

Evolución de Internet. Retos y tendencias



José Alberto Incera Diéguez
jincera@itam.mx

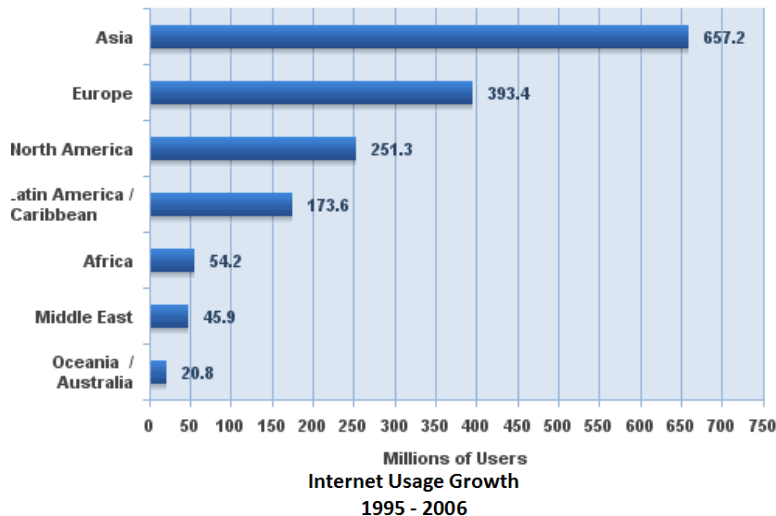
Mayo, 2010

Contenido

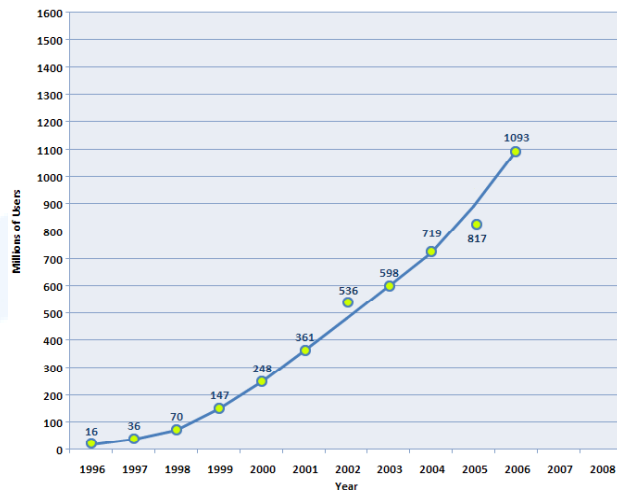
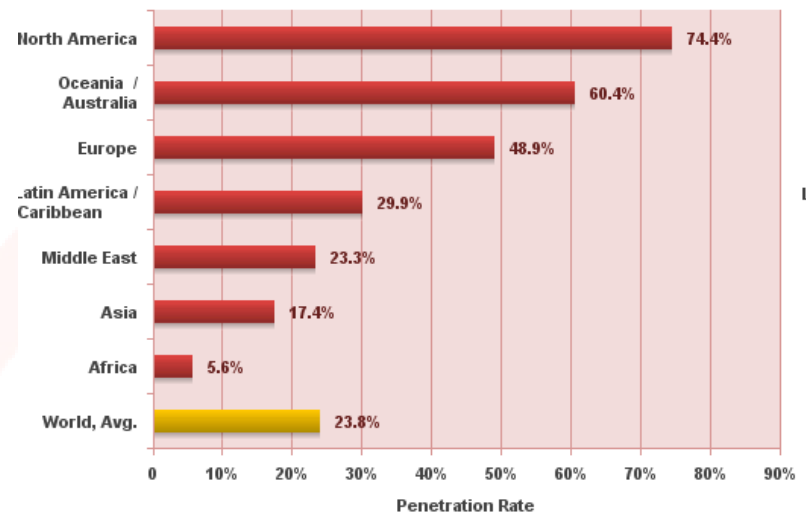
- Introducción – Algunas cifras
- Infraestructura
 - Redes de acceso y de transporte
- Retos
- Propuestas de evolución
- Conclusiones

Crecimiento de Internet

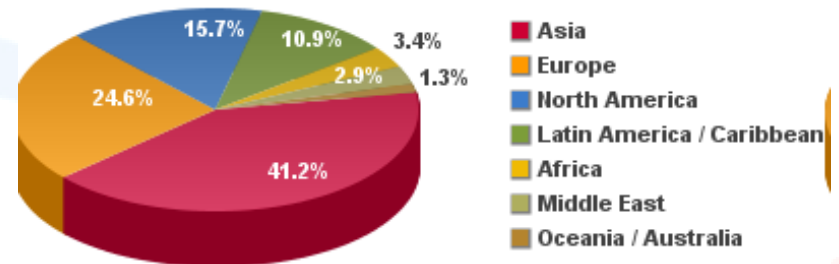
Internet Users in the World
by Geographic Regions



World Internet Penetration Rates
by Geographic Regions

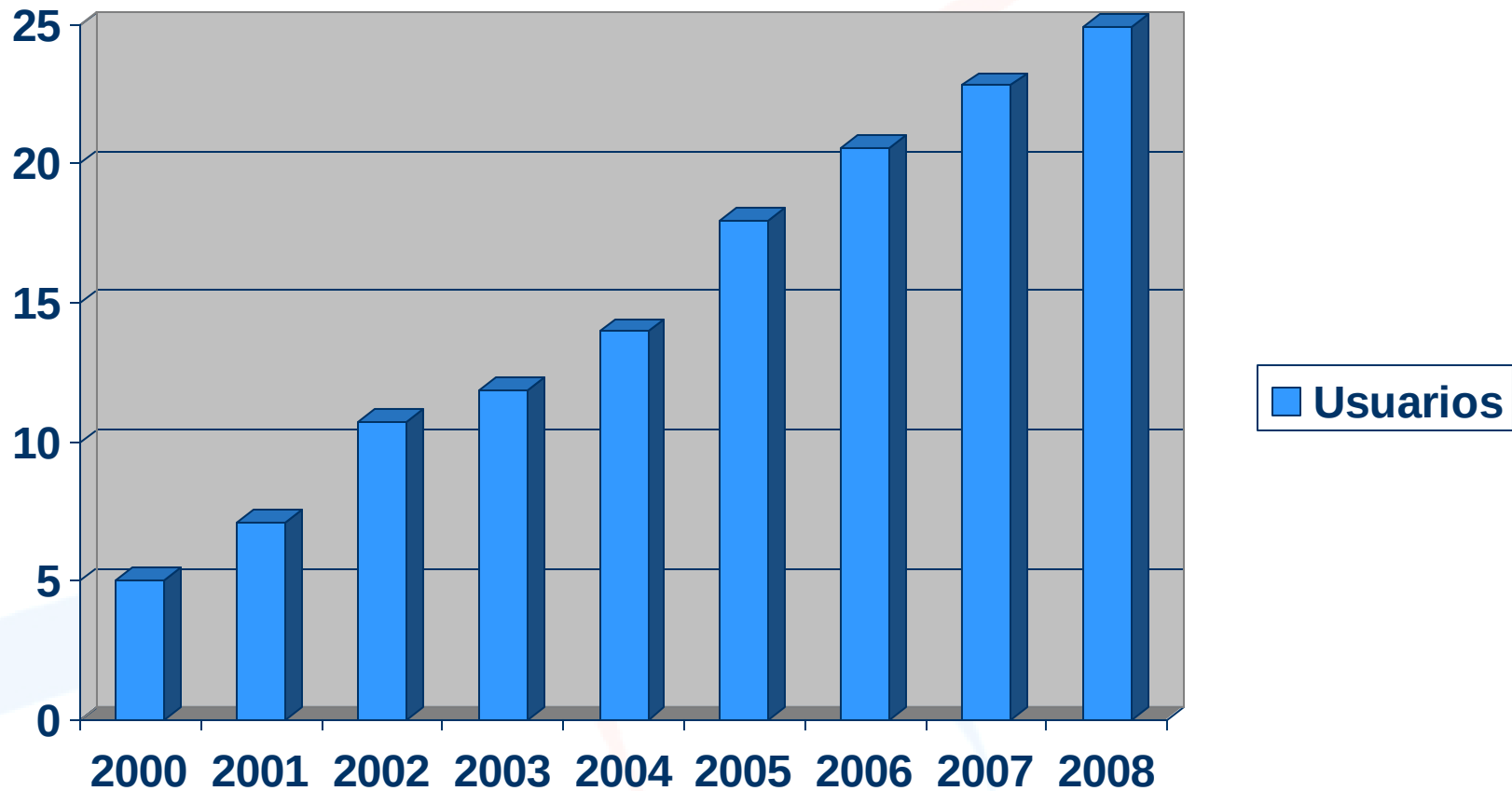


World Internet Users
by World Regions



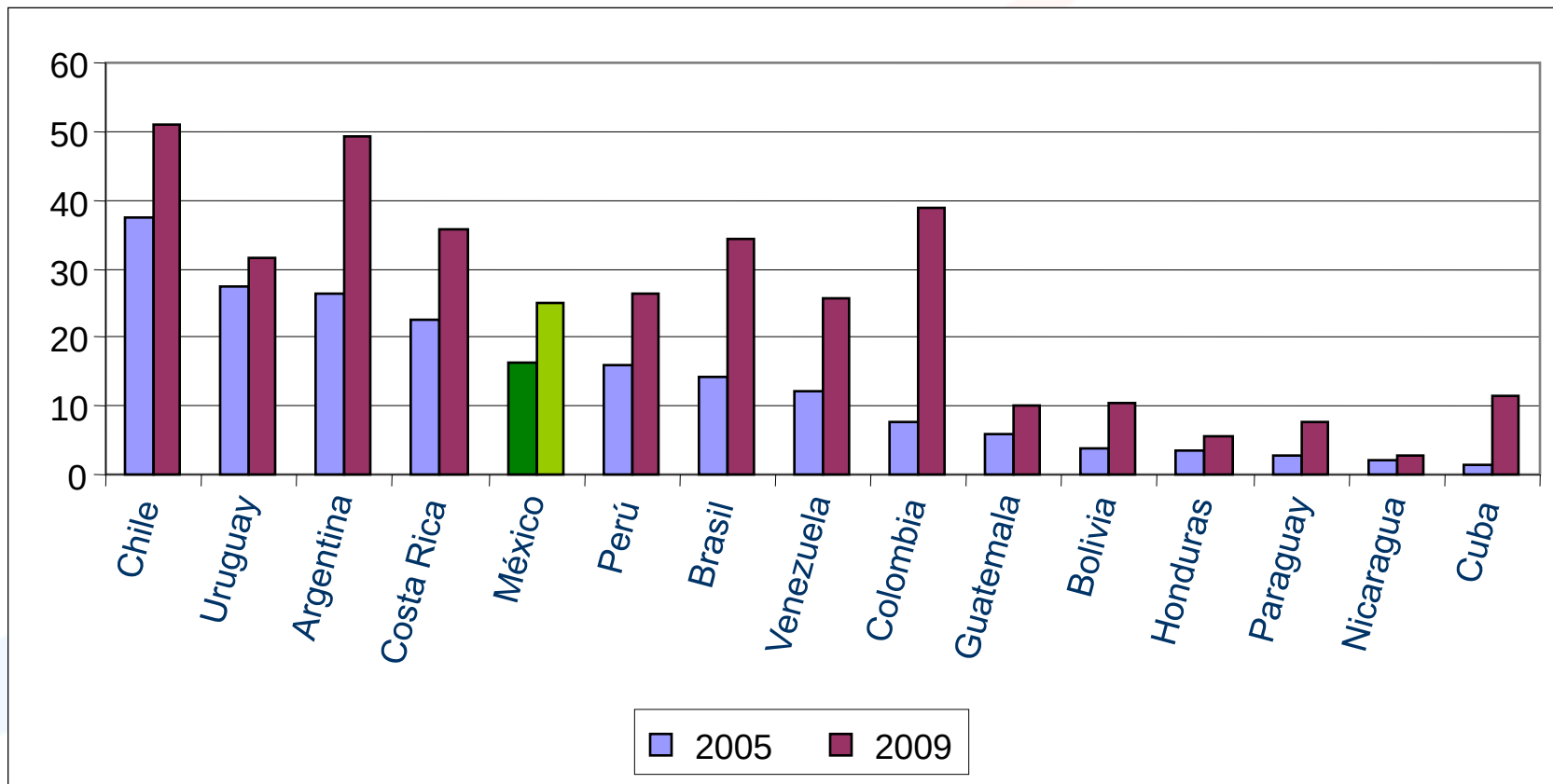
Fuente: Internetworldstats

Penetración de Internet en México (millones de usuarios)



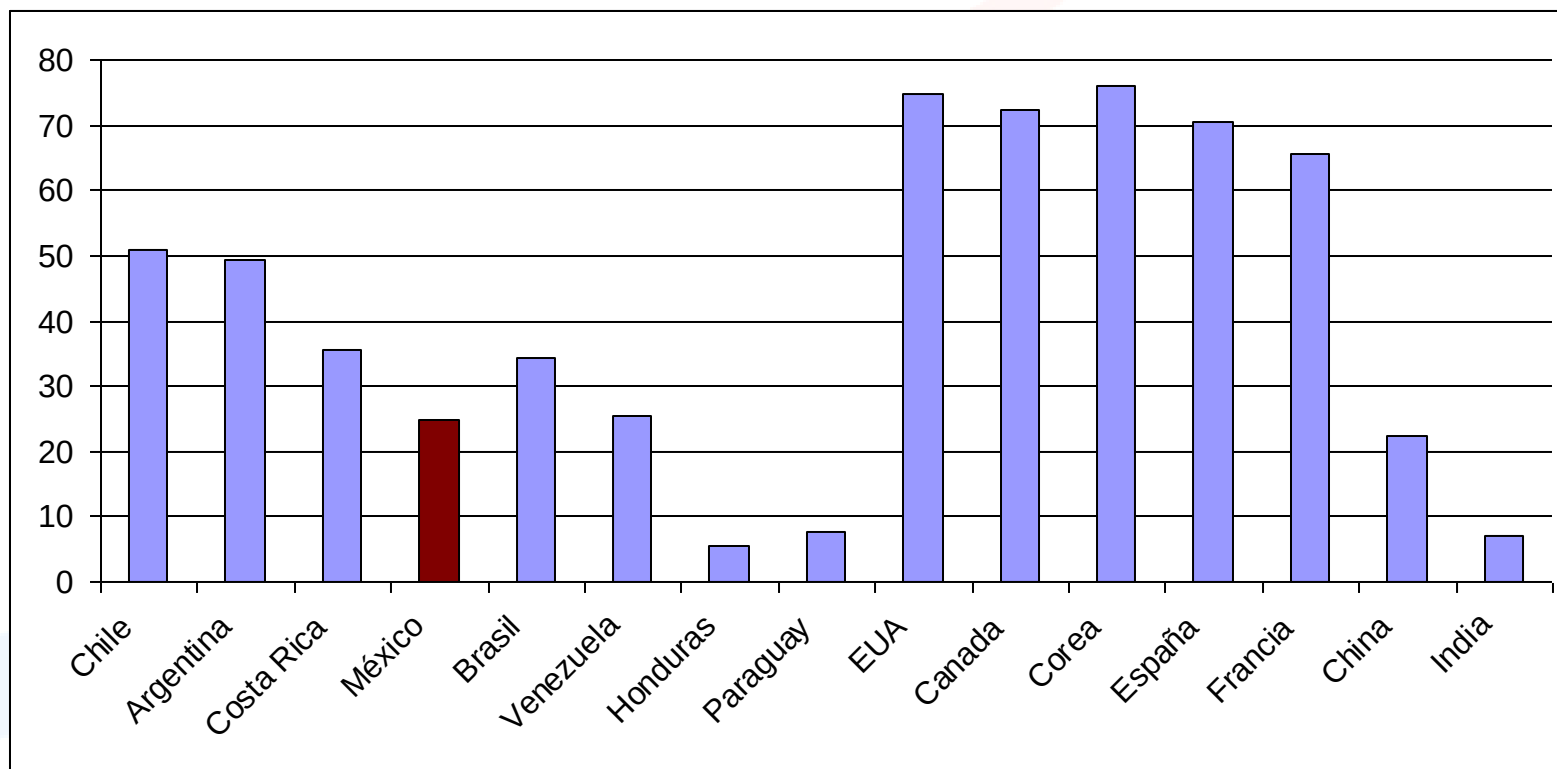
Fuente: Cofetel

Penetración de Internet Am. Latina



Fuente: ENTER, InternetWorldStats

Penetración de Internet (2008)

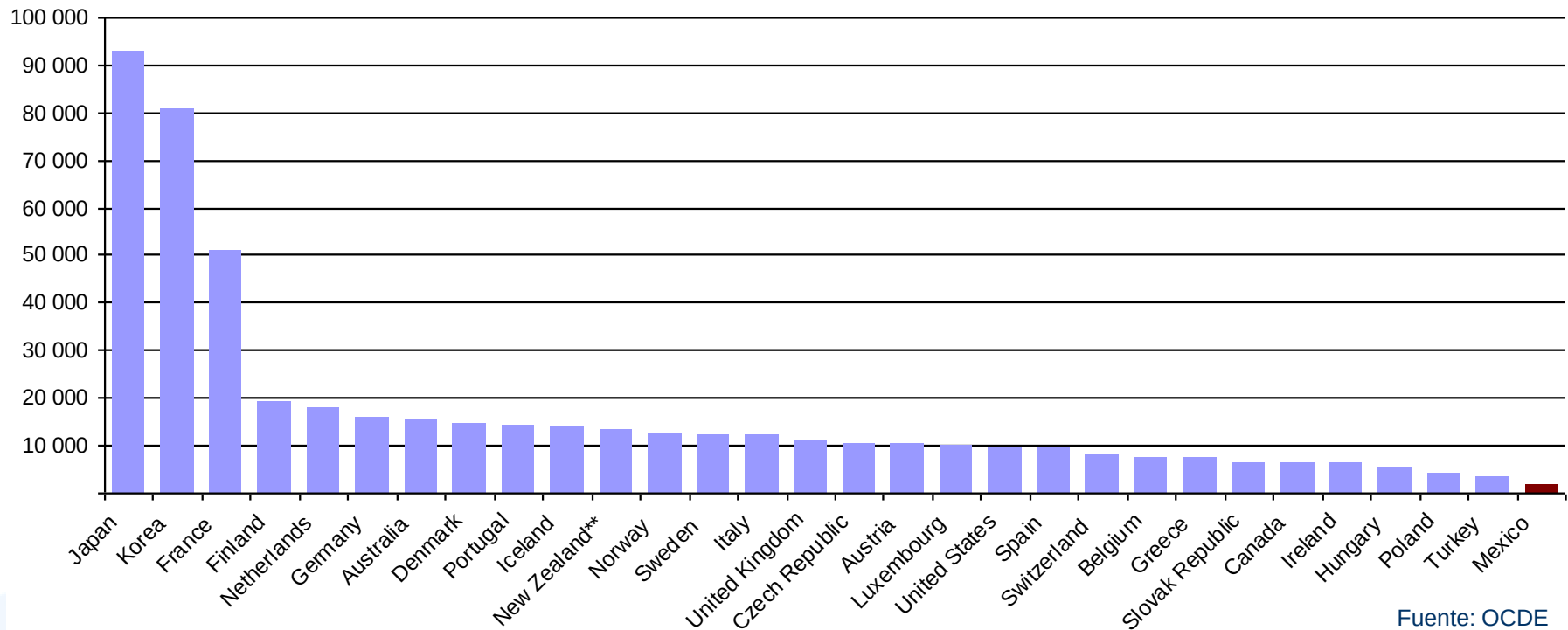


Fuente: OCDE, InternetWorldStats

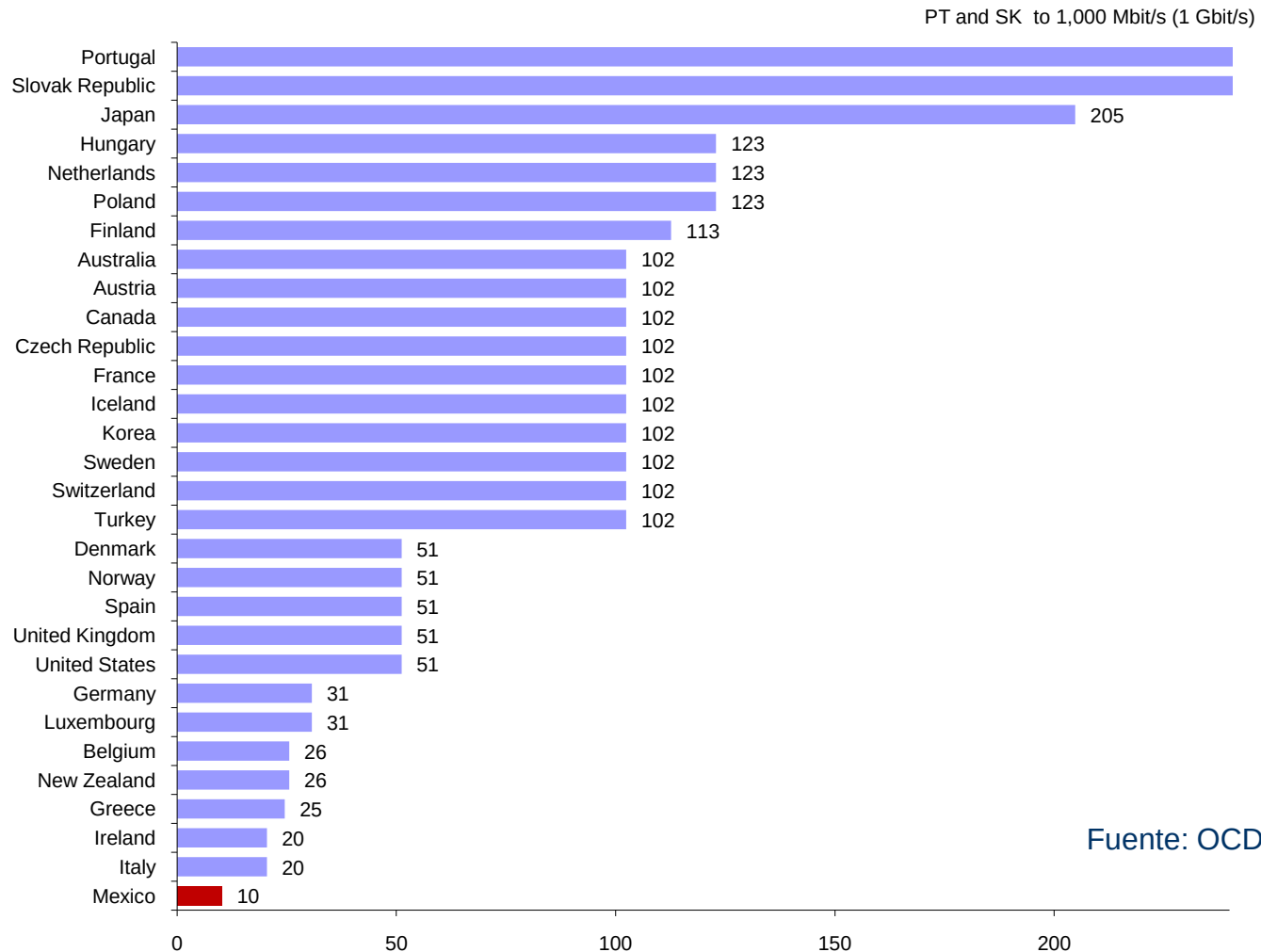
Banda ancha

- La banda ancha ha demostrado ser un componente esencial para el desarrollo de la economía
 - Nuevos servicios digitales
 - Mayor eficiencia y productividad
 - Mayor competitividad
 - Redes de innovación
 - Globalización

Velocidades de bajada (kbps 2008)

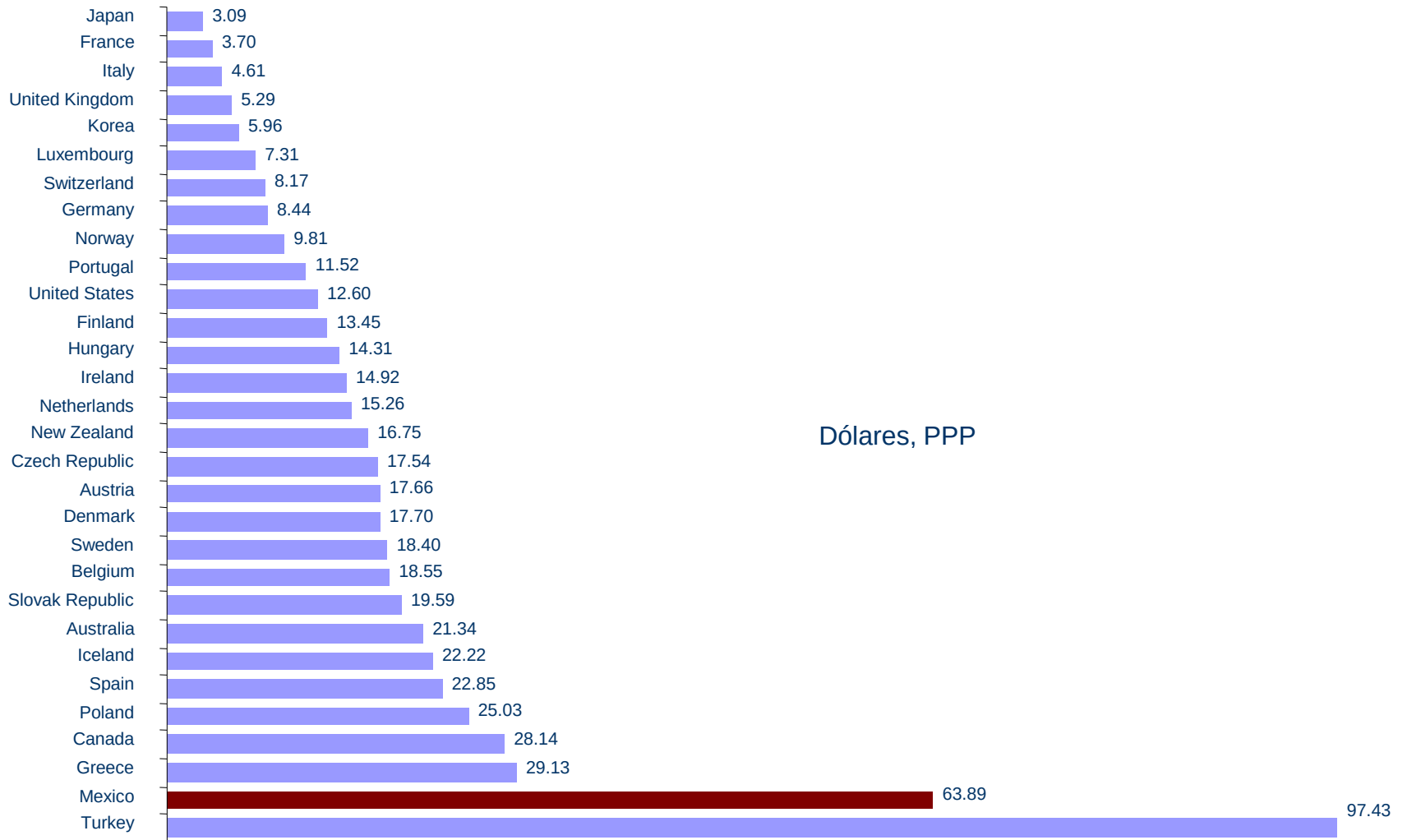


Velocidades anunciadas



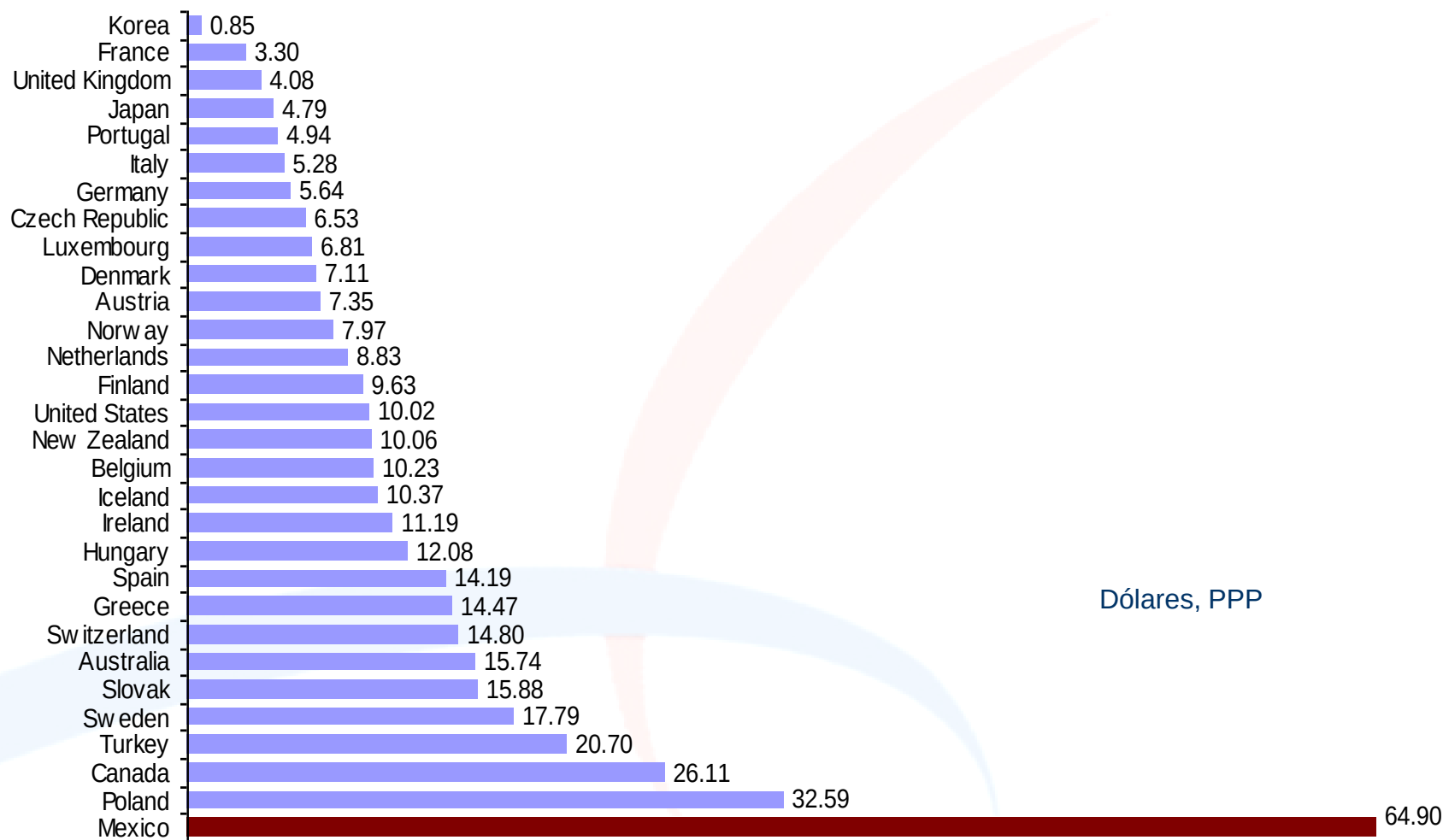
Fuente: OCDE, 2010

Costo promedio mensual por Mb/s (2007)



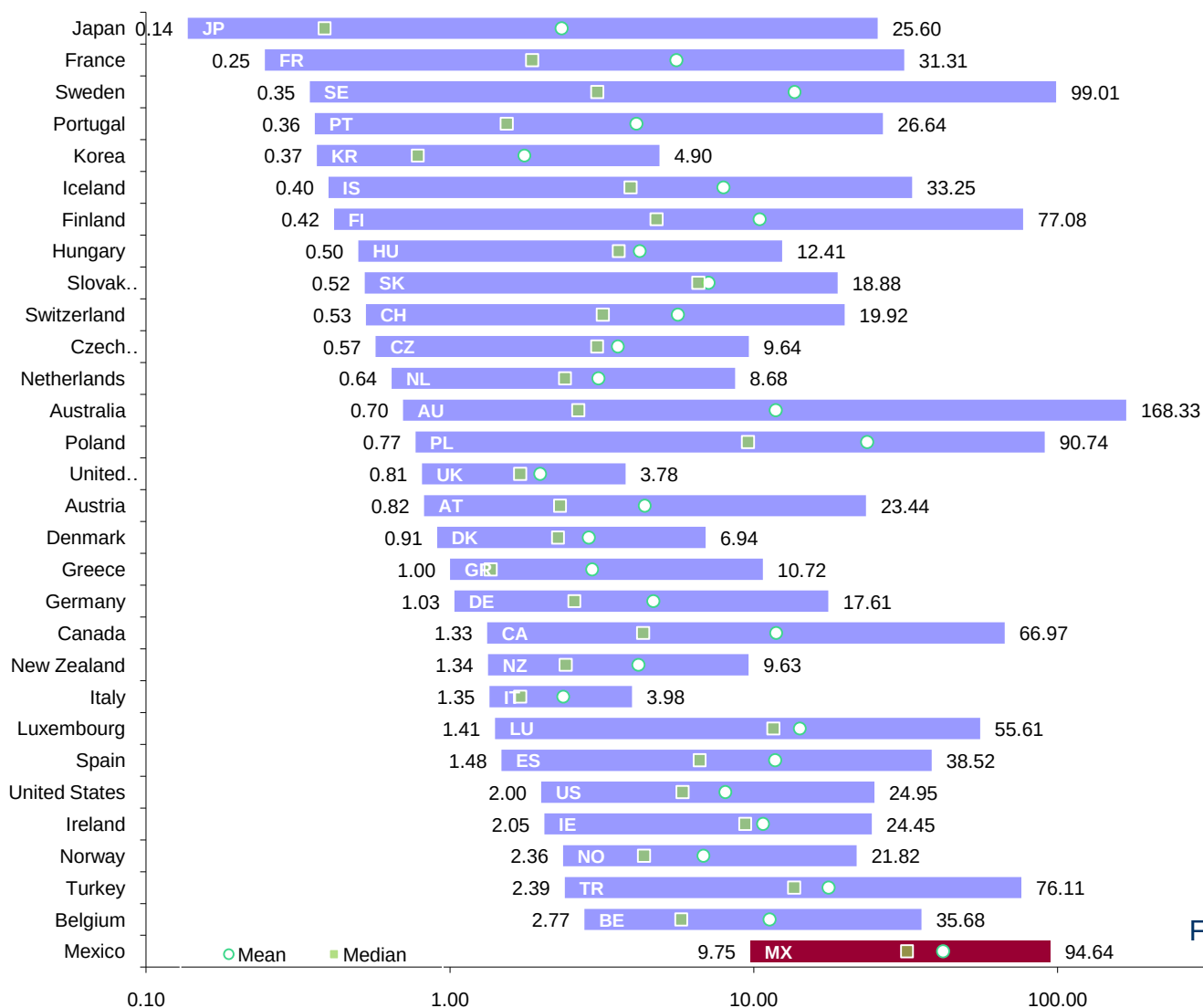
Fuente: OCDE, 2008

Costo promedio mensual por Mb/s (2008)



Fuente: OCDE, 2009

Rangos de precios (Oct 2009)



Fuente: OCDE, 2010

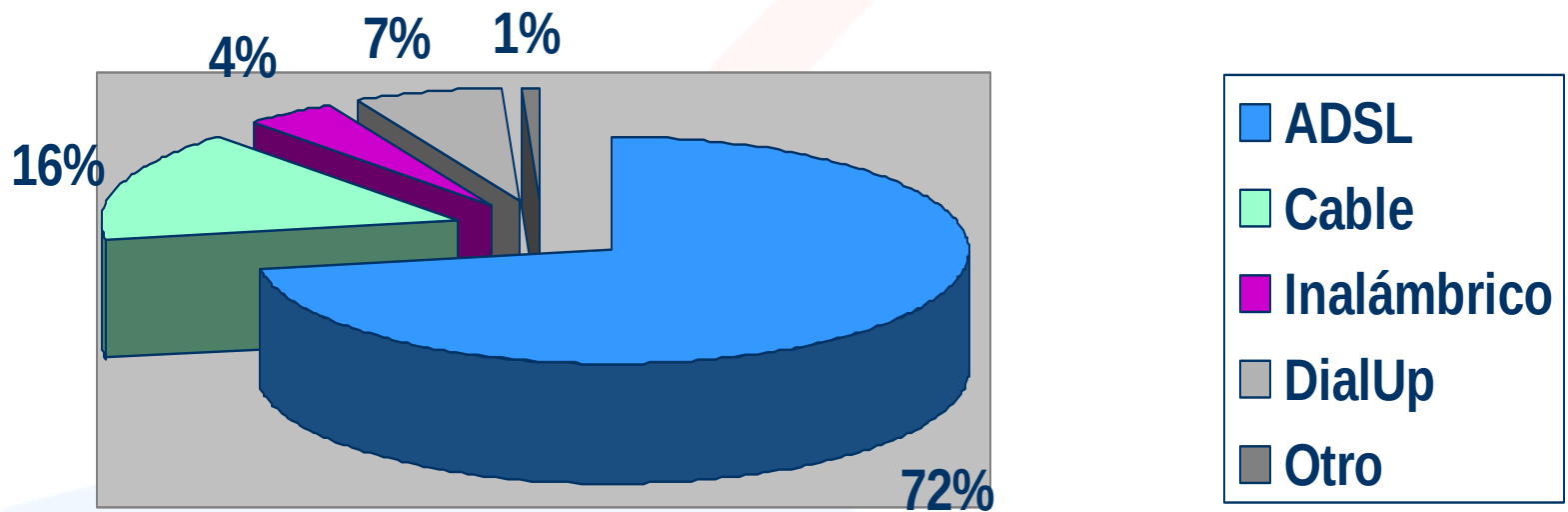
Algunos indicadores

- Network Readiness Index (WEF)
 - 67 de 134 (2007: 58/127; 2006: 49/122)
 - Ambiente 75; Readiness 76; Uso 53
- Competitividad global
 - 60 de 134 (WEF)
 - 32 de 48 (IMCO)
- E-readiness (EIU)
 - 40 de 70 (2007: 38)
- Digital Access Index (ITU)
 - 64 de 178 (2005)

Tecnologías de acceso

- Tecnologías por línea:
 - xDSL
 - Cable Módem
 - PLC
 - Fibra + cable
- Tecnologías inalámbricas:
 - Celular
 - WiMax
 - Satélite, HAP
 - Radio cognitivo

Medios de acceso en México



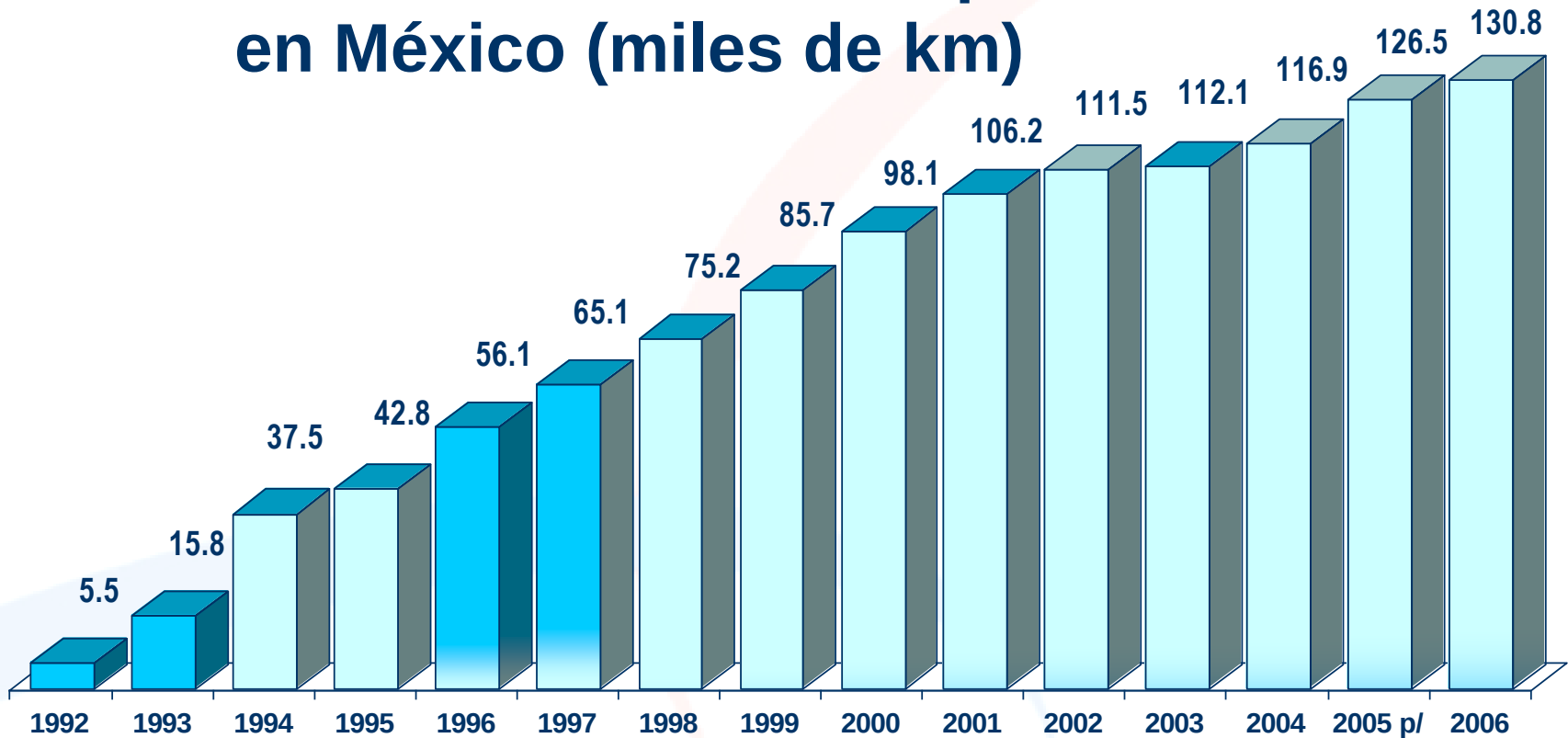
Fuente: AMIPCI, 2009

Redes de transporte

- Una sola fibra puede transportar, en teoría, más de 2.5 Tb/s
- Las redes basadas en fibra óptica mantendrán su posición en las redes de transporte en los próximos años
- Las redes inalámbricas las complementarán en regiones de difícil acceso, y como enlaces de respaldo

Redes de transporte

Infraestructura de fibra óptica en México (miles de km)



Fuente: Cofetel

Red Nacional de Telmex



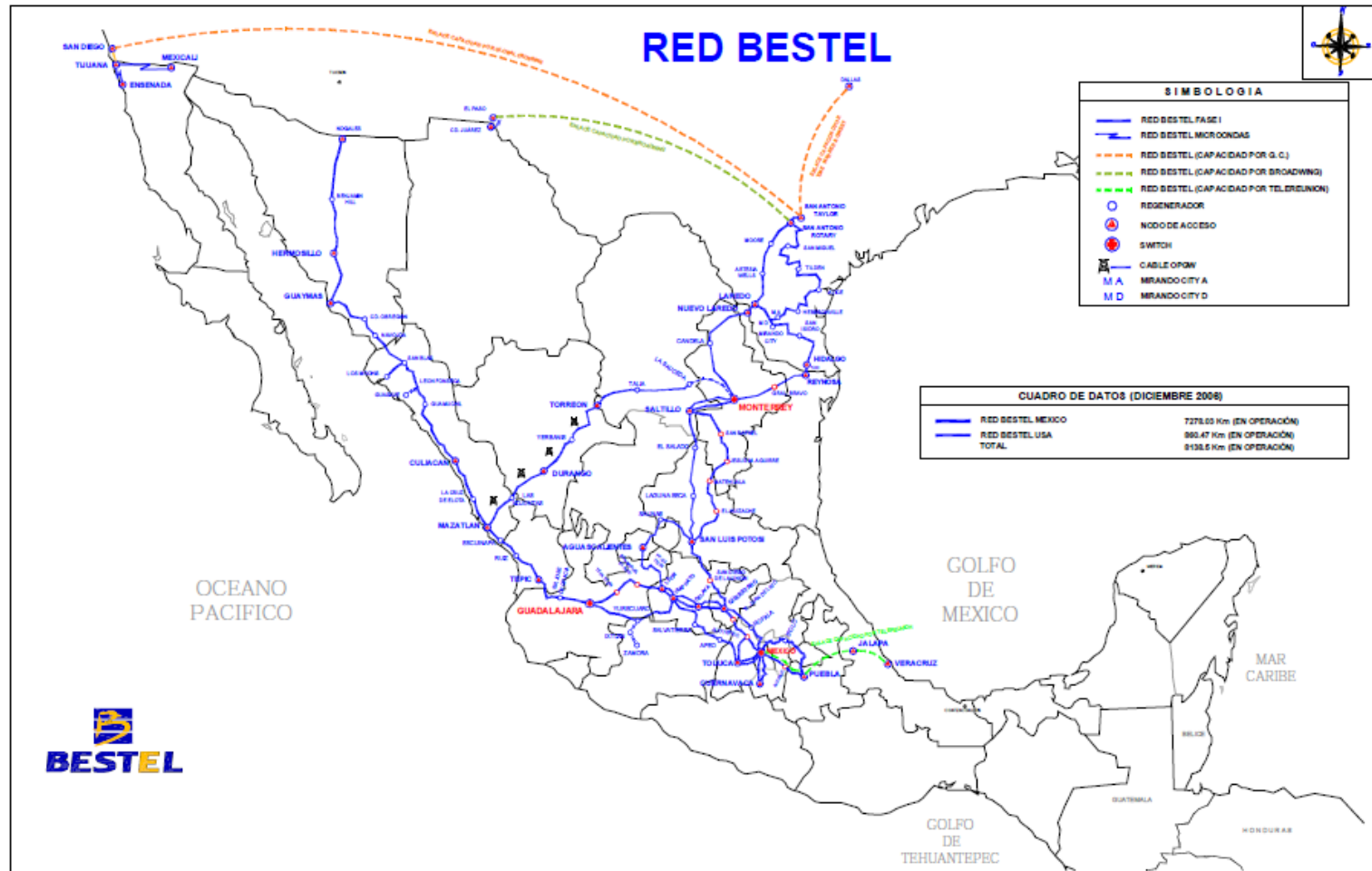
Red Nacional de Alestra



Red Nacional de Axtel



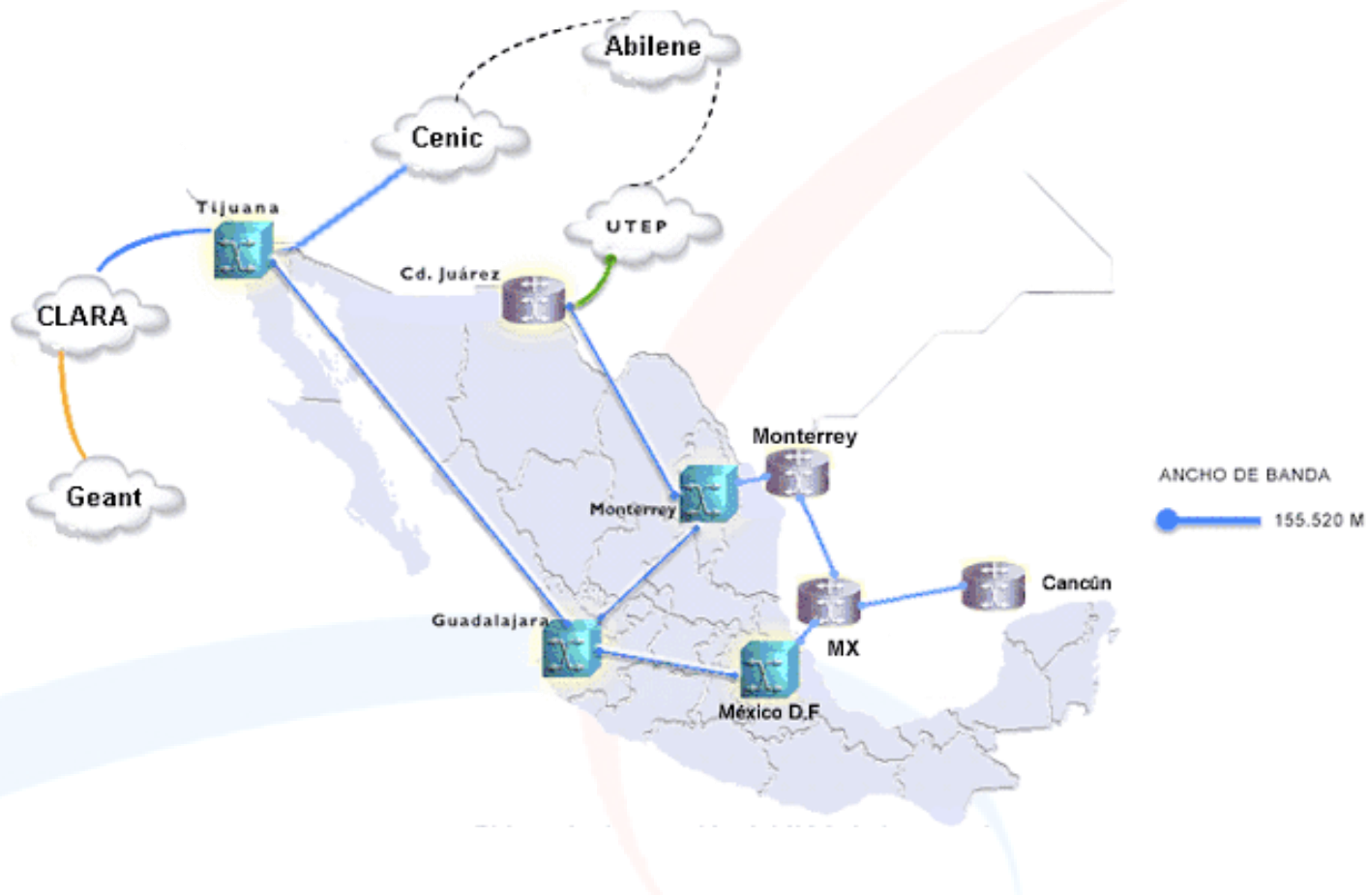
Red Nacional de Bestel



Red Nacional de CFE



Red CUDI



Red Nacional de Educación e Investigación



155 Mb/s para cada capital
Enlaces fronterizos
Dos STM-64
Un STM-16

Evolución de Internet

	Concepción	Requerimiento
Ambiente	Confianza y cooperación	Inseguro
Uso	Investigación	Comercial y entretenimiento
Concepto	Comunica dispositivos	Ofrece información
Paradigma	E2E fijo	Intermitente, gran penetración móvil
Cobertura	Miles de <i>redes</i>	Billones de <i>dispositivos</i>

Principales retos

Seguridad

- Privacidad
- Confidencialidad
- Usurpación de identidad
- Información no deseada
- Denegación de servicio

Escalabilidad

- Agotamiento de direcciones
- Redes de sensores
- Grandes flujos de información simétricos
- Crecimiento exponencial de sitios
- Tablas de enrutamiento

Movilidad

- Integración telefonía móvil e Internet
- Redes móviles

Calidad

- Calidad de servicio
- Administración distribuida
- “Visibilidad”

Gobernanza

- Administración de dominios
- Políticas de control
- Marco regulatorio
- Propiedad intelectual

Implicaciones

- Internet es, de manera creciente, un motor esencial para la innovación, que conduce al crecimiento económico y bienestar social
- Los retos de Internet no pueden limitarse a un contexto tecnológico; tienen profundas implicaciones económicas y sociales
- Los retos de Internet requieren de actores multidisciplinarios
 - Generadores de política pública
 - Sociólogos
 - Economistas
 - Abogados
 - Ingenieros
 - Comunicólogos
 - ...

Ejemplo – Modelos de negocio



- Cadena de valor compleja
- Involucra actores que no tenían relación entre sí, con modelos de negocio distintos
- ¿Cómo administrar los derechos de propiedad?
- Afecta industrias relacionadas (p.e., equipos terminales)

Ejemplos - Seguridad

- En junio 2008 Amazon dejó de operar dos días. Se estima que perdió \$ 1MUSD/hora en ventas
- Sophos reporta que hubo más de 11 millones de variantes de malware en 2008
- Una página web es atacada cada 4.5 seg
- Una nueva computadora instalada en Internet es descubierta y escaneada en 40 seg
- Percepción de inseguridad es un freno importante para el comercio electrónico

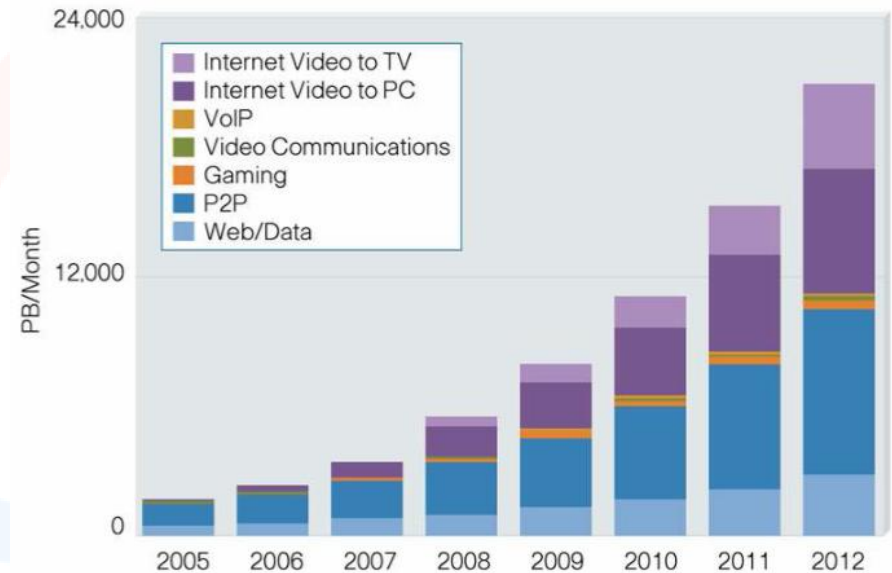
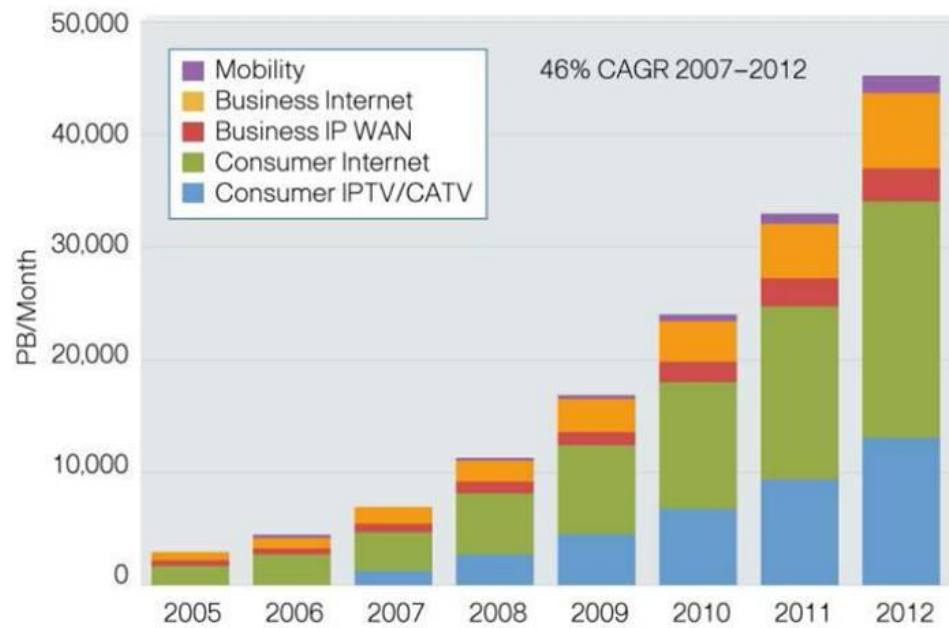
Ejemplos - Privacidad

- Creciente número de fraudes por robo de identidad
- Leyes PATRIOT, FISA (Foreign Intelligence Surveillance Act)
 - Monitoreo de comunicaciones en tránsito
 - Monitoreo, retención de comunicaciones en USA si hay sospecha que comprometa la seguridad nacional
- Europa
 - Data Retention Law
 - Suecia estableció leyes de monitoreo y control similares a las de China y Arabia Saudita
 - Empresas amenazan con retirar nodos instalados en Suecia

Ejemplos - Escalabilidad

- En 2011 se habrán agotado las direcciones IPv4
- Redes de sensores, Internet de las cosas, domótica – miles de millones de nuevos dispositivos
- Teléfonos celulares, agendas digitales, redes y servicios personalizados – requerimientos de movilidad

Ejemplos - Escalabilidad



Fuente: CISCO

Congestión en Internet

- El tráfico se incrementa 50%
- La tecnología mejora 47% por año
- Algunos investigadores consideran que la capacidad sobrante por la crisis del año 2000 empieza a agotarse
- Muchos otros opinan que hay aún gran cantidad de fibra oscura
- La utilización de enlaces críticos en el núcleo es de 34% con picos de 47%

Ejemplos – Neutralidad de red

- Posición oponentes
 - 10% de los usuarios generan 80% del tráfico pero no cubren tarifas proporcionalmente a su consumo
 - Si Internet es una infraestructura crítica para todos los servicios, es imperativo manejar un esquema de calidad de servicio diferenciado priorizando distintos tipos de tráfico
 - Ingresos por tráfico diferenciado motivarán la innovación en la red y permitirán mejorar la infraestructura
 - El mercado es capaz de auto-regularse. Cualquier intervención legal es más perjudicial en el largo plazo

Ejemplos – Neutralidad de red

- Posición defensores
 - Si se pueden diferenciar los flujos, también pueden bloquearse o degradarse en función de los intereses del ISP
 - Comcast P2P – servicio de TV
 - Madison River – servicio de VoIP
 - Incentivo para ofrecer servicios “walled garden” en contra de un mercado abierto
 - Distorsión de la arquitectura abierta actual
 - Cobro a prestadores de servicios y contenidos por ofrecerlos en su red
 - Desaparece modelo de innovación E2E
 - Tráfico “favorecido” a expensas de otros flujos
 - Brecha digital
 - La tecnología puede resolver los cuellos de botella

Propuestas de evolución

- Incrementales
 - Mejoras graduales a la Internet existente
- Federadas
 - Federación de distintas redes con nuevas arquitecturas y protocolos
- Radicales
 - Crear una red completamente nueva, partiendo de cero

Factores comunes

- Tres elementos centrales
 - Tecnológicos
 - Socio-económicos, modelos de negocio
 - Gestión y políticas regulatorias
- Tecnologías clave
 - Virtualización de recursos de red
 - Multi-servicios, multi-nivel, multi-operador
 - Redes ópticas
 - Servicios móviles, inalámbricos, multimedia
 - Seguridad
 - IHC multimodales

Iniciativas Unión Europea

- Think tanks
 - Future Internet Assembly (FIA)
www.future-internet.eu
- Future Internet Research Experiment (FIRE)
 - Acepta enfoques incremental y radical
 - Evaluación ideas innovadoras y revolucionarias (2007 a 2013)
 - Investigación de largo plazo
 - Plataforma de experimentación dinámica, sostenible, de gran escala

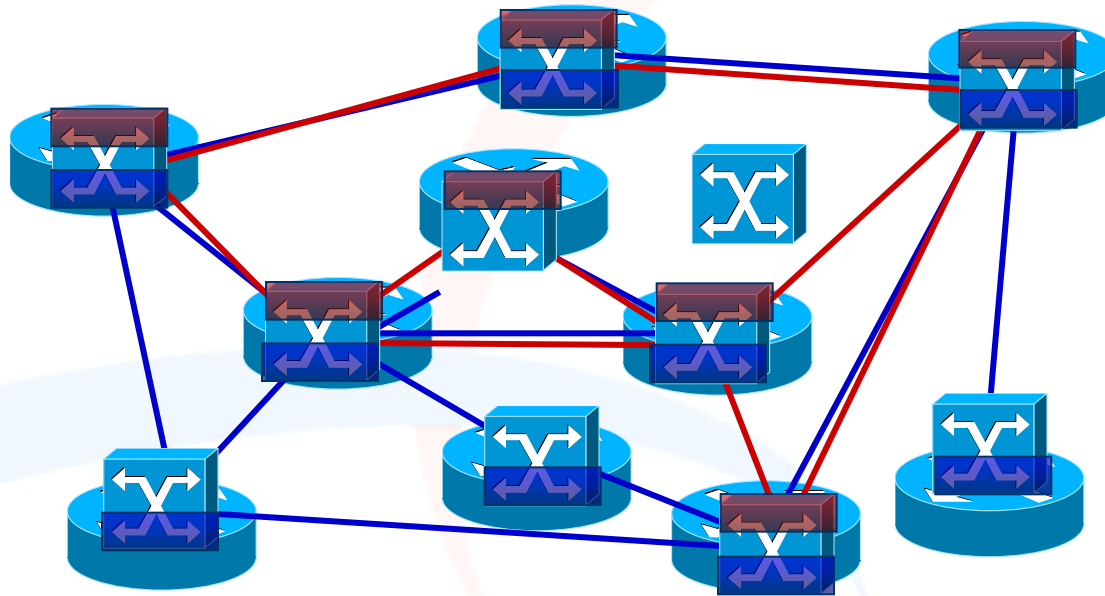
79 proyectos apoyados en el FP7

Iniciativas Estados Unidos

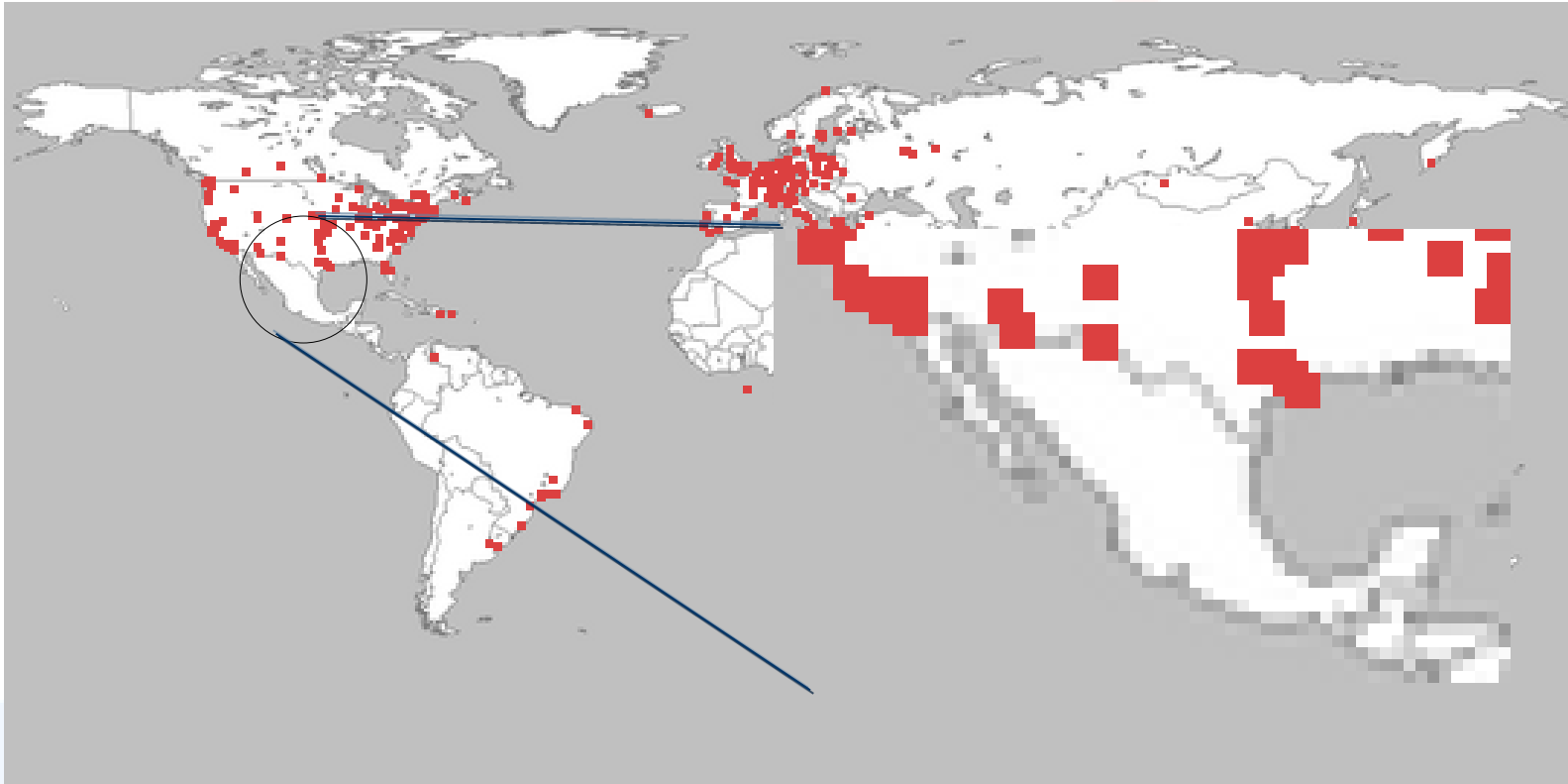
- Global Environment for Network Innovations (GENI)
 - Diseño Radical
 - Red experimental de investigación
 - Infraestructura paralela
 - PlanetLab – Prototipo de GENI
- Future Internet Design (FIND)
 - Programa de Investigación
 - Programmable Wireless Networks (ProWin)
 - Networks of Sensor Systems (NOSS)
 - Networking Broadly Defined (NBD)

GENI

Virtualización en la infraestructura de red
Cada proyecto puede tener su partición sin interferir con los demás



Nodos PlanetLab



1023 nodos en 488 sitios

Conclusiones

Conclusiones

- Internet es una de las mayores revoluciones tecnológicas de la humanidad – Es también víctima de su éxito
- Retos en muchos niveles
 - Técnico
 - Legal
 - Económico
 - Social

Conclusiones

- Los enfoques de evolución radicales son una buena oportunidad para explotar la creatividad, pero eventualmente deberán considerar una evolución gradual
- Los modelos de negocio actuales para aprovisionamiento de contenidos son ineficientes
- Limitaciones técnicas frenan el despliegue de nuevos servicios (teleinmersión, 3D, HDTV, ...)
- Las mejores prácticas no son extrapolables. Debemos inventar nuestro propio futuro
 - Mercados
 - Fuerzas de Porter
 - Madurez de la infraestructura
 - Ubicación cuello de botella, puntos de falla, etc.

Conclusiones

- Algunas de nuestras responsabilidades
 - Disminuir la brecha digital en todas sus dimensiones
 - Generar contenidos de valor
 - Entender y aprovechar el potencial de las redes sociales (Web 2.0)
 - Seguir muy de cerca los proyectos más serios sobre la evolución de internet – participar en ellos!

Evolución de Internet. Retos y tendencias

Muchas gracias



jincera@itam.mx