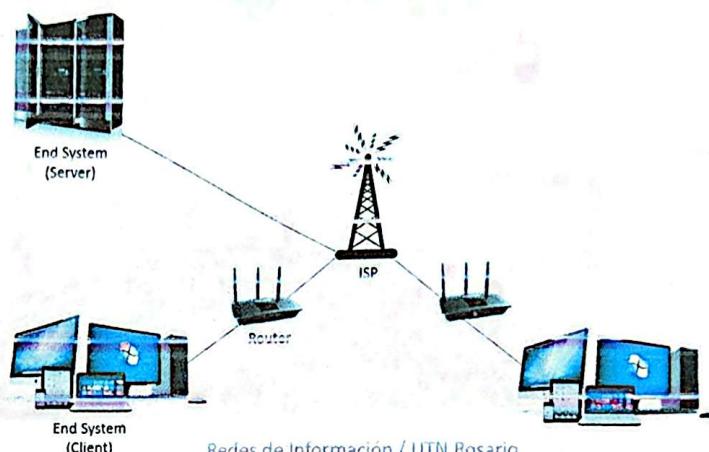
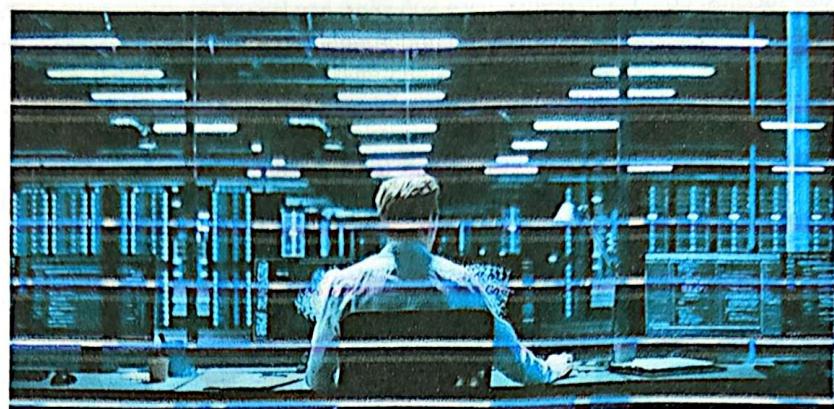


INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE INFORMACIÓN.

ÍNDICE:

1. Las redes de información.
2. El hardware de una red.
3. El software de una red.
4. El modelo OSI.
5. El modelo TCP/IP.
6. Arquitectura de internet.
7. Los organismos de estandarización.
8. Bibliografía.



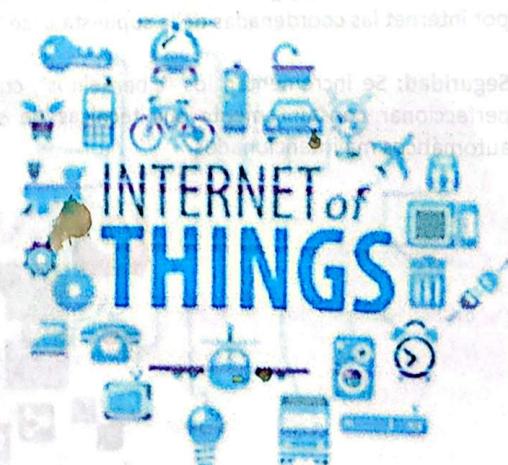
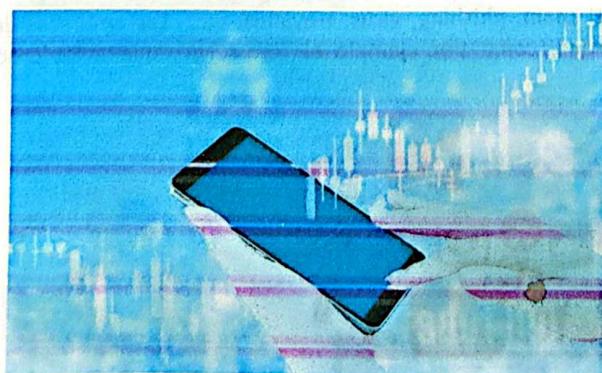
2023

Redes de Información / UTN Rosario

1

1 - LAS REDES DE INFORMACIÓN.

- **Las redes de datos móviles**
- ✓ **Smartphones:** Nos permiten combinar las funciones de un teléfono y una computadora. Las aplicaciones móviles usan GPS (Global Positioning System) para geoposicionamiento y "geo-tagging". Se procesan estadísticas de todo tipo.
- **IoT:** La convergencia de las **redes** está originando la "Internet de las Cosas" (IoT: Internet of Things). Cada vez más aparatos traen WiFi y sensores.
- **Ejemplo:** En 2018 Amazon inauguró un store sin cajeros ni códigos de barras. Simplemente el usuario accede a su cuenta de Amazon, ingresa al store y se lleva el producto que quiera. Dentro del local, una red de sensores detecta la mercadería escogida y automáticamente lo debita de su cuenta.



2023

Redes de Información / UTN Rosario

2

X 1 – LAS REDES DE INFORMACIÓN (continuación).

- **Las redes sociales:** Como la imprenta, hace 500 años, hoy las redes sociales causaron una revolución. Permiten ver y divulgar contenidos como nunca antes. Es enriquecedor hablar de temas técnicos o de hobbies, pero en cambio, hay otros temas que son muy sensibles y dependen mucho de cada cultura, (religión, política, sexo). Hay que ser muy prudentes porque nuestro punto de vista pueden resultar ofensivo para otro.
- **Neutralidad o censura:** Se está debatiendo sobre la neutralidad de las redes, es decir, si hay que censurar o no algunos contenidos que circulan. Los navegadores y buscadores, como Google, Yahoo, etc, lejos de ser neutrales, tienen sofisticados algoritmos de búsqueda que divultan algunas cosas más que otras.
- **Sugerencia:** Ver "El enigma de las redes sociales" y "Ex-Machina" en Netflix.



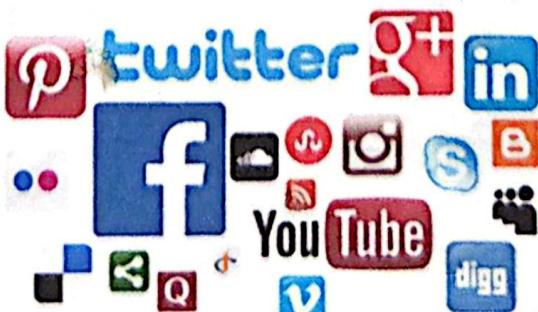
2023

Redes de Información / UTN Rosario

3

X 1 – LAS REDES DE INFORMACIÓN (continuación).

- **Relación gobierno-ciudadanos:** ¿Es correcto que se espíen los e-mails en pro de la seguridad? El FBI, por ejemplo, instaló buscadores específicos en los proveedores de internet para buscar información. Originariamente el software se llamaba "Carnivore" y luego lo cambiaron por un nombre más neutral, DCS1000 (Blaze y Bellovin, 2000). *→ de bicho*
- **Privacidad:** También está en riesgo la privacidad a causa de las "cookies", que son pequeños datos que se guardan en las computadoras sobre la actividad en el cyberspacio de esos usuarios, creando perfiles de cada persona. Además, datos sensibles como números de tarjetas de crédito y otros datos confidenciales podrían ser filtrados por internet, (Berghel, 2001). *→ La red localiza el smartphone =) → La red localiza a la persona*
- **Localización:** (Beresford y Stajano, 2003). Si la red localiza al smartphone, sigue entonces los movimientos del usuario y sabe dónde estuvo y a qué hora exactamente. (En 2017, un grupo de soldados de EEUU se entrenaban en una base secreta del ejército, y grababan el recorrido con una aplicación en sus celulares. Sin darse cuenta, estaban divulgando por internet las coordenadas de la supuesta base "secreta"). *→ malware*
- **Seguridad:** Se incrementan los "ciberdelitos", como el spam, phishing, virus, troyanos, etc... Las empresas deben perfeccionar constantemente sus técnicas de seguridad, como por ejemplo el "CAPTCHA", que evita procesos automáticos malintencionados.



virus: se reproducen a sí mismos y se propagan automáticamente

troyano: se hacen pasar por programas confiables y una vez ejecutados permiten acceder y controlar dispositivos.

2 – EL HARDWARE DE UNA RED.

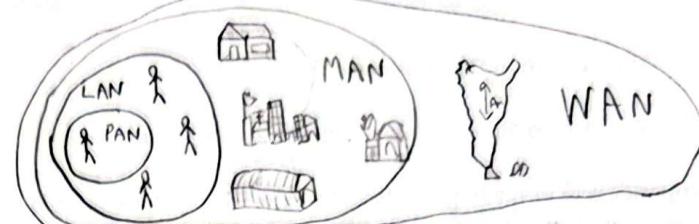
• Según el tamaño o escala:

- PAN: Personal Área Network (red personal)
- LAN: Local Área Network (red local)
- MAN: Metropolitan Área Network (red de ciudad)
- WAN: Wide Área Network (red amplia)

IP privado

• Según la tecnología de transmisión:

- Enlaces punto a punto.
- Enlaces broadcasts o punto-multipunto.



| Interprocessor distance | Processors located in same | Example |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1 m | Square meter | Personal area network PAN |
| 10 m | Room | |
| 100 m | Building | |
| 1 km | Campus | Local area network LAN |
| 10 km | City | |
| 100 km | Country | |
| 1000 km | Continent | Metropolitan area network MAN |
| 10,000 km | Planet | |
| | | The Internet |

Ejemplos:

- PAN: un smartphone y sus auriculares inalámbricos. Una PC y sus periféricos, teclado, mouse, monitor, impresora.
- LAN: la red de UTN Rosario.
- MAN: la red de Express, Personal o Claro, en la ciudad de Rosario.
- WAN: la red de Claro, Personal, Movistar, entre varias ciudades o países.

DHCP → asigna automáticamente dirección IP por un periodo de tiempo

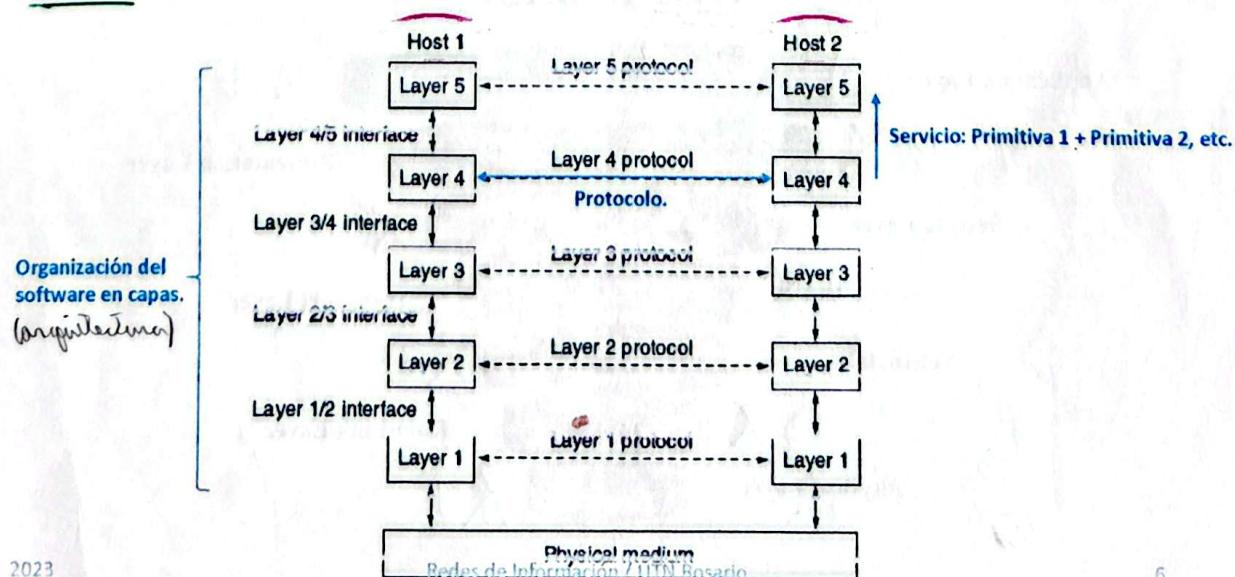
2023

Redes de Información / UTN Rosario

5

3 – EL SOFTWARE DE UNA RED. → De dónde viene todo

- Modelos por capas: Para reaclarar su complejidad, las redes se organizan en CAPAS o niveles (layer).
- Servicio: Cada capa brinda un servicio a la capa superior. } de primarios
- Primitiva: Una primitiva es un conjunto de operaciones que constituyen un servicio.
- Protocolo: Son las reglas y convenciones entre las mismas capas de dos máquinas diferentes interconectadas.
- Arquitectura: Es el conjunto de capas y protocolos que caracterizan a una red.



2023

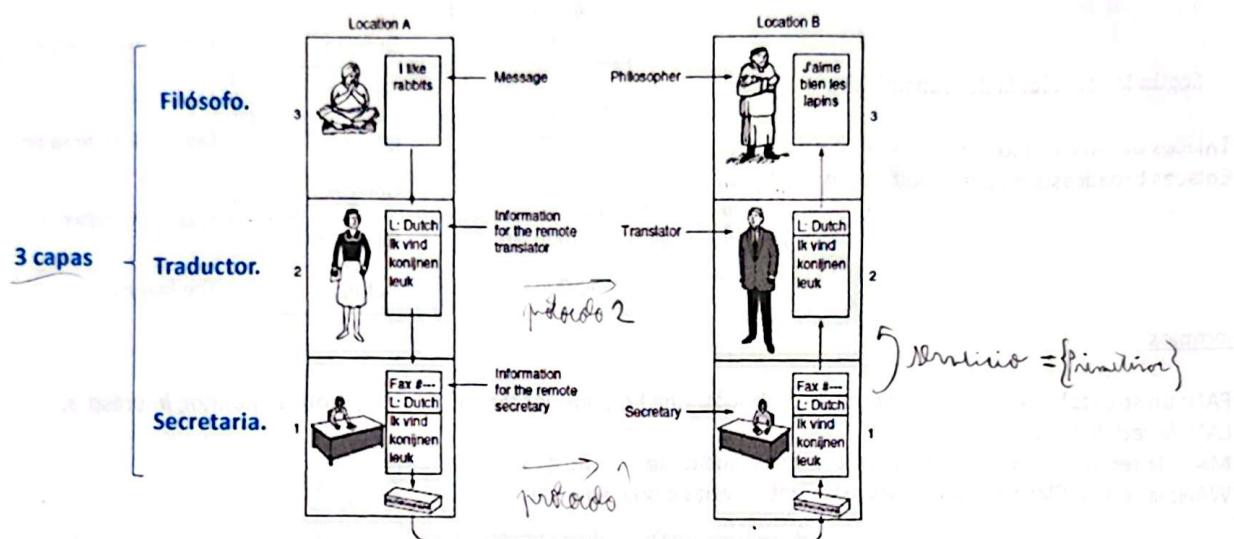
6

capas = niveles = layer

3 – EL SOFTWARE DE UNA RED (continuación).

Ejemplo: Un filósofo indio quiere dialogar con un filósofo chino.

- El nivel superior está formado por el filósofo 1 y el filósofo 2. Un filósofo habla inglés, mientras que el otro habla francés. Entonces acuerdan contratar traductores con un idioma en común, español. Por lo tanto la capa media está constituida por este idioma común. Se comunicarán por correo electrónico, es decir, el nivel inferior podríamos decir que es el tipo de comunicación.



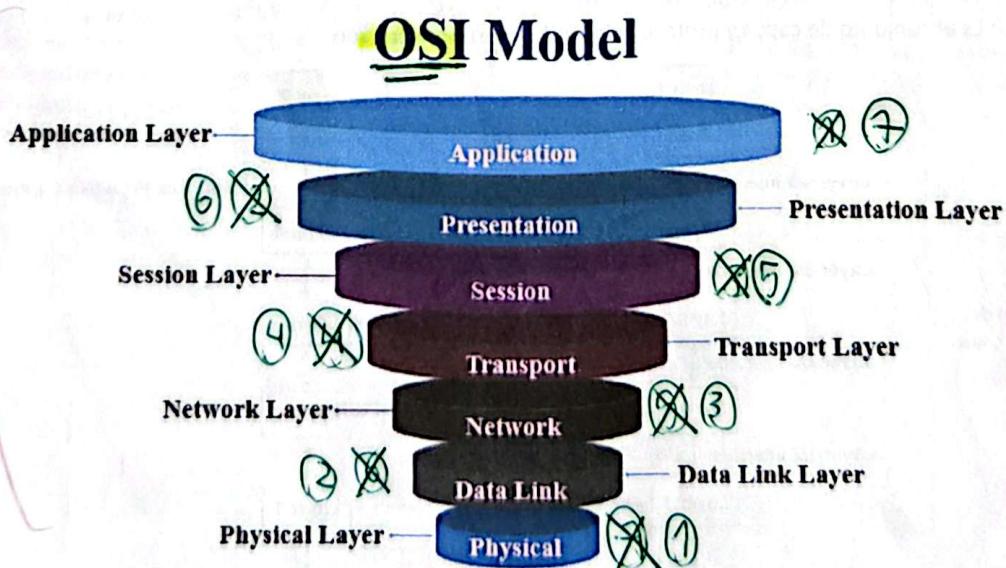
2023

Redes de Información / UTN Rosario

7

4 - EL MODELO OSI. ↗ Yo puse esto

- Es uno de los modelos de referencia de arquitecturas de red.
- OSI significa “Open Systems Interconnection”, es decir, trata la **interconexión** de dos sistemas abiertos.
- Se basa en una propuesta desarrollada por la ISO, (International Standards Organization), como un primer paso hacia la estandarización de los protocolos de red (Day and Zimmermann, 1983). Fue revisado en 1995.
- Cada Capa o nivel tiene una función bien definida.

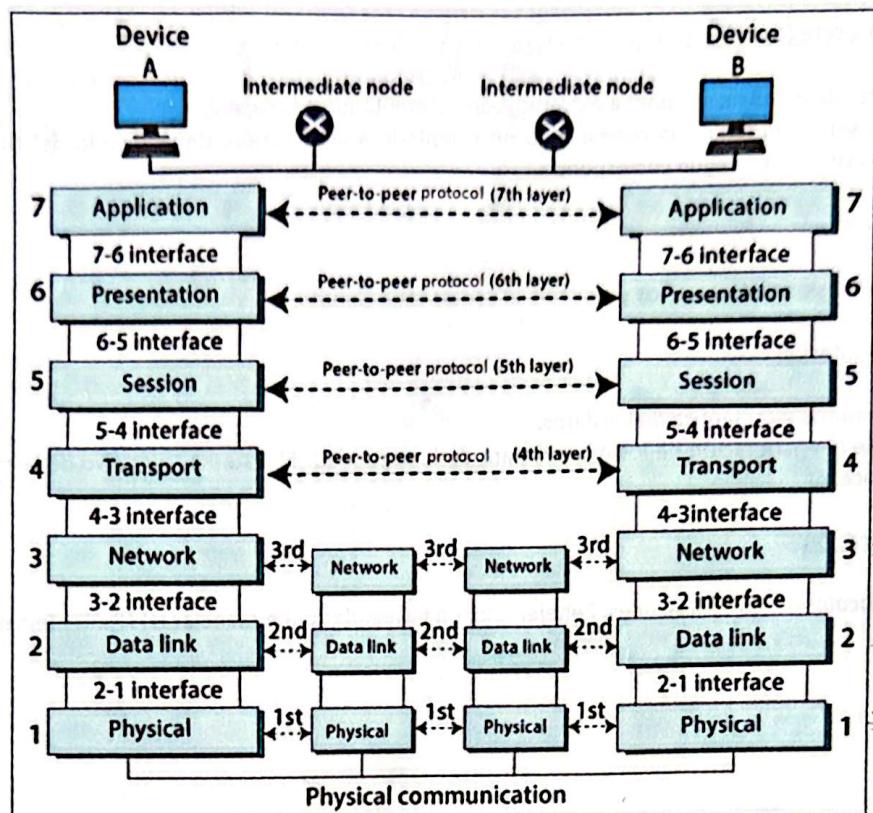


2023

Redes de Información / UTN Rosario

8

- EL MODELO OSI (continuación).



2023

Redes de Información / UTN Rosario

9

4 – EL MODELO OSI (continuación).

→ se detalló

NIVEL 1: Capa Física

- Trata de la transmisión física de los bits, es decir, qué corrientes y voltajes representan un "0" y un "1".
- Si el medio de transmisión será un cable coaxial o un par trenzado, qué tipo de modulación se utiliza. O las especificaciones de luz, si se trata de una conexión por fibra óptica, etc.

NIVEL 2: Capa de Enlace (capa Ethernet)

→ maneja MAC (utiliza protocolo ARP para conversión)

- Corta la cadena de bits dividiéndolos en tramas.
- Se encarga de detectar errores en la transmisión.
- También coordina la velocidad del transmisor con la del receptor, (control de flujo).
- Controla el acceso al medio cuando el canal es compartido (asignación del canal).

NIVEL 3: Capa de Red (capa IP)

- Determina la ruta que siguen los paquetes hasta llegar a destino.
- Controla la congestión de datos.
- Controla la calidad de servicio de la conexión, monitoreando retardos, tiempos de tránsito, jitter, etc.

NIVEL 4: Capa de Transporte (capa TCP) → por lo que entiendo verá se donde la información, luego la copia la red
se divide y lo direcciona. Alguno donde recibe la información lo ordena.

- Controla los errores de datos de extremo a extremo, complementando a la capa 2.
- El servicio puede ser: orientado a la conexión, o no orientado a la conexión, dependiendo del tipo de aplicación, usando protocolos UDP o TCP según corresponda.

NIVEL 5: Capa de Sesión

↳ retroalimentar los paquetes
No 5

- Permite establecer sesiones de usuarios y controla el acceso de cada uno.

NIVEL 6: Capa de Presentación

- Se encarga de la sintaxis y semántica de los datos.
- Es la encargada de la encriptación de los mismos para darle seguridad. El Sistema Operativo de la máquina es quien controla estos procesos.

NIVEL 7: Capa de Aplicación

- Gestiona los protocolos de las aplicaciones. Por ejemplo, un navegador debe manejar HTTP, FTP, Telnet, E-mail, etc.

Preguntas: si bien el 1º parcial son de las 2 primeras capas... ¿Pueden hacer preguntas bases del resto de capas? o solo nos enfocamos en las 2 primeras.

2023

Redes de Información / UTN Rosario

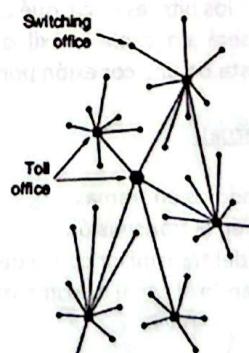
APP
per
raíz
tronc
red
globo
Fusivo

11

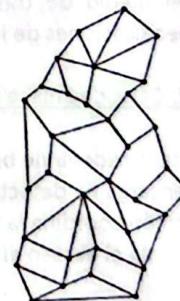
5 – EL MODELO TCP/IP.

- **La red Arpanet:** Allá por 1967, se comenzó a gestar la primera red de computadoras. Era una red de investigación, financiada por el Departamento de Defensa de EEUU. Unía unas pocas Universidades e Instituciones gubernamentales por medio de enlace de datos por líneas telefónicas de aquella época, a 56 Kbps.

- **Requerimientos:** Su arquitectura debía soportar el corte de un canal físico sin la interrupción de la comunicación en curso, (por necesidad militar). Estos requerimientos convergieron hacia una red de commutación de paquetes y que funcionara a través de varias redes. Al interrumpirse un camino, automáticamente la red toma una ruta alternativa, a diferencia de lo que ocurría en la red telefónica existente.



Red telefónica

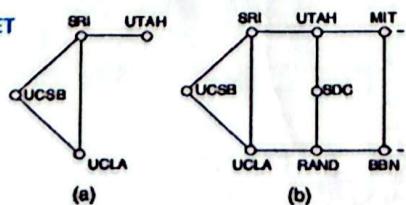


Red de commutación distribuida

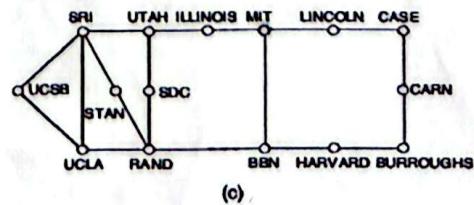
ARIPANET

LA RED ARPANET

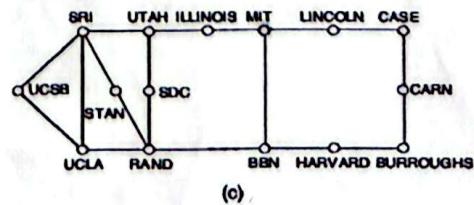
- 1969
- 1970
- 1971



(a)



(b)

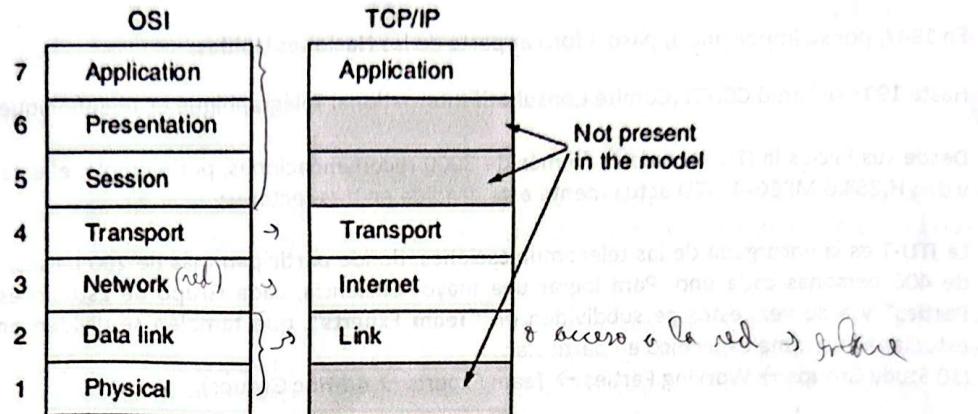


(c)

S – EL MODELO TCP/IP (continuación).

Paranor del OSI y TCP/IP

- **Evolución:** Más tarde aparecieron los radioenlaces terrestres y satelitales, que le dieron mayor velocidad a la red. Ante este cambio, fue necesario cambiar los protocolos de interconexión porque no funcionaban los existentes. Esta nueva arquitectura se denominó TCP/IP y fue establecido como estándar de Internet hacia 1989, (el modelo OSI es de 1983). A diferencia del modelo OSI, este modelo TCP/IP tiene 4 capas o niveles.



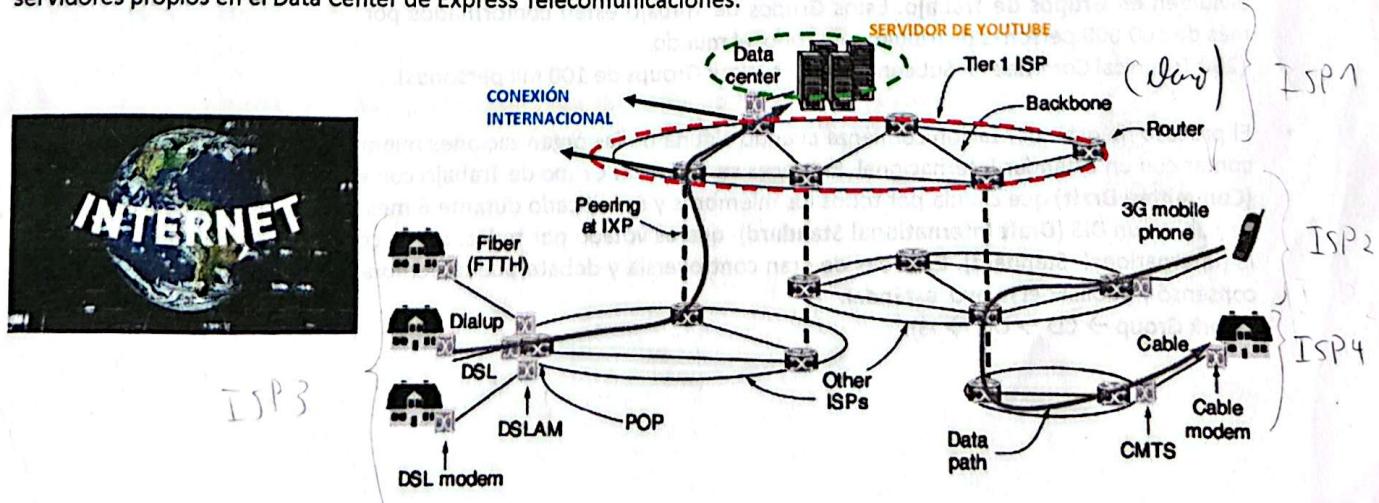
2023

Redes de Información / UTN Rosario

13

6 – ARQUITECTURA DE INTERNET.

- **Backbone:** Cada proveedores de internet, ISP tienen su propia red o “backbone” (columna vertebral), que es una red de alta velocidad por donde pasan los paquetes de datos de todos sus abonados.
 - **Data Center:** Además, cada ISP tiene su “Data Center” o “Head End”, donde hay varios routers de gran velocidad y otros equipos para interconectarse con otros ISPs.
 - **Conexión internacional:** Finalmente, algunos ISP más grandes tienen conexiones internacionales que permiten la comunicación con el resto del mundo.
 - **Servidores distribuidos:** Las empresas con mucho contenido como Google, YouTube, Yahoo, etc, tienen sus propios servidores distribuidos en los data centers de los ISP, para optimizar sus redes. Por ejemplo, en Rosario, Google tiene servidores propios en el Data Center de Express Telecommunicaciones.



2023

Redes de Información / UTN Rosario

14

Leer

7 – LOS ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN.

➤ ITU: International Telecommunication Union (www.itu.int).



- Existen un montón de empresas y proveedores de equipamiento para redes en el mundo. Cada uno con su propia idea de cómo hacer las cosas y sin regulaciones sería un caos.
- En 1865 se crea en Europa y fue la primera institución de estandarizaciones. Su función fue regular y marcar un rumbo en las telecomunicaciones internacionales, que por aquel entonces comprendía sólo al telégrafo.
- En 1947, por su importancia, pasó a formar parte de las Naciones Unidas.
- Hasta 1993 se llamó CCITT: (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique).
- Desde sus inicios la ITU ha redactado más de 3000 recomendaciones, por ejemplo, el estándar de compresión para video H.264 ó MPEG-4. ITU actualmente está dividida en tres sectores:
 - ✓ La ITU-T es la encargada de las telecomunicaciones, donde participan más de 200 países. Tiene 10 "Study Groups" de 400 personas cada uno. Para lograr una mayor eficiencia, cada Grupo de Estudio está dividido en "Working Parties" y a su vez, estos se subdividen en "Team Experts", que también se dividen en "Ad-hoc Groups" para estudiar algún tema específico en particular.
(10 Study Groups → Working Parties → Team Experts → Ad-Hoc Groups).
 - ✓ ITU-R se ocupa de estandarizar las radiocomunicaciones.
 - ✓ ITU-D estandariza las tecnologías de la información.

2023

Redes de Información / UTN Rosario

15

7 – LOS ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN (continuación).

➤ ISO: International Standards Organization – www.iso.org



- ISO es miembro de la ITU-T y fue fundada en 1946. Sus integrantes son los organismos de estándares de los 157 países miembros, como ANSI (EEUU), DIN (Alemania), BSI (Gran Bretaña), AFNOR (Francia) e IRAM (Argentina), etc.
- Produce y publica la mayoría de los estándares internacionales de distintas especialidades.
- ISO se organiza en más de 200 Comités Técnicos (Technical Committee) trabajando en diferentes temas. Cada Comité Técnico tiene varios Subcomités, que a su vez se dividen en Grupos de Trabajo. Estos Grupos de Trabajo están conformados por más de 100.000 personas distribuidas en todo el mundo.
(200 Technical Committee → Subcommittee → Work Groups de 100 mil personas).
- El proceso de estandarización comienza cuando alguna de las organizaciones miembro de ISO tiene la necesidad de contar con un estándar internacional. Entonces se forma un Grupo de Trabajo con ese fin. Este Grupo publica un CD (Committee Draft) que circula por todos los miembros y es criticado durante 6 meses. Si la mayoría está de acuerdo, se publica un DIS (Draft International Standard) que es votado por todos. Si hay consenso se publica finalmente un IS (International Standard). En áreas de gran controversia y debate puede demorarse varios años hasta llegar a un consenso y publicar el nuevo estándar.
(Work Group → CD → DIS → IS).

2023

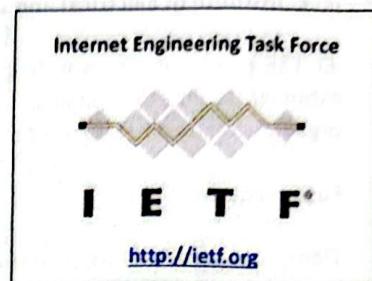
Redes de Información / UTN Rosario

16

7 – LOS ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN (continuación).

➤ IETF: Internet Engineering Task Force - WWW.IETF.ORG

- En 1970, el Departamento de Defensa de EEUU creó un 1er organismo para la supervisión de Arpanet, que luego en 1983 tomó el nombre de IAB (Internet Activity Board) y más tarde pasó a ser el IAB, (Internet Architecture Board).
- En 1989 internet era ya demasiado grande, y el IAB fue desdoblado en 2 secciones:
- ✓ IRTF (Internet Research Task Force), donde participan los investigadores.
- ✓ IETF (Internet Engineering Task Force), para resolver rápidamente temas puntuales de internet.
- El IETF se divide en más de 70 Grupos de Trabajo, con temas específicos a resolver. Entre estos temas podemos mencionar: nuevas aplicaciones, información de usuario, integración con OSI, ruteo y direccionamiento, seguridad, gestión de la red, estandarizaciones, etc.
- El proceso de estandarización es el siguiente: comienza con un RFC = Request for comments, que se llama "Proposed Standard" y que debe ser implementado por al menos dos grupos independientes y rigurosamente testeado durante 4 meses, para luego pasar a ser un "Draft Standard". Si el IAB luego lo aprueba, se declara entonces a tal RFC en cuestión, un nuevo "Internet Standard".
(RFC = PS → DS → IS).



2023

Redes de Información / UTN Rosario

17

7 – LOS ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN (continuación).

➤ ISOC, ICANN, W3C.

- En 1992 se forma la Internet Society (ISOC – www.internetsociety.org), organización no gubernamental, abierta y sin fines de lucro, donde participa activamente un gran número de personas interesadas en internet . La ISOC es quien recomienda a los futuros miembros que formarán el IAB.
- En 1994 nace el W3C, (World Wide Web Consortium, www.w3.org), que es un organismo representado por varias industrias del sector y que desarrolla los estándares web en varios campos: Diseño y aplicaciones web, Arquitectura Web, Semántica Web, Tecnología XML, etc.
- En 1998 se crea ICANN (International Corporation for Assigned Names and Numbers, www.icann.org). Es la encargada de asignar las direcciones IP y los DNS, entre otras cosas.



2023

Redes de Información / UTN Rosario

18

7 – LOS ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN (continuación).

➤ IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers.

- El IEEE es otra institución de gran importancia en los estándares internacionales, además de ser la organización de profesionales más grande del mundo.
- Fue creada en 1963.
- Tiene un grupo de estandarización en el área de ingeniería eléctrica y computación, además de brindar conferencias, jornadas y publicaciones periódicas.
- En particular, el comité IEEE 802 ha desarrollado varios estándares sobre LANs. Los más importantes están indicados en la figura y los estudiaremos en detalle:
 - IEEE 802.3 Ethernet.
 - IEEE 802.11 Wireless LANs (WiFi).
 - IEEE 802.15 PAN (Bluetooth, Zigbee).
 - IEEE 802.16 Broadband wireless (WiMAX).
- Algunos otros estándares de menor importancia, en cambio, no han salido a la luz como nuevos estándares y han quedado hibernados (↓).



| Number | Topic |
|----------|--|
| 802.1 | Overview and architecture of LANs |
| 802.2 ↓ | Logical link control |
| 802.3 * | Ethernet |
| 802.4 ↓ | Token bus (was briefly used in manufacturing plants) |
| 802.5 | Token ring (IBM's entry into the LAN world) |
| 802.6 ↓ | Dual queue dual bus (early metropolitan area network) |
| 802.7 ↓ | Technical advisory group on broadband technologies |
| 802.8 ↑ | Technical advisory group on fiber optic technologies |
| 802.9 ↓ | Isochronous LANs (for real-time applications) |
| 802.10 ↓ | Virtual LANs and security |
| 802.11 * | Wireless LANs (WiFi) |
| 802.12 ↓ | Demand priority (Hewlett-Packard's AnyLAN) |
| 802.13 | Unlucky number; nobody wanted it |
| 802.14 ↓ | Cable modems (defunct; an industry consortium got there first) |
| 802.15 | Personal area networks (Bluetooth, Zigbee) |
| 802.16 * | Broadband wireless (WiMAX) |
| 802.17 | Resilient packet ring |
| 802.18 | Technical advisory group on radio regulatory issues |
| 802.19 | Technical advisory group on coexistence of all these standards |
| 802.20 | Mobile broadband wireless (similar to 802.16e) |
| 802.21 | Media independent handoff (for roaming over technologies) |
| 802.22 | Wireless regional area network |

2023

Redes de Información / UTN Rosario

19

8 - BIBLIOGRAFÍA:

- “Computer Networks”. Tanenbaum, Andrew S y Wetherall, David J. Fifth edition, 2011. Pearson Education Inc.
- www.ietf.org
- www.internetsociety.org
- www.w3c.org
- www.iso.org
- www.itu.int
- www.ieee.org
- www.icann.org
- www.gsma.com

2023

Redes de Información / UTN Rosario

20