

Introducción a las redes de computadores e Internet

Programación y administración de redes

Grado en *Ingeniería Informática*

Departamento de Informática. Universidad de Jaén

Objetivos

General

Obtener una visión general sobre la historia de Internet, su impacto en la sociedad actual, las aplicaciones y los tipos de redes de computadores existentes

Específicos

- Saber **qué es Internet** y cuál es su alcance
- Identificar potenciales **aplicaciones** de Internet
- Analizar el **impacto de las redes** de computadores en la sociedad
- Conocer los **orígenes** de Internet
- Diferenciar las dos **categorías de redes** esenciales en la actualidad

Impacto de las redes de comunicaciones en la sociedad actual



Una sociedad definida por las TIC/IT

Las **TIC** (*Tecnologías de la Información y la Comunicación*) —también conocidas como **IT** (*Information Technologies*) — y sus aplicaciones definen a una gran parte de la sociedad actual en países desarrollados.

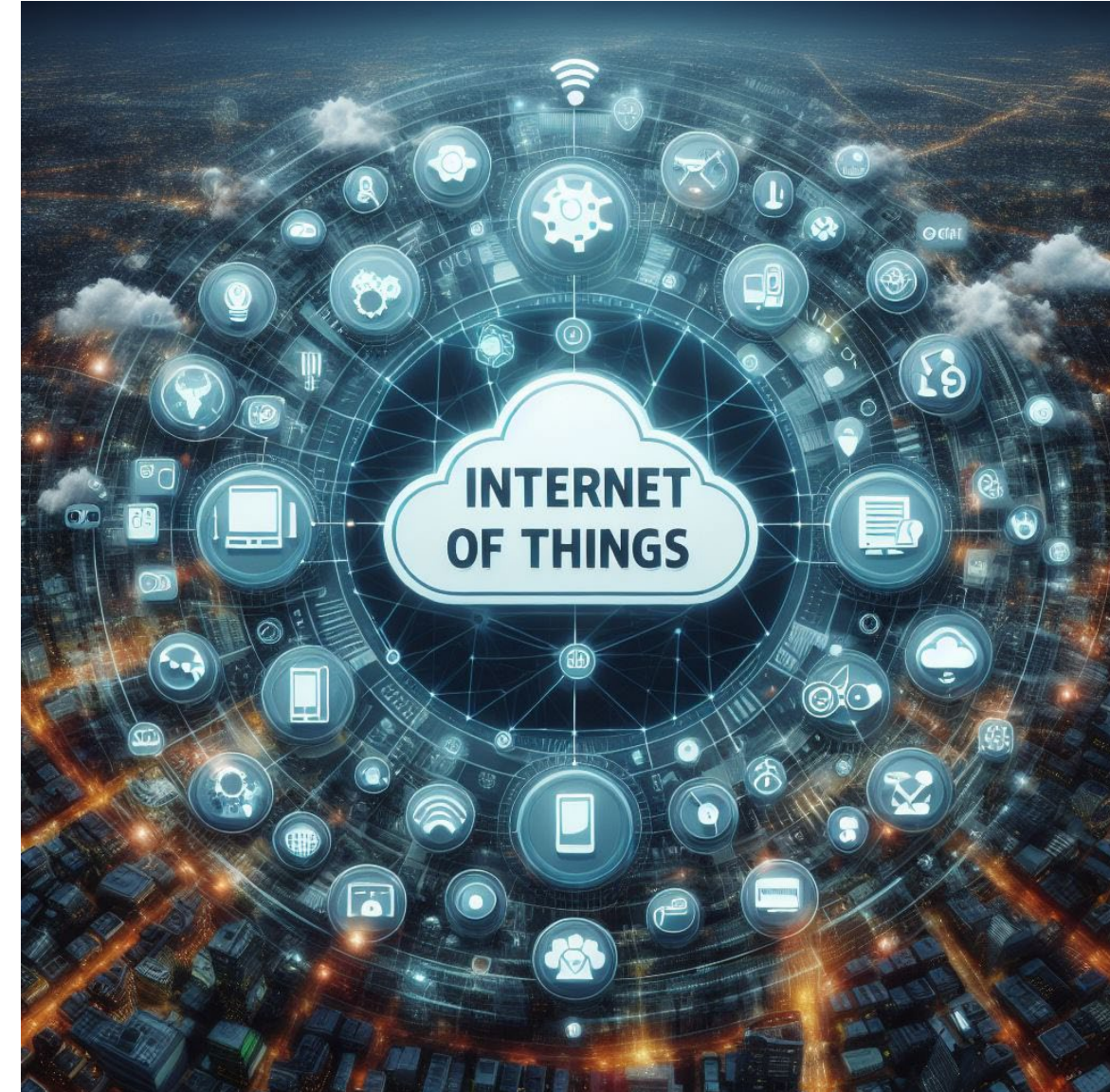


Aplicaciones y usos de las redes de comunicaciones

Internet of Things

La Internet de las cosas expandirá los ámbitos de aplicación de las redes

- Electrodomésticos con conexión a Internet
- Comunicación entre vehículos inteligentes
- Control y vigilancia remota de instalaciones y personas



Qué es una red de ordenadores y qué tipos de redes existen



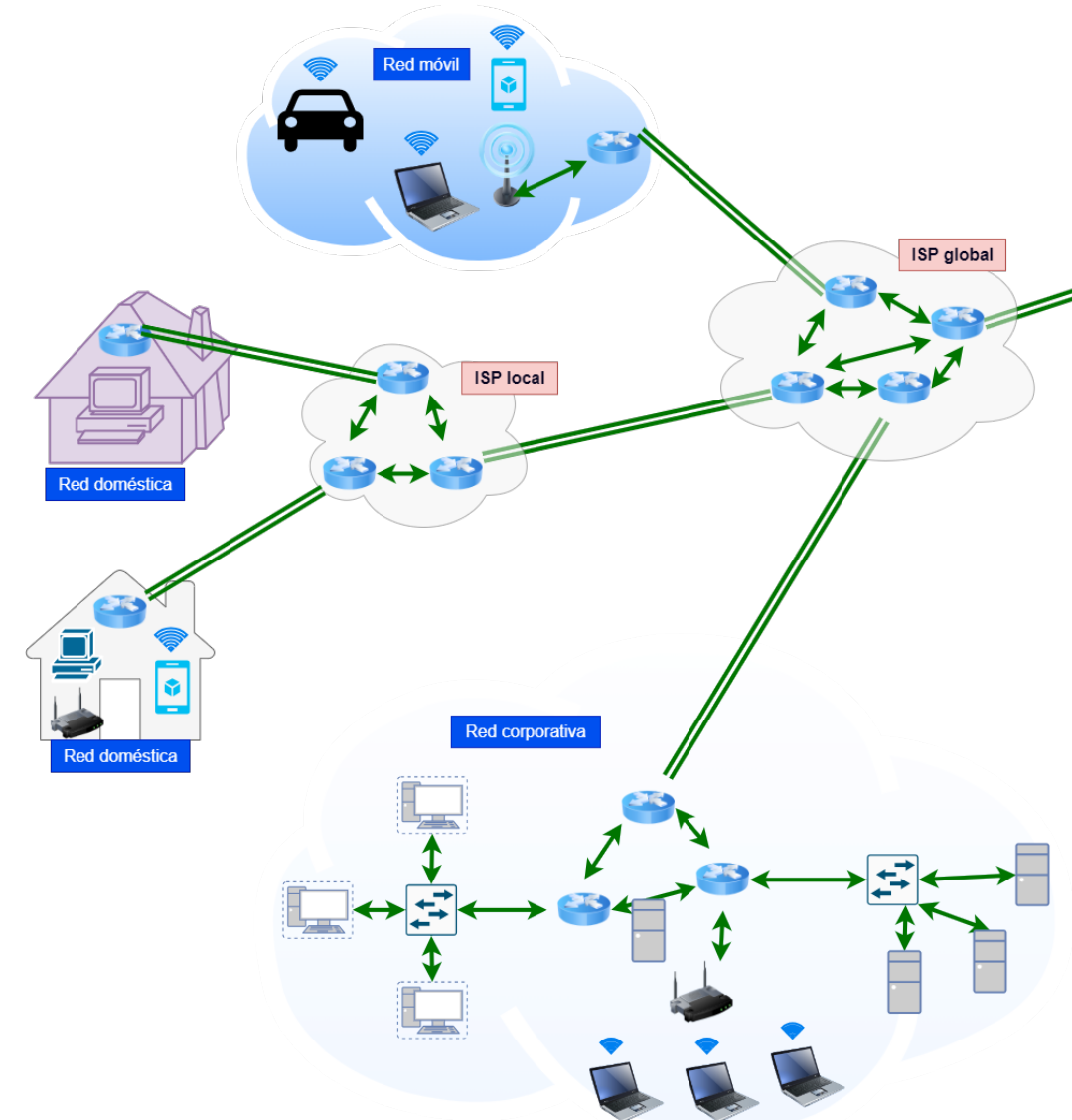
¿Qué son las redes de ordenadores?

Red de computadores/ordenadores

*Sistema de interconexión de equipos para enviar y recibir datos, con la finalidad de **compartir información, recursos y ofrecer servicios***

Estructura de redes

- **Hosts:** elementos finales que ejecutan aplicaciones tales como PC, servidores, móviles, etc.
- **Elementos de interconexión:**
 - Medios de transmisión, tales como cables metálicos, fibra óptica y enlaces inalámbricos
 - Nodos de conmutación, como los *switches* y *routers*
- **Topología:** distribución de las conexiones entre *host*
 - Bus, anillo, estrella, árbol, etc.



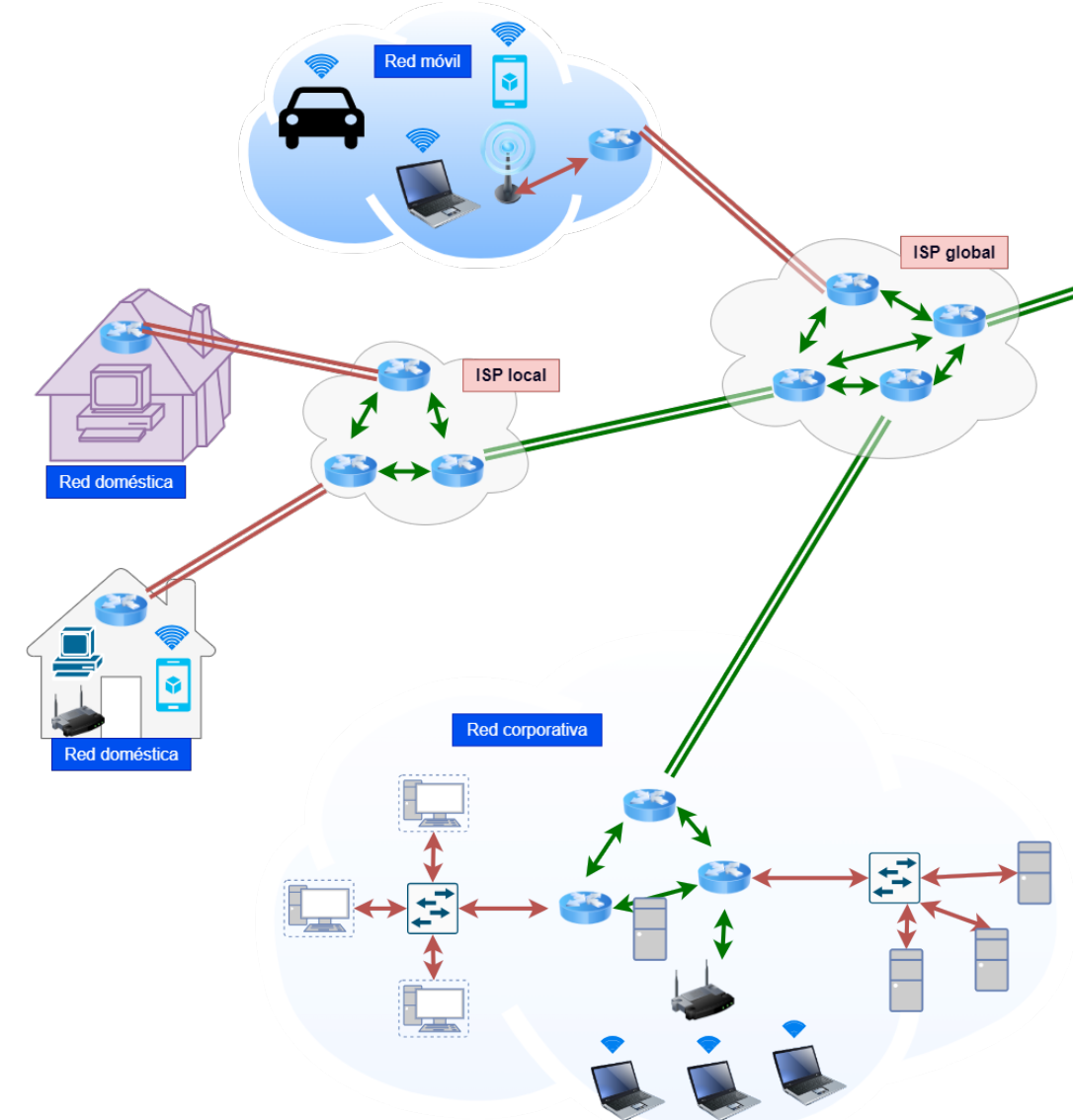
Tipos de redes de ordenadores - LAN

Local Area Network

Las redes de área local son las más habituales en entornos domésticos y de pequeñas empresas

Características

- Facilitan infraestructura de red con **alcance o cobertura limitada** (una planta, un edificio)
- Se basan en **tecnología homogénea**, no suelen mezclarse más de dos tecnologías diferentes, como pueden ser Ethernet y Wifi
- Ofrecen **altas velocidades y baja tasa de errores** en la transmisión de datos
- Estas redes suelen tener una **administración privada** y también se las conoce como redes de acceso



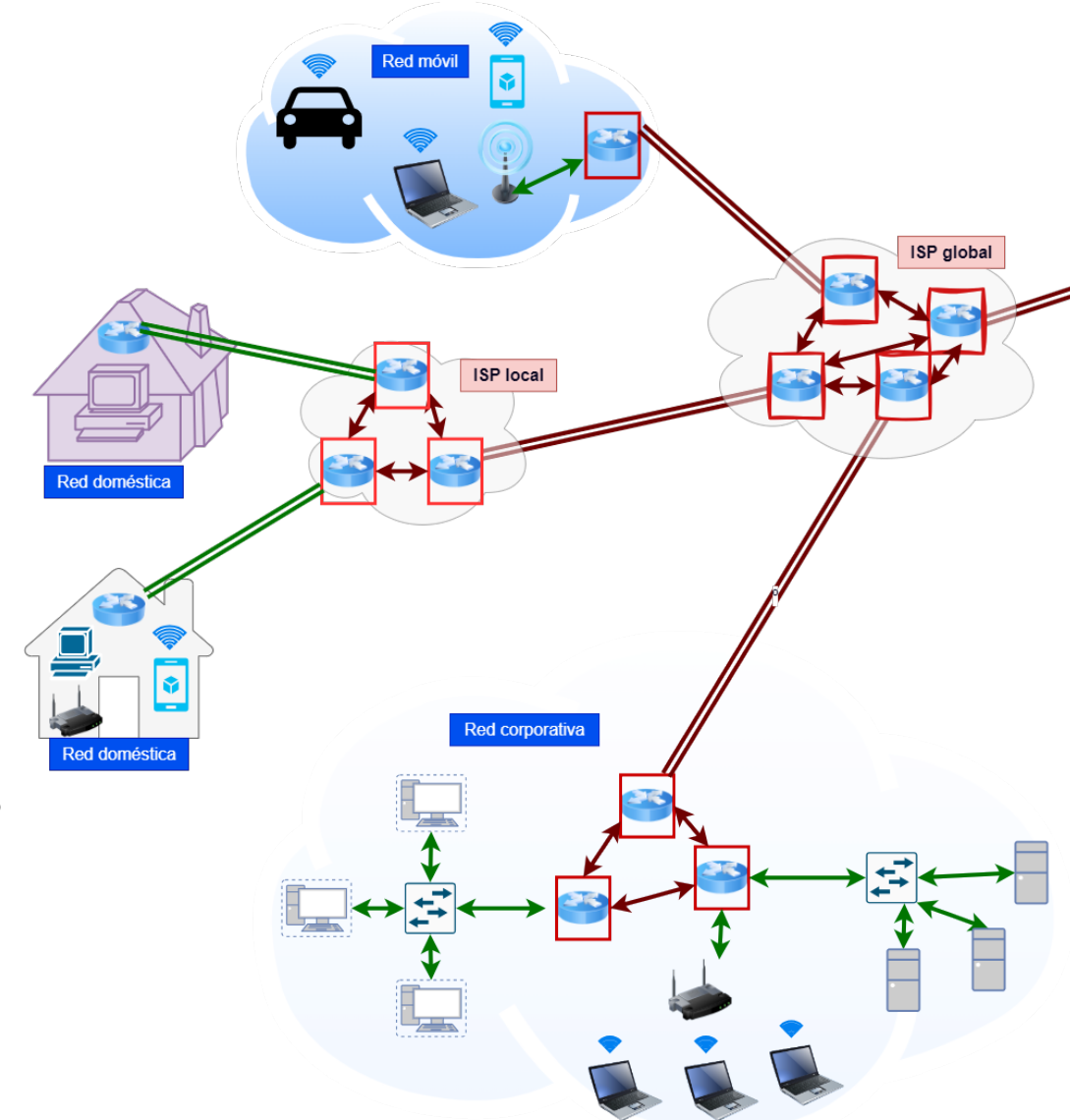
Tipos de redes de ordenadores - WAN

Wide Area Network

Las redes de área amplia conectan redes LAN y se usan en grandes empresas y administración

Características

- Proporcionan infraestructura de red a **grandes áreas** geográficas (incluso todo el mundo, como es Internet)
- Contemplan el uso de **tecnologías heterogéneas**, al facilitar la interconexión de redes LAN
- La heterogeneidad implica **menores velocidades** y tasas de error más elevadas
- Estas redes pueden tener una **administración pública, privada** o una combinación de ambas



Comparativa resumen entre tipos de redes

LAN vs WAN

Las LAN, como redes de acceso de poco alcance y tecnología homogénea, ofrecen casi siempre una mayor velocidad y menor tasa de errores que las WAN, redes de alcance mucho mayor y con más nodos de conmutación intermedios, potencialmente heterogéneos.

	LAN (red de acceso)	WAN (red troncal)
Alcance	Limitado. Habitualmente una oficina, vivienda, laboratorio, etc.	Amplio. Unión de múltiples LAN que abarca edificios, campus, etc.
Tecnología	Homogénea	Heterogénea
Velocidad	La más alta que permita el medio, no limitada por el alcance	Más reducida por la combinación de medios y el alcance
Tasa de errores	Baja	Más alta que en una LAN
Administración	Privada	Pública, privada o mixta

Internet: historia, estructura y alcance



Internet - Introducción e historia

Definición

Internet es una red de ordenadores interconectados de ámbito mundial. Ya hemos definido qué es una red de ordenadores y qué tipo de redes existen, ahora nos interesa saber qué lugar ocupa Internet entre ellas

Introducción

- La existencia de Internet es la que **hace posibles todas las aplicaciones** enumeradas anteriormente
- Como muchas otras tecnologías, Internet surgió como un **proyecto en el ámbito militar**, concretamente en la agencia DARPA
- En www.internetsociety.org/internet/history-internet/brief-history-internet puedes leer un resumen de los **orígenes de Internet** y muchos de los conceptos asociados a esta red de ordenadores
- Al final de este tema encontrarás un resumen de la cronología de Internet

Internet - Definición y conceptos

Qué es Internet

Red de tipo WAN que interconecta la mayor parte de redes, tanto WAN como LAN, existentes en el mundo

Conceptos

- Internet nace con el objetivo de ser la **red de redes** y de ofrecer una pila de protocolos suficientemente versátiles para interconectar todo tipo de redes.
- Permite que sobre ella se pueda montar cualquier aplicación y **no depende de ninguna tecnología** hardware de transporte de datos.
- No solo ha sobrevivido hasta nuestros días, sino que además ha conseguido su popularización en la sociedad, desbancando a sus rivales.
- **Intranet**: denominación dada a redes internas a empresas u organizaciones que basan su funcionamiento en los protocolos de Internet.



Internet - Alcance e importancia

Alcance de Internet

Desde hace tres décadas Internet es la red de ordenadores de mayor importancia a nivel mundial dado su alcance en todos los ámbitos

Internet en números

- Más de 6000 millones de usuarios a nivel mundial
- Más de 2000 millones de sitios web
- En worldometers.info y www.internetworldstats.com puedes observar múltiples indicadores de la actividad y tendencia histórica de Internet
- Al final del tema encontrarás un bloque de diapositivas describiendo la **estructura actual del Internet**
- Al final del tema encontrarás varias diapositivas con **datos históricos del crecimiento** de Internet en sus primeros años de vida

Internet - Organización

Quién gestiona Internet

Las funciones principales recaen en ISOC, IAB e ICANN

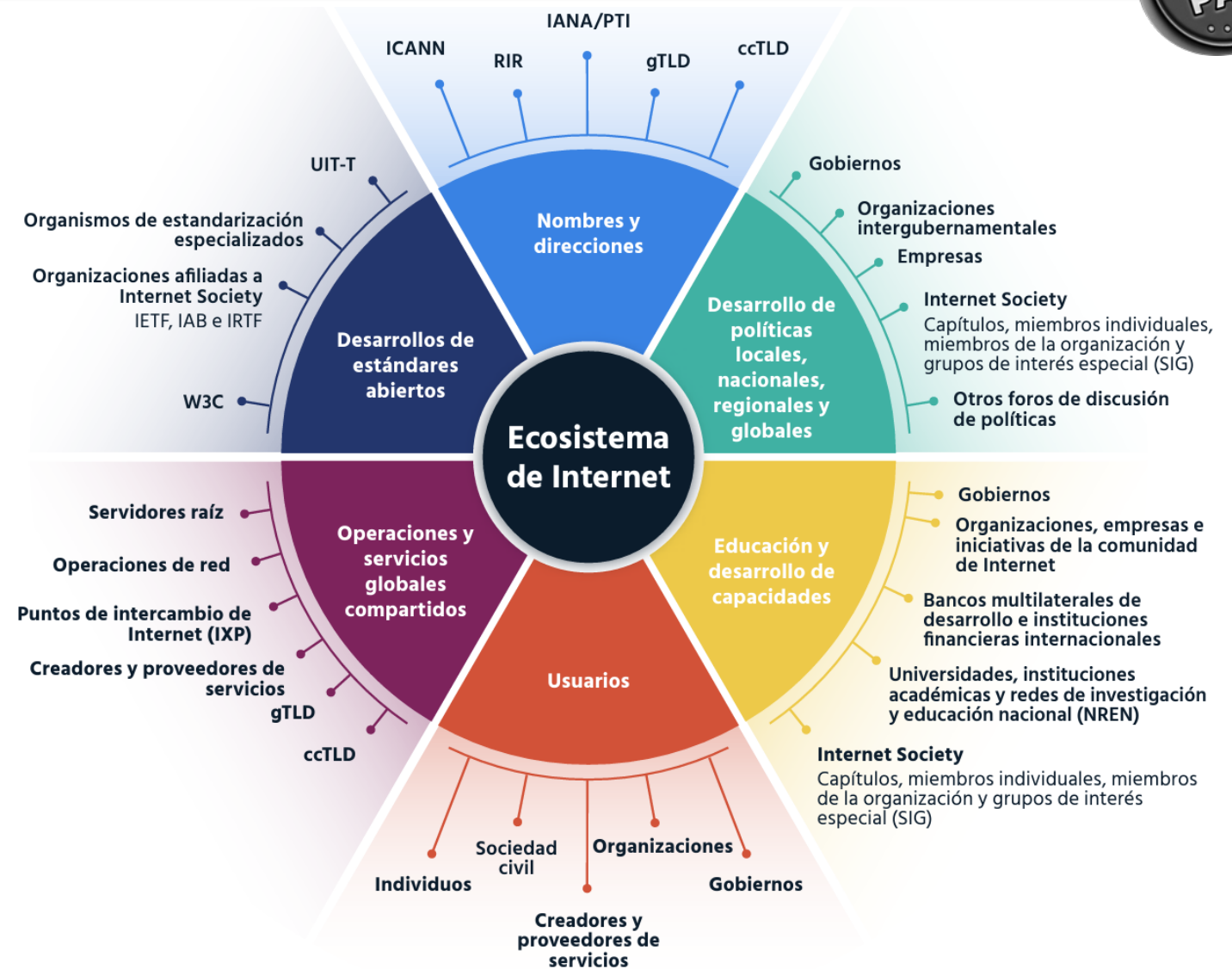
Definiciones y enlaces

- **ISOC** (*Internet SOCiety*) internetsociety.org:
 - Sociedad de Internet: pertenecen a ella organizaciones y toda persona que lo desee
 - De ella dependen organizaciones para el desarrollo de Internet. Responsable de nombrar a los miembros del IAB
- **IAB** (*Internet Architecture Board*) www.iab.org. Se encarga de la coordinación internacional de Internet. Controla a:
 - IRTF (*Internet Research Task Force*) www.irtf.org
 - Coordina actividades de investigación en protocolos TCP/IP
 - IETF (*Internet Engineering Task Force*) www.ietf.org
 - Realiza tareas de ingeniería de Internet, concretamente la mayoría de los RFC (*Request For Comments*): documentos libres donde se encuentra totalmente descrito Internet
- **ICANN** (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*)
 - IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*) www.iana.org (se encarga de la asignación de direcciones)
 - INTERNIC (*Internet Network Information Center*) www.internic.org (se encarga del registro de nombres)
 - dominios.es: registro de nombres de dominio en España

Internet - Ecosistema



Descarga el [documento de la Internet Society](#) en el que describe los agentes que conforman en la actualidad el ecosistema de Internet (son solo tres páginas de texto) para familiarizarte con la organización y otros conceptos.



Otras organizaciones de estandarización

Función

Definir estándares de hardware y software relacionados con Internet. Se suelen organizar en diferentes grupos de trabajo

Principales organizaciones

- ISO (*International Organization for Standardization*) www.iso.org
- ITU (*International Telecommunication Union*) www.itu.int
 - Serie V sobre módems (p. ej. V.32, V.42), la serie X sobre redes de datos y OSI (X.25, X.400,...), las series I y Q que definen la RDSI, la serie H sobre codificación digital de sonido y vídeo, etc.
- IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) www.ieee.org
 - Estándares 802 relacionados con las redes locales
- EIA (*Electronic Industries Alliance*) www.ecianow.org/eia-technical-standards
 - Estándares en cableado
- W3C (*World Wide Web Consortium*) www.w3.org
 - Estándares Web

Actividades y recursos adicionales



Análisis

Examina las actividades que, tanto a nivel personal como por parte de otras personas que conozcas, implican el uso de redes de comunicaciones y completa la lista

Actividades

- Comunicación personal: correo electrónico y mensajería instantánea
- ...
- ...
- ...
- ...



Una sociedad definida por las TIC/IT



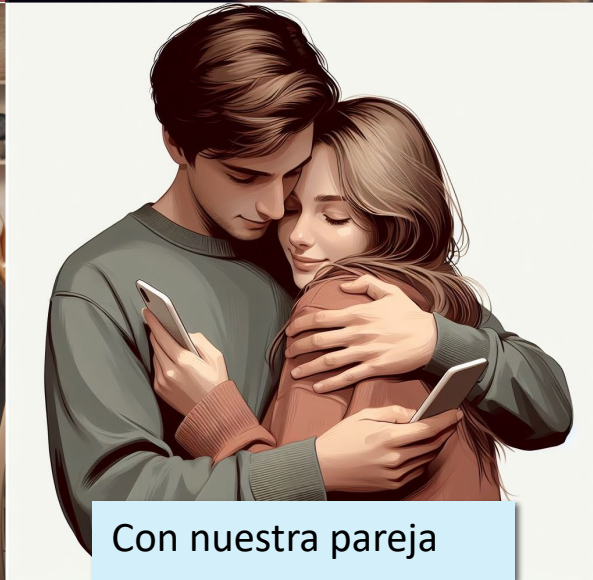
Jugando en el parque



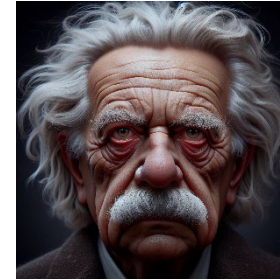
Cenando en el restaurante



Comiendo en familia



Con nuestra pareja



“Temo el día en que la tecnología sobrepase nuestra humanidad. El mundo solo tendrá una generación de idiotas”, Albert Einstein

Análisis

Qué inconvenientes encuentras en la conectividad total y en todo momento a redes de comunicación

Inconvenientes

- ...
- ...
- ...

Tipos de redes de ordenadores

Además de LAN y WAN, que son los dos tipos más difundidos de redes de ordenadores, existen otras con distintos alcances y usos. Busca información sobre ellas y describe brevemente sus características

Actividad

- PAN (*Personal Area Network*): _____
- ...
- ...
- ...

Material adicional

Descripción

En las siguientes diapositivas encontrarás material complementario que te ayudará a profundizar en algunos aspectos concretos de la historia de Internet, su estructura y su evolución

Contenidos

- **Cronología de la historia** de Internet, destacando eventos clave en su origen y evolución hasta llegar a la actualidad
- **Estructura de Internet** mostrando la composición actual en cuanto a tipos de redes y las conexiones entre ellas
- **Internet en números** recoge algunos datos históricos de cómo evolucionó Internet en sus orígenes

Cuestiones clave de este tema



Cuestiones clave

Qué deberías saber

*Al inicio de este tema se planteaban unos objetivos específicos que deberían permitirte **responder a las siguientes cuestiones clave***

Cuestiones

- ¿Qué es Internet y cuál es su alcance?
- ¿Cuáles son las potenciales aplicaciones de Internet?
- ¿Qué impacto tienen las redes de computadores en la sociedad?
- ¿Cuáles son los orígenes de Internet?
- ¿Qué dos categorías de redes esenciales existen en la actualidad y cuáles son sus características fundamentales?

Internet: historia y cronología

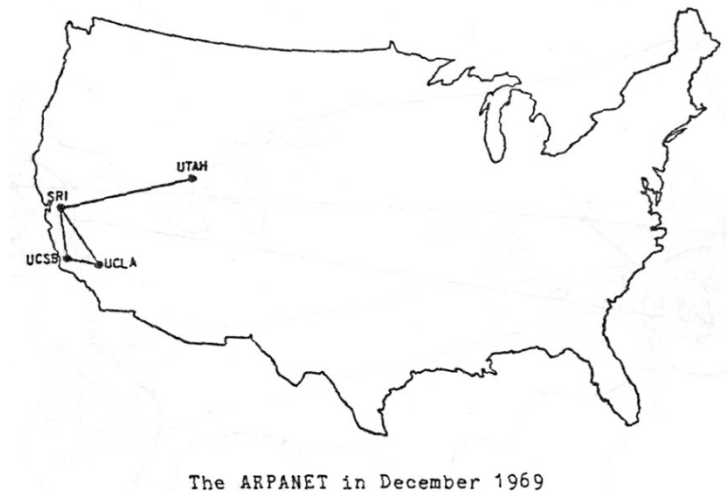


Internet - Historia - Cronología

1961-1972

Principios de las comunicaciones por conmutación de paquetes

- 1961. Kleinroch realiza los primeros estudios sobre la conmutación de paquetes
- 1967. (D)ARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa) crea ARPAnet. Su idea es diseñar una red robusta que funcione en condiciones adversas
- 1969. Instalación de los primeros 4 IMPs (*Internet Message Packing*) o nodos de ARPAnet en distintas universidades de EE.UU
- 1972.
 - Demostración pública de ARPAnet
 - El NCP (Protocolo de Control de Red) es el primer protocolo de host a host
 - Primer programa de correo electrónico
 - ARPAnet tiene 15 nodos

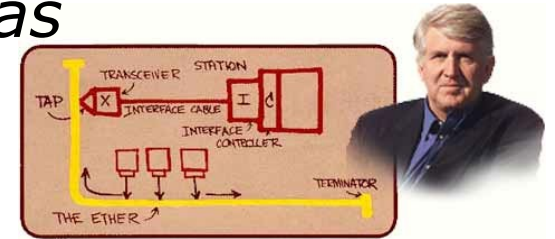


Internet - Historia - Cronología

1972-1980

Gestación de Internet y aparición de otras redes paralelas

- 1970. Red de satélite ALOHAnet en Hawái
- 1973. La tesis de Metcalfe PhD propone Ethernet
- 1974. En un trabajo (denominado *internetting*) Cerf y Kahn diseñan una arquitectura para interconectar redes, precursora de TCP/IP:
 - Minimalismo, autonomía: no se necesitan cambios internos para interconectar redes
 - Modelo de servicio de mayor rendimiento
 - Routers sin estado
 - Control descentralizado
- Finales de los 70.
 - Arquitecturas privadas: DECnet, SNA, XNA
 - Se conmutan paquetes de longitud fija (precursor de ATM).
- 1979. ARPAnet tiene 200 nodos



Internet - Historia - Cronología

1980-1990

La proliferación de las redes de ordenadores

- **Principios de los 80.** Proliferación de redes para el enlace de universidades:
 - BITNET: correo electrónico y transferencia de archivos para ciertas universidades
 - CSNET: entre universidades que no tenían acceso a ARPAnet
 - NSFNET: acceso a red a centros de la NSF
- **1983.** Lanzamiento oficial de TCP/IP
- **1982.** Se define el protocolo de correo electrónico SMTP
- **1983.** Sistema de Nombres de Dominio (DNS)
- **1985.** Se define el protocolo FTP
- **1988.** Control de la congestión TCP
- **Finales de los 80.**
 - Había unos 100.000 ordenadores conectados a distintas redes.
 - Muchas de estas redes se unían con TCP/IP
 - Un hecho que favoreció este desarrollo fue el nacimiento del PC a mediados de la década.

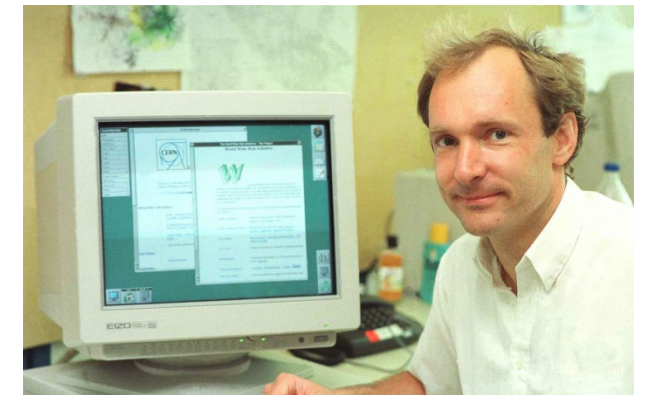


Internet - Historia - Cronología

1990-Actualidad

La explosión de Internet

- **Principios de los 90.** ARPAnet deja de funcionar. Se escinde en MILNET y la Red de Datos de Defensa
- **1991.** NSF elimina restricciones sobre el uso no comercial de NSFnet y se encarga de hacer de troncal entre las distintas redes. NSFnet cesa su actividad en 1995 y su labor pasan a realizarla ISPs comerciales
- **Desarrollo de la Web**
 - Principios de los 90: Tim Berners-Lee desarrolla en el CERN (Suiza) el HTML, HTTP y se usan los primeros navegadores de texto
 - 1994: Aparecen los primeros navegadores gráficos: Mosaic, Netscape
 - Finales de los 90: comercialización de la Web
- **Finales de los 90-Actualidad**
 - Más aplicaciones punteras: mensajería instantánea, compartición de archivos entre iguales (P2P), redes sociales, *streaming* de video
 - Crecimiento exponencial de Internet

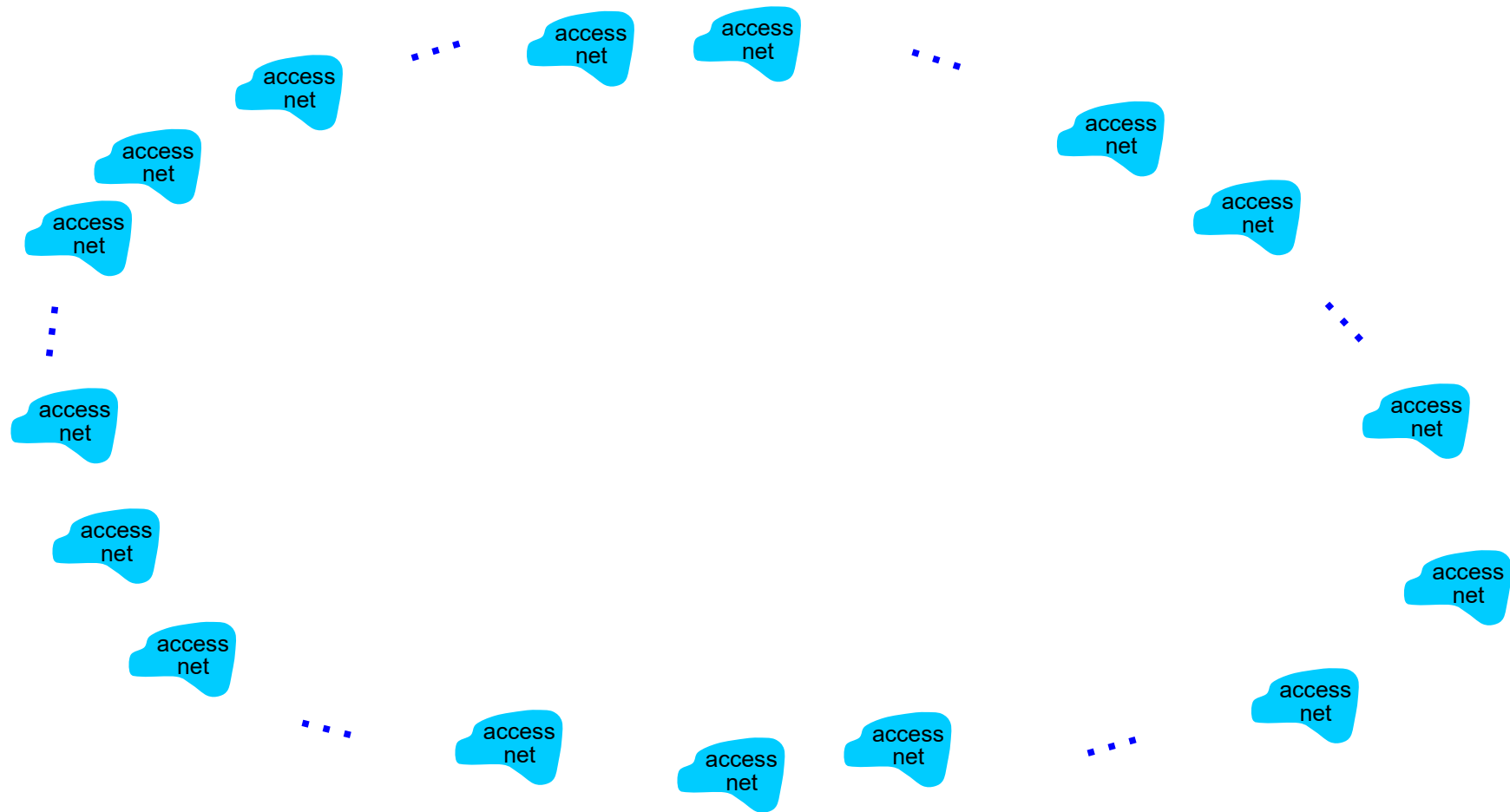


Internet: estructura



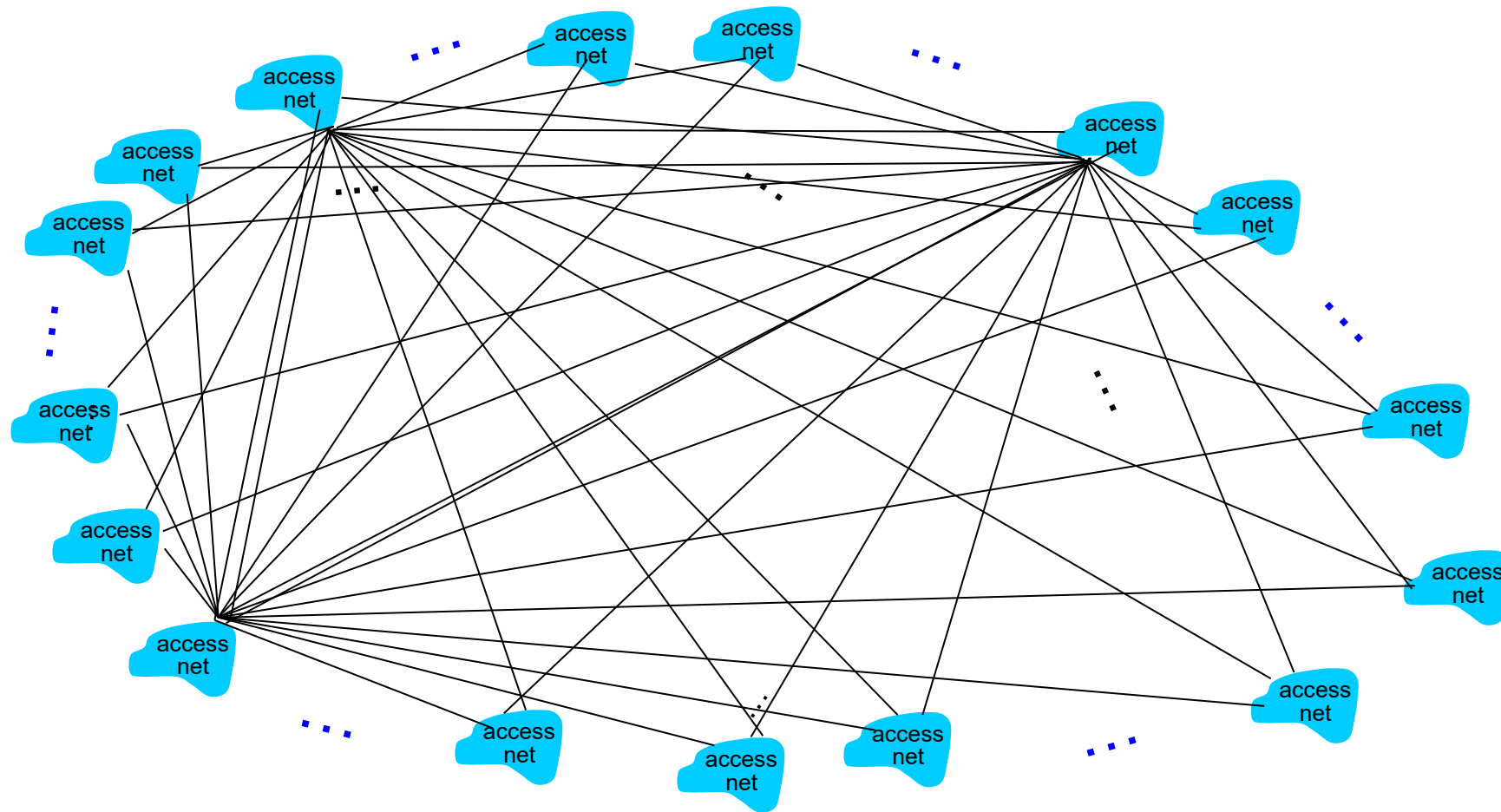
Estructura de Internet

¿Cómo conectar todas las redes existentes a nivel mundial?



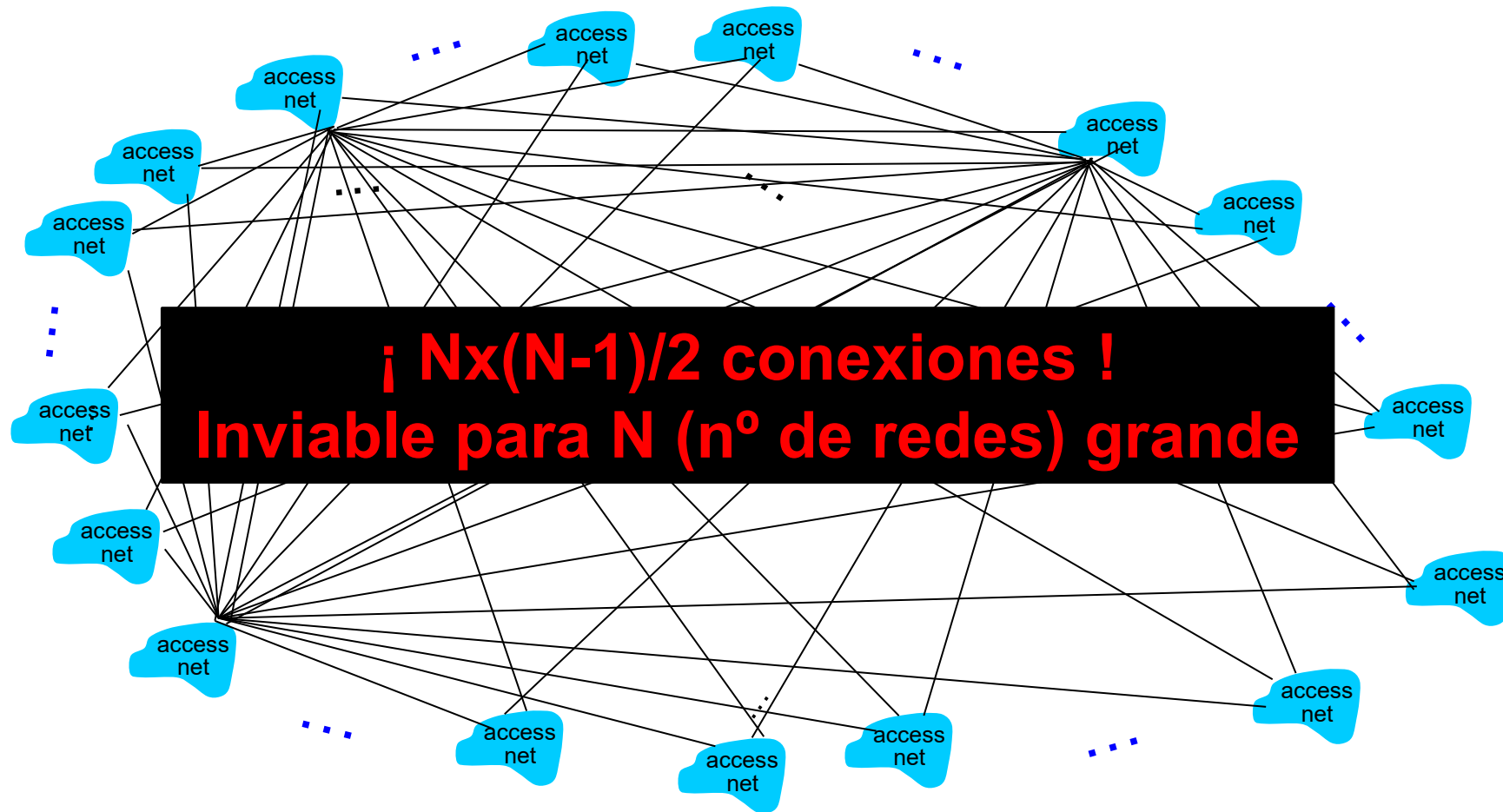
Estructura de Internet

Opción trivial: conectar todas las redes entre sí. ¿Es factible?



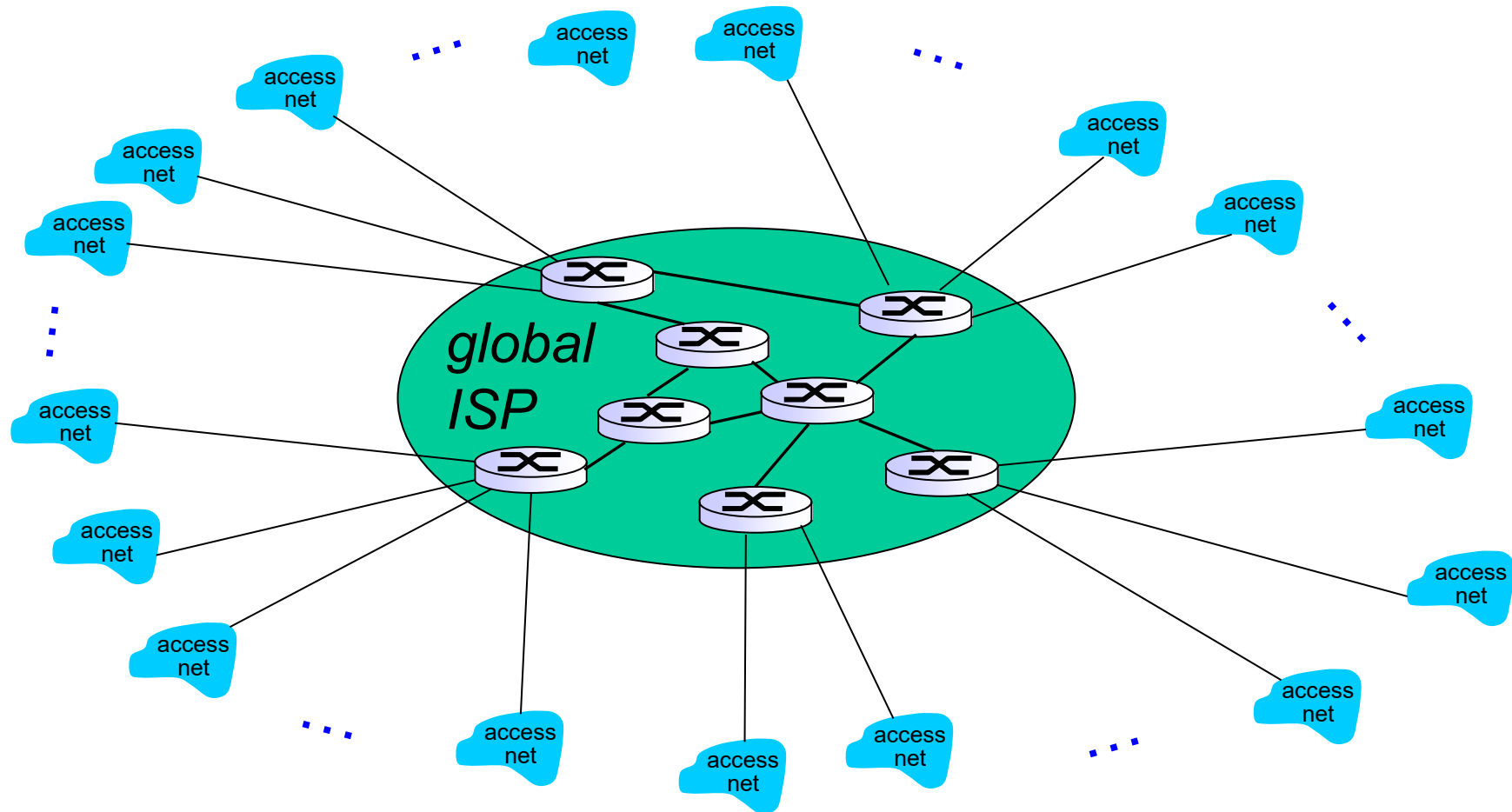
Estructura de Internet

Opción trivial: conectar todas las redes entre sí. ¿Es factible?



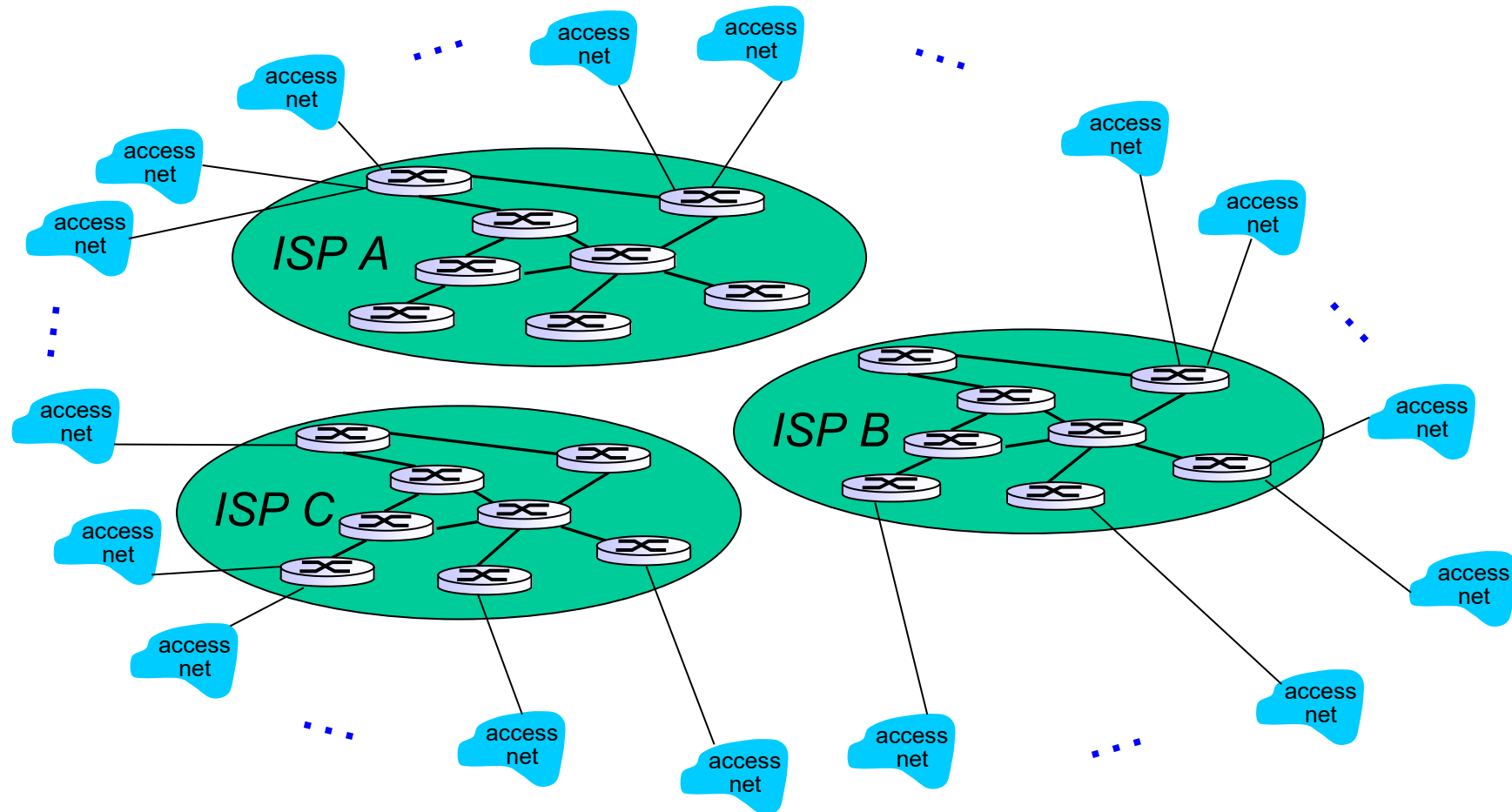
Estructura de Internet

Alternativa: con una red común de routers. ¿Un solo ISP?



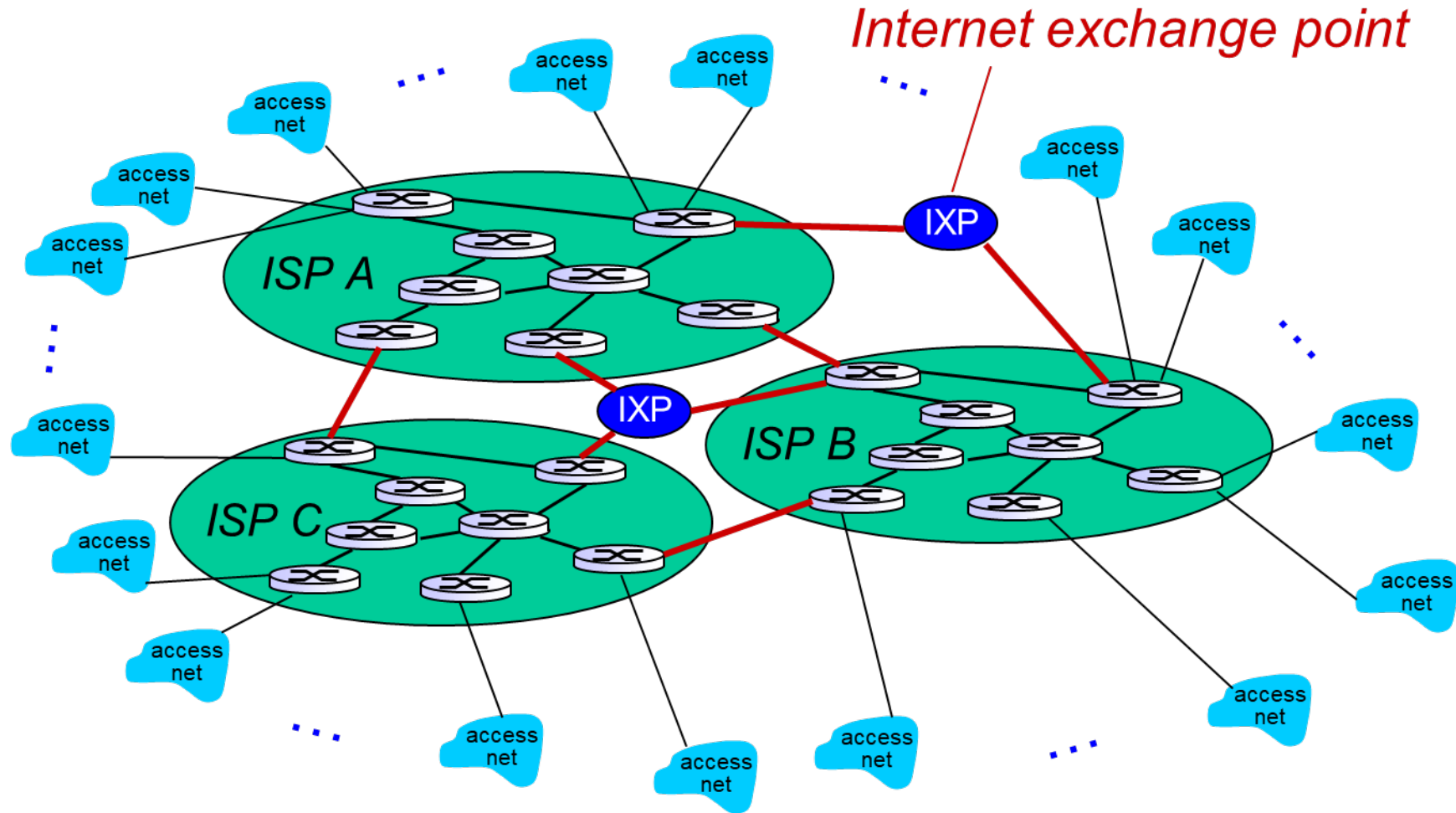
Estructura de Internet

Configuración actual: múltiples ISP interconectando redes



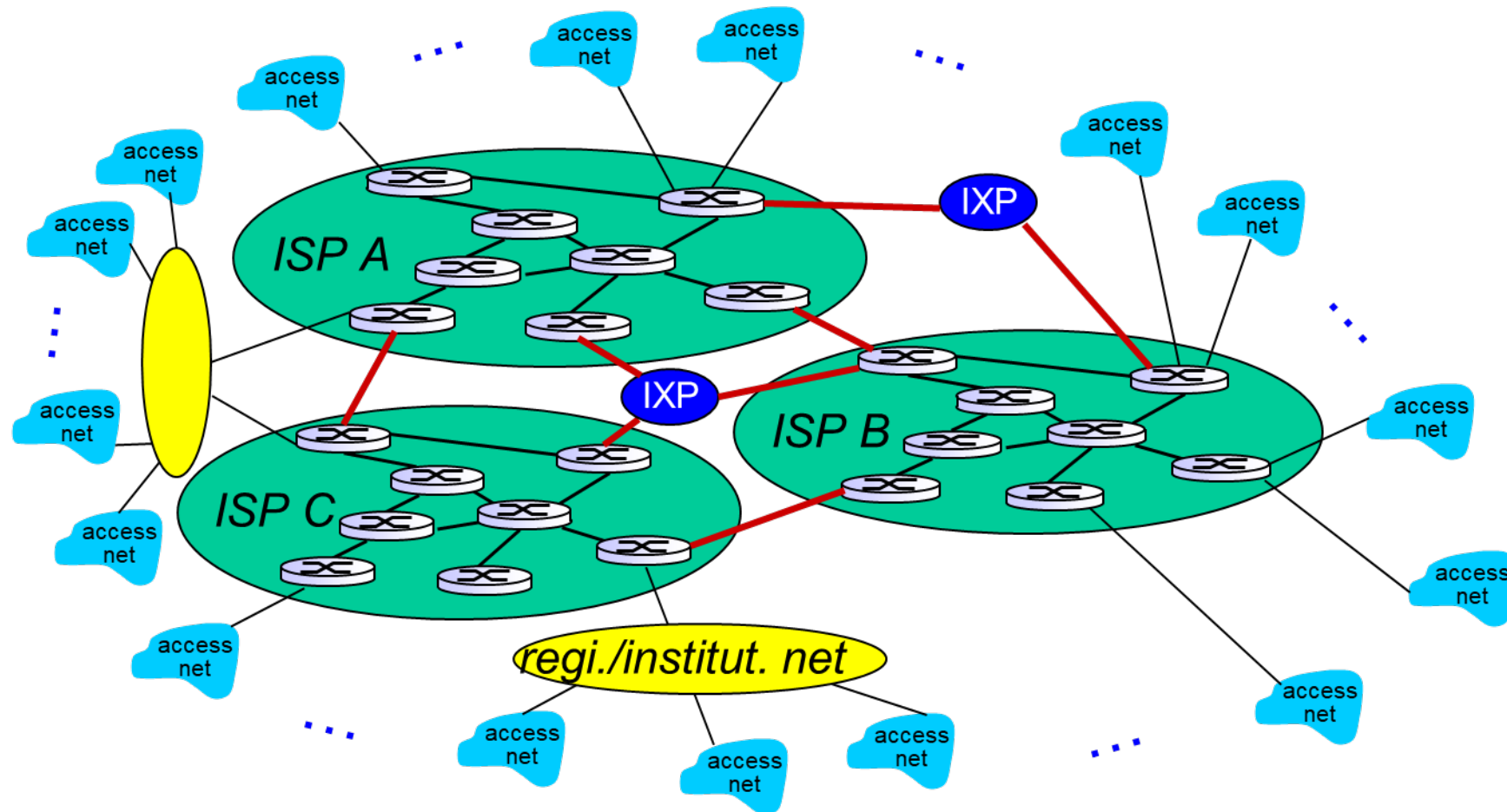
Estructura de Internet

Interconexión entre los ISP



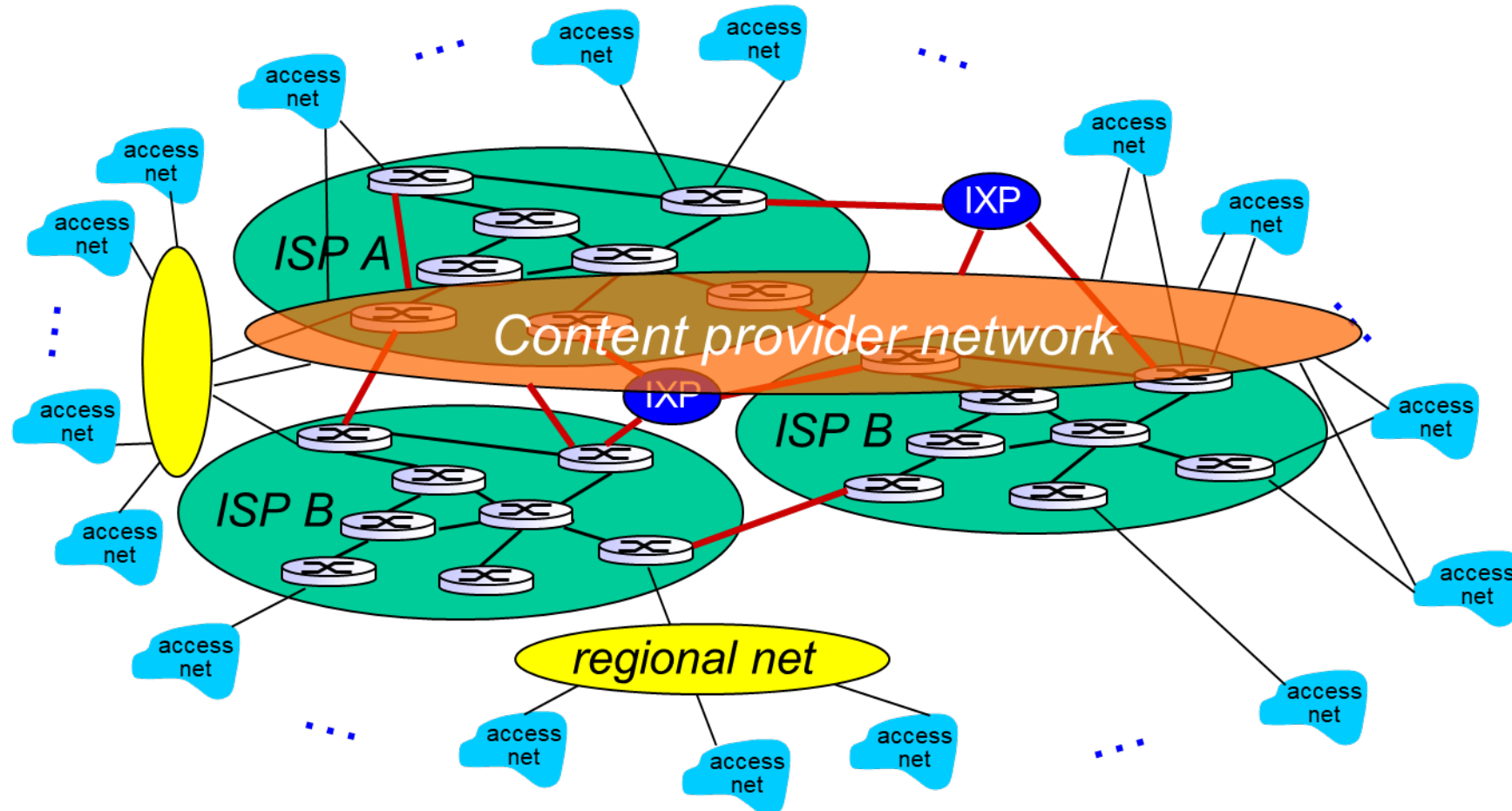
Estructura de Internet

Las redes regionales e institucionales complementan los ISP comerciales



Estructura de Internet

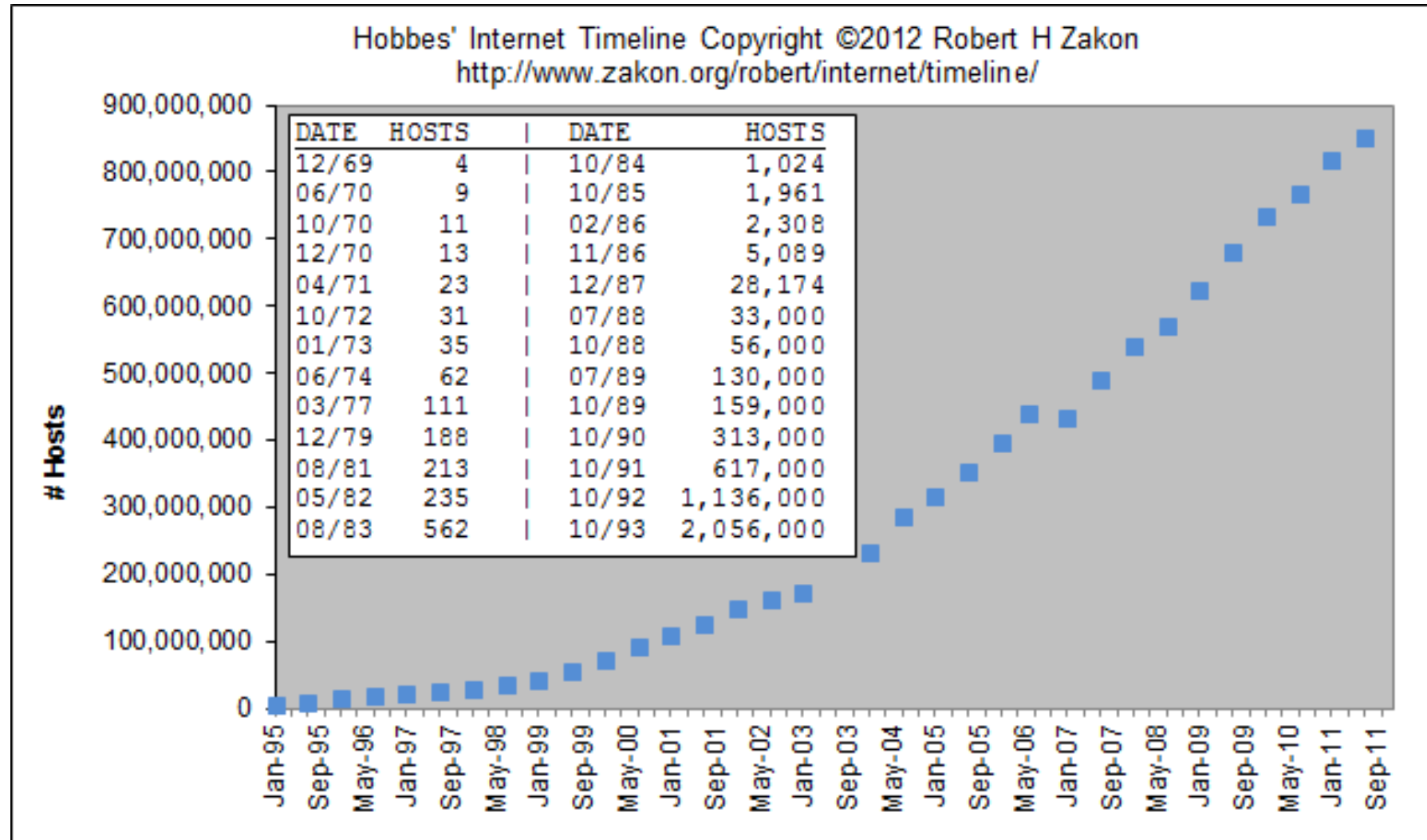
Los grandes proveedores de contenidos (Google, Microsoft, etc.) pueden desplegar infraestructuras de red propias



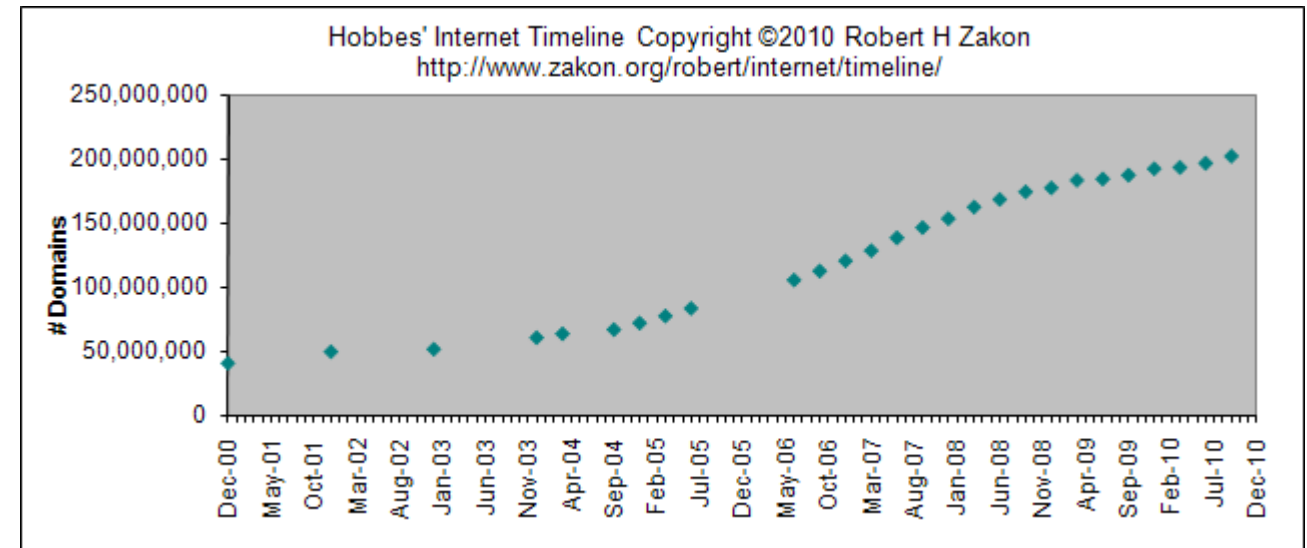
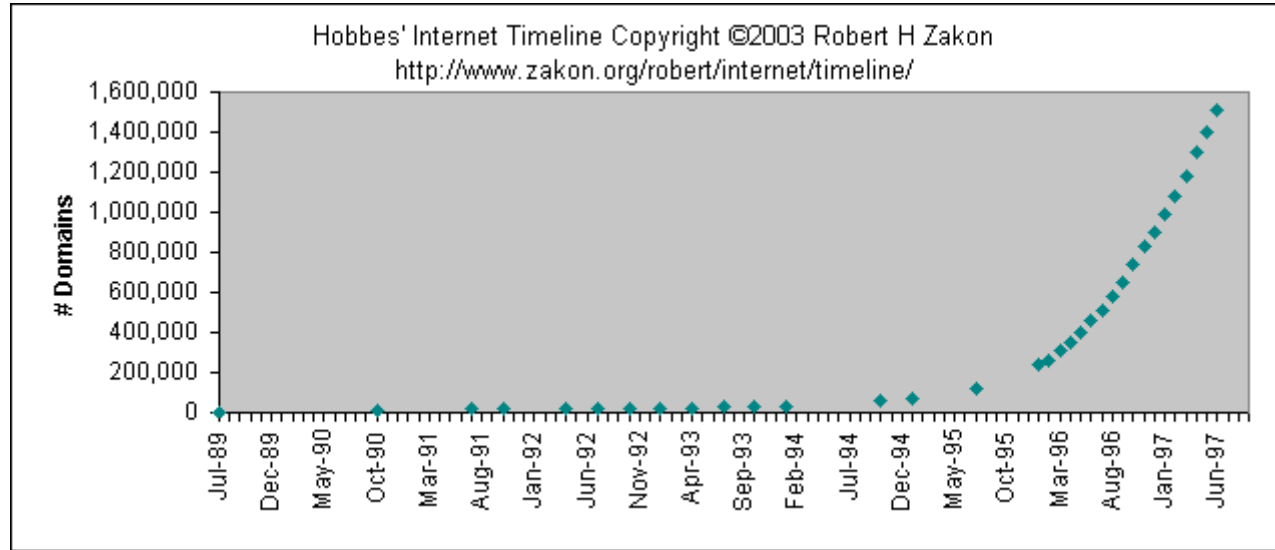
Internet: datos de crecimiento histórico



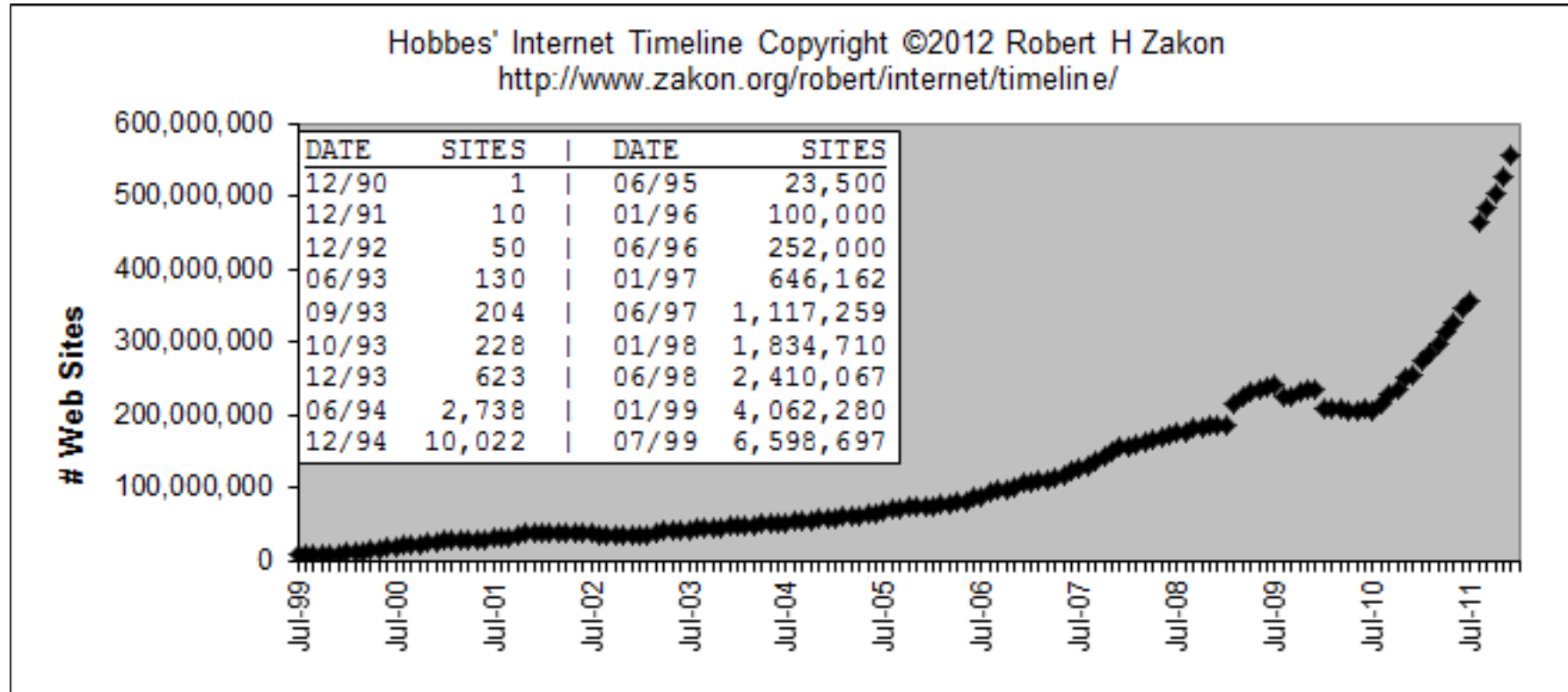
Internet en números - N° de hosts conectados



Internet en números - N° de nombres de dominio



Internet en números - N° de sitios web



Nota 1. El gran increment en febrero de 2019 probablemente se debe a los 20 mill. de sitios del nuevo servidor chino qq.com

Nota 2. La caída de agosto de 2019 es probable que esté causada a la expiración del dominio *The Planet*, incluyendo 5 mill. de dominios .pl a los que se daba servicio desde una IP que parecía ser un granja de enlaces (*linkfarm*)

Nota 3. La gran caída de enero de 2010 estaría causada por la desaparición del listado público de qq.com de multitud de blogs

Internet en números - N° de cuentas en Facebook

