



Situación actual de Internet 2 en México

Presentación al Centro de Innovación
y Educación

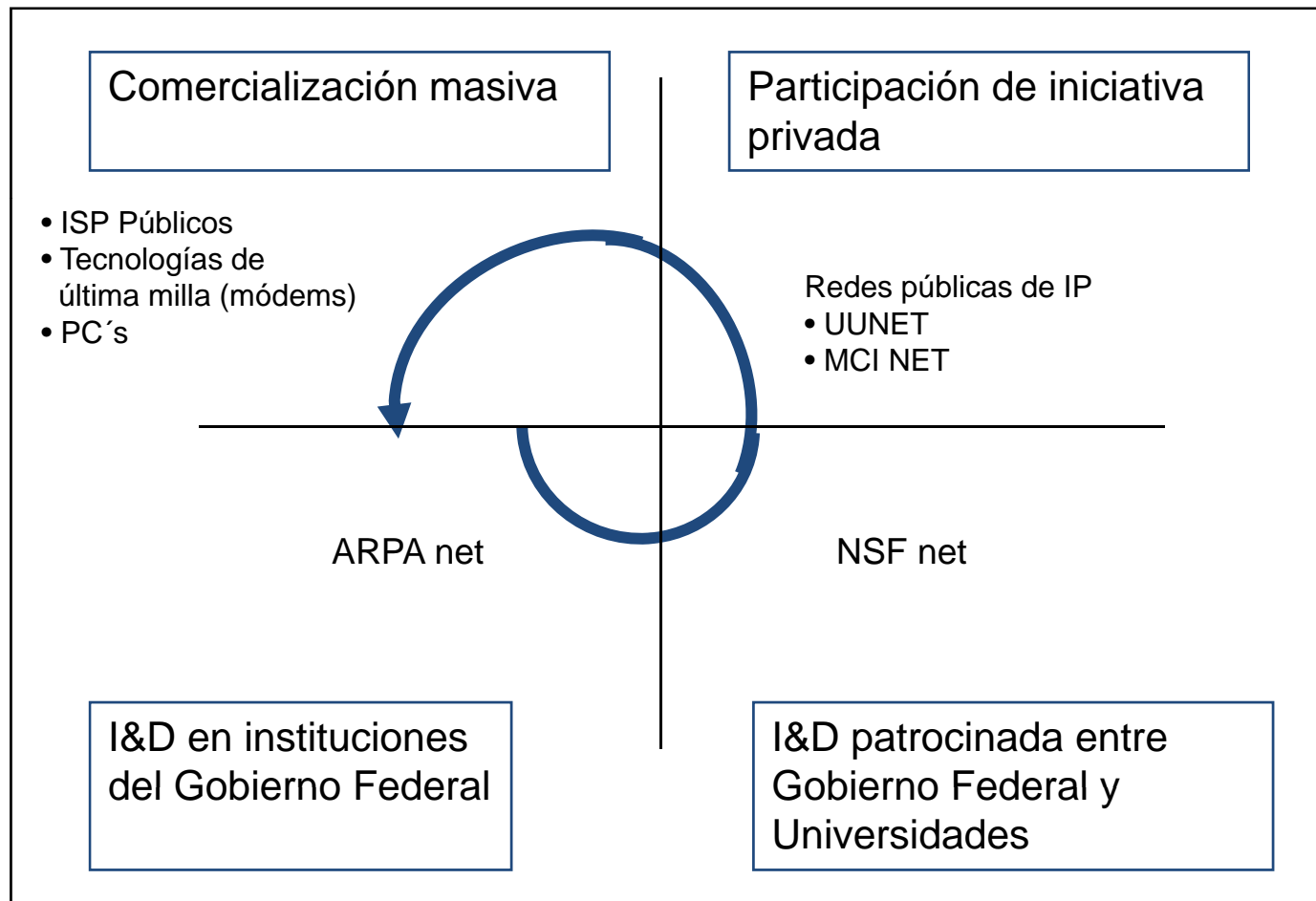
Los Mochis, Sin

Febrero 23, 2009

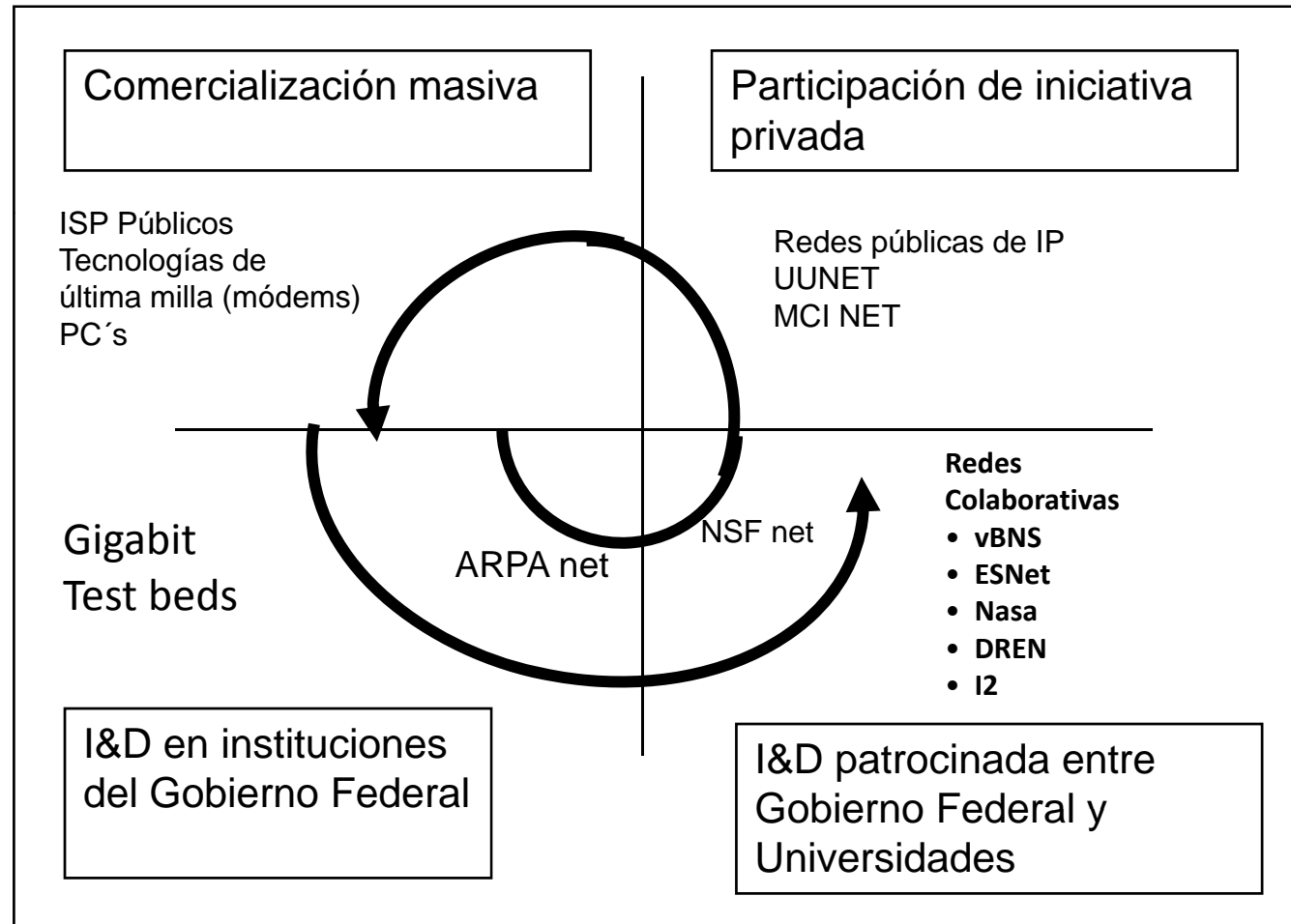


1.- Antecedentes

El desarrollo del Internet en Estados Unidos siguió un proceso de evolución en espiral...



Una nueva generación de Internet consiste en darle una nueva vuelta a la espiral...





En Estados Unidos...

- Como parte de la Next Generation Internet Initiative se asocian 34 de las principales universidades de Estados Unidos para formar Internet2





En otros países...

- Más de 75 países han formado asociaciones similares para desarrollar redes educativas y de investigación de capacidad avanzada





En otros países...

- Estas redes se denominan NREN's (National Research and Education Networks).
- Características:
 - Para obtener economías de escala en la conectividad, solamente hay una red por país
 - No comercializan servicios, son asociaciones abiertas a cualquier institución educativa o centro de investigación
 - Telecomunicaciones (son redes privadas)
 - Pueden o no tener fondeo de los gobiernos

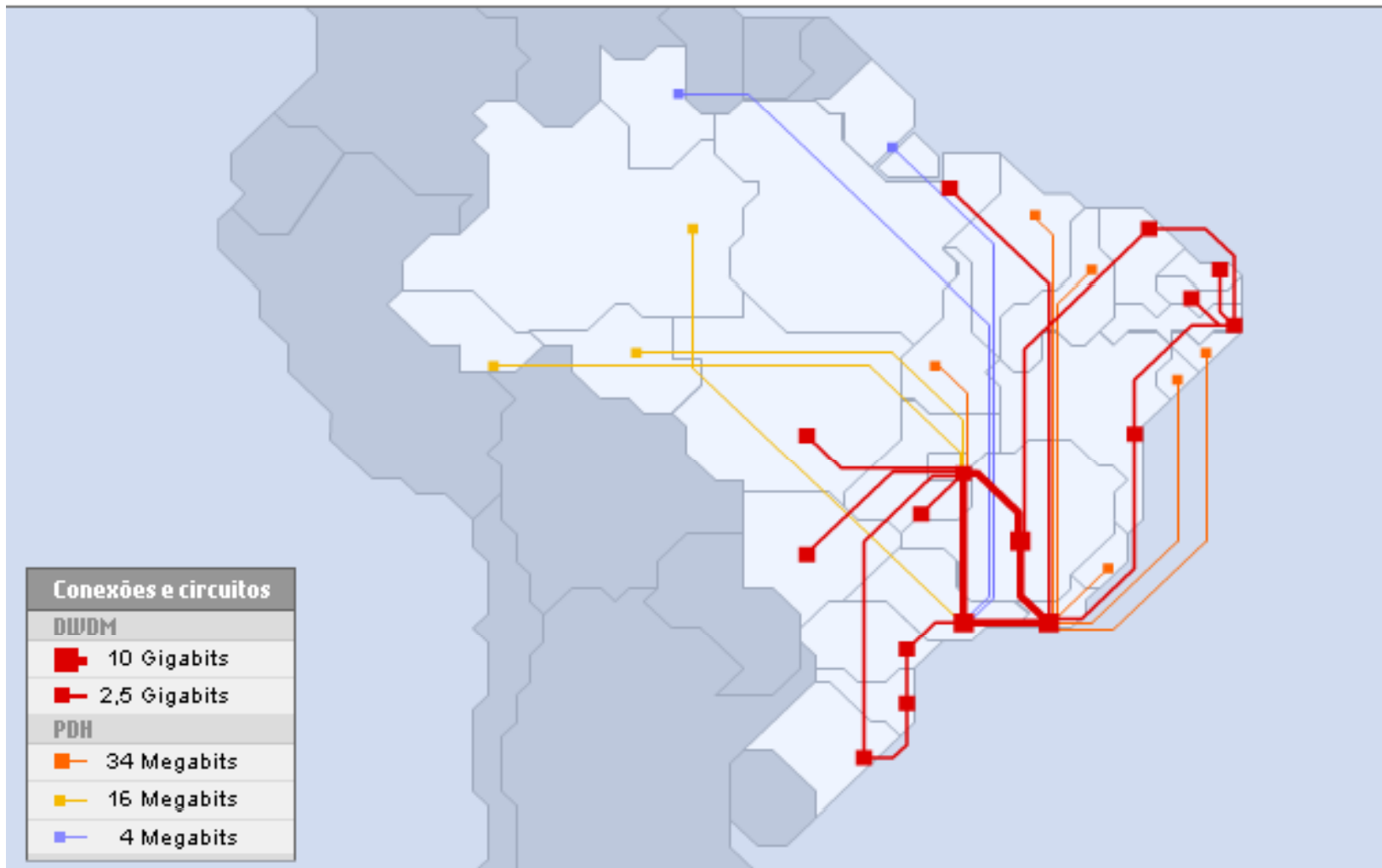
Red Internet 2 en EUA con enlaces de 10Gbps

Internet2 Network



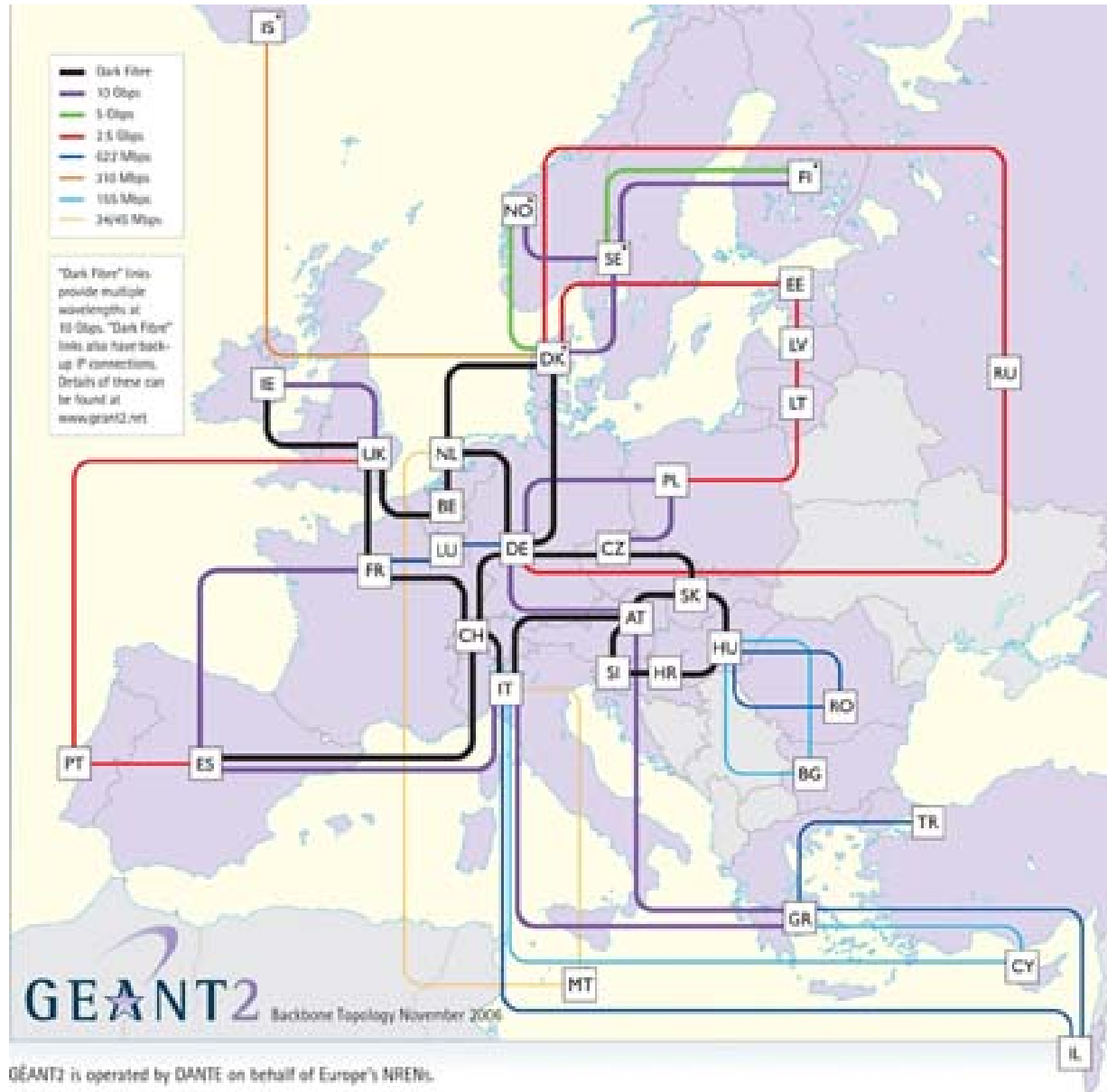


Red RNP de Brasil



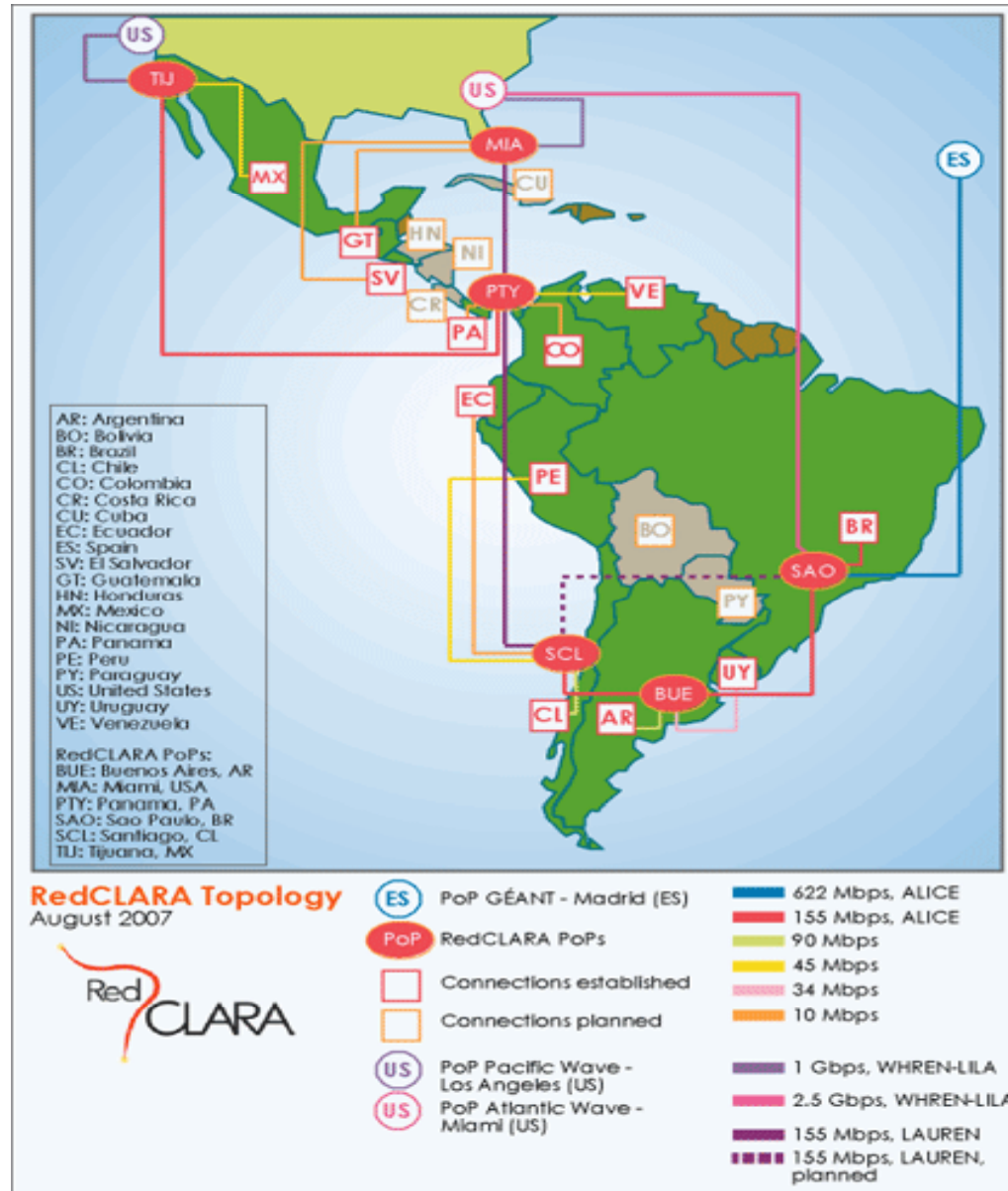


Red Europea Geant2

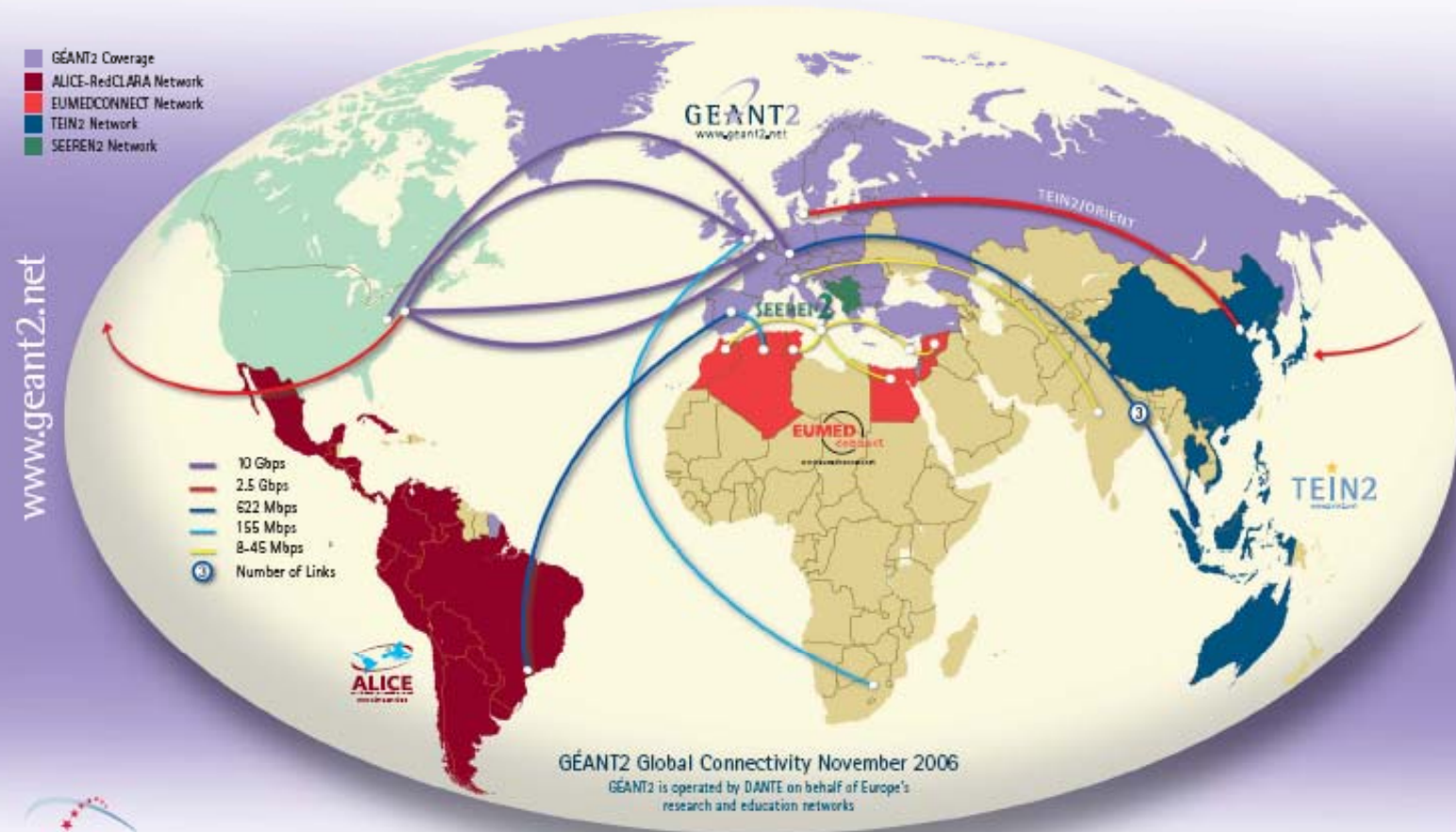




Red Clara



GEANT2 At the Heart of Global Research Networking





La red mundial integra 75 Redes Nacionales
que dan acceso a más de 5,000
universidades y centros de investigación



Europe-t

AUSTRIA (ACONET)
BELGIUM (BELNET)
CROATIA (CARNET)
CZECH REPUBLIC (CESNET)
CYPRUS (CYNET)
DENMARK (Forskningsnettet)
ESTONIA (EENET)
FINLAND (FUNET)
FRANCE (RENATER)
GERMANY (G-WIN)
GREECE (GRNET)
HUNGARY (HUNGARNET)
ICELAND (RHNET)
IRELAND (HEANET)
ISRAEL (IUCC)
ITALY (GARR)
LATVIA (LATNET)
LITHUANIA (LITNET)
LUXEMBOURG (RESTENA)
MALTA (UNIV. MALTA)
NETHERLANDS (SURFNET)
NORWAY (UNINETT)
POLAND (POL-34)
PORTUGAL (FCCN)

QATAR (QATAR
FOUNDATION)
ROMANIA (ROEDUNET)
RUSSIA (RBNET)
SLOVAKIA (SANET)
SLOVENIA (ARNES)
SPAIN (REDIRIS)
SWEDEN (SUNET)
SWITZERLAND
(SWITCH)
UNITED KINGDOM
(JANET)
TURKEY (ULAKBYM)
*CERN
DANTE (Europe)
NORDUnet (Nordic
Countries)
TERENA (Europe)

Asia-Pacifico

AUSTRALIA (AAIREP)
CHINA (CERNET,CSTNET,
NSFCNET)
HONG KONG (HARNET)
JAPAN (SINET,WIDE,JGN2)
KOREA (KOREN,KREONET2)
SINGAPORE (SINGAREN)
PHILIPPINES (PREGINET)
TAIWAN (TANET2,ASNET)
THAILAND (UNINET,THAISARN)

America

ARANDU (Paraguay)
CANARIE (Canada)
CEDIA (Ecuador)
CLARA (Latin
America & Caribbean)
CUDI (Mexico)
CR2NET (Costa Rica)
RAGIE (Guatemala)
RAICES (El Salvador)
RAAP (Peru)
RAU (Uruguay)
REACCIUN (Venezuela)
RENATA (Colombia)
RENIA (Nicaragua)
REUNA (Chile)
RETINA (Argentina)

Africa

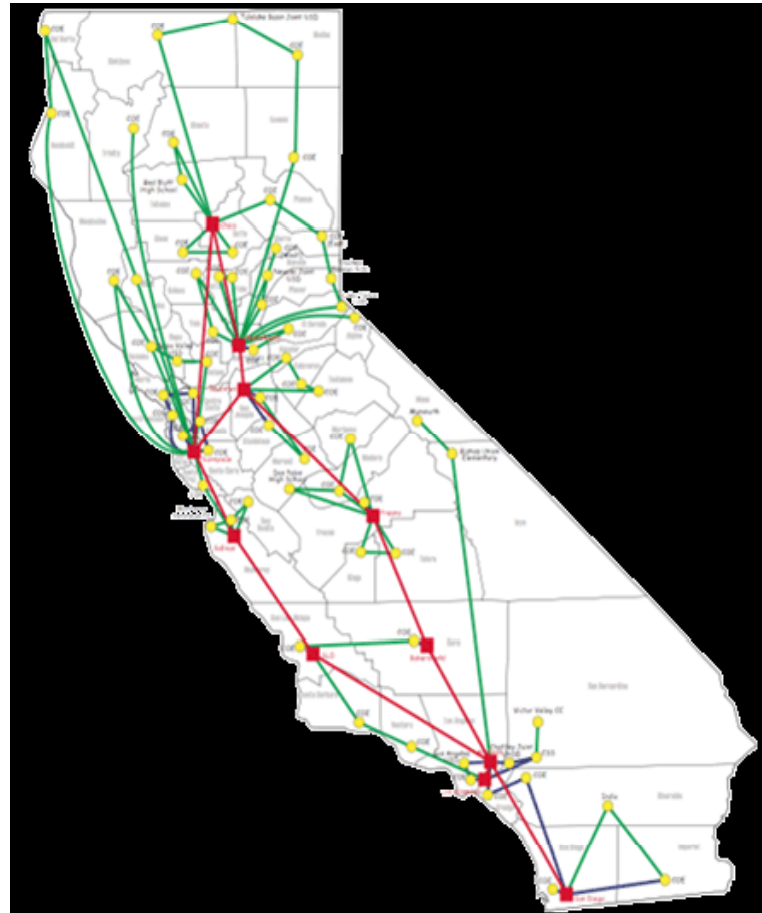
ALGERIA (CERIST)
EGYPT (EUN/ENSTIN)
MOROCCO (CNRST)
TUNISIA (RFR)
SOUTH AFRICA (TENET)

Asia Central

ARMENIA (ARENA)
GEORGIA (GRENA)
KAZAKHSTAN (KAZRENA)
TAJIKISTAN (TARENA)
UZBEKISTAN (UZSCI)

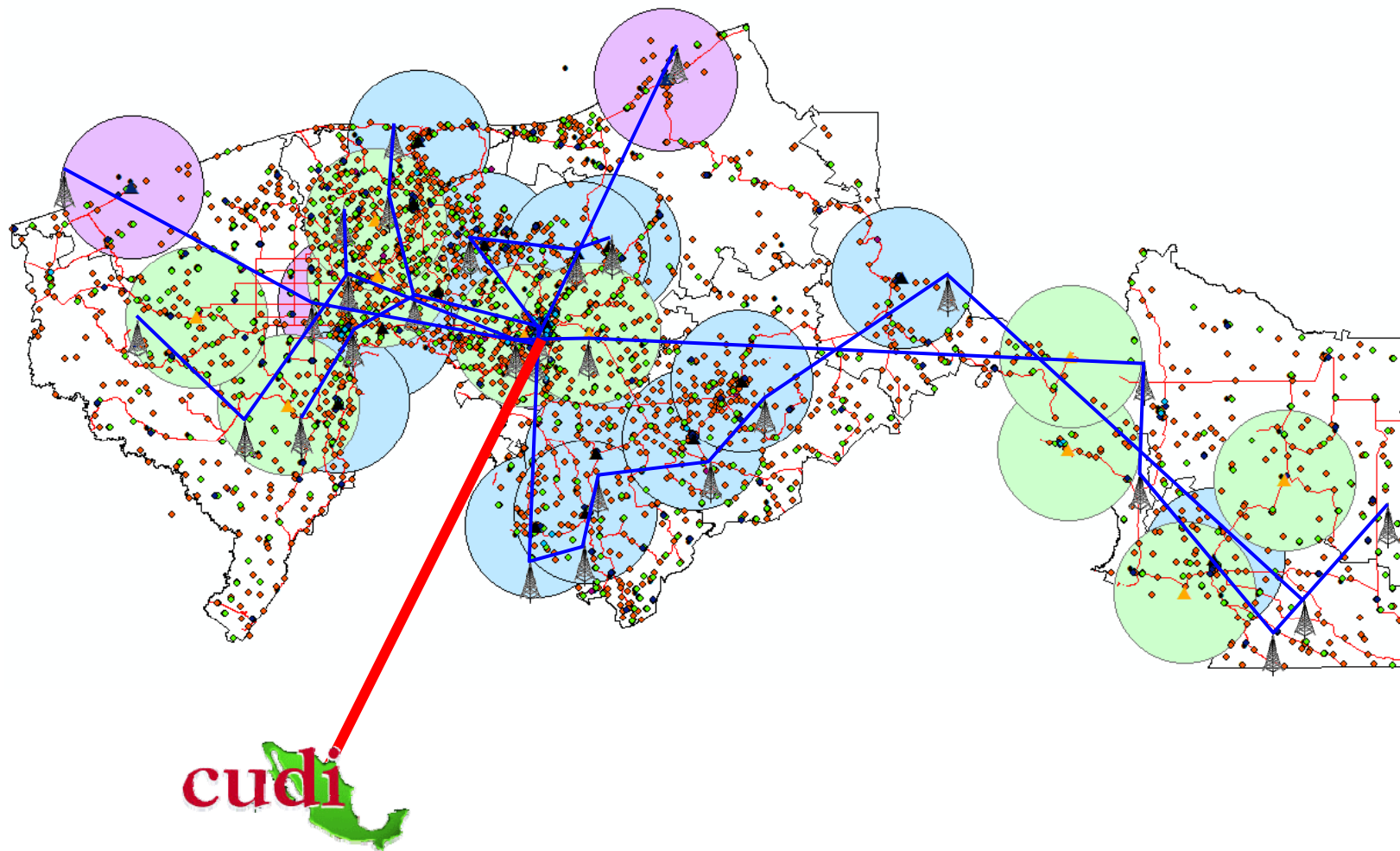


Los países más avanzados están extendiendo las redes académicas a todos los niveles de educación.





Red Estatal de Tabasco





2.- Fuerzas de Cambio



Fuerzas de cambio que promueven el uso de Tecnologías de la Información (TI's) en el sistema de educación superior mexicano...

- Demografía
- Globalización
- Nuevas formas de hacer investigación
- Nuevos modelos pedagógicos



Demografía

- El Sistema de Educación Superior en México enfrenta serias presiones para satisfacer la demanda, la cual particularmente en la última década, creció de manera significativa.



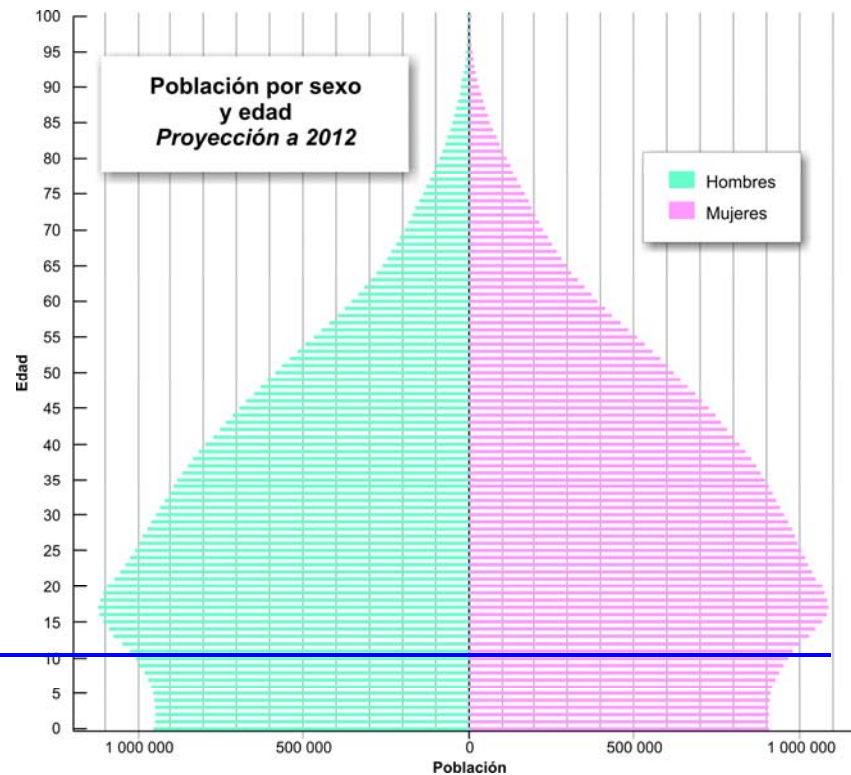
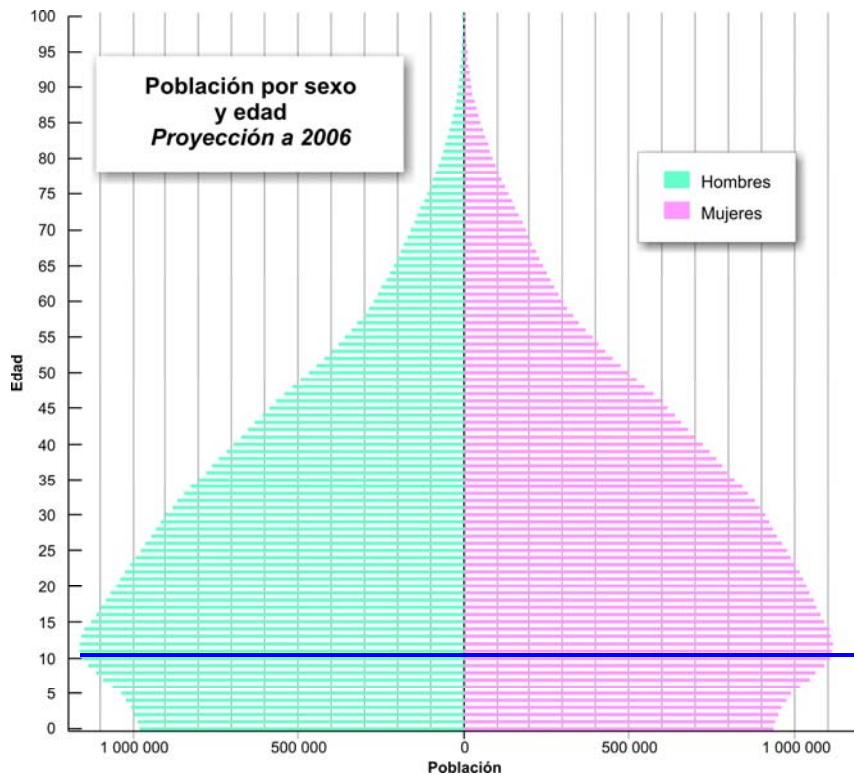
Demografía...



- Se tiene un gravísimo rezago en la cobertura del nivel universitario.
- 2.4 millones matriculados para una población de 10.4 millones de jóvenes de entre 20 y 24 años.
- Lugar para uno de cinco jóvenes.



Con la estrategia actual, este rezago de oferta en la educación superior se incrementará en los próximos 6 años





Demografía...



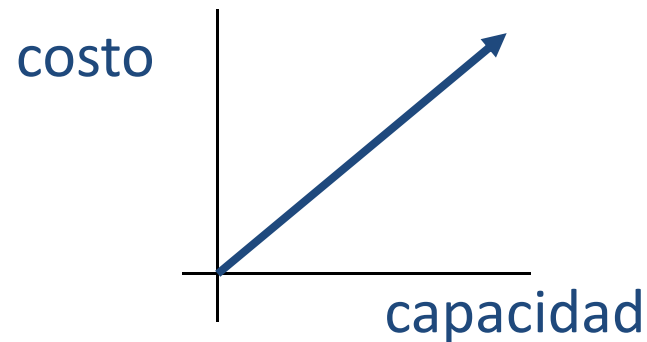
- Las funciones tradicionales de la universidad:
 - Lugar presencial de estudio
 - Concentración de acervos de conocimiento
 - Concentración de laboratorios
 - Lugar de concentración de investigadores
 - Institución certificadora de conocimientos



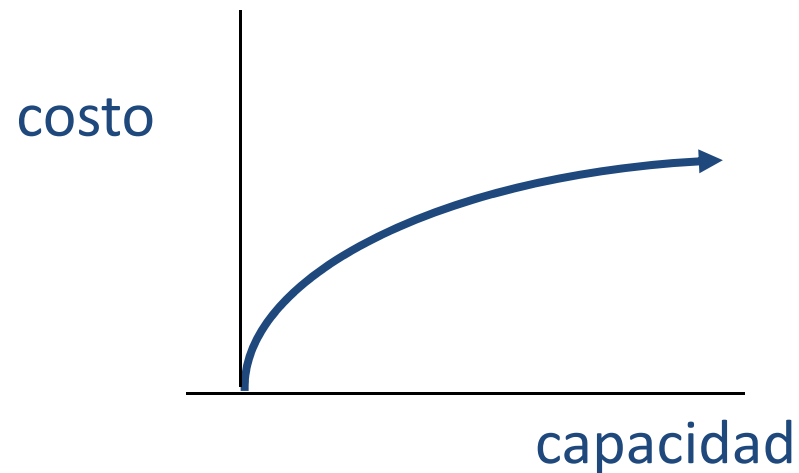
Demografía...



- Para aumentar el número de alumnos atendidos, se requiere gastar más, en forma proporcional, en edificios, maestros, libros y laboratorios



Las Tecnologías Informáticas permiten realizar las funciones universitarias con una relación no lineal entre capacidad y costos...





Demografía...



Tradicional	Con TI´s
Lugar presencial de estudio	Enseñanza no presencial
Acervos de material educativo	Biblioteca digital
Laboratorios	Laboratorios virtuales
Lugar de reunión	Chats, foros virtuales, videoconferencias
Certificación "de una sólo vez"	Certificación continua



Globalización...



- Ramas económicas con más crecimiento
 - Ingenierías
 - Nanotecnología
 - Bioinformática
 - Genética
 - Materiales avanzados
 - Energía y petroquímica
 - Tecnologías de la información y telecomunicaciones
 - Robótica
 - Ciencias de la tierra
 - Ciencias de la salud
 - Turismo
 - Agroindustria
 - Negocios internacionales

Todas estas ramas académicas dependen del acceso a redes de alta capacidad



Nuevas formas de hacer investigación.

La investigación moderna requiere...

- Herramientas muy caras,
- Intensivas en procesos y almacenamiento de datos,
- Colaborativas.



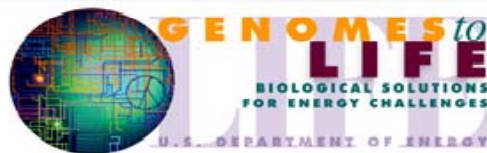
Nuevas formas de hacer investigación...



GriPhyN

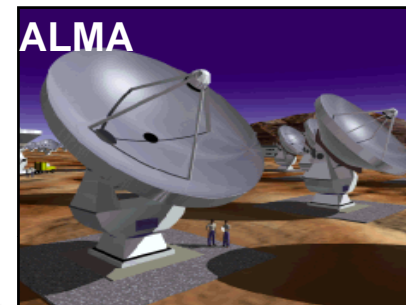


Data Intensive Science



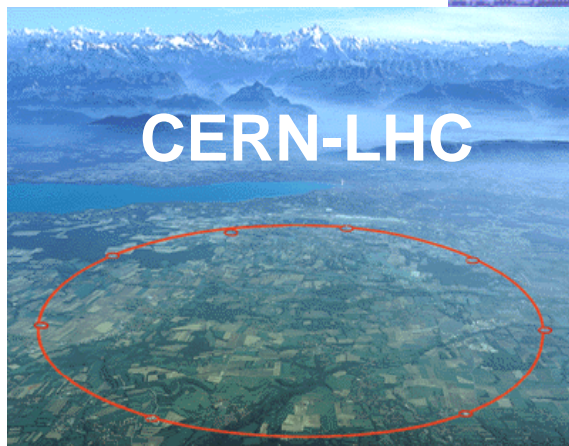
NEON

National Ecological Observatory Network



NEES

Network for Earthquake Engineering Simulation



CERN-LHC



LIGO

Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory

Sloan Digital Sky Survey



Canadian Virtual Observatory





Nuevos modelos pedagógicos

- Existe un cambio en la demanda del mercado de trabajo sobre las habilidades que debe tener un graduado.
 - ✓ Autoaprendizaje
 - ✓ Capacidad de investigación
 - ✓ Resolución de problemas prácticos
 - ✓ Creatividad
 - ✓ Trabajo en equipo
 - ✓ Análisis de escenarios
 - ✓ Networking
 - ✓ Comunicación electrónica

Estas invariablemente se adquieren mejor, mediante el uso intensivo de TIC's



3.- Situación Actual



En México...



- El proyecto de Internet 2 tiene como objetivo apoyar al sistema de educación superior utilizando telecomunicaciones para...
 - Incrementar la capacidad y calidad de los procesos educativos
 - Apoyar la investigación mediante herramientas compartidas y colaboraciones interinstitucionales
 - Permitir el desarrollo de aplicaciones para impulsar la nueva generación de Internet



En México...



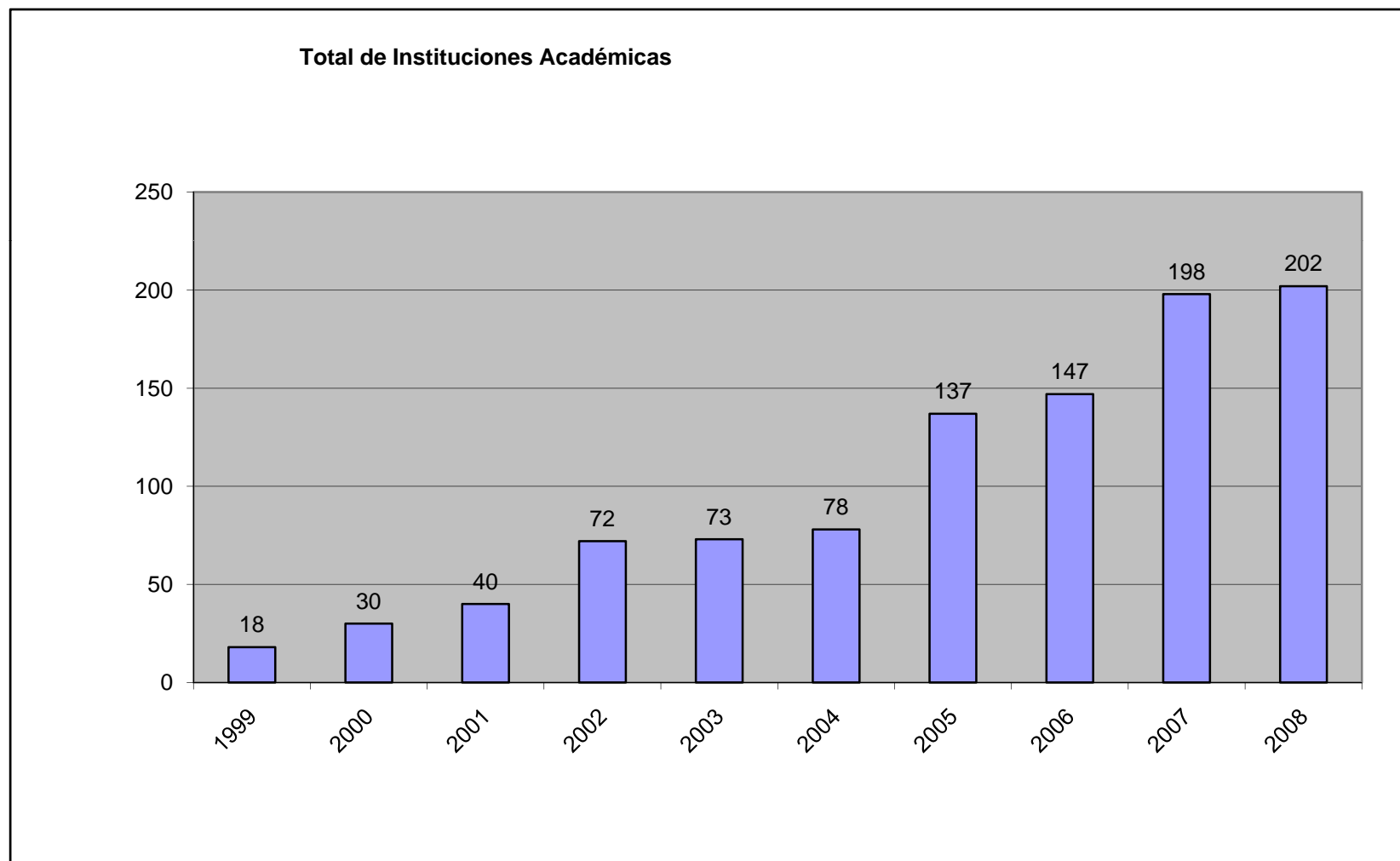
- Para manejar la red Internet 2, en abril de 1999, se creó una asociación civil de instituciones académicas, sin fines de lucro, denominada:

Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet





202 instituciones académicas y de investigación



La asociación alcanza ya 202 instituciones académicas

ASOCIADOS (22)								
BUAP	CICESE	CCONACYT*	DGEST****	DGTVE	ILCE	IPN	ITESM	INS**
UNIPOL***	UAX	UACJ	UAL	UANL	UAT	UAEH	UAEM	UAM
UDG	UDLAP	UNAM	UV					
AFILIADOS (54)								
BID	Casa Univ. Calif.	CECyTEM	CIMMYT	CINVESTAV	COLPOS	COLNAL	COLSON	CONABIO
FMS	IIE	IMP	IMTA	INEGI	ITAM	ICyTDF	ITESI	ITSON
LANIA	TAMU	TESE	UAA	UABC	UABJO	UACHapingo	UACH	UADEC
UAEMEX	UASLP	UADY	UATX	UAG	UAGRO	UAN	UAQ	UAS
UAZ	UCOL	UGTO	UJAT	UJED	UIA	ULSA	UNACH	UMICH
UM	UPN	UPAEP	UQROO	UR	USON	UVM	UNESCO	UNITEC
CENTROS PUBLICOS -CONACYT (28)*								
CIAD	CIATEC	CIATEJ	CIATEQ	CIBNOR	CICY	CIDE	CIDESI	CIDETEQ
CIESAS	CENTRO GEO	CIMAT	CIMAV	CIO	CIQA	COLEF	COLMEX	COLMICH
COLSAN	COMIMSA	ECOSUR	FIDERH	FLACSO	IMORA	INAOE	INECOL	INFOTEC
IPICYT								
INSTITUTOS NACIONALES DE SALUD (14)**								
INCAn	INC	INCMYNSZ	INER	INNN	INP	INPER	INPRF	INSP
HIM	INR	CNTS	CENATRA	INMEGEN				
SUBSISTEMA DE UNIVERSIDADES POLITECNICAS (23)***								
UPA	UPALT	UPBC	UPCHI	UPDGO	UPFIM	UPDELGOLFO	UPGPDGO	UPGTO
UPM	UPEMOR	UPP	UPPUEBLA	UPQ	UPSPLP	UPSIN	UPTLX	UPTGO
UPVM	UPVT	UPV	UPZAC	UPZMG				
INSTITUTOS TECNOLÓGICOS (63)****								
CENIDET	ITCD.MADERO	ITCELAYA	ITAGS.	ITCHIHUAHUA	ITCONKAL	ITDURANGO	ITLAGUNA	ITLEÓN
ITMÉRIDA	ITMINATITLÁN	ITMORELIA	ITOAXACA	ITORIZABA	ITPUEBLA	ITQUERETARO	ITSALTILLO	ITTEPIC
ITTIJUANA	ITVERACRUZ	ITACAPULCO	ITAPIZACO	ITBOCARÍO	ITCAMPECHE	ITCANCÚN	ITCUAUHTÉMOC	ITCD. GUZMÁN
ITCD. JUÁREZ	ITCD. VALLES	ITCERRO AZUL	ITCHETUMAL	ITCHIHUAHUA II	ITCHILPANCINGO	ITCIIDET	ITCOLIMA	ITCOMITÁN
ITCOMITANCILLO	ITCULIACÁN	ITDELICIAS	ITHERMOSILLO	ITISTMO	ITJIQUILPAN	ITCUENCAPAPAL OAPAN	ITLA PAZ	ITLÁZAROCARDENAS
ITMOCHIS	ITMATAMOROS	ITMEXICALI	ITNOGALES	ITNUEVOLAREDO	ITPACHUCA	ITPARRAL	ITREYNOSA	ITSLP
ITTLAJOMULCO	ITTOLUCA	ITTUXTEPEC	ITTUXTLA	ITVALLEOAXACA	ITVILLAHERMOSA	ITZACATECAS	ITZACATEPEC	ITZITÁCUARO

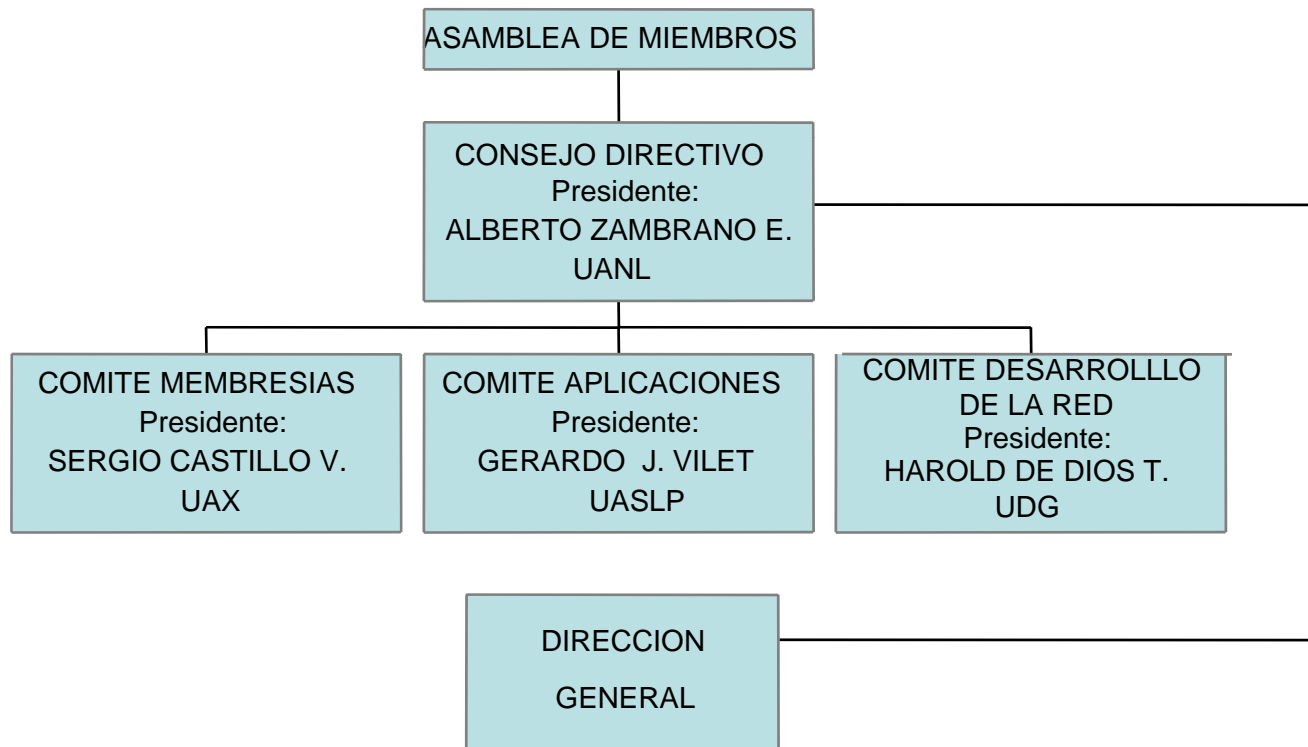


Las Instituciones miembros de CUDI...

- Se estima que las universidades miembros de CUDI representan más de 80% de la matrícula del sistema de educación superior nacional
- Más del 85 % de los centros e institutos de investigación del país están incorporados a CUDI
- Más del 90% de los Investigadores del SNI laboran en una Institución miembro de CUDI



Situación administrativa de la Corporación...



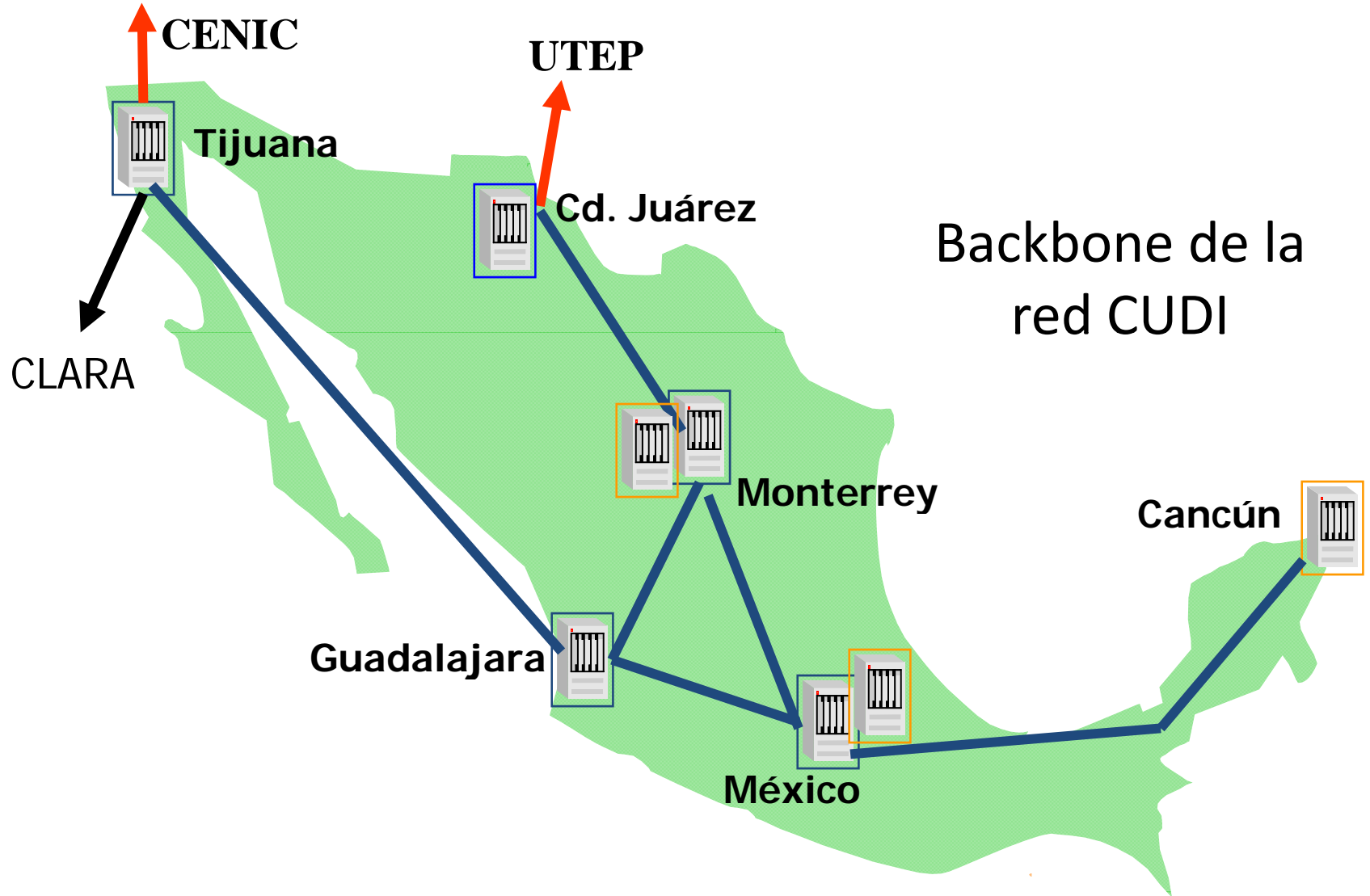


4.- Aspectos técnicos

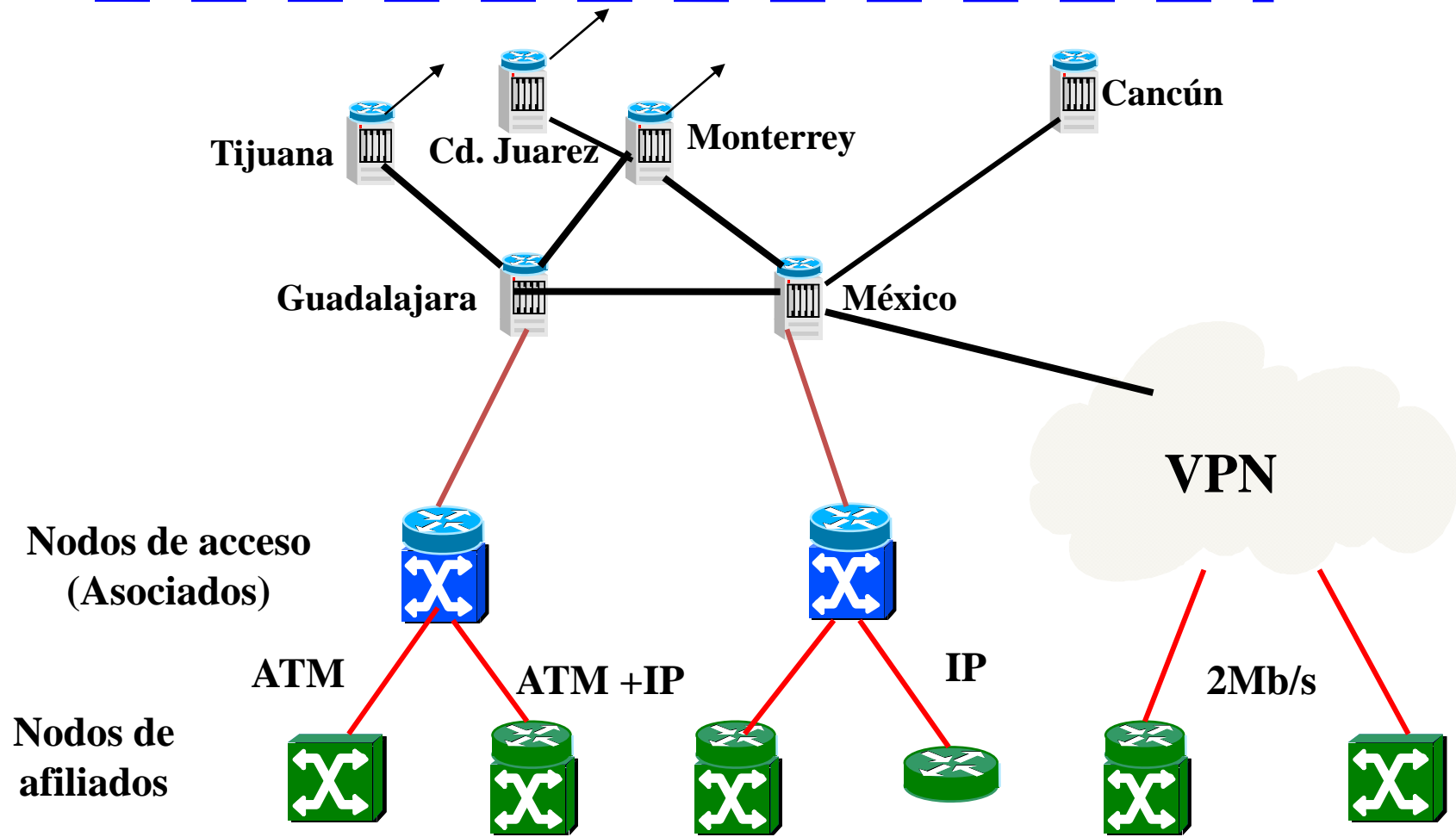


Se cuenta con un Backbone donado a CUDI...

- Convenio con Telmex (Mayo,1999)
- Convenio con Avantel (Abril, 2002)
- Backbone con enlaces de 155 Mb/s de 8000Km
- Red sólo para aplicaciones de Educación e Investigación

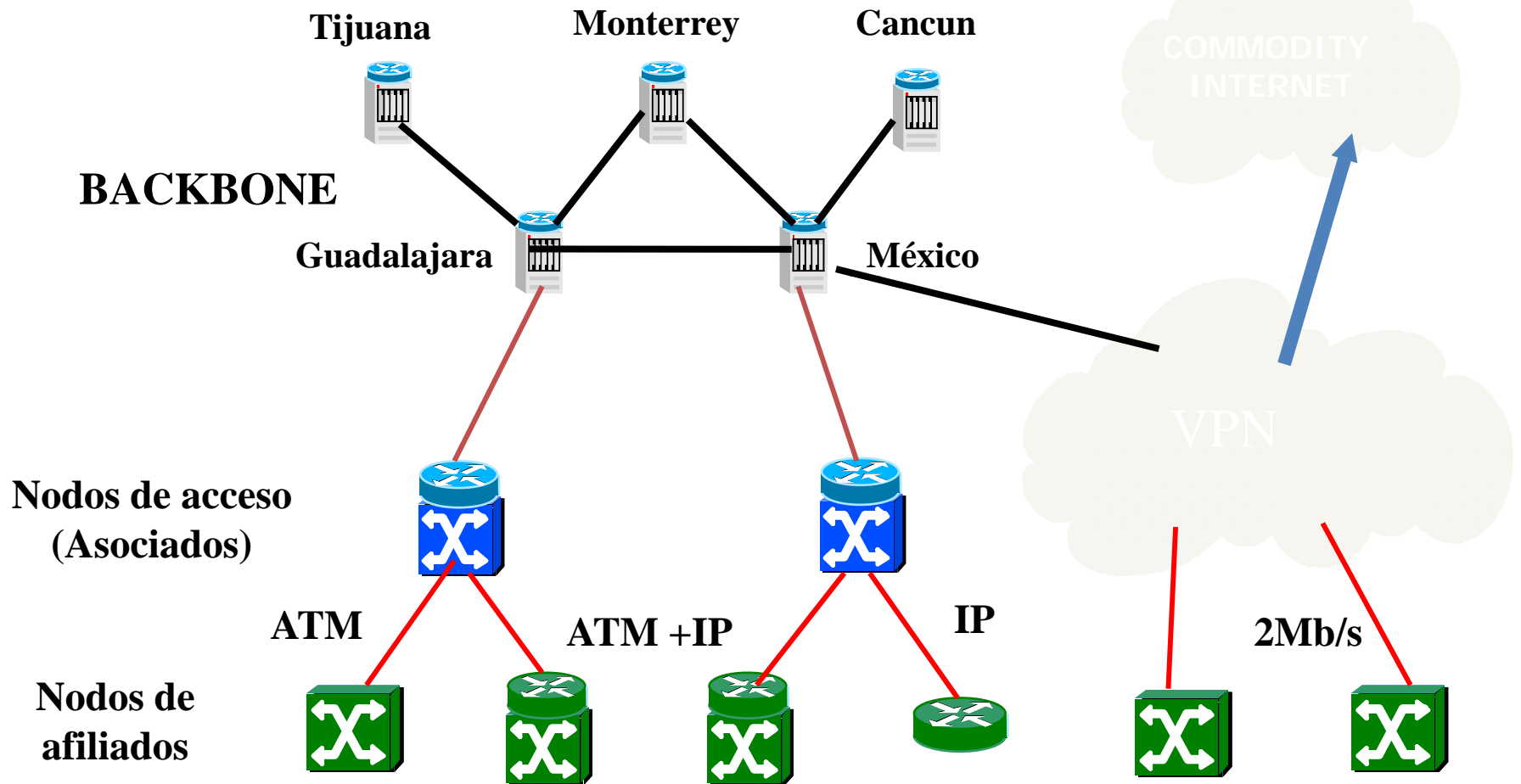


Opciones de conectividad





Conectividad con acceso compartido



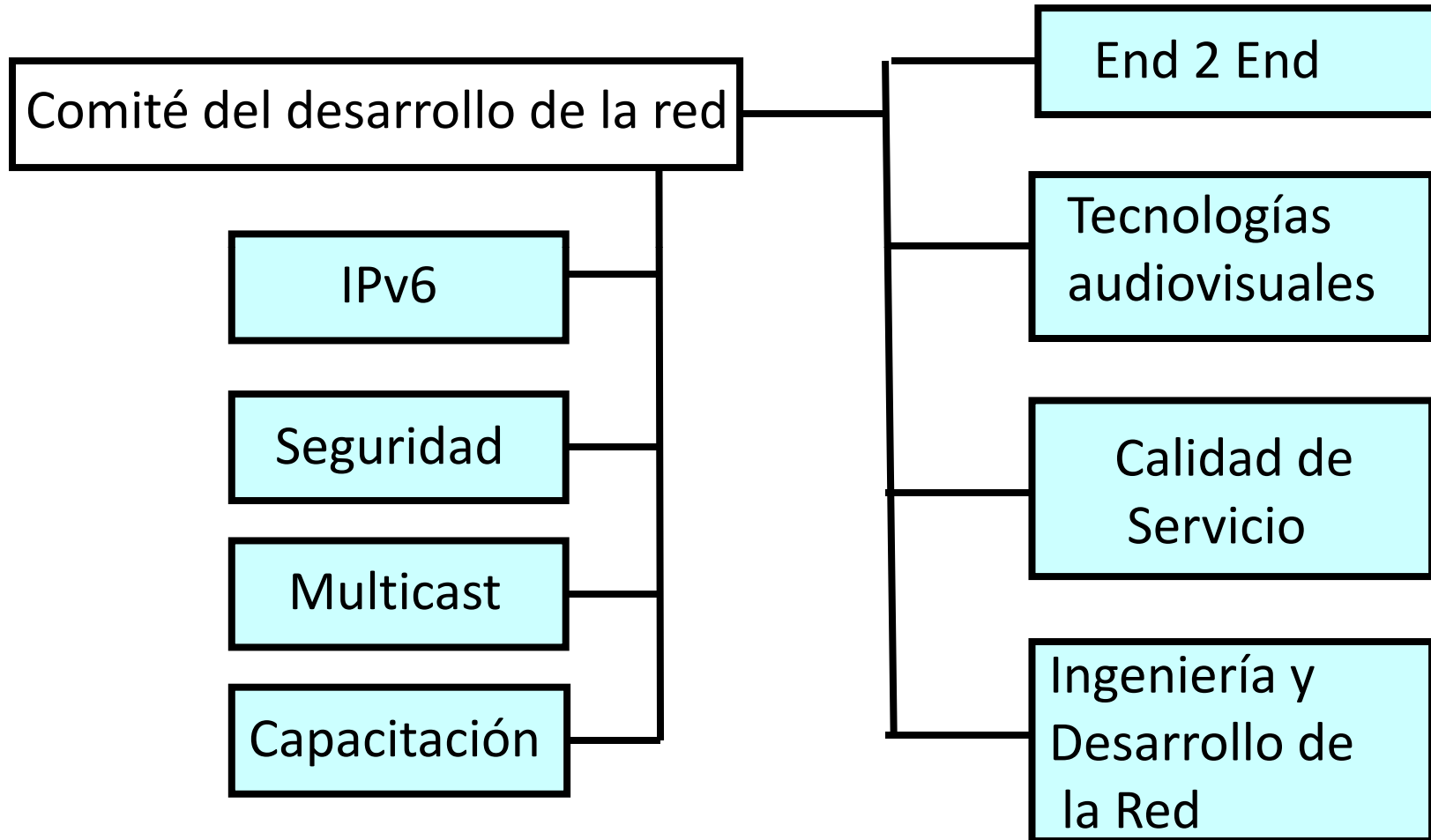


Conectividad Internacional de México

- Instalación de un enlace de fibra óptica entre la Universidad Autónoma de Cd. Juárez y la Universidad de Texas El Paso.
- Un enlace de fibra obscura, entre la red de CENIC en California y el nodo de la red CUDI en Tijuana.
- Un enlace de 45 Mb con el anillo de la red Clara en Tijuana.
- Estos enlaces dan conectividad redundante hacia las redes académicas de todo el mundo.



Se han integrado 8 Grupos de Trabajo en el
Comité del desarrollo de la red





La coordinación de los 8 grupos de trabajo recae en especialistas en el tema

Grupo de Trabajo	Coordinador	Institución
IPv6	Azael Fernandez	UNAM
Seguridad	Mario Farías Elinos	ULSA
Multicast	Harold de Dios	U de G
Capacitación	Arnoldo Vidal	UNISON
End 2 End	Arturo Gomez	UdeG
Tecnología Audiovisuales	Fabián Romo	UNAM
Calidad de Servicio	Raul Rivera	CICESE
Ingeniería y Desarrollo de la Red	Hugo Rivera	UNAM

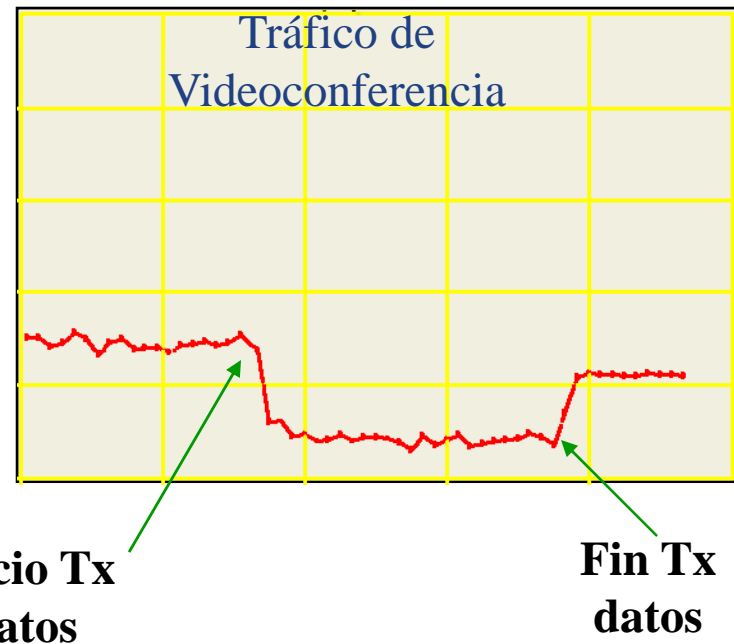


Características de la Red Internet 2

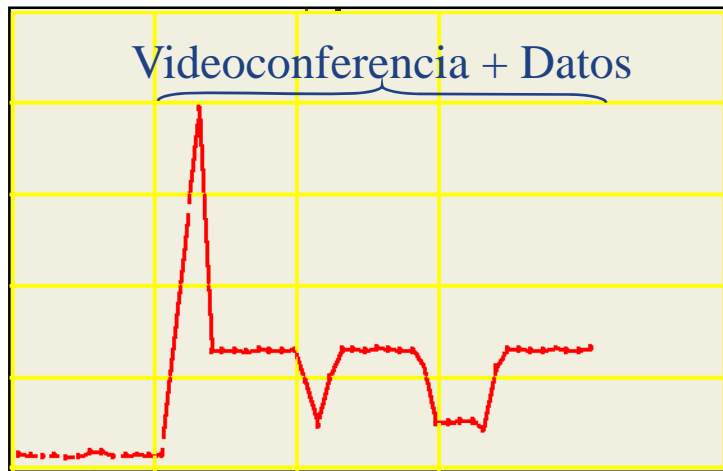


- Calidad de servicio (QoS)
- Multicast
- IPv6
- Videoconferencia H.323
- VNOOC
- Seguridad
- NOC

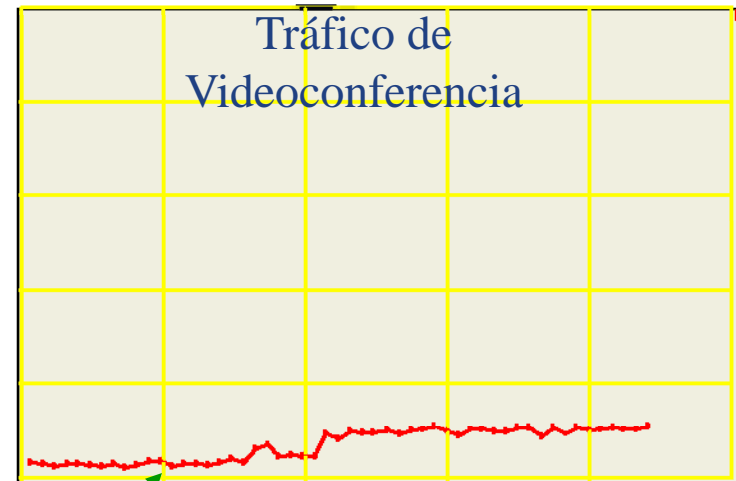
Sin Calidad de Servicio



Calidad de Servicio

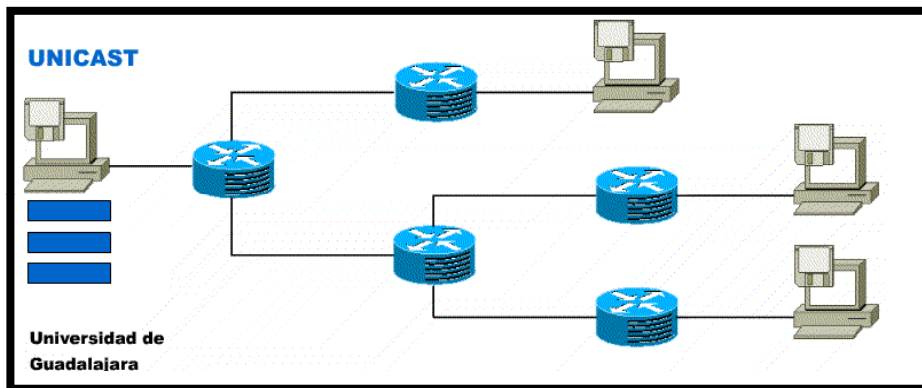


Videoconferencia



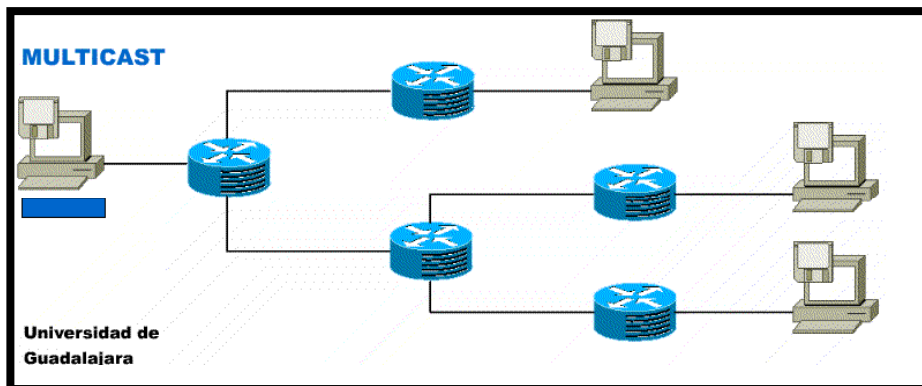
Inicio Tx
datos

Multicast



Unicast

- Se transmiten 3 copias de datos, es decir una copia de los datos en la red para cada cliente.



Multicast

- Se transmite únicamente una copia de los datos solicitados.
- Host puede enviar a múltiples clientes simultáneamente.



IPv6



IPv6

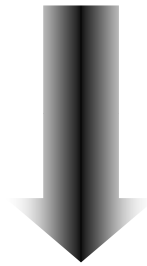
- Direcciones de 128 bites (16Bytes)
- Arquitectura jerárquica
- Multicast
- Seguridad Obligatoria
- Mayor cantidad de direcciones

IPv4

- Direcciones de 32 bites (4Bytes)
- Arquitectura Plana
- Broadcast
- Seguridad Opcional
- Direcciones insuficientes



Cantidad de direcciones en IPv4
4,294,967,296



Cantidad de direcciones en IPv6
340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456

Videoconferencia

- H.323 es el estándar para manejar Videoconferencias con protocolo IP
- Videoconferencia por Internet 2, tan sencillo como marcar una dirección IP
- Videoconferencia Multipunto por el MCU de CUDI con apoyo del VNOG





Seguridad en CUDI

<http://seguridad.internet2.ulsamex.mx>

- Tiene la función de crear las especificaciones, recomendaciones y lineamientos de seguridad que coadyuven el desarrollo de las redes de cómputo científicas y educativas de México,
- Ofrecer los niveles de disponibilidad, confiabilidad, confidencialidad, autenticidad e integridad acordes a los proyectos científicos y educativos de la Red de CUDI.



Centro de Operación de la red (NOC)



- Responsable de:
 - Monitoreo de la red
 - Recepción y tramitación de reportes de quejas
 - Gestión de la red
 - Desarrollo de Estadísticas
 - Apoyo a las instituciones conectadas
- El NOC se encuentra en la UNAM.



Centro de Operación en la Red - Internet 2 México

Responsables del Noc:

Hans Ludwing Reyes Chávez

E-mail: hans@noc.cudi.edu.mx

Silvia Nora Chávez Morones

E-mail: silvia@noc.cudi.edu.mx

Rogelio Morales Galindo

E-mail: rogelio@noc.cudi.edu.mx

El teléfono de atención es:

+ 52 (55) 5622 8869



5.- Beneficios para las Universidades



Qué han ganado las universidades al afiliarse a CUDI...

- Posibilidad de compartir maestros
- Posibilidad de tener acceso a materiales educativos de punta (objetos de aprendizaje, bibliotecas digitales)
- Posibilidad de colaboración con otros institutos y universidades
- Ahorros en sus costos de comunicación (por ejemplo, telefonía por IP entre el sistema de tecnológicos, ahorro en viajes por comunicarse por videoconferencia)
- Ahorros en sus costos de conectividad a Internet comercial



Que han ganado...

- Acceso a cómputo compartido (grids)
- Acceso a laboratorios compartidos (instrumentos fuera del alcance de una sola institución)
- Contacto con las comunidades universitarias, para solucionar problemas y desarrollar aplicaciones comunes
- Una red experimental para la enseñanza de la ingeniería (electrónica, telecomunicaciones, computacional)



José Antonio Ramírez Vidal
jarv@cudi.edu.mx

<http://www.cudi.edu.mx>

