del proyecto Athena para validar usuarios en los servicios de red. Al validar a los usuarios de la red por medio de kerberos, se frustran los intentos de usuarios no autorizados que intentan acceder a la red.

Los 3 servidores en los que se basa kerberos son los siguientes:

✓ **Authentication Server (AS):** Es el que responde a la solicitud de autenticación del cliente. En respuesta a una solicitud de autenticación AS genera un tipo de ticket especial conocido como Ticket Granting Ticket (TGT). Si el usuario es quien dice ser puede utilizar el TGT para obtener tickets para otros servicios sin tener que volver a introducir su password de usuario.

✓ **Ticket Granting Server (TGS):** Es el componente que distribuye los tickets de servicio a los clientes.

✓ **Key Distributed Center (KDC, Centro de Distribución de Claves):** Se basa funcionamiento en la distribución de tickets para acceder a servicios. Contiene la base de datos de los usuarios.



## APACHE WEB SERVER

Apache es un proyecto de código abierto y uso gratuito, multiplataforma (hay versiones para todos los sistemas operativos más importantes windows, unix, linux, mac), muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento.

El servidor Apache es desarrollado y mantenido por una comunidad de usuarios bajo la supervisión de la Apache Software Foundation dentro del proyecto HTTP Server.

Apache es líder con la mayor número de instalaciones a nivel mundial. Fue el primer servidor web en llegar a la cifra de 100 millones de sitios web alojados.

### ▼ 17-11-2021

Exposición Team de Meli

Clase en video YT

!!! NO HE PASADO APUNTES DESDE AQUÍ !!!

▼ 18-11-2021

# UNIDAD V REDES DE COMUNICACIONES Y COMPUTO

## Fast Ethernet

El comité 802.3 decidió crear una Ethernet mejorada por tres razones principales:

1. La necesidad de compatibilidad hacia atrás con las LANs Ethernet existentes.
2. El miedo de que un nuevo protocolo tuviera problemas no previstos.
3. El deseo de terminar el trabajo antes de que la tecnología cambiara.

El resultado es el protocolo 802.3u, fue aprobado oficialmente por el IEEE en junio de 1995. Técnicamente, 802.3u no es un nuevo estándar, sino un agregado al estándar existente 802.3 (para enfatizar su compatibilidad hacia atrás). Es más conocido por Fast Ethernet, en lugar de 802.3u.

La idea básica detrás de Fast Ethernet era sencilla: mantener todos los formatos anteriores, interfaces y reglas de procedimientos, y sólo reducir el tiempo de bits de 100 nseg a 10 nseg.

Las ventajas del cableado 10Base-T eran tan abrumadoras que Fast Ethernet se basa por completo en este diseño. Por lo tanto, todos los sistemas Fast Ethernet utilizan concentradores y conmutadores, no se permiten cables con múltiples derivaciones.

La principal desventaja del cable de par trenzado categoría 3 es su incapacidad de llevar señales de mas de 100 Mbps a una distancia de hasta 100 metros, que es la distancia máxima de una computadora a un concentrador especificada para 10Base-T.

En contraste, el cable de par trenzado categoría 5 puede manejar 100 metros con facilidad, y la fibra puede ir mucho más rápido.

Nombre	Cable	Segmento máximo	Ventajas
100Base-T4	Par trenzado	100 m	Utiliza UTP categoría 3
100Base-TX	Par trenzado	100 m	Dúplex total a 100 Mbps (UTP cat 5)
100Base-FX	Fibra óptica	2000 m	Dúplex total a 100 Mbps; distancias largas

## Gigabit Ethernet

Gigabit Ethernet fue aprobada por el IEEE en 1998 bajo el nombre 802.3z.

Los objetivos del comité 802.3z eran hacer que Ethernet fuera 10 veces más rápida y que permaneciera compatible hacia atrás con todos los estándares Ethernet existentes. En particular, Gigabit Ethernet tiene que ofrecer servicio de datagramas sin confirmación de recepción con difusión y multidifusión, utilizar el mismo esquema de direccionamiento de 48 bits que el actual y mantener el mismo formato de trama, incluyendo los tamaños mínimo y máximo de trama.

Gigabit Ethernet soporta dos modos diferentes de funcionamiento: modo de dúplex total y modo de semidúplex.

El modo “normal” es el de dúplex total, el cual permite tráfico en ambas direcciones al mismo tiempo. Este modo se utiliza cuando hay un conmutador central conectado a computadoras (o a otros conmutadores). En esta configuración, todas las líneas se almacenan en el búfer a fin de que cada computadora y conmutador pueda enviar tramas siempre que lo desee.

El otro modo de operación, semidúplex, se utiliza cuando las computadoras están conectadas a un concentrador en lugar de a un conmutador. Un concentrador no almacena en el búfer las tramas entrantes. En su lugar, conecta en forma eléctrica todas las líneas internamente, simulando el cable con múltiples derivaciones que se utiliza en la Ethernet clásica. En este modo las colisiones son posibles, por lo que es necesario el protocolo CSMA/CD estándar.

Debido a que una trama mínima (de 64 bytes) ahora puede transmitirse 100 veces más rápido que en la Ethernet clásica, la distancia máxima es 100 veces menor, o 25 metros, para mantener la propiedad esencial de que el emisor aún transmita cuando la ráfaga de ruido vuelva a él, incluso en el peor caso.

El comité 802.3z consideró un radio de 25 metros como inaceptable y agregó dos características al estándar para incrementar el radio. La primera, llamada extensión de portadora, esencialmente indica al hardware que agregue su propio relleno después de la trama normal para extenderla a 512 bytes. Puesto que este relleno es agregado por el hardware emisor y eliminado por el hardware receptor, el software no toma parte en esto, lo que significa que no es necesario realizar cambios al software existente.

La segunda característica, llamada ráfagas de trama, permite que un emisor transmita una secuencia concatenada de múltiples tramas en una sola transmisión. Si la ráfaga total es menor que 512 bytes, el hardware la rellena nuevamente. Si suficientes tramas están esperando la transmisión, este esquema es muy eficiente y se prefiere antes que la extensión de portadora.

Estas nuevas características amplían el radio de red de 200 metros, que probablemente es suficiente para la mayoría de las oficinas.

Gigabit Ethernet soporta tanto el cableado de fibra óptica como el de cobre. Transmitir señales a o aproximadamente a 1 Gbps a través de fibra significa que la fuente de luz debe encenderse y apagarse en 1 nseg. Los LEDs simplemente no pueden funcionar con esta rapidez, por lo que se necesita un láser.

Nombre	Cable	Segmento máximo	Ventajas
1000Base-SX	Fibra óptica	550 m	Fibra multimodo (50, 62.5 micras)
1000Base-LX	Fibra óptica	5000 m	Sencilla (10 $\mu$ ) o multimodo (50, 62.5 $\mu$ )
1000Base-CX	2 pares de STP	25 m	Cable de par trenzado blindado
1000Base-T	4 Pares de UTP	100 m	UTP categoría 5 estándar

## 10 Gigabit Ethernet.

10 Gigabit Ethernet fue aprobado en el año 2003 y es el más rápido de los estándares Ethernet. IEEE 802.3ae define una versión de Ethernet con una velocidad nominal de 10 Gbit/s, diez veces más rápido que gigabit Ethernet.

El primer medio de 10 Gigabit es la fibra óptica hay 2 tipos de fibra: multimodo y monomodo.

La fibra multimodo es la más asequible, pero funciona en distancias más cortas (menos de 300 metros), mientras que la fibra monomodo puede cubrir distancias de hasta 40 kilómetros. La fibra multimodo es más ampliamente adoptada y desplegada en las redes empresariales.

**10GBASE-SR (short range, corto alcance).** Diseñada para funcionar en distancias cortas sobre cableado de fibra óptica multimodo, permite una distancia entre 26 y 82 m dependiendo del tipo de cable. También admite una distancia de 300 m sobre una nueva fibra óptica multimodo de 2000 MHz/km (usando longitud de onda de 850nm).

**10GBASE-CX4.** Interfaz de cobre que usa cables InfiniBand CX4 y conectores InfiniBand 4x para aplicaciones de corto alcance (máximo 15 m), tales como conectar un conmutador a un enrutador. Es la interfaz de menor coste pero también el de menor alcance. 2.5 Gbps por cada cable.

**10GBASE-LX4.** Usa multiplexión por división de longitud de onda para distancias entre 240 m y 300 m sobre fibra óptica multimodo. También admite hasta 10 km sobre fibra monomodo. Usa longitudes de onda alrededor de los 1310 nm.

**10GBASE-LR (long range, largo alcance).** Este estándar permite distancias de hasta 10 km sobre fibra monomodo (usando 1310nm).

**10GBASE-ER (extended range, alcance extendido).** Este estándar permite distancias de hasta 40 km sobre fibra monomodo.

**10GBASE-T (802.3an - 2007)**

Utiliza cable UTP-6 o UTP-7.

Distancia < 100 m.

#### ▼ 19-11-2021

• **TAREA:** Investigar las principales características de las siguientes tecnologías de redes de banda ancha:

• ADSL

• xDSL

• FTTX

Fecha de entrega y exposición: Lunes 22 de noviembre.

▼ 22-11-2021

Exposición de Juan Manuel de banda ancha

▼ 23-11-2021

Tecnología 4G (2010) está basada completamente en el protocolo IP. La principal diferencia con las generaciones predecesoras será la capacidad para proveer velocidades de acceso mayores de 100 Mbit/s en movimiento y 1 Gbit/s en reposo, manteniendo una calidad de servicio (QoS) de alta seguridad que permitirá ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento, en cualquier lugar, con el mínimo coste posible.

El WWRF (Wireless World Research Forum) pretende que 4G sea una fusión de tecnologías y protocolos, no sólo un único estándar, actualmente incluye tecnologías como lo son GSM y CDMA.

La empresa NTT DoCoMo en Japón fue la primera en implementar la tecnología 4g.

ME FALTA PASAR LA CLASE

▼ 24-11-2021

## Aplicaciones de las redes WLAN.

Existen 4 áreas principales de aplicación para las WLAN:

- **Ampliación de la red cableada:** evita el costo de una instalación de nuevo cableado y facilita las taras de traslado y otras modificaciones a la estructura de la red.

La mayor parte las organizaciones dispone de una red LAN cableada e inalámbrica, estando conectadas entre si.

- **Interconexión de edificios:** otra aplicación es la conexión de redes LAN situadas en edificios vecinos sean redes cableadas o inalámbricas, en este caso se usa un enlace punto a punto inalámbrico entre los 2 edificios, generalmente se utilizan puentes de red.

### ➤ Red ADHOC

Es un red entre iguales establecida temporalmente para satisfacer una necesidad inmediata. Por ejemplo un grupo de empleados que se reúne para una cita de negocios o para una conferencia, conectando entre sí sus dispositivos en una red temporal que esta disponible sólo durante la reunión.

- **Red Access Point** es una red que tiene como objetivo brindar acceso a internet un corto periodo de tiempo por ejemplo cuando, el usuario se encuentra haciendo uso de un servicio (redes restaurantes, cafés, cines, etc.).

Los AP (Access point) son dispositivos para establecer una conexión inalámbrica entre equipos y pueden formar una red inalámbrica externa (local o internet) con la que interconectar dispositivos móviles o tarjetas de red inalámbricas.

## Requisitos de las redes WLAN.

Una red WLAN debe cumplir con las siguientes necesidades.

- **Rendimiento:** El protocolo de acceso al medio debería hacer uso tan eficiente como fuera posible del medio inalámbrico para maximizar la capacidad de transmisión de la Red. (IEEE 802.11).
- **Números de nodos:** Las WLAN pueden dar soporte a un gran número de nodos.
- **Conexión a LAN Troncal:** En la mayoría de los casos es necesario la interconexión en una red LAN cableada puede ser necesario dar soporte a usuarios móviles y redes inalámbricas ad-hoc.
- **Área de servicios:** La zona de cobertura de un WLAN tiene un diámetro típico de entre 100 y 300 m.
- **Robustez:** en la transmisión y seguridad una WLAN es más propensa a sufrir interferencias y accesos no autorizados.
- **Funcionamiento de redes adyacentes:** A medida que las LAN inalámbricas se van utilizando más es posible que 2 o más redes operen en la misma zona lo que puede generar interferencia entre ellas.
- **Configuración dinámica:** Los aspectos de direccionamiento MAC y de gestión de la red LAN debería permitir la inserción, eliminación, traslado dinámico y automático de sistemas finales sin afectar a otros usuarios.

## Redes Inalámbricas.



### Wi-Fi (802.11).

El término Wi-Fi es sinónimo de acceso inalámbrico en general, a pesar de que es una marca comercial específica propiedad de Wi-Fi Alliance, un grupo dedicado a certificar que los productos de Wi-Fi cumplen con el conjunto de IEEE de estándares inalámbricos 802.11.

### Protocolos

#### IEEE 802.11

La versión original del estándar 802.11, fue publicada en 1997, especifica dos velocidades de transmisión “teóricas” de 1 y 2 megabits por segundo.

#### IEEE 802.11a

Fue aprobada en 1999, utiliza el mismo juego de protocolos de base que el estándar original, opera en la banda de 5 GHz con una velocidad máxima de 54 Mbit/s, lo que lo hace un estándar práctico para redes inalámbricas con velocidades reales de aproximadamente 20 Mbit/s. Tiene un alcance de 20 km con radios especiales.

#### IEEE 802.11b

802.11b tiene una velocidad máxima de transmisión de 11 Mbps y utiliza el mismo método de acceso definido en el estándar original CSMA/CA. El estándar 802.11b funciona en la banda de 2,4 GHz. Debido al espacio ocupado por la codificación del protocolo CSMA/CA, en la práctica, la velocidad máxima de transmisión con este estándar es de aproximadamente 5,9 Mbit/s sobre TCP y 7,1 Mbit/s sobre UDP.

### IEEE 802.11c

El estándar combinado 802.11c no ofrece ningún interés para el público general. Es solamente una versión modificada del estándar 802.11d que permite combinar el 802.11d con dispositivos compatibles 802.11 (en el nivel de enlace de datos capa 2 del modelo OSI). Velocidad (teórica)- 600 Mbit/s Velocidad (práctica) - 100 Mbit/s Frecuencia - 2,4 Ghz y 5,4 Ghz Ancho de banda - 20/40 MHz Alcance - 820 metros, Año de implementación - 2009

### IEEE 802.11d

Es un complemento del estándar 802.11 que está pensado para permitir el uso internacional de las redes 802.11 locales. Permite que distintos dispositivos intercambien información en rangos de frecuencia según lo que se permite en el país de origen del dispositivo móvil.

#### ▼ 25-11-2021

???

#### ▼ 26-11-2021

???