



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGON

**“ESTRUCTURA Y APLICACIONES  
DE INTERNET 2 EN LA UNAM”**

**TESIS**

Que para obtener el titulo de:

**Ingeniero Mecánico Electricista**  
(AREA ELECTRICA Y ELECTRONICA)

PRESENTA:

**JOSE CLEMENTE HERNANDEZ BENITEZ**  
Num. Cta. 09742236-3

ASESOR:

**ING. ADRIAN PAREDES ROMERO**

**NOVIEMBRE 2008**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

A LA UNAM POR ABRIRME LAS PUERTAS Y DARME LA OPORTUNIDAD DE CRECER Y SUPERARME A TRAVÉS DE SU MOTIVACIÓN PROFESIONAL Y SER LA MÁXIMA CASA DE ESTUDIOS.

GRACIAS A LA FES ARAGON POR MI FORMACIÓN EDUCATIVA Y SER MI SEGUNDO HOGAR.

A MIS PROFESORES POR SU ENSEÑANZA Y DEDICACIÓN.

A MI ASESOR ADRIAN PAREDES ROMERO POR SU PACIENCIA Y CONFIANZA, POR SU ENTREGA Y DEDICACIÓN PARA REALIZAR ESTE TRABAJO.

A MIS HERMANAS ANABEL, EVA Y ERIKA POR SU APOYO EN CADA UNO DE MIS PASOS, AYUDÁNDOME A CRECER CADA DÍA Y SOBRE TODO POR QUE CONFIARON EN MI PARA TERMINAR MI CARRERA.

A MIS TÍOS POR SU APOYO Y COMPRESIÓN EN MIS DECISIONES.

A MIS AMIGOS DE LA FES POR SU COMPAÑÍA Y CONSEJOS DURANTE Y DESPUÉS DE LA CARRERA.

AL GOGO Y AL HARRY POR SU AYUDA, COMPRESIÓN, CONFIANZA.

A PILAR POR SU APOYO, DEDICACIÓN, COMPRESIÓN, PACIENCIA POR SOPORTARME TANTO TIEMPO ANTES Y DURANTE ESTE TRABAJO YA QUE GRACIAS A TI PUEDE TERMINAR ESTE TRABAJO, TE QUIERO POR LO QUE ERES Y MAS.

## *A mis padres*

*Quiero agradecerles lo que ahora soy...*

*Gracias por darme la vida..... Por su amor, por las caricias, por el dolor, por las sonrisas por el sufrimiento, por los regaños y por el aliento.....*

*Gracias por enseñarme a crecer, a través del sufrimiento, curándome las heridas y consolándome en mis lamentos....*

*Gracias por el ejemplo de la honradez, del entusiasmo y la calidez, por los regaños y desacuerdos, por las verdades y descontentos.....*

*Gracias por enseñarme a dar de intensa forma y nada esperar, por los consejos y las caídas por enseñarme como es la vida....*

*Gracias por estar a mi lado en el momento justo y el más anhelado, cuando necesito sentir sus besos y sus abrazos y escuchar un te quiero y escuchar un te amo.....*

*Gracias con todo mi corazón, gracias por ser como son, que Dios no pudo escoger de una manera mejor, a mis padres, la pareja que ustedes son.*

*AURORA BENÍTEZ GARCÍA  
CLEMENTE HERNÁNDEZ MOTA*

OBJETIVO GENERAL  
INTRODUCCION

## CAPITULO 1 ESTRUCTURA

- 1.1. CUDI (CORPORACION UNIVERSITARIA PARA EL DESARROLLO DE INTERNET)
- 1.2. PROTOCOLOS

## CAPITULO 2 ORGANIZACIONES MUNDIALES

- 2.1. UNIVERSIDADES INTERNACIONALES
- 2.2. OTRAS ORGANIZACIONES

## CAPITULO 3 APLICACIONES

- 3.1. EDUCACION A DISTANCIA
- 3.2. BIBLIOTECAS DIGITALES
- 3.3. TELEMEDICINA Y SALUD
- 3.4. ASTRONOMIA
- 3.5. SUPERCOMPUTO
- 3.6. VISUALIZACION

CONCLUSIONES

ANEXOS

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

REFERENCIAS ELECTRONICAS

# ÍNDICE

<b>OBJETIVOS</b> .....	I
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	II
<b>ANTECEDENTES DE INTERNET 2</b> .....	IV
<b>CAPITULO 1 ESTRUCTURA</b> .....	1
1.1. CUDI (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet) .....	1
<u>1.1.1. Antecedentes</u> .....	1
<u>1.1.2. Estructura</u> .....	2
<u>1.1.3. Red CUDI</u> .....	4
1.2. Protocolos .....	10
<u>1.2.1. Multicast</u> .....	10
<u>1.2.2. H.323</u> .....	12
<u>1.2.3. Calidad de servicio QoS</u> .....	15
<u>1.2.4. Ipv6</u> .....	18
<u>1.2.5. Voip</u> .....	26
<b>CAPITULO 2 ORGANIZACIONES MUNDIALES</b> .....	32
2.1. Universidades internacionales .....	32
<u>2.1.1. CANARIE</u> .....	32
<u>2.1.2. CLARA</u> .....	33
<u>2.1.3. CENIC</u> .....	34
<u>2.1.4. RED IRIS</u> .....	35
<u>2.1.5. RETINA</u> .....	37
<u>2.1.6. REUNA</u> .....	38
<u>2.1.7. UCAID</u> .....	40
2.2. Otras organizaciones .....	41
<b>CAPITULO 3 APLICACIONES</b> .....	42
3.1. Educación a distancia .....	42
<u>3.1.1. B@UNAM</u> .....	44
3.2. Bibliotecas digitales .....	47
<u>3.2.1. BIDI UNAM</u> .....	50
3.3. Telemedicina y salud .....	54
<u>3.3.1. Telemedicina sectorial</u> .....	58
3.4. Astronomía .....	61
<u>3.4.1. Observatorio virtual solar mexicano</u> .....	62
3.5. Supercomputo .....	64
<u>3.5.1. HP CP 4000-Kan Balam</u> .....	67
3.6. Visualización .....	72
<u>3.6.1. Observatorio de visualización IXTLI</u> .....	77
<b>CONCLUSIONES</b> .....	81
<b>ANEXOS</b> .....	82
1. Políticas generales para el uso de red CUDI .....	82
2. Formato de aplicación en la red CUDI .....	85
<b>GLOSARIO</b> .....	86
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	92
<b>REFERENCIAS ELECTRÓNICAS</b> .....	93

## OBJETIVOS

- Dar a conocer los antecedentes de Internet 2 en la UNAM.
- Informar y explicar las aplicaciones de Internet 2 en la UNAM.
- Informar la relación de la UNAM con otras universidades y organizaciones.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las aplicaciones de Internet 2 en la UNAM?

¿Cual es el avance de Internet 2 en la UNAM?

## INTRODUCCIÓN

Para poder mejorar la investigación y la educación en las universidades además del manejo de redes mas avanzadas de computo en todo el mundo, se conecta México a la red con la mayor tecnología que existe llamada Internet 2 el cual tiene como objetivo principal la investigación científica y educativa de las universidades algo que no se podría manejar con el Internet normal debido al uso comercial que tiene.

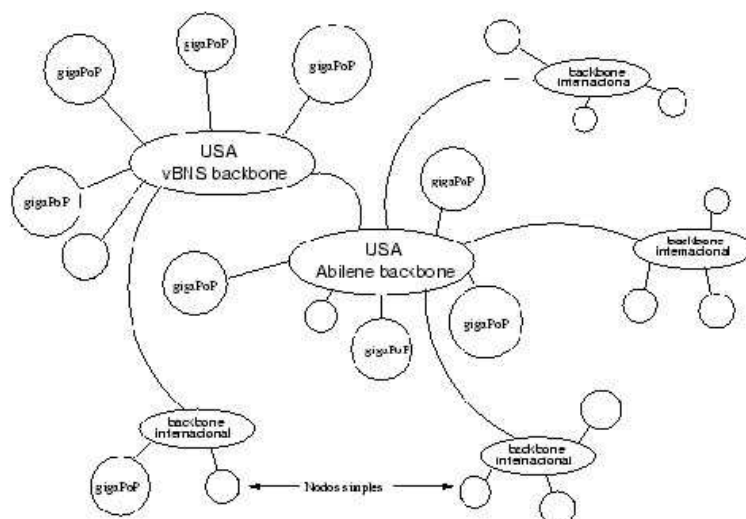
Entre sus aplicaciones que tiene en todo el mundo son:

- Telemedicina
- Educación a distancia
- Bibliotecas digitales
- Astronomía
- Supercómputo
- Visualización
- Laboratorios virtuales

El proyecto Internet 2 es controlado porUCAID (Corporación Universitaria para el Desarrollo Avanzado de Internet) que se encuentra en Estados Unidos, en México es manejado por le CUDI (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A.C.) que esta constituido por las mejores universidades de México, así como también en Brasil, Argentina RETINA, chile REUNA, entre muchas mas que se han incorporado a esta red.

Internet 2 esta conectado a un backbone en Estados Unidos que a su vez se conecta a gigapops internacionales que se unen a nodos como universidades, un gigapop es un red regional con ancho de banda con orden de gigabits por segundo, que tiene velocidades que superan los 2 Gbps y la conexión de las universidades varía de los 45 Mbps y 622 Mbps.

Para la conexión a Internet2 no es necesario nuevo equipamiento ni nuevas conexiones por el lado de los usuarios de las respectivas Universidades conectadas a Internet2. Los backbones son los responsables de encaminar el flujo de datos por Internet2 o Internet comercial según corresponda.





La UNAM ha participado activamente en la implementación de varios protocolos uno de ellos es IPV6 para el uso de aplicaciones de voip como servicio, a los afiliados de la red CUDI. Otra aplicación es visualización en donde permite formar sesiones entre dos grupos de trabajo analizando, compartiendo y manipulando el modelo deseado en 3 dimensiones es decir una realidad virtual compartida trabajando en tiempo real.

El instituto de física maneja un microscopio electrónico mas avanzado que hay en el momento, se controla y se manipula a distancia por otras instituciones que cuenten con el servicio de Internet 2. También es útil para astronomía transmitiendo datos e imágenes astronómicas de observatorio a observatorio.

Por medio de las bibliotecas digitales se tiene acceso a materiales de alta calidad de imagen y sonido en la UNAM se utiliza un proyecto llamado Colecciones Mexicanas que contiene videos, fotografías de la historia de México

En este proyecto se va a describir como esta formado la red CUDI y su organización y convenios que tiene con otras instituciones internacionales, además de las aplicaciones que utiliza la UNAM así como algunos ejemplos de las mismas. Adicionalmente se describe cada uno de los proyectos que utiliza el Internet 2.

## ANTECEDENTES DE INTERNET 2

El internet es un proyecto que nace en los años sesenta apoyado por empresas y organizaciones gubernamentales de los Estados Unidos, comenzó como una red de uso exclusivo militar. En sus inicios la red central era ARPAnet Agencia de Proyectos para Investigación Avanzada (Advanced Research Projects Agency) se convirtió en NSFnet Fundación Nacional de Ciencia (National Science Foundation), lo que actualmente es el backbone de internet, utilizando protocolos TCP/IP que sirve como comunicación entre las computadoras.

Durante la administración Clinton, surge en Estados Unidos el movimiento denominado Internet de Nueva Generación (Next Generation Internet) que fomenta la conectividad de alta capacidad entre Centros de Investigación y Universidades.

Como parte de esta iniciativa, en 1998 se asocian 34 universidades de Estados Unidos para crear redes denominadas genéricamente Internet 2. Hoy esta agrupación, denominada University Corporation for Advanced Internet Development (UCAID), suma a 190 universidades y centros de investigación. En la mayoría de los países avanzados del mundo, se han venido formando asociaciones similares para desarrollar redes educativas y de investigación de capacidad avanzada.

En México, el desarrollo de Internet ha estado centrado en las Universidades. Se calcula que cerca de la mitad de los usuarios de Internet del país están ligados a las instituciones de educación superior. Existen universidades con proyectos de aplicaciones avanzadas de tecnologías de la información, que se utilizan para hacer mas eficientes los procesos educativos y de investigación.

Para manejar el proyecto de Internet 2 en México, el 8 de abril de 1999, se creó una asociación civil privada no lucrativa de instituciones académicas, denominada: Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, A.C. (CUDI).

La UNAM participa con Internet 2 en el desarrollo de proyectos académicos en distintas áreas como son educación a distancia, bibliotecas digitales, telemedicina, astronomía, visualización, redes de supercómputo.

# CAPITULO 1

## ESTRUCTURA

### **1.1. CUDI (CORPORACION UNIVERSITARIA PARA EL DASARROLLO DE INTERNET).**

#### 1.1.1. ANTECEDENTES

Las 7 universidades más importantes de México se interesaron en trabajar conjuntamente con un proyecto de investigación dando la iniciativa para formar un organismo de personalidad jurídica que de coherencia a los esfuerzos que venían realizando cada una de ellas.

Con el objetivo de promover y coordinar el desarrollo de telecomunicaciones y cómputo se crea una nueva generación de investigadores científicos y educativos de una alta tecnología para desarrollar una red de gran velocidad con mejores herramientas para la investigación universitaria y así formar parte de una red internacional que es llamada Internet 2. Para el gran avance tecnológico el 8 de abril de 1999 se forma oficialmente la Corporación Universitaria para el desarrollo de Internet (CUDI).

En la residencia de los pinos ante el presidente de la república Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, el secretario de educación pública Lic. Miguel Limón Rojas y el secretario de Comunicaciones y Transportes Lic. Carlos Ruiz Sacristán junto con los 7 rectores de las universidades más grandes de México quedo oficialmente constituida el CUDI.

A partir de esta fecha se empiezan a firmar varios convenios con diferentes organizaciones de varios países para trabajar conjuntamente en el desarrollo de las tecnologías y aplicaciones de Internet 2.

Los diferentes convenios son:

- 20 de mayo de 1999 con University Corporation for Advance Internet Development (UCAID), Corporation of Education Network Initiatives in California (CENIC) y Telmex como Asociado Institucional.
- 6 de octubre de 1999 con Canadian Network for the Advancement of Research Industry and Education (CANARIE).
- 10 de octubre de 2001 con Red Universitaria Nacional de Chile (REUNA).
- 8 de abril de 2002 con Red Teleinformática Academia de Argentina (RETINA).
- de junio de 2003 con Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas (CLARA).
- 7 de noviembre de 2003 con Red IRIS.

### 1.1.2. ESTRUCTURA

El CUDI es una asociación civil de carácter privado, sin fines de lucro, formada por las universidades del país, con la misión de promover y coordinar el desarrollo de una gran red de telecomunicaciones de alta tecnología y capacidad para el desarrollo de aplicaciones de investigaciones científicas y educativas en México.

Para lograr este enorme proyecto se contó con el apoyo de Telmex y Avantel, ambos aportaron sin costo alguno a la nueva red de Internet 2 8,000 kilómetros de red dorsal de alta capacidad para usarse exclusivamente en educación e investigación.

El CUDI cuenta con una membresía que esta integrada por universidades y centros de investigación del país junto con las empresas que apoyan la realización de esta red.



#### ADMINISTRACION CUDI

Consejo Directivo: es el órgano de gobierno que administra el CUDI la presidencia de este consejo es cambiada cada año entre los asociados académicos y actualmente esta dirigido por Carlos Casasús López Hermosa. El consejo tiene algunas de las siguientes atribuciones:

Convocar a asamblea general ordinaria y extraordinaria y ejecutar sus acuerdos.

Aprobar la celebración de convenios con instituciones internacionales.

Realizar los estatutos financieros de la Asociación.

Expedir los reglamentos necesarios para el cumplimiento del objeto de la asociación y del contenido de los presentes estatutos.

Designar a los miembros de los comités de membresía, de aplicaciones y de asignación de fondos y de desarrollo de la red.

Comité de membresías: es la que se encarga de la evaluación de solicitudes de nuevas membresías, esta a cargo de Pascual Arturo Hernández Guerra.

Comité de aplicaciones y asignación de fondos: promueve el desarrollo de aplicaciones que utilicen la Red su presidente es Carmen Enedina Rodríguez Armenta.

Comité de desarrollo de la Red: Es el encargado de aprobar el diseño de la red además de supervisar su operación, actualmente su presidente es el c. Juan Antonio Castilleja García.

El CUDI esta formado por cuatro miembros:

**ASOCIADO ACADÉMICO:** universidades que adquieren el compromiso financiero de absorber a prorrata el costo de mantener la red operando. Forman parte del Consejo Directivo.

**AFILIADOS ACADÉMICOS:** Universidades que únicamente desean conectarse a la red y absorben los costos directos de su conexión a la red dorsal.

**ASOCIADOS INSTITUCIONALES:** Instituciones no universitarias que realizan una aportación mayor a la asociación y forman parte del Consejo Directivo.

**AFILIADOS EMPRESARIALES:** Instituciones no universitarias que realizan una aportación menor a la asociación.

### 1.1.3. RED CUDI

La red CUDI cuenta con una instalación de mas de 8,000 kilómetros de enlaces de alta capacidad que utiliza una velocidad de 155 mega bits por segundo abarcando todo el territorio nacional. Tiene también la interconexión con las principales redes académicas de Estados unidos y el resto del mundo, teniendo así acceso a más de 45 redes similares de Europa, Asia, Oceanía y América latina.

Esta red maneja los protocolos más avanzados en redes de telecomunicaciones contando con su propio centro de operaciones (NOC) que permite que la red corran aplicaciones críticas en todas las ramas de la ciencia, logrando que las universidades y centros de investigación mexicanos lleven acabo actividades en colaboración con instituciones avanzadas de todo el mundo.



Red CUDI

#### CENTRO DE OPERACIONES DE LA RED CUDI (NOC)

El NOC fue fundado para dar servicios de administración y operación al backbone de la red CUDI utilizando tecnología de punta y personal altamente capacitado, creando así un grupo de trabajo el cual se encarga de la administración, control, monitoreo y operación de toda la infraestructura física y lógica del backbone de la red CUDI conservando la disponibilidad y el buen funcionamiento de la red y sus interconexiones.

Las metas del NOC son las siguientes:

- Mantener día a día en óptimo funcionamiento la red de CUDI.
- Implantación de estándares y nuevas tecnologías en los equipos del Backbone para mantener a la vanguardia tecnológica la red de CUDI.
- Proporcionar en el backbone el esquema operativo adecuado para el alto desempeño de las aplicaciones académicas de las instituciones miembros de CUDI.

- Resolución de fallas en el mínimo de tiempo posible.
- Proporcionar el apoyo necesario a las instituciones miembros de CUDI para pruebas técnicas punto-a-punto.
- Mantener una base de conocimientos.
- Difundir conocimientos adquiridos a la comunidad de CUDI.
- Difundir el estado de operación de la red.
- Participación en la definición de estándares y normatividades de la operación de la red de CUDI.

En conjunto con el Comité de Desarrollo de la Red y sus grupos de trabajo desarrollar e implementar herramientas que auxilien a la correcta operación de la red.

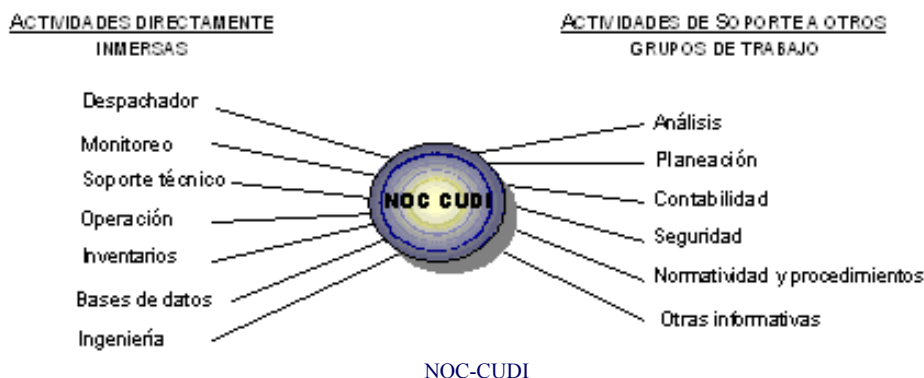
Sus actividades aseguran una alta disponibilidad del servicio, un rápido reconocimiento de fallas y detección de niveles de degradación del servicio. Entre sus tareas se abarcan actividades de control proactivas y correctivas, así como la coordinación y apoyo en la implantación de pruebas tecnológicas con otros grupos de trabajo inherentes al desarrollo de la red.

Las funciones del NOC siguen el modelo TMN (Telecommunications Management Network) de la ITU (International Telecommunication Union) enfocado a las necesidades de la Red CUDI.

Sus funciones son:

1. ATENCIÓN Y SEGUIMIENTOS DE FALLAS (DESPACHADOR). Es el departamento encargado de recibir las solicitudes, recibir la información y redirecciona las peticiones o reportes al área de operación correspondiente para su seguimiento y resolución de los administradores de red y de los grupos de trabajo.
2. MONITOREO DE LA RED. Es el área encargada de verificar las alarmas procedentes de funcionalidad de los equipos, enlaces y software que conforman la estructura de la red, identifica mediante ellas, los posibles puntos de fallas, realiza pruebas preliminares y básicas para un seguimiento necesario oportuno del área de operación e ingeniería de la red.
3. ADMINISTRACIÓN DE SOFTWARE. Este grupo es el encargado de analizar los sistemas operativos, programas, actualizaciones y software en general del NOC CUDI.
4. INGENIERÍA DE RED. Es el grupo que lleva acabo tareas de revisión de protocolos y ajuste de configuraciones de cada equipo que forma el backbone para el funcionamiento diario de cada uno.
5. análisis/configuración. Su trabajo de este grupo es buscar posibles fallas y mejoras en los equipos y configuraciones, deduce, a través de estadísticas y graficas, el comportamiento a corto plazo del backbone. Trabaja conjuntamente con ingeniería de red para la configuración adecuada para los equipos del backbone.

Con estas funciones se pretende proporcionar un mejor soporte operativo intercambiando con otros NOCS internacionales u otras NRENS (National Regional Education Networks). Además deberá contribuir directa o eventualmente con el resto de los grupos del Consejo y Comité de redes de CUDI.



## OPERACIÓN DEL NOC-CUDI

Siguiendo con la topología jerárquica la operación global de NOC-CUDI mantiene la misma red.

- Nivel de dorsal.
- Nivel de Asociación o agregación (a través de nodo asociado o vía VPN).
- Nivel de afiliado a acceso.

El NOC-CUDI administra directamente el nivel de dorsal y todos los elementos que son del backbone de la red y sus conexiones. Los elementos que conforman la dorsal de la red son aquellos dispositivos físicos y lógicos que permiten la integración y comunicación de las instituciones nodos asociados miembros de CUDI entre sí; así como su interconexión hacia otras redes.

## COMISION TECNICA

Es el órgano que actúa como regulador, coordinador y evaluador de la operación y resultados del NOC, además establece las condiciones en que se opera el NOC- CUDI en su capítulo quinto dice:

"QUINTA.- COMISIÓN TÉCNICA. Para la debida ejecución, objeto del presente Convenio, las partes convienen en formar una Comisión Técnica, integrada por dos representantes de cada una de las partes y cuyas atribuciones serán:

1. Determinar y aprobar las acciones factibles de ejecución para la operación del "NOC-CUDI".
2. Coordinar la elaboración y obtener la firma de los programas emanados del presente Convenio.



3. Dar seguimiento a los programas y evaluar sus resultados, elaborando un reporte semestral del funcionamiento del “NOC-CUDI”, el cual será entregado al Presidente del Consejo Directivo, al Presidente del Comité de Desarrollo de la Red, al Director General de CUDI y al Director de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico.
4. Establecer las reuniones técnicas y de capacitación requeridas para el grupo de trabajo que operará el “NOC-CUDI”.
5. Las demás que acuerden las partes.

Esta comisión estará formada por un presidente, un secretario y dos vocales.

### ESTADISTICAS DEL NOC

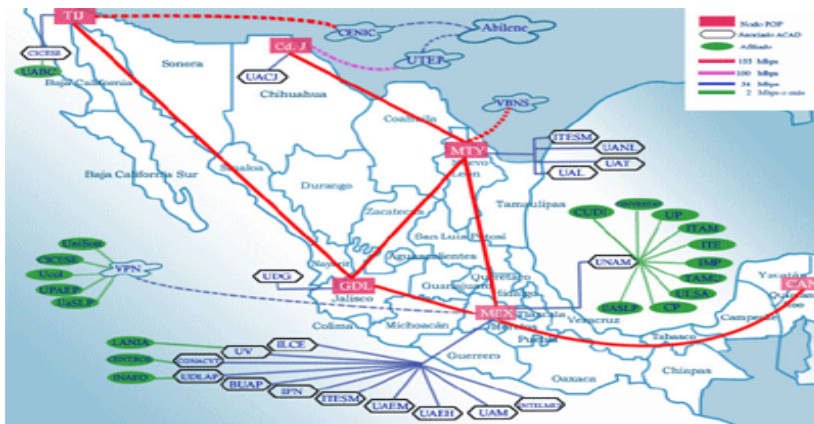
Grafica de los routers del backbone del Internet 2 en México.

<b>Telmex</b>	<b>Avantel</b>
<u>Nodo Tijuana Router</u>	<u>Nodo Avantel México Router GSR 10000</u>
<u>Nodo Guadalajara Router 7200</u>	<u>Nodo Avantel Monterrey Router GSR 10000</u>
<u>Nodo Juarez Router 7200</u>	<u>Cancun Router 7200</u>
<u>Nodo México Router 7200</u>	
<u>UNAM Telecom7 Router 7513</u>	
<u>Nodo Monterrey Router 7200</u>	

Estadísticas del NOC

### INGENIERIA DEL NOC

### BACKBONE



backbone

## PROGRAMACION DE CIRCUITOS

Universidad	VPI	VCI	Nodo	Puerto
CICESE	1	201	CUDI-TIJ	2.1
IPN	2	202	CUDI-MX	2.4
ITESM	3	203	CUDI-MTY	2.1
UAM	4	204	CUDI-MX	2.3
UANL	5	205	CUDI-MTY	2.2
UAT	6	206	CUDI-MTY	2.3
UDG	7	207	CUDI-GDL	2.1
UDLAP	8	208	CUDI-MX	2.5
UNAM	9	209	CUDI-MX	2.2
DF-GDL	10	210	CUDI-MX - CUDI-GDL	1,1
GDL-MTY	10	211	CUDI-MTY - CUDI-GDL	1,1
GDL-TIJ	10	212	CUDI-TIJ - CUDI-GDL	1.1
MTY-JUA	7	207	CUDI-MTY - CUDI-JUA	1.3

Programación de circuitos

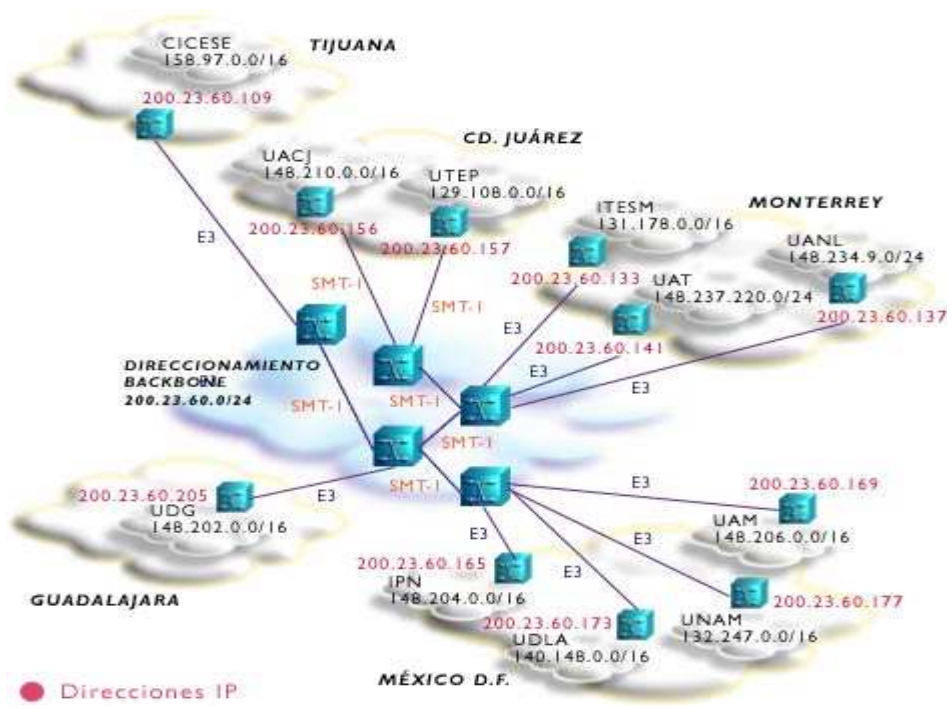
## DIRECCIONAMIENTO NIVEL 3

El direccionamiento ofrece las ventajas siguientes:

- Se permite hasta un máximo de 9 nodos de acceso por cada Gigapop.
- Cada nodo de acceso puede direccional hasta 254 direcciones IP utilizables no homologadas para sus abonados.
- Se puede tener hasta 254 direcciones IP no homologadas en el Backbone.
- El direccionamiento en el backbone pertenece al rango asignado a México DF.

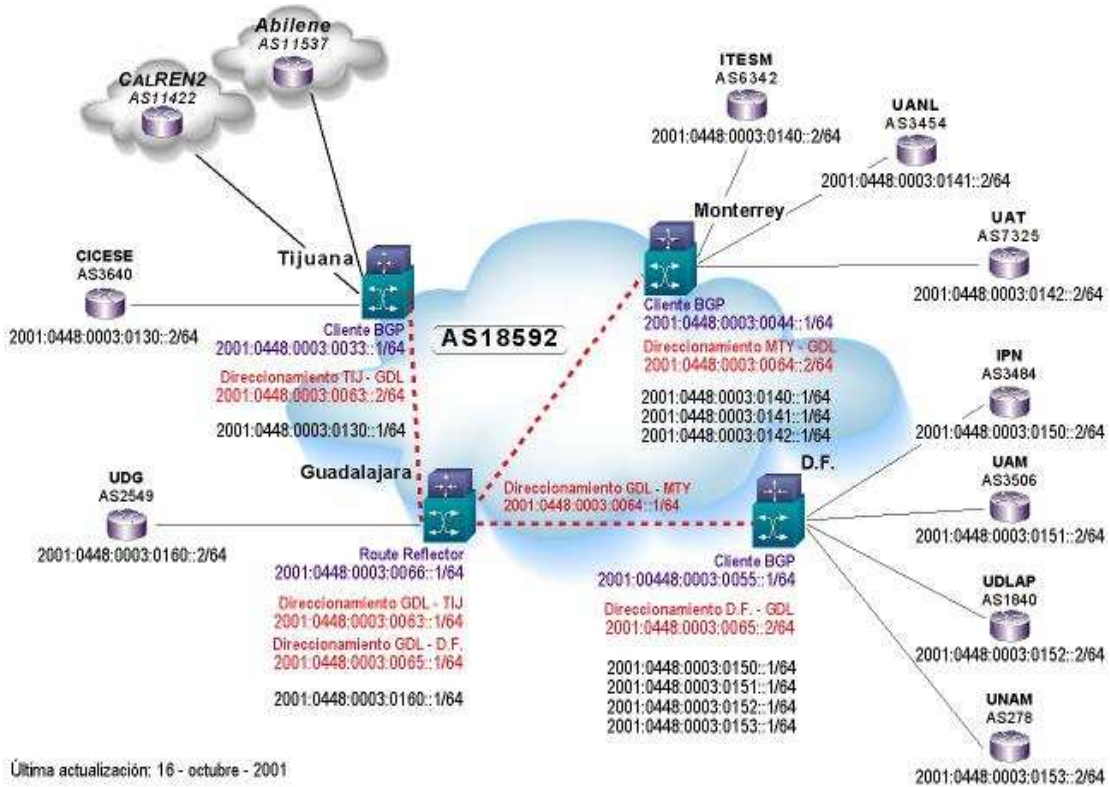
Dependencia	Dirección Backbone (200.23.60.0/24)	Dirección Asociado (200.23.60.0/24)	Red Local	Path
<b>CIUDAD JUÁREZ</b>				
UACJ		200.23.60.156	148.210.0.0/16	2904
UTEP		200.23.60.157	129.108.0.0/16	1646
<b>GUADALAJARA</b>				
UDG	200.23.60.206	200.23.60.205	148.202.0.0/16	2549
<b>MÉXICO D.F.</b>				
IPN	200.23.60.166	200.23.60.165	148.204.0.0/16	3484
UAM	200.23.60.170	200.23.60.169	148.206.0.0/16	3596
UDLA	200.23.60.174	200.23.60.173	140.148.0.0/16	1840
UNAM	200.23.60.178	200.23.60.177	132.247.0.0/16	278
<b>MONTERREY</b>				
ITESM	200.23.60.134	200.23.60.133	131.178.0.0/16	6342
UANL	200.23.60.138	200.23.60.137	148.234.9.0/24	3454
UAT	200.23.60.142	200.23.60.141	148.237.220.0/24	7325
<b>TIJUANA</b>				
CICESE	200.23.60.110	200.23.60.109	158.97.0.0/16	3640

direccionamiento nivel 3



direccionamiento nivel 3

## Backbone Ipv6



backbone Ipv6

## 1.2. PROTOCOLOS

### 1.2.1. MULTICAST

Es el envío de la información en una red a múltiples destinos simultáneamente, usando la estrategia más eficiente para el envío de los mensajes sobre cada enlace de la red solo una vez y creando copias cuando los enlaces en los destinos se dividen. El unicast en comparación con multicast envía de un punto a otro en una red y el envío a todos los nodos en una red se le denomina broadcast.

Con el objetivo de proveer capacidades de IP Multicast para la red de Internet 2 en México el comité de Desarrollo de la red inicio actividades en la investigación para la implementación de Multicast mediante un grupo de trabajo.

Este grupo de trabajo de IP Multicast inicio sus actividades investigando las diferentes tecnologías de enrutamiento IP Multicast existentes para proponer una arquitectura que se adaptara a las necesidades y a la topología de la red de Internet 2 en México.

El objetivo de multicast es aumentar la eficiencia en la comunicación y la transmisión, optimizar el desempeño, habilitar el manejo de aplicaciones distribuidas.

#### CARACTERÍSTICAS DE MULTICAST

Existen 3 categorías generales de multicast:

- Uno a muchos: ocurre cuando un host envía a dos o más receptores.
- Muchos a uno: Ocurre cuando los receptores envían datos de regreso (al origen) vía unicast o multicast.
- Muchos a muchos: ocurre cuando un número de hosts envía el mismo grupo de direcciones multicas, así como también quien lo recibe.

Información de multicast dentro del Backbone de CUDI.

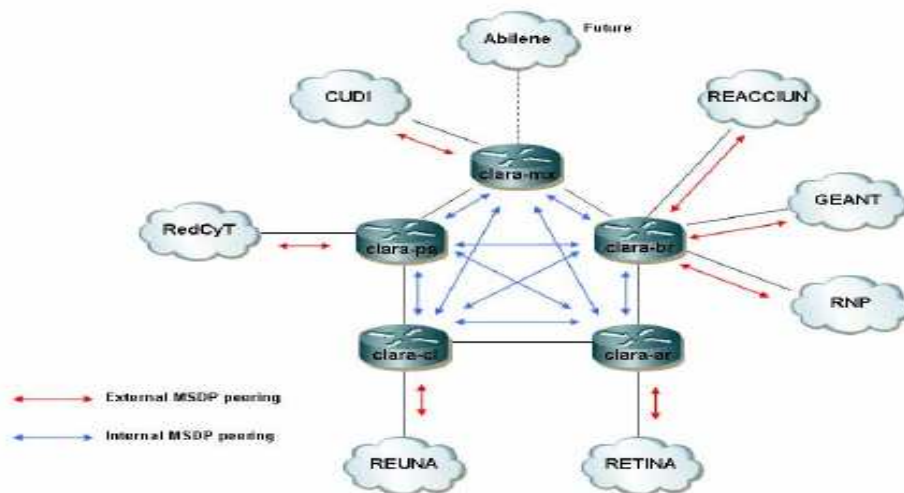
POP's habilitados con Multicast	Protocolos utilizados
Guadalajara	IPv4 MULTICAST, MBGP,MSDP
México (Telmex)	IPv4 MULTICAST, MBGP,MSDP
México (Avantel)	IPv4 MULTICAST, MBGP,MSDP
Monterrey (Avantel)	IPv4 MULTICAST, MBGP,MSDP
Monterrey (Telmex)	IPv4 MULTICAST, MBGP,MSDP
Tijuana	IPv4 MULTICAST, IPv6 MULTICAST, MBGP,MSDP
Juarez	IPv4 MULTICAST, IPv6 MULTICAST, MBGP,MSDP
Cancún	IPv4 MULTICAST, IPv6 MULTICAST, MBGP,MSDP

Miembros del CUDI que tienen activado multicast

Referencia	Miembro
Router México (TELMEX)	UNAM
Router México (AVANTEL)	U. Veracruzana
Router Guadalajara	UdeG
Router Monterrey (Avantel)	UAL
Router Monterrey	ITESM-MTY UANL
Router Tijuana	CICESE
Router Juárez	UACJ

CUDI utiliza multicast para:

- Recibir transmisiones de las óperas del calendario de Curso Opera Oberta 2006-2007 para Latino América
- Formar parte de la iniciativa de proyecto Open Student Televisión Network (OSTN)
- Hacer uso de herramientas de trabajo colaborativo, como el ConferenceXP.
- Recibir conferencias internacionales y sesiones públicas (programas TV)



multicast en red CUDI-CLARA

### 1.2.2. H.323

H.323 es un estándar que especifica los componentes, protocolos y procedimientos que proveen un servicio multimedial de comunicación -en tiempo real- de audio, video y datos sobre redes de paquetes, incluyendo redes basadas en Protocolo IP, como Internet.

H.323 es parte de la familia de recomendaciones de ITU-T llamada H.32x, que provee servicios de comunicaciones multimediales sobre una variedad de redes. Sobre Internet2 se pueden lograr videoconferencias de muy buena calidad, las que requieren velocidades desde 512 Kbps.

Los protocolos mas importantes dentro del H.323 que se utilizan para la configuración, administración y terminación de llamadas son H.225 y H.245. El H.225 realiza el control de llamada y el H.245 la administración de la misma, a través de un puerto conocido como TCP.

Los canales que se usan para transportar audio y video se designan dinámicamente usando el procedimiento de H.245 (Open Logical Channel). Nótese que los canales H.245 son unidireccionales. En una comunicación mínima, por ejemplo de sólo voz entre dos estaciones, deberán existir al menos 5 canales o puertos del protocolo TCP/UDP activos (dos canales para H.225, dos canales para H.245 y un canal de voz compartido). Tres de estos puertos serán asignados dinámicamente. Para la videoconferencia de calidad entre dos puntos H.323 por medio de una red IP se requieren al menos 380 Kbps en cada dirección.

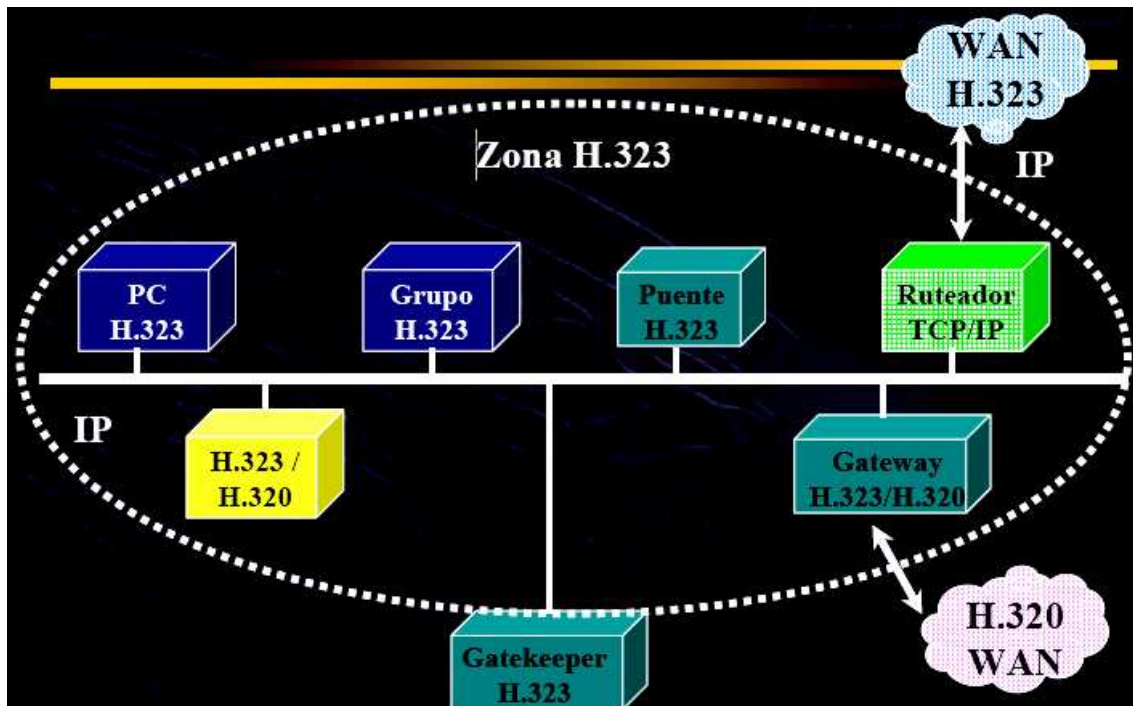
#### CONEXIÓN H.323 POR REDES IP

Para conexiones por estándar H.323 hacia la red UNAM de videoconferencia (RVUNAM), la red nacional de videoconferencia para la educación (RNVE) y la red de videoconferencia CUDI (RVCUDI) a través de redes conmutadas por paquetes IP, como Internet e Internet 2.

Requerimientos de enlace:

- Red conmutada por paquetes IP.
- Ancho de banda mínimo requerido: 128kbps.
- Ancho de banda estándar: 348 kbps.
- Ancho de banda máximo: 2.048 Mbps.
- Modo de comunicación: Full Duplex (igual ancho de banda en ambos sentidos).

No se garantiza la conexión con direcciones IP no homologas o detrás de un NAT (network Address Translation). El ancho de banda deberá estar disponible para la aplicación y no ser compartido con otros servicios y aplicaciones locales.



## COMPONENTES H.323

**Entidad:** La especificación H.323 define el término genérico entidad como cualquier componente que cumpla con el estándar.

**Extremo:** Un extremo H.323 es un componente de la red que puede enviar y recibir llamadas. Puede generar y/o recibir secuencias de información.

**Terminal:** Un terminal H.323 es un extremo de la red que proporciona comunicaciones bidireccionales en tiempo real con otro terminal H.323, gateway o unidad de control multipunto (MCU). Esta comunicación consta de señales de control, indicaciones, audio, imagen en color en movimiento y /o datos entre los dos terminales. Conforme a la especificación, un terminal H.323 puede proporcionar sólo voz, voz y datos, voz y vídeo, o voz, datos y vídeo.

**Gatekeeper:** El gatekeeper (GK) es una entidad que proporciona la traducción de direcciones y el control de acceso a la red de los terminales H.323, gateways y MCUs. El GK puede también ofrecer otros servicios a los terminales, gateways y MCUs, tales como gestión del ancho de banda y localización de los gateways o pasarelas.

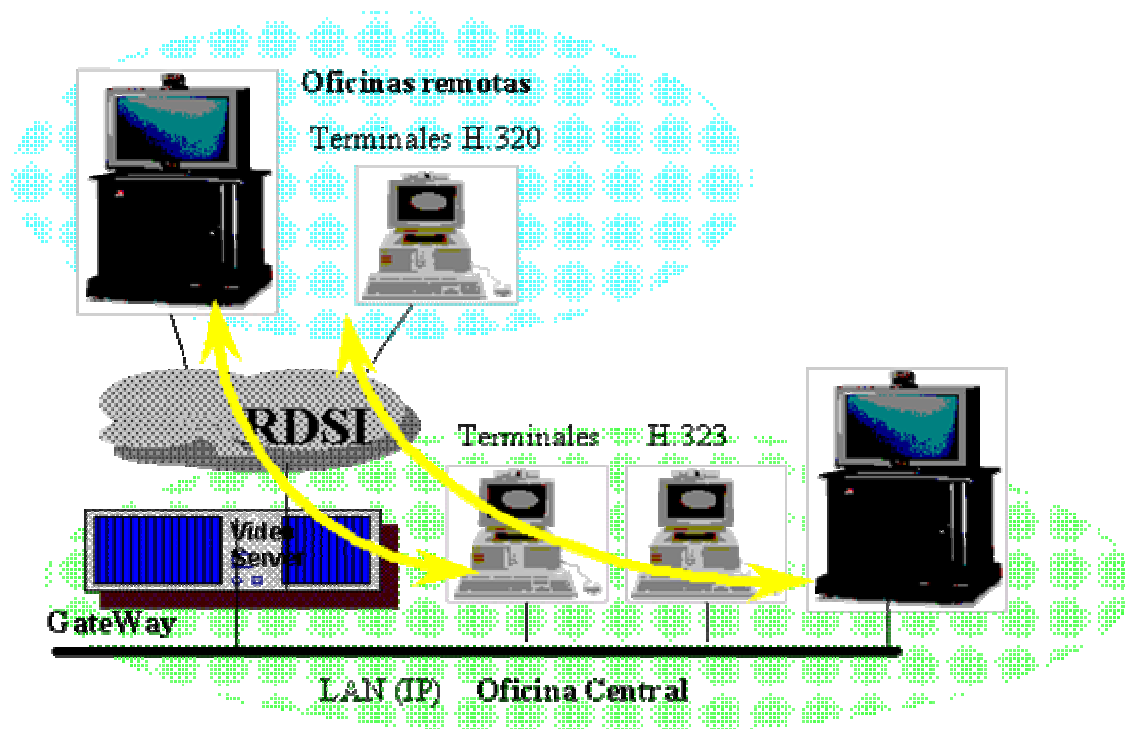
**Gateway:** Un gateway H.323 (GW) es un extremo que proporciona comunicaciones bidireccionales en tiempo real entre terminales H.323 en la red IP y otros terminales o gateways en una red conmutada. En general, el propósito del gateway es reflejar transparentemente las características de un extremo en la red IP a otro en una red conmutada y viceversa. En otras palabras, nos servirá de pasarela entre el entorno de vídeo sobre IP H.323 y el entorno vídeo sobre RDSI H.320.



Unidad de Control Multipunto: Una unidad de control multipunto H.323 (MCU) es un extremo que proporciona la capacidad para que tres o más terminales y gateways participen en una conferencia multipunto. La MCU opera generalmente como una MCU H.320, aunque no es obligatorio un procesador de audio. Una MCU se forma de dos partes: un controlador multipunto (MC) que es obligatorio y un procesador multipunto (MP) opcional. En el caso más simple, una MCU puede estar formada por un MC únicamente.

Controlador Multipunto: Un controlador multipunto (MC) es una entidad H.323 que proporciona las capacidades de negociación entre todos los terminales para conseguir la comunicación. Puede controlar así mismo recursos de la conferencia tales como el vídeo multicast. El MC no realiza mezcla ni conmutación de audio, vídeo o datos.

Procesador Multipunto: Un procesador multipunto (MP) es la entidad H.323 cuyo hardware y software especializado mezclan, conmutan y procesan el audio, vídeo y/o los datos de los participantes en una conferencia multipunto. El MP puede procesar una única secuencia multimedia o varias simultáneamente, dependiendo del tipo de conferencia soportada.





### 1.2.3. CALIDAD DE SERVICIO (QoS)

La calidad de servicio QoS, (Quality of Service) es un efecto colectivo para el desempeño de un servicio determinando el grado de satisfacción para la aplicación de un usuario. Para que una red pueda ofrecer un mejor manejo de QoS extremo a extremo (end2end), es necesario que todos los nodos de interconexión deben tener dispositivos QoS para ofrecer un mejor desempeño para la aplicación en sí, los nodos por los que viaje el paquete de información son los enrutadores, conmutadores, los puntos de acceso al servicio (SAPs Service Access Points) entre los stacks de comunicación que se usen.

Para garantizar la calidad de servicio se requiere la participación de un conjunto de elementos los cuales se pueden dividir en tres grupos:

1. Aplicaciones. Aquí la aplicación debe de manejar la señalización necesaria para hacer la negociación de parámetros con la red.
2. Acceso LAN. Que tipo de arquitectura de red se usará, protocolos, mecanismos de calendarización y control de tráfico se usará, así como control de admisión.
3. Acceso WAN. Es la arquitectura de transporte de información que ofrece la capacidad de mantener el mínimo de retardo y pérdidas de información, por medio de mecanismos de diferenciación y control de tráfico.

Las características de QoS que proporcionan un mejor y más confiable servicio de red son:

- Mejorar características de pérdida.
- Evitando y administrando la congestión de la red.
- Moldear el tráfico de la red.
- Fijar prioridades del tráfico a través de la red.

Algunas de las funciones del QoS son las siguientes:

- Políticas y funciones de administración para el control y administración de tráfico de principio a fin a través de una red.
- Colas, calendarización y características del tráfico.
- Selección del tráfico.
- Técnicas de señalización para coordinar QoS de principio a fin entre los elementos de la red.
- Administración y Control de congestión.



Diagrama QoS /conexión

### CALIDAD DE SERVICIO EN CUDI

Los objetivos de QoS en el CUDI son:

1. Establecer y diferenciar las áreas de implementación de QoS en la dorsal de la red CUDI.
2. Especificar los parámetros de QoS que se medirán y como se medirán.
3. Implementar un escenario de pruebas (testbed) de una aplicación multimedia.
4. Realizar la investigación de nuevos mecanismos de QoS que favorezcan un mejor desempeño de la red de CUDI.
5. Participación del grupo de QoS-CUDI en eventos nacionales e internacionales.

Para tener un amplio soporte de las iniciativas de QoS de internet2 (Abilene, Qbone) se debe establecer en forma natural las pruebas de aplicaciones a nivel internacional, lo cual tendría mejor servicio de la red CUDI. Para poder brindar una garantía de servicio a las nuevas clases de aplicaciones de internet 2 México, se necesitará establecer los mecanismos de control de admisión, clasificación de servicios y control de tráfico.

Para los servicios que se les garantiza QoS en su transmisión son:

- Sin pérdidas de paquetes. En particular no debe haber pérdidas incluso en presencia de congestión.
- Baja latencia. El retardo en los almacenadores temporales y procesamiento en los nodos de conmutación y enrutamiento debe ser mínima, sin embargo se asume que habrá latencia en los enrutadores.
- Bajo Jitter. La variación de retardo instantánea del paquete debe ser mínima, y con fronteras explícitas.

Para poder medir la calidad de servicios es preciso tener en cuenta con los siguientes pasos:

- Es necesario establecer un testbed en el cual se pueda medir el desempeño a nivel de aplicación y de red y así establecer los puntos de medición.
- Desarrollo e Implementación de herramientas que permitan medir parámetros de QoS en forma pasiva y activa.
- La red QoS-CUDI debe soportar una infraestructura de medición integrada que muestre un análisis de extremo-a-extremo donde estos resultados deben ser auditados por los usuarios, operadores de red e implementadores. Todos los datos de medición serán abiertos y compartidos por los participantes.



Diagrama de videoconferencia sin QoS



Diagrama de video conferencia con QoS

### 1.2.4. IPV6

#### “Protocolo de Internet versión 6”

En los años 80 se diseño ipv4 teniendo cuatro mil millones de direcciones pero no son suficientes ya que para hoy en día se ha utilizado aproximadamente el 80% de su capacidad al contrario con ipv6 cuenta con 340 trillones de direcciones, es decir, el números de bits que utiliza ipv6 en comparación con ipv4 es cuatro veces mayor siendo cada uno de ellos 128 bits para el primero y 32 bits para el segundo.

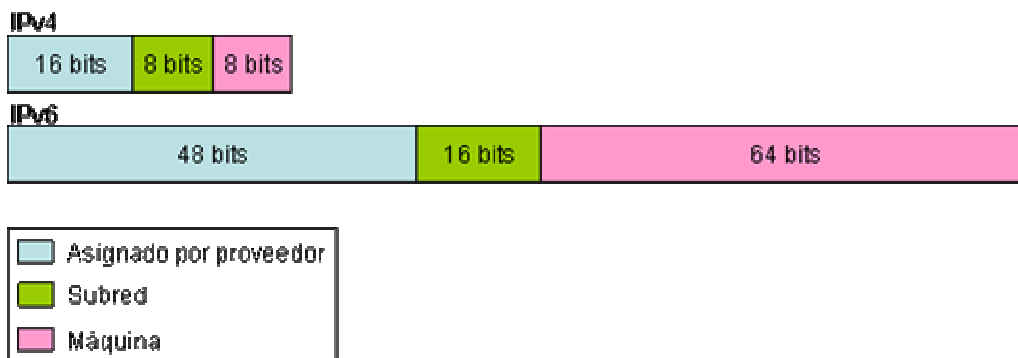
Estadísticamente las direcciones de ipv4 se están agotando creando así una inestabilidad y demanda por dichas direcciones. Es importante estar consiente que este numero disponible seguirá disminuyendo y cuando llegue el momento habrá quienes intentaran recuperar bloques de estas direcciones para continuar con este sistema por mas tiempo.

El problema está en que las direcciones se asignan en bloques o subredes; o sea, se agrupan, se asignan a alguien (empresa, Universidad, etc.) y todas ellas se consideran ya ocupados (se usen o no).

Las agrupaciones clásicas son:

- **Clase A:** donde se fija el primer octeto y se dejan los otros tres para que el usuario los maneje. Por ejemplo, se le asigna la subred "30.x.x.x". Las IPs asignadas al usuario son  $256*256*256=16.777.216$
- **Clase B:** se fijan los dos primeros octetos y los dos restantes quedan para el usuario. Por ejemplo, "156.23.x.x". Las IPs asignadas al usuario son  $256*256=65536$
- **Clase C:** se fijan los tres primeros octetos y el que resta queda para el usuario. Por ejemplo, "193.110.128.x". Las IPs asignadas al usuario son 256.

Hay alternativas para este problema, una es seguir teniendo cadenas NATs que no es muy aconsejable y la otra más aceptable ipv6 la cual puede convivir junto con ipv4 siempre y cuando las aplicaciones lo necesiten.



## IPV6

La Internet Engineering Task Force (IETF) creó el proyecto IPng: Internet Protocol the Next Generation, también llamado IPv6.

### HISTORIA DE IPV6

En la reunión del IETF del 25 de julio de 1994 en Toronto Canadá, los directores de área del mismo organismo recomendaron el uso del IPng y lo documentaron en el RFC 1752, (la recomendación para el protocolo IP de siguiente generación), El 17 de noviembre del mismo año fue aprobada esta recomendación por el "IESG" (Internet Engineering Steering Group) que elaboró una propuesta de Estándar.

### IPV6 EN MÉXICO

En diciembre de 1998 la UNAM realizó investigaciones para el proyecto ipv6 basado en un amplio programa de pruebas y trabajos de implementaciones, stacks IPV4/IPV6, túneles, software de conexión, aplicaciones multimedia, servidores para Web y DNS, autoconfiguración, calidad de servicio, ipv6 sobre ATM, etc.

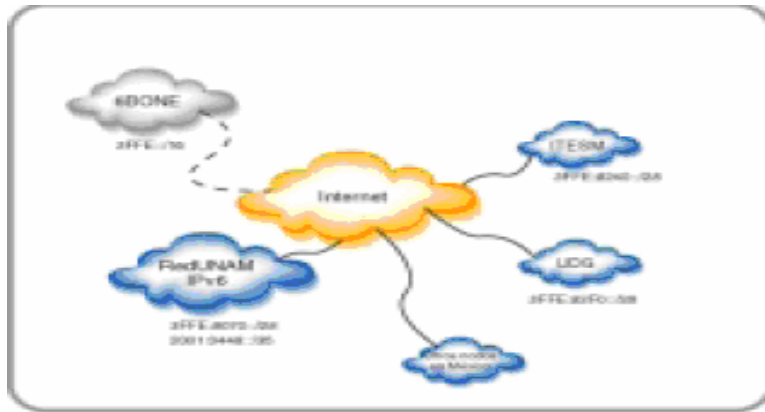
En una de las primeras pruebas fue la de conexión a 6bone que es una red internacional experimental dedicada a los conceptos y la operación de ipv6, en junio de 1999 la UNAM fue el primer nodo en nuestro país y el tercero en Latinoamérica. En el mismo año pero en el mes de septiembre fue aceptada como uno de los 68 nodos del backbone.

En octubre del 2000 se obtuvo un bloque del tipo sTLA (2001:0448::/35) que se ha utilizado por ejemplo en la Red CUDI de Internet2 en México.

En México se instaló la Red IPV6 de la UNAM en su primera etapa de pruebas y después de producción para agosto de 1999 inicio operaciones contando con varios túneles enlazados a los nodos de backbone de 6bone: SPRINT, FIBERTEL, MERIT, BAY NETWORKS, JANET E ISILAP, además de los hosts que tiene la UNAM con diferentes sistemas operativos como Win NT4, Win 2000, Win XP, Solaris y Linux.

Actualmente se está trabajando con instituciones mexicanas y de América Latina para realizar su conexión IPv6 hacia la UNAM. Entre las instituciones mexicanas destacan: Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma Metropolitana, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Autónoma de Chiapas, Universidad Autónoma de Guerrero, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Universidad Autónoma de Nuevo León, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Instituto Tecnológico de Mérida, Instituto Tecnológico Autónomo de México, PEMEX, STYX, ASTER, etc.

Entre las instituciones latinoamericanas están: Instituto de Informática de la Universidad Austral de Chile y las universidades UBio-Bio, UFRO y UDLA; RETINA, y las universidades LINTI-UNLP, UBA, de Argentina; EAFIT y las universidades UdeA, UniCauca y UniPamplona de Colombia; INICTEL, NITCOM, y la UNI de Perú, etc.



Ipv6 en México



Países con nodos de 6bone



Conexiones de ipv6 desde la UNAM

## CARACTERÍSTICAS DE IPV6

Mayor espacio de direccionamiento (RFC 2373 o draft de 16/09/2002)

Las direcciones pasan de los 32 a 128 bits, o sea de  $2^{32}$  direcciones (4.294.967.296) a  $2^{128}$  direcciones (3.402823669 e38, o sea sobre 1.000 sextillones).

Esto hace que:

- Desaparezcan los problemas de direccionamiento del IPv4 actual.
- No sean necesarias técnicas como el NAT para proporcionar conectividad a todos los ordenadores/dispositivos de nuestra red.

Por tanto, todos los dispositivos actuales o futuros (ordenadores, PDAs, teléfonos GPRS o UMTS, neveras, lavadoras, etc.) podrán tener conectividad completa a Internet.

Seguridad (RFC 2401 y RFC 2411)

Uno de los grandes problemas achacable a Internet es su falta de seguridad en su diseño base. Este es el motivo por el que han tenido que desarrollarse, por ejemplo, el SSH o SSL, protocolos a nivel de aplicación que añaden una capa de seguridad a las conexiones que pasan a través suyo.

IPv6 incluye IPsec, que permite autenticación y encriptación del propio protocolo base, de forma que todas las aplicaciones se pueden beneficiar de ello.

Autoconfiguración (RFC 2462, en español)

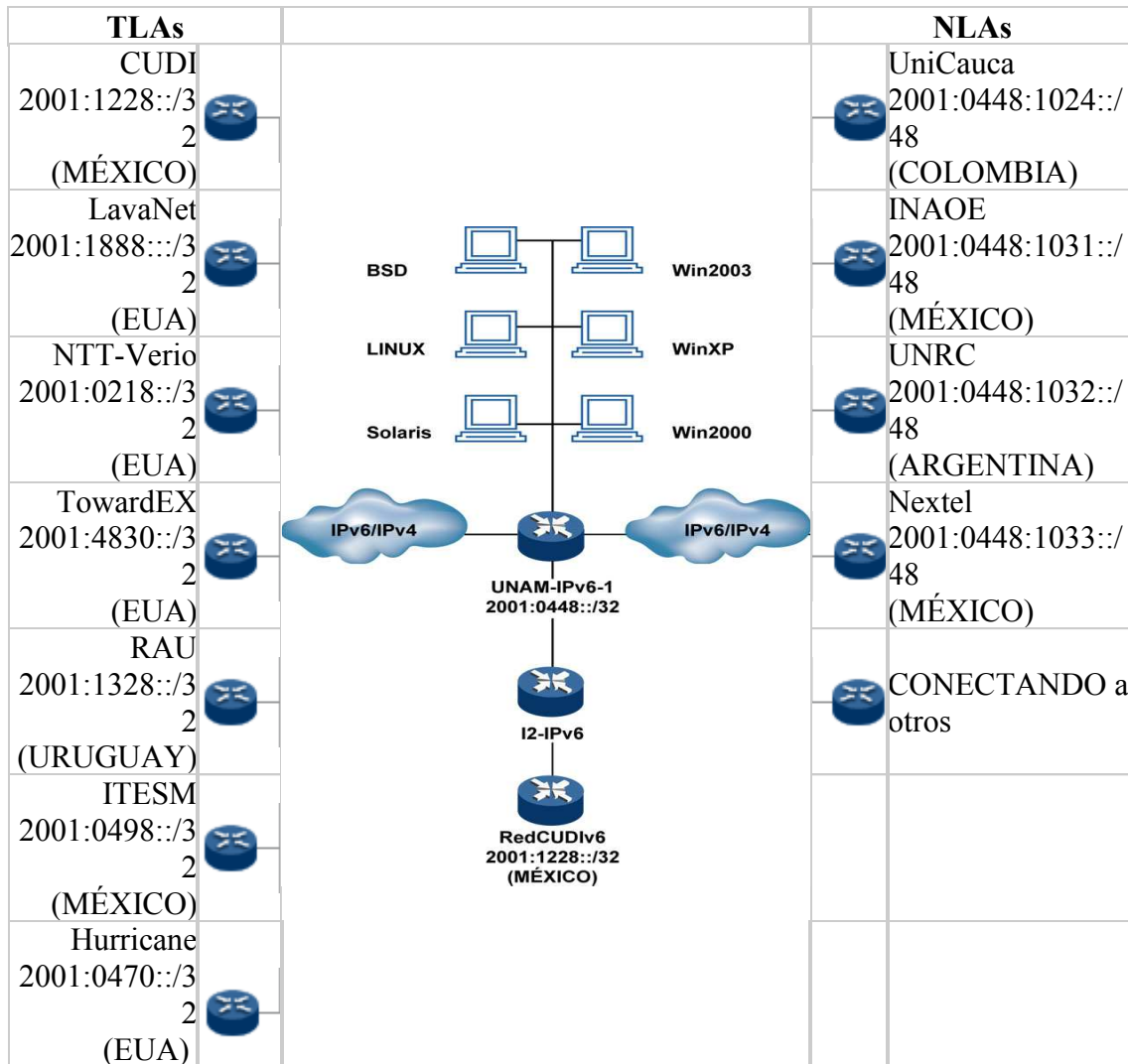
Al igual que ocurría con el punto anterior, en el actual IPv4 han tenido que desarrollarse protocolos a nivel de aplicación que permitiesen a los ordenadores conectados a una red asignarles su datos de conectividad al vuelo. Ejemplos son el DHCP o BootP.

IPv6 incluye esta funcionalidad en el protocolo base, la propia pila intenta autoconfigurarse y descubrir el camino de conexión a Internet (router Discovery)

Movilidad (RFC 3024)

Con la movilidad (o roaming) ocurre lo mismo que en los puntos anteriores, una de las características obligatorias de ipv6 es la posibilidad de conexión y desconexión de nuestro ordenador de redes ipv6 y, por tanto, el poder viajar con él sin necesitar otra aplicación que nos permita que ese enchufe/desenchufe se pueda hacer directamente.

## RED UNAM IPV6



Nueva Red UNAM IPv6 para producción (próximamente)

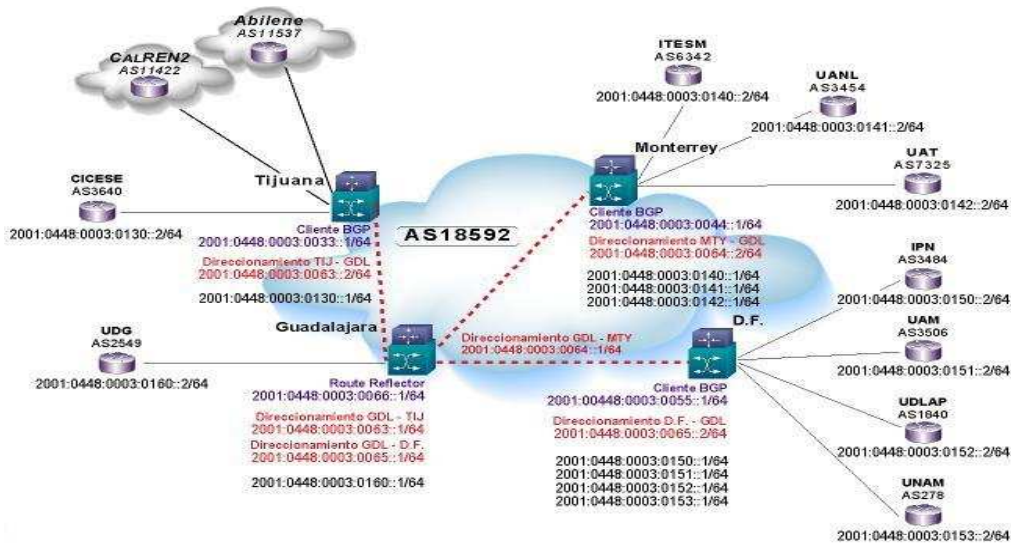
Servicios de Internet basados en IPv6.

Para usuarios en México, principalmente, y Latinoamérica.

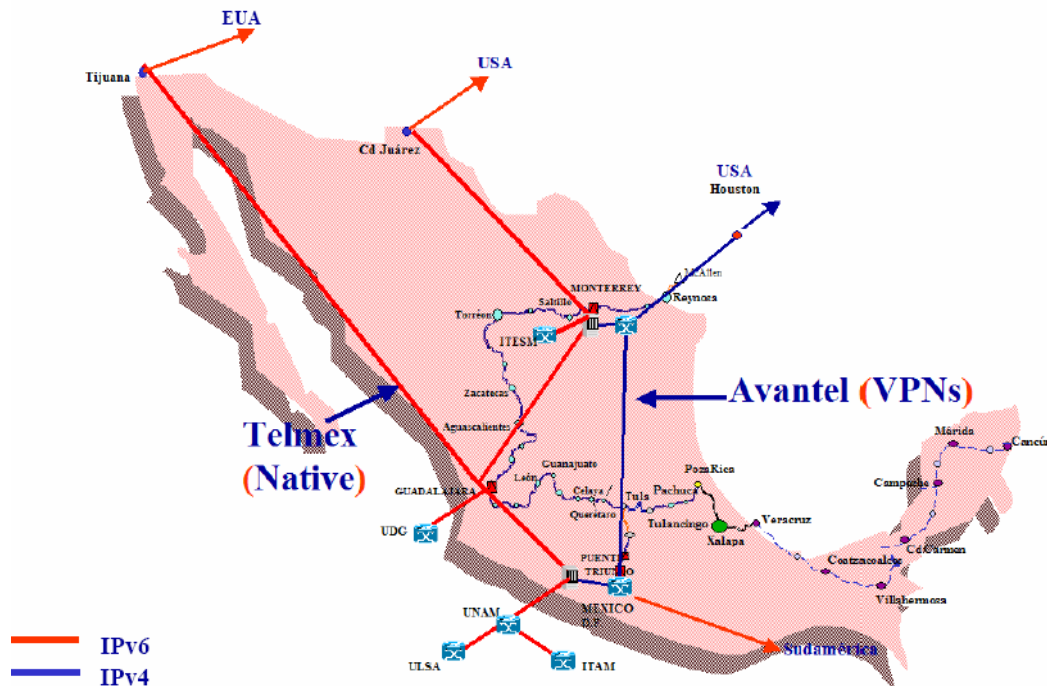


## IPV6 EN INTERNET 2

En el año de 2001 comienzan las actividades del Grupo de Trabajo de IPv6 en la red CUDI realizando la primera conexión de ipv6 con abilene en estados unidos. Para los trabajos de instalación en su primera fase se puso el ipv6 en el backbone de la red CUDI con cuatro nodos en la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y Tijuana, colocándolo a los equipos de las universidades conectadas a la red CUDI, al mismo tiempo se realizan pruebas de seguridad (IPSec6) para ofrecer servicios a los integrantes de la red CUDI como servidores web, correo electrónico entre otros.



Backbone-ipv6

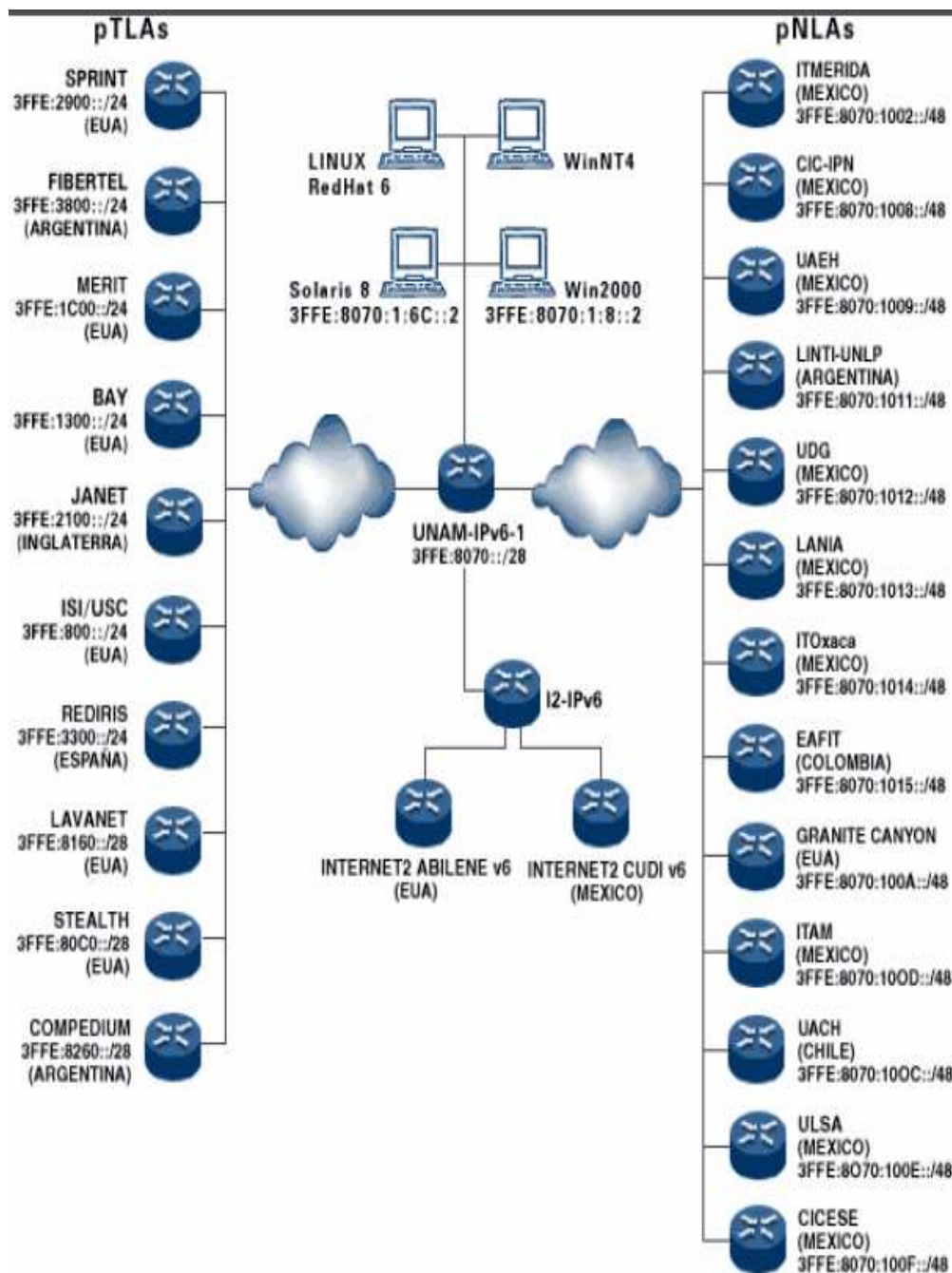


ipv6 red CUDI

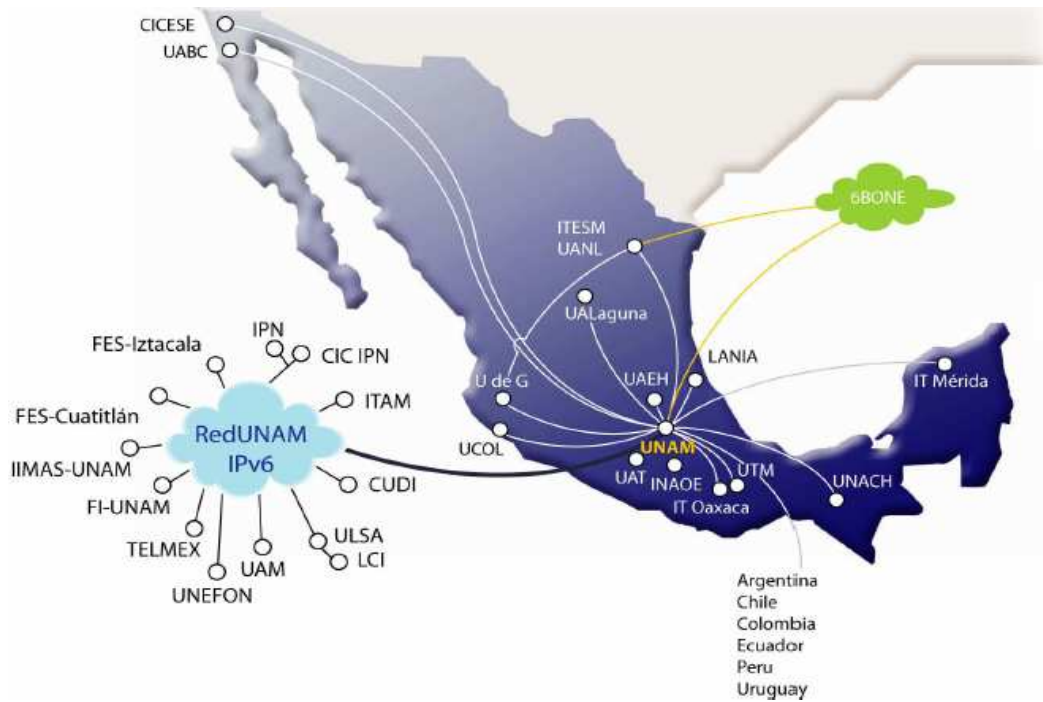
## PRUEBAS IPV6

Dentro del proyecto ipv6 se estableció un amplio programa de pruebas y trabajos sobre implementaciones, stacks ipv4/ipv6, túneles, servidores para Web y, DNS, aplicaciones multimedia, autoconfiguración, software de conexión, calidad de servicio, ipv6 nativo, ipv6 sobre ATM, conexión con redes internacionales de ipv6 (6bone, 6ren), ipv6 en internet2, etc.

Para llevar a cabo estas pruebas se instaló la Red Ipv6 de la UNAM, constituida por clientes bajo diferentes sistemas operativos, ruteadores de distintos fabricantes y conexiones a 6bone.



Red UNAM ipv6



Red UNAM ipv6

De igual forma, los resultados obtenidos hasta el día de hoy con la implementación de ipv6 en el backbone de la red CUDI, han sido satisfactorios y se continuara con la realización de más pruebas para aportar conocimientos y más aplicaciones modificadas, para ipv6 en la UNAM y en otras instituciones participantes.

### 1.2.5. VOIP

VOIP. Es una tecnología que permite la transmisión de voz a través de las redes IP (Internet), los datos se envían en paquetes por la vía menos saturada, la transmisión de datos por voz IP eran de muy mala calidad, debidos a que tenia muchos retardos y ecos. Debido a que la tecnología ha avanzado lo suficiente se ofrece telefonía IP con una mejor calidad de servicio, ya son muchas las empresas que ofrecen este tipo de servicio utilizando su ordenador para realizar llamadas a cualquier parte del mundo con su instalación a Internet.

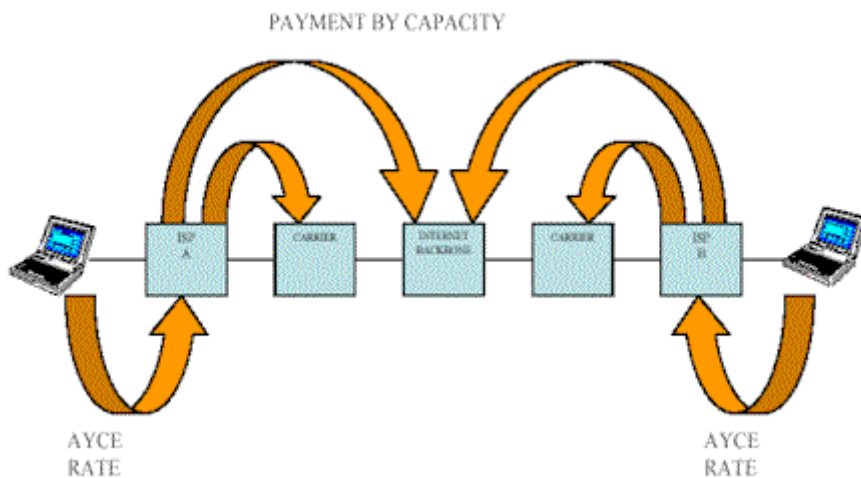
Se trata de transformar la voz en "paquetes de información" manejables por una red IP (con protocolo Internet, materia que también incluye a las intranets y extranets).

#### DE COMPUTADORA A COMPUTADORA.

El programa skype es el mas popular para poder realizar llamas telefónicas a otra computadora, lo único que se necesita es darse de alta en el servicio, también existen varios programas de mensajería instantánea que ofrecen este tipo de servicio.

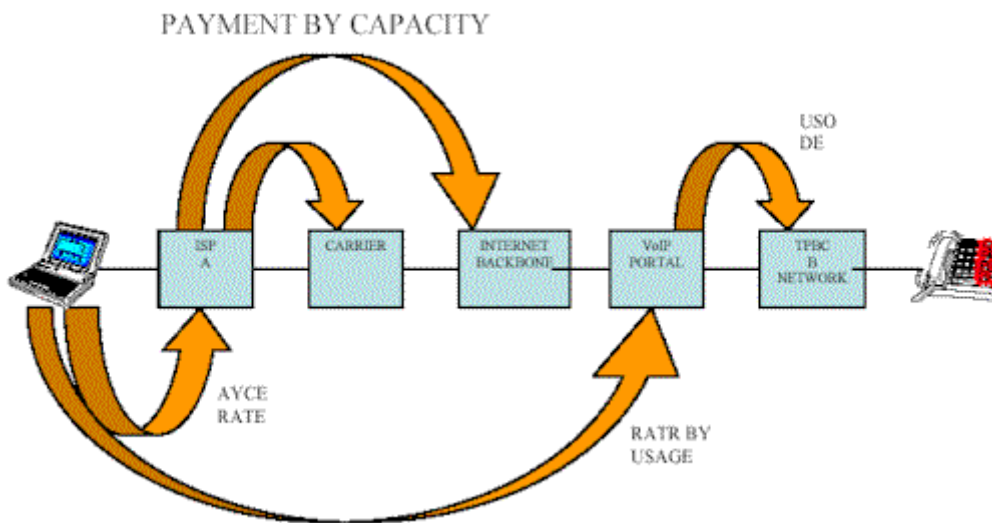
Gracias a la conexión a Internet las comunicaciones ya no dependen del tiempo y distancia, pero tiene un inconveniente los usuarios tiene que estar sentados frente a su ordenador para poder realizar estas llamadas y tener el mismo programa, sin embargo, los servicios avanzan muy rápido ahora con la conexión de banda ancha se pueden adquirir dispositivos que hacen mas fácil la comunicación.

Ahora es posible tener cualquier teléfono en casa (llamadas normales), para hacer llamadas a través de Internet, los teléfonos IP wifi realizan llamadas desde el Internet de cualquier punto de acceso inalámbrico, ya no hace falta estar sentado frente a la computadora.



## DE COMPUTADORA A TELÉFONO.

Los programas de telefonía IP se pueden utilizar también para llamar a un teléfono convencional, móvil o fijo. Pero en este punto las llamadas se salen de la red IP y pasan por las líneas de las operadoras telefónicas en el tramo final, por lo que se termina la gratuidad. Sin embargo, las llamadas salen mucho más económicas: el factor tiempo y la distancia no tienen el mismo valor. Los programas gratuitos como Skype ofrecen este servicio mediante una cuenta prepago. Por tanto, desde el PC o desde cualquier teléfono IP se es posible llamar a cualquier parte a través de Internet. El cliente tiene un número de teléfono asignado a su dirección IP y puede realizar llamadas fuera de la red del operador usando la red tradicional.



## VOIP A TRAVÉS DE INTERNET 2 UNAM

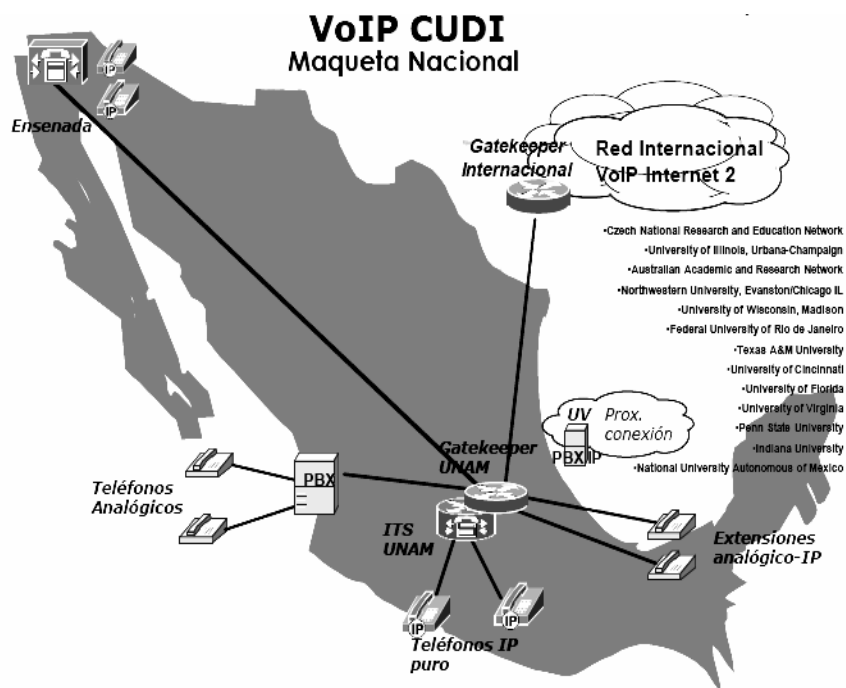
La Dirección General de Servicios de Computo Académico realizó por primera vez en el país un enlace mundial de VOIP la cual es una aplicación para realizar llamadas telefónicas a través de internet2, lo que consiste en transportar tráfico de voz, aumenta los límites de equipamiento físico y de zonas geográficas de conmutadores telefónicos (PBX).

Voip en combinación con las tecnologías de las redes de datos, permite tener una visión de calidad y un mayor alcance hacia cualquier parte del mundo, dirigida a la movilidad y a la convergencia tecnológica, integrándose voz, datos y video en una sola red.

La UNAM trabaja en la investigación, diseño y realización de pruebas, también en el análisis y formación de voz sobre IP, contando con laboratorio nacional de pruebas marcando el desarrollo interno y sus esquemas de formación, siendo el líder en México y América Latina en telecomunicaciones, Internet e internet2, contribuyendo así con el desarrollo tecnológico del país.

Formando parte del grupo de trabajo de voip de internet2 del laboratorio internacional de pruebas, este organismo está encargado de impulsar voz sobre IP y desarrollar estándares y equipos. La UNAM es la 13 institución a nivel mundial y la segunda fuera de Estados Unidos en integrarse.

La primera llamada telefónica sobre Internet 2 que realizó la UNAM, pudo llevarse a cabo después de haber establecido el enlace internacional con Texas A&M University, entidad coordinadora de una de las tres zonas de marcación telefónica (gatekeepers) de Estados Unidos y reconocido miembro de la Red Internet 2 de este país.



VOIP CUDI

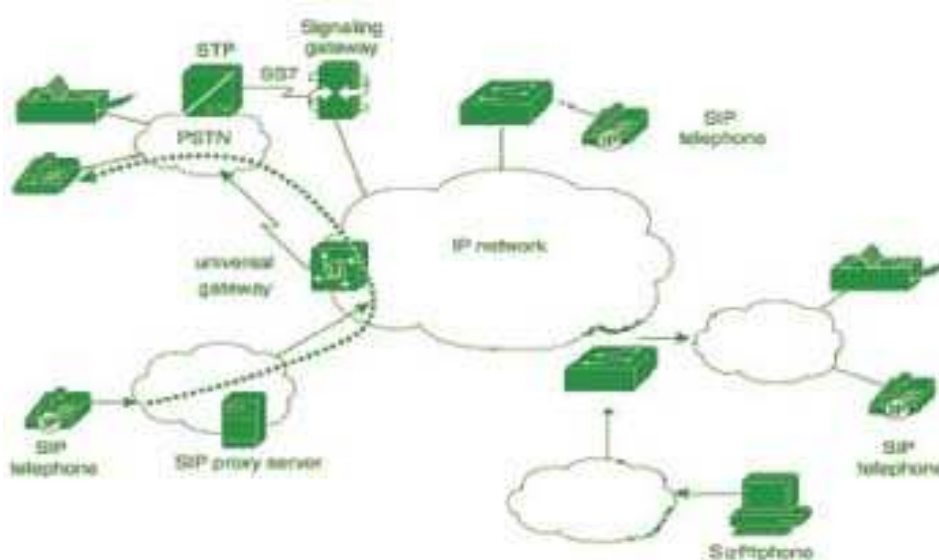


## RED VOIP

Voip tiene una variedad de equipos procesadores de llamadas o controladores de llamadas IP diseñados para el control, acceso y estado de los integrantes de la red telefónica, también de gateways de voz que se usan de puente entre VOIP y telefonía local, tiene routers encargados de llevar las reglas de tráfico y transporte de redes IP, firewalls o cortafuegos encargados de proteger la red de de ataques y protocolos de señalización telefónica IP; detección de estados, establecimiento de llamadas, gestión y mantenimiento de la voz; todo esto se efectúa a la red de telefonía.

Para servicio de los usuarios existe otra gama de componentes que incluyen teléfonos IP, teléfonos inalámbricos IP (Wi-Fi), softphones (software instalado en PCs que las habilita como teléfonosIP), unidades de conferencia IP e incluso, teléfonos tradicionales.

Al activar una red con VoIP segura, se requiere de una infraestructura de red de paquete conmutada basada en switches, que garantizan un ancho de banda fijo y calidad de servicio (Qos), un ente de control (como un Gatekeeper regido por la señalización H.323 o Proxy SIP Server con señalización SIP –Session Initiation Protocol–, que registran los dispositivos telefónicos IP para acceder al servicio), teléfonos IP y, de manera opcional, una salida a la red local de telefonía a través de un gateway de voz conectado a uno o varios switches.



red VOIP

La misión de la UNAM es ser promotor y participante activo en el desarrollo de tecnologías para Internet especialmente en las que involucran el transporte de voz sobre el protocolo de Internet (VOIP) y comunicaciones en tiempo real.

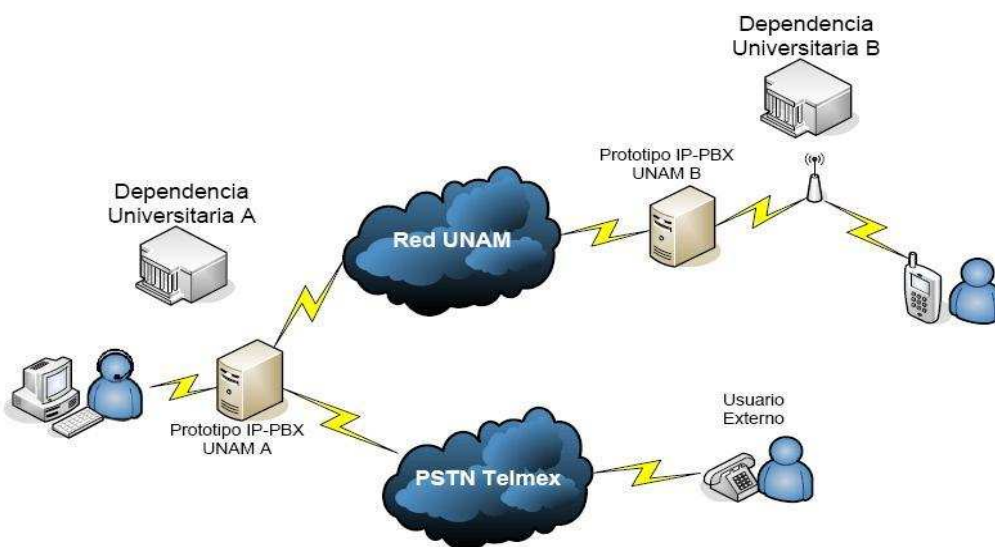
El grupo de trabajo VOIP realiza las siguientes actividades:

- Desarrollo de soluciones para Telefonía IP basadas en Software Libre.
- Realización de pruebas de desempeño sobre Tecnologías VoIP Proprietarias.
- Colaboración con Institutos y Centros de Investigación Nacionales e Internacionales interesados en el desarrollo de soluciones para comunicaciones en Tiempo Real.
- Difusión de los alcances obtenidos por el grupo mediante la elaboración de material didáctico y su publicación en medios electrónicos.
- Promoción del uso de Tecnologías de la Información por medio de la participación en seminarios y congresos.
- Difusión de los conocimientos adquiridos y generados por el grupo a través de la impartición de cursos de actualización profesional dirigido al público interesado.

Actualmente el grupo trabaja sobre las siguientes líneas:

Diseño e implementación de un IP-PBX basado en Software Libre Asterisk.

- Crear un IP-PBX prototipo basado en Software Libre Asterisk.
- Configurar el prototipo para que brinde servicios de Voz confiables y acorde con los requerimientos de dependencias Universitarias.
- Crear conciencia sobre el uso de tecnologías basadas en Software Libre.





## Diseño e implementación de una mesa de pruebas para Tecnologías VoIP Propietarias y Abiertas.

- Crear una mesa de pruebas para evaluar tecnologías VoIP basadas en estándares abiertos y propietarios.

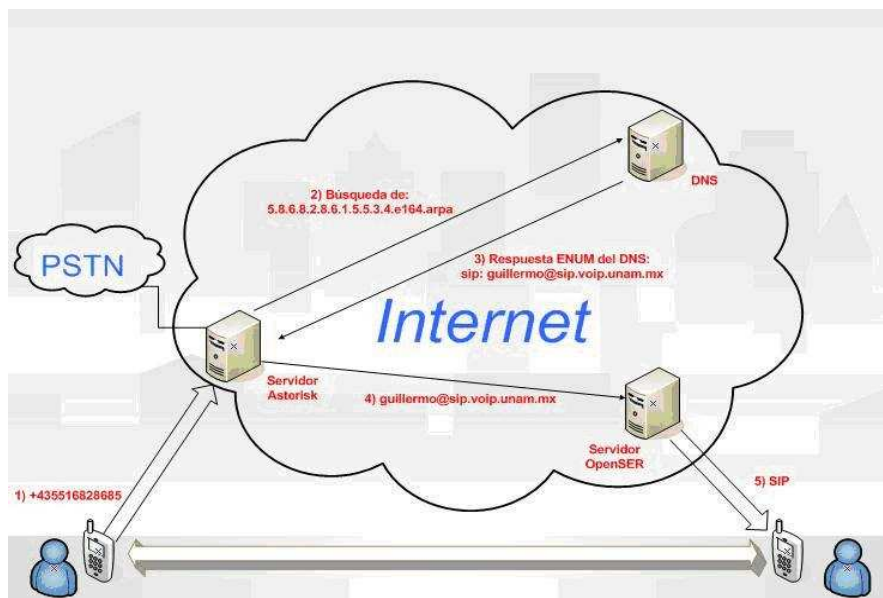
### Integración de las plataformas Asterisk y OpenSER

- Integrar Asterisk y OpenSER como una solución más robusta para Telefonía IP.

### Investigación y pruebas sobre protocolo ENUM (RFC-3761).

ENUM significa mapeo de número telefónico (Telephone Number Mapping). El concepto de ENUM es el siguiente: poder ser contactado en cualquier parte del mundo con el mismo número a través de la mejor y más barata ruta de conexión. ENUM utiliza el sistema DNS (registros NAPTR y SRV) de Internet para traducir números telefónicos convencionales (ITU E.164) a esquemas de direccionamiento IP (como las de SIP, H323 o e-mail); así, un servidor con soporte de ENUM buscará un número de teléfono marcado en el DNS para ver si hay servicios asociados a ese número. ¿Cómo lo hace? Con ENUM el sistema DNS puede contener una referencia a una URL de SIP, a un número de teléfono para marcar, a una página Web o a una dirección de e-mail, etc.

- Implementar el servicio de Resolución ENUM a nivel Local utilizando los recursos del Laboratorio VoIP.
- Comprobar simultáneamente el soporte ENUM en Asterisk y OpenSER.



Esquemas del funcionamiento del protocolo ENUM

## CAPITULO 2 ORGANIZACIONES MUNDIALES

### 2.1. UNIVERSIDADES INTERNACIONALES.

Estás son algunas organizaciones con las cuales el CUDI tiene convenios:

#### 2.1.1. CANARIE

(Canadian Network for the Advancement of Research, Industry and Education)



Misión:

CANARIE Inc. es la organización canadiense para el desarrollo del Internet avanzado. Fue establecida en 1993 y desde entonces ha trabajado con el gobierno, la industria y las comunidades de investigación y educación para incrementar la infraestructura de Internet de Canadá, así como el desarrollo de aplicaciones y su uso.

Objetivos:

- Actualizar las capacidades de la red nacional dorsal de educación para Investigación y Desarrollo progresivamente migrando hacia anchos de banda superiores, con el objetivo de expandir la capacidad hasta enlaces de gigabits.
- Promover el uso de la red y los servicios de CANARIE en conjunto con las redes regionales.
- Establecer y operar una red experimental de alta velocidad.
- Estimular el desarrollo de nuevas tecnologías, comercialmente viables; así como productos, aplicaciones, software y servicios.
- Soportar la migración de redes actualmente operantes hacia nuevas tecnologías de interconexión, productos, aplicaciones, software y servicios que serán desarrollados, probados y usados en la red de alta velocidad experimental, en la red educación para Investigación y Desarrollo.



<http://www.canarie.ca>

## 2.1.2.CLARA

(Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas)



CLARA es una asociación civil, sin fines de lucro, con sede en el Uruguay, en la que participan 16 países latinoamericanos. **CLARA** representa un significativo paso hacia el desarrollo de la infraestructura de redes de investigación a través de América Latina y con Europa.

### Objetivos

- El objetivo primordial de CLARA es la integración de una red regional de telecomunicaciones de la más avanzada tecnología para interconectar a las Redes Académicas Nacionales de la región.
- Impulsar la cooperación en actividades educativas, científicas y culturales entre los países latinoamericanos
- Coordinar las redes académicas nacionales de América Latina con las redes académicas de otras regiones del mundo.



<http://www.redclara.net/>

### 2.1.3.CENIC

(Corporation for Education Network Initiatives in California)



#### Misión:

CENIC representa los intereses de la comunidad de investigadores y académicos de nivel superior en el área de California con lo que se espera conseguir una nueva generación de servicios de comunicación a través de Internet de forma robusta, y con gran capacidad. La misión de CENIC es la de facilitar y coordinar el desarrollo, despliegue y operación de un conjunto de servicios de comunicación entre campus capaces de soportar aplicaciones de educación e investigación avanzada. Fomentando así el liderazgo de California en la investigación y educación superior.

#### Objetivos:

- Supervisar el despliegue de una infraestructura de comunicaciones robusta y al menor costo posible, de tal forma que de soporte y accesibilidad a todos los campus de educación superior de California
- Coordinar el desarrollo y promulgación de un protocolo estándar común y su uso entre instituciones participantes para asegurar la calidad de servicio end-to-end y la interoperabilidad.
- Asegurar que las infraestructuras de comunicaciones avanzadas puedan ser utilizadas total y efectivamente por las instituciones.
- Permitir el estudio de una gran variedad de modelos de recuperación del costo para la entrega de servicios de comunicación avanzada y su impacto potencial en las instituciones a las que sirve.
- Catalizar la asociación con agencias del gobierno y compañías del sector privado para facilitar la disponibilidad de servicios de comunicaciones pre-comerciales y equipamiento que soporte las nuevas aplicaciones de las tecnologías de la información.
- Representar los intereses comunes de las instituciones a las que sirve apalancando las relaciones con los proveedores de equipo, así como con el trabajo con las dependencias gubernamentales.



<http://www.cenic.org/>

#### 2.1.4. RED IRIS

(RED INTERCONEXIÓN DE LOS RECURSOS INFORMÁTICOS)



##### Relaciones nacionales

Desde esta área se mantiene contacto con las más de 200 organizaciones que forman parte de RedIRIS en la actualidad.

En principio, durante el proceso de afiliación se mantiene una estrecha colaboración con la institución en coordinación con el registro de dominio, se le informa del tipo de conexión más adecuado, y de los principales servicios y actividades desarrolladas en RedIRIS. Más adelante continúan las relaciones para coordinar las actividades de la institución con RedIRIS y siempre que se produzcan cambios en la institución, haya que aclarar consultas, escuchar sugerencias o se produzcan situaciones irregulares.

En el caso de nuevas afiliaciones, se sigue un procedimiento normalizado, que aparece en el apartado afiliaciones, para dar entrada a las nuevas instituciones que reúnan los requisitos para utilizar los servicios de RedIRIS:

Se convocan, con el fin de tener un contacto más estrecho con las instituciones, dos Reuniones de Grupos de Trabajo anuales en las que se promueve la coordinación con los centros afiliados de cada uno de los servicios de RedIRIS, se hacen públicas las políticas de uso común dentro de la red, y se pone al día a los usuarios de los pilotos en los que se ha trabajado durante el semestre.

##### Relaciones internacionales

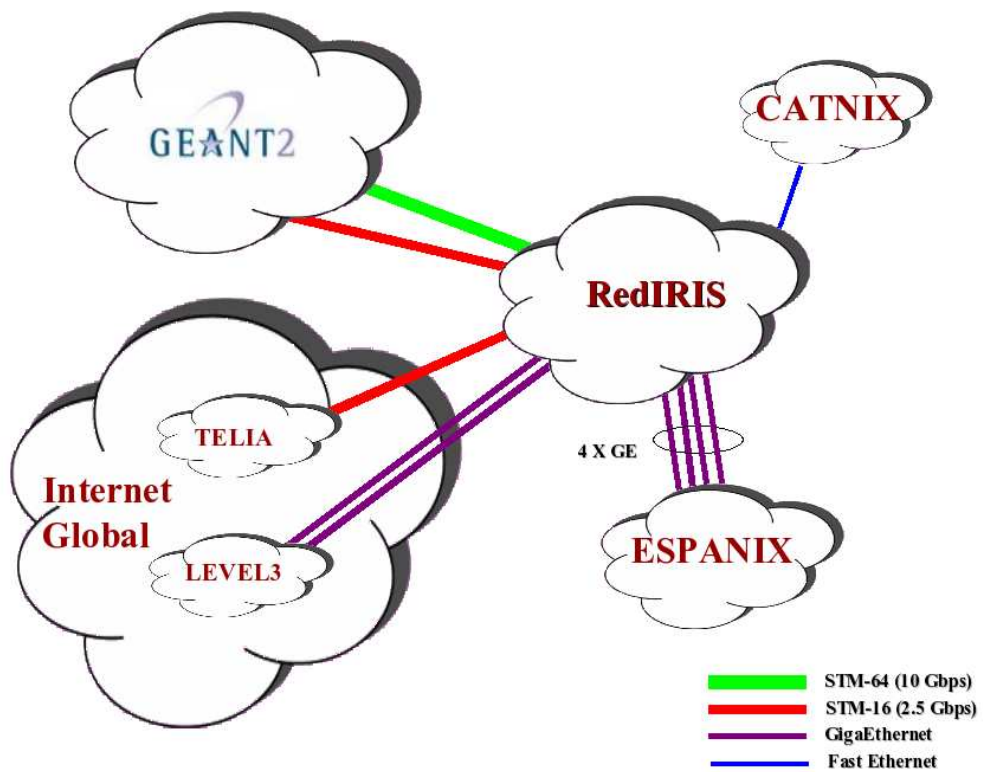
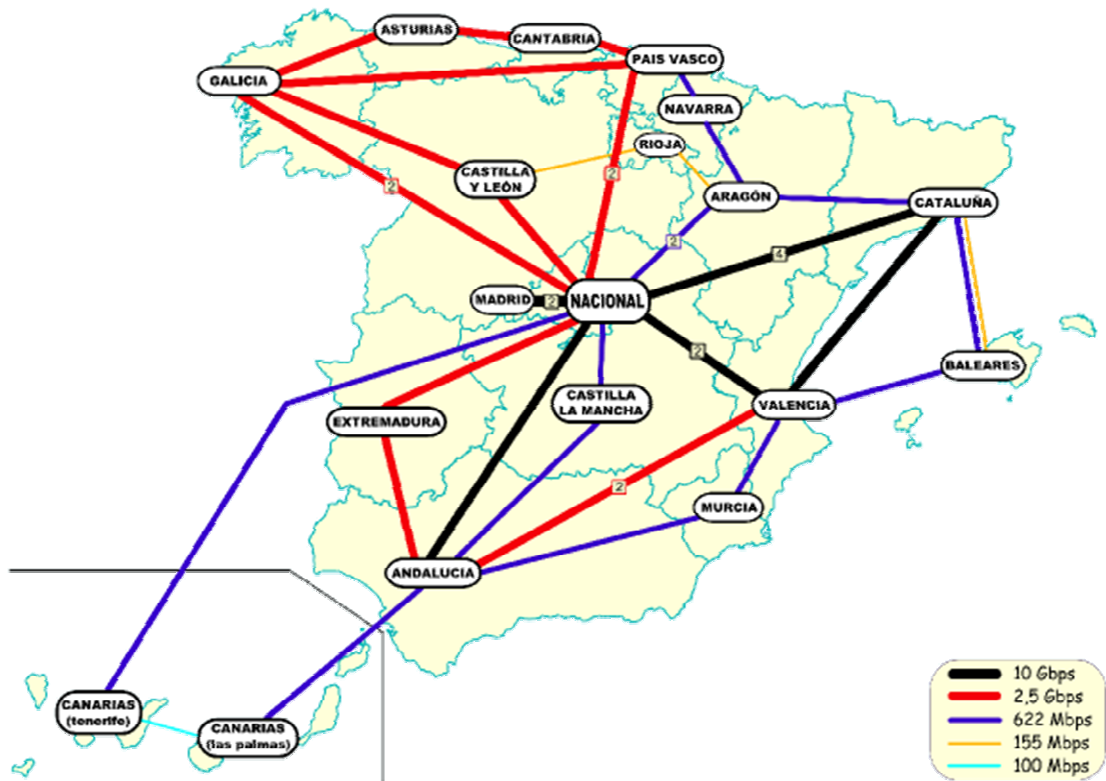
Una de los papeles fundamentales de RedIRIS es participar en las actividades internacionales relacionadas con sus objetivos. RedIRIS es socio de DANTE, un proveedor de servicios Internet trans-europeo, que ofrece servicios internacionales de red a las redes académicas de toda Europa.

RedIRIS también participa en la Asociación Europea de Redes de I+D TERENA (conocida anteriormente como RARE), así como en RIPE (el foro europeo de proveedores de servicios Internet), colaborando en el sostenimiento del Centro Europeo de Coordinación Internet (RIPE-NCC). Además, RedIRIS colabora con la DG XIII de la Unión Europea en proyectos relacionados con servicios avanzados de red.

Por último, RedIRS ha firmado los siguientes acuerdos de entendimiento, MoU (Memorandum of Understanding):

Con UCAID, de manera que actúa como miembro internacional de Internet2.

Con CUDI, acuerdo firmado durante las Jornadas Técnicas RedIRIS 2003.



<http://www.rediris.es/>



### 2.1.5. RETINA

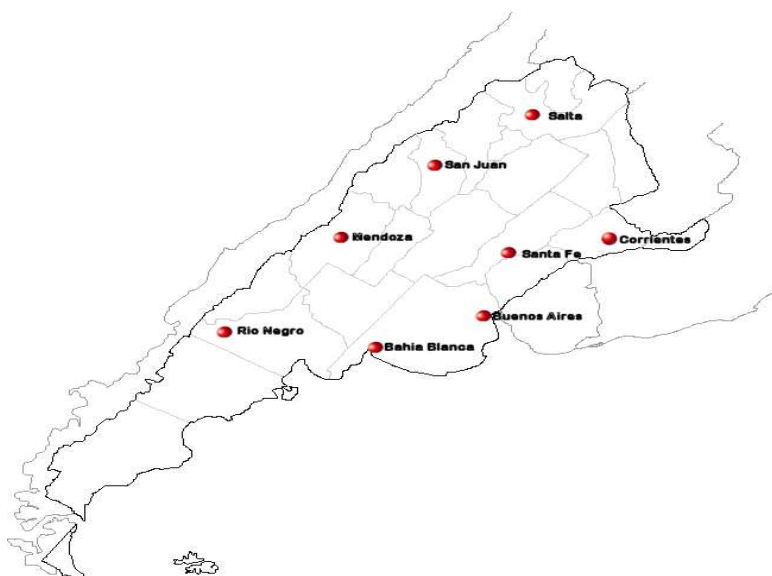
((Red TeleINformática Académica de Argentina)



RETINA es la REd TeleINformática Académica. Es un proyecto de la Asociación Civil Ciencia Hoy que tiene como objetivo facilitar la integración de las redes académicas ya existentes y promover el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación por parte de investigadores, docentes y personas vinculadas al ámbito académico. Las instituciones se integran a RETINA firmando un convenio en el cual se establece entre otras cosas el carácter cooperativo de la red y su uso con fines no comerciales.

Objetivos:

- El objetivo del Proyecto RETINA2 es iniciar la conexión de la red RETINA a las redes académicas de alta velocidad de EE.UU. y otros países, mediante un acuerdo con el consorcio Internet2. A su vez, esto permitirá el acceso a dichas redes a las instituciones académicas de nuestro país, tanto del ámbito público como el privado, a través de RETINA.
- Esto se concretará mediante la participación en el proyecto AmPath que promueve la Florida International University (FIU) junto con la empresa Global Crossing (GC), con el objeto de permitir a las redes académicas latinoamericanas tener acceso a los recursos más avanzados en el campo de las comunicaciones y de esta manera permitir a la comunidad académica poner en práctica nuevas aplicaciones que no son posibles en la Internet actual.
- RETINA espera poder replicar la experiencia que comenzó hace 10 años suministrando y difundiendo Internet en la comunidad académica antes de que estuviera disponible comercialmente. Del mismo modo, esta iniciativa pretende poner al servicio de la comunidad académica las nuevas aplicaciones y tecnologías de las que hoy ya se dispone en los países centrales.



<http://www.retina.ar/>

### 2.1.6. REUNA

(Red Universitaria Nacional de Chile)



#### Misión:

REUNA es una unidad estratégica del sistema universitario en el ámbito de las tecnologías de información. Apoya su integración en todas las áreas del quehacer universitario, mediante la coordinación o la participación directa en iniciativas específicas que, además, ayuden a expandir el uso de dichas tecnologías en el país.

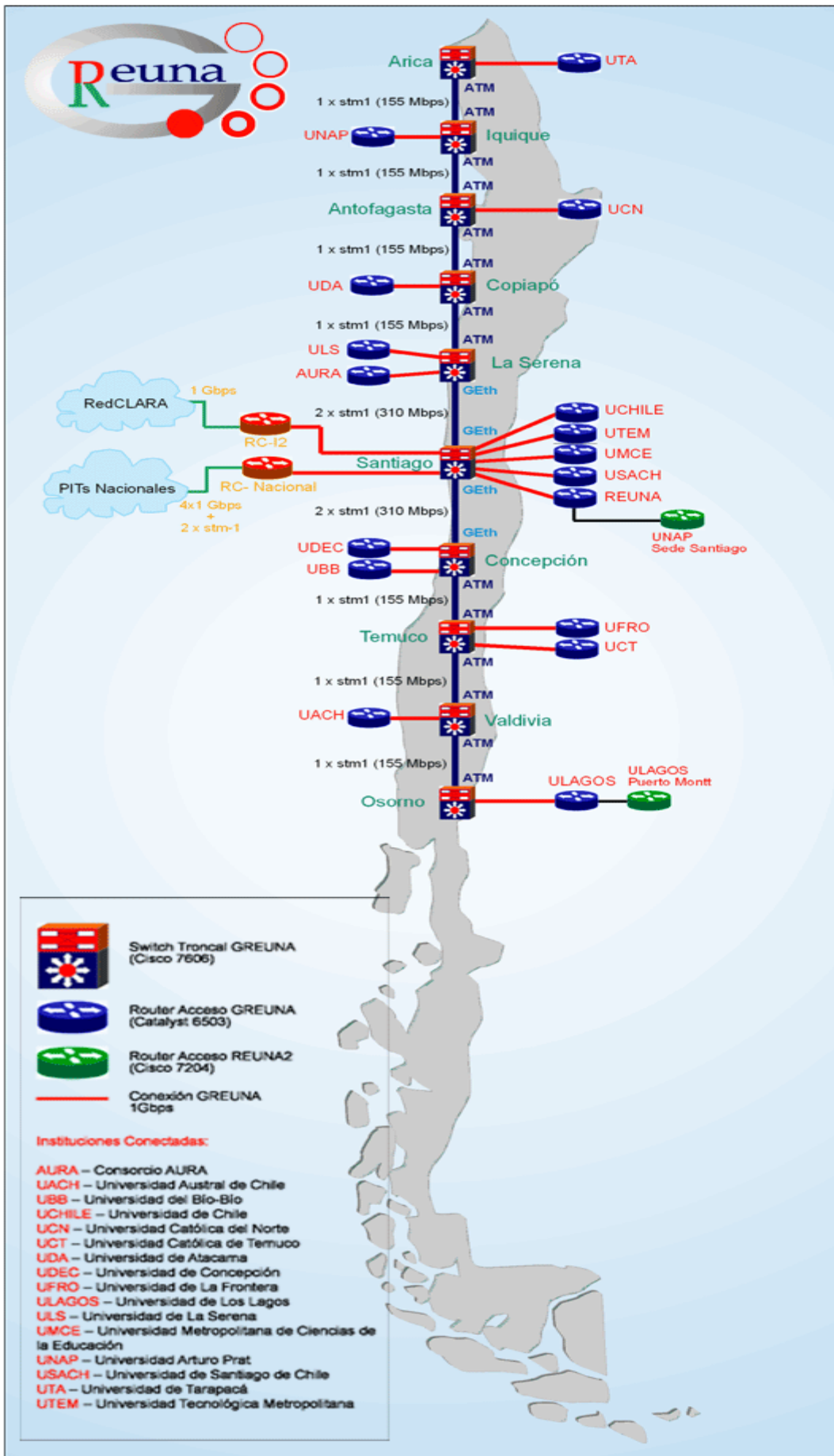
#### Objetivos:

- Desarrollar y operar una red de banda ancha, REUNA2, que preste servicios a la comunidad académica nacional. Esta red de última generación impulsa y prueba aplicaciones multimediales de alta velocidad en áreas como teleeducación, telemedicina, video a pedido, bibliotecas multimediales en línea, etc.
- Difundir el uso de las tecnologías de información en Chile y colaborar con el desarrollo del entorno que permita incorporar a nuestro país a la Sociedad de la Información.
- Apoyar el esfuerzo universitario en tecnologías de información, mediante proyectos de investigación conjunta y transferencia tecnológica al medio nacional.
- Participar de las instancias nacionales e internacionales de desarrollo, coordinación y difusión de las redes de información con fines académicos.

Red Universitaria Nacional, REUNA, es una corporación privada sin fines de lucro formada por 19 universidades, además de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Conicyt.

<http://www.reuna.cl/>





REUNA - Red Universitaria Nacional - Diciembre 2008

## 2.1.7. UCAID

(University Corporation for Advanced Internet Development)



Misión:

Facilitar y coordinar el desarrollo, despliegue, operación y transferencia de tecnología en aplicaciones avanzadas basadas en red así como en servicios de red que favorecerán el liderazgo de los Estados Unidos en la investigación y educación superior y acelerarán la disponibilidad de nuevos servicios y aplicaciones en Internet.

Objetivos:

- Permitir una nueva generación de aplicaciones.
- Recrear las condiciones para mantener un liderazgo tecnológico en las capacidades de red y educación.
- Transferir nuevas capacidades a la producción global de Internet.



(Internet2-National LambdaRail)

Internet2 y NLR proporcionan el establecimiento de una red para la comunidad de investigación y educación en Estados Unidos.

Con la incorporación de estas dos organizaciones nacerá una fundación sólida que satisfaga las necesidades requeridas en el futuro. Internet2 y NLR están trabajando para combinarse en una corporación que se conocerá como "Internet2-National LambdaRail" (Internet2-NLR).



<http://www.internet2.edu/>

## **2.2. OTRAS ORGANIZACIONES.**

A partir del año 2005 la UNAM participa en un grupo de trabajo experimental PICSER (The Internet2 Presence and Integrated Communications y SIP Express Router) integrado por 15 universidades, del mundo para el desarrollo de sistemas de comunicación, mensajería instantánea, con voz y videoconferencia integrados más rápidas y confiables que permiten al usuario trabajar sin importar su ubicación, todo esto a través de la DGSCA (Dirección General de Servicios de Computo Académico).

La UNAM es la única universidad de Latinoamérica que forma parte de este grupo de trabajo, fue elegida junto con las demás universidades por su capacidad técnica y credibilidad, después que la UCAID (University Consortium for Advanced Internet Development) lanzo una convocatoria.

Pertenecer al grupo les permitió fortalecer sus vínculos con instituciones académicas, al utilizar sistemas basados en IP, en donde la telefonía, video y videoconferencia van sobre la base de internet, además de crear infraestructura que posibilite comunicaciones para la comunidad universitaria.

El compromiso de la UNAM es proveer de recursos humanos que colaboren en la instalación, implementación, documentación y despliegue de las aplicaciones que se desarrollen con el soporte del grupo de trabajo PIC-SER. Dicho grupo proporcionará todo el software, licencias y kits de trabajo para el desarrollo de la prueba.

Las universidades participantes son, además del propio consorcio Internet2, las de Colorado, Columbia, Indiana, Harvard, Alaska, California, Hawai, Pennsylvania, Yale y de Valencia. También, figuran el Massachusetts Institute of Technology, Simon Fraser University, Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich, y Woods Hole Oceanographic Institution.

## CAPITULO 3

### APLICACIONES.

#### 3.1. EDUCACIÓN A DISTANCIA

La educación a distancia ha cobrado mayor fuerza a partir del proceso de las tecnologías, en los años 70 tuvo otro cambio importante como es la introducción a las computadoras, aunque ya se podía recibir material electrónico consultar y trabajar con el, todavía tenían el problema de la interacción profesor-alumno y alumnos-alumnos fue entonces hasta la década de los 80 cuando apareció internet y se resolvieron los problemas de comunicación.

La UNAM, a finales de 1997, inicia su Programa de Universidad en Línea (PUEL) para impartir cursos de nivel licenciatura y educación continua a distancia, así como también para apoyar los cursos presenciales. Las facultades y escuelas que se integraron desde el inicio en el programa fueron Contaduría, Economía, Derecho, Ingeniería, ENEO, Ciencias Políticas, Filosofía y Letras y Acatlán. Posteriormente se han ido incorporando otras facultades y centros, así como también las respectivas divisiones del Sistema de Universidad Abierta (SUA).

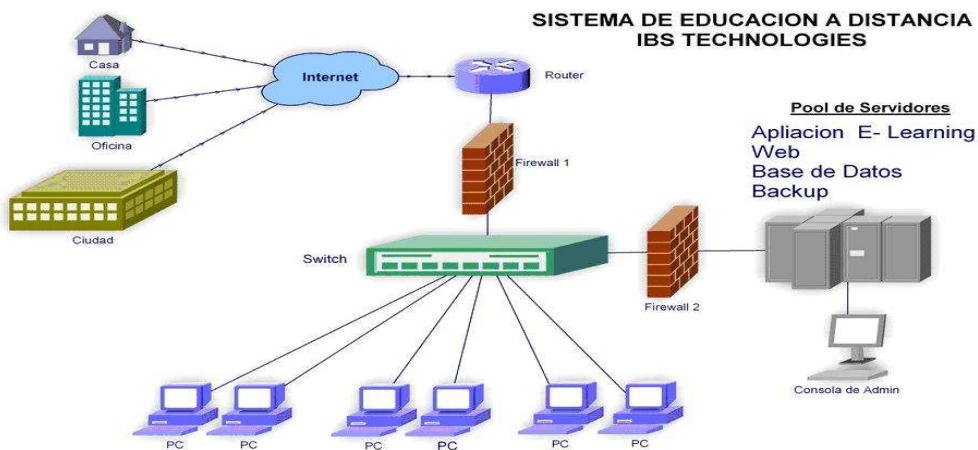
El sistema de universidad abierta de la UNAM es un modelo de educación formal por medio de asesorías y materiales didácticos desarrollados especialmente para la educación abierta que incorpora el uso de las tecnologías de comunicación en el proceso educativo. La Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, CUAED, es la instancia universitaria responsable de coordinar, impulsar y extender la oferta educativa de la UNAM a través del sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia. Uno de los objetivos principales de la CUAED es apoyar a las entidades académicas de la UNAM en el desarrollo de su oferta educativa en la modalidad a distancia, esta oferta educativa incluye los tres niveles de conocimiento: bachillerato, licenciatura y posgrado.

En los últimos años la CUAED ha impulsado el desarrollo de un modelo de Universidad Abierta y Educación a Distancia que se caracteriza por su flexibilidad ya que permite a los estudiantes que no pueden asistir a clases por diversas razones, tener acceso a numerosos programas de estudios formales e informales. A través del SUA y de la Educación a Distancia la UNAM otorga los mismos créditos, títulos y grados del sistema escolarizado y los alumnos tienen los mismos derechos y obligaciones que cualquier otro alumno de la Universidad. Este sistema ofrece una carrera a nivel técnico, 20 licenciaturas y 4 especializaciones en 28 planes de estudio que se imparten en 10 facultades y 2 escuelas.

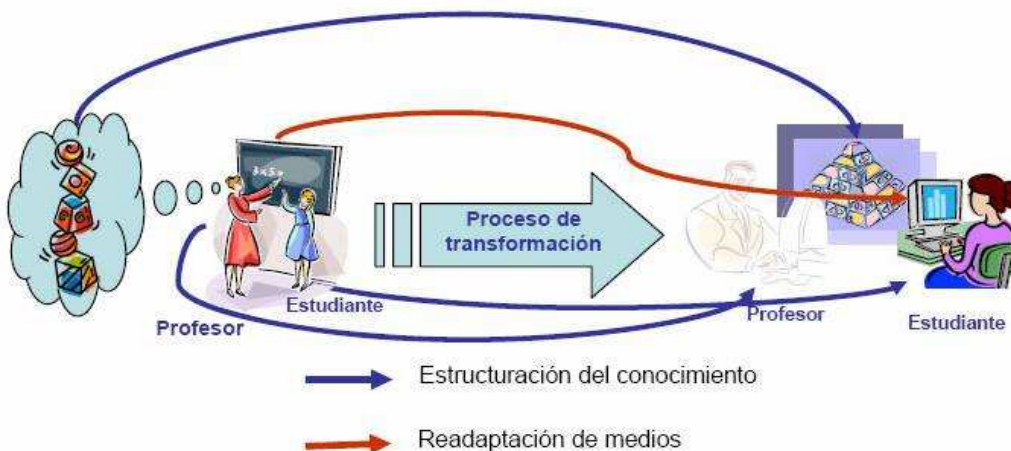
La DGSCA se ha sumado a este esfuerzo de la Universidad por impartir y desarrollar cursos en línea, la educación a distancia ofrece una alternativa para proveer servicios educativos a poblaciones cuyas necesidades no son satisfechas por los sistemas tradicionales. Gracias al desarrollo de las telecomunicaciones, hoy es posible atender a estudiantes imposibilitados de acudir a centros educativos por razones de dispersión geográfica o de restricciones temporales debidas a sus diversas responsabilidades.

La DGSCA ofrece capacitación a través de:

- **SEPA-Cómputo.** Video-cursos de capacitación en cómputo y telecomunicaciones desarrollado en colaboración con la SEP, ILCE y TV UNAM. Consta de más de 22 títulos disponibles.
- **Cursos en línea.** Cursos vía internet de temas especializados, muy convenientes para personas que no pueden transmitir su señal de envío.
- **Videoconferencia.** La educación a distancia es una actividad académica de creciente demanda; por ello, en la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico integramos una red de servicios de comunicación audiovisual por medio de las tecnologías de videoconferencia, audioconferencia y audiográficos a través del Centro de Operaciones de Videoconferencia (VNOC).



Educación a distancia



Nueva educación

### 3.1.1. B@UNAM

B@UNAM es la opción que ofrece la Universidad Nacional Autónoma de México a los migrantes de origen mexicano en Estados Unidos para cursar el bachillerato (equivalente a la preparatoria) a distancia y con materiales desarrollados en su lengua materna. Esta dirigido a quienes, por diversas razones, no han podido cursarlo en la modalidad presencial.

Este bachillerato se imparte a distancia desde cuatro sedes de la UNAM, tres en Estados Unidos, ubicados en San Antonio, Texas; Chicago, Illinois; y Los Ángeles, California, y una en Canadá, ubicada en la región capital del país, Ottawa-Gatineau.

B@UNAM no contempla especialidades por área de conocimientos, prepara a los alumnos en los conocimientos básicos de carácter general para poder cursar estudios superiores en cualquier campo. El mapa curricular comprende 24 asignaturas distribuidas en cuatro módulos para cubrir el bachillerato completo en dos años y medio, con tiempos limite para la acreditación de asignaturas.

Se requiere 20 horas semanales dedicación para aprobar los cursos. Una ventaja importante es que, como alumno de B@UNAM, puede distribuir esas horas a lo largo de la semana según su conveniencia. Durante las cuatro semanas en que cursan cada asignatura, cuentan con la asesoría personalizada de un experto y el seguimiento continuo de un tutor.

Las actividades del bachillerato se realizan fundamentalmente en línea, pero se aprovechan además otras modalidades de educación a distancia, como la videoconferencia o los materiales de apoyo en formato electrónico.

#### Modelo pedagógico

Las asignaturas de B@UNAM son multidisciplinarias; cada una de ellas plantea un conjunto de asuntos interesantes que provocan la curiosidad y a partir de ellos se abordan, de manera integrada, los conocimientos disciplinarios que permiten comprenderlos y, de forma articulada con el resto de las asignaturas, ayudando a desarrollar un conjunto de habilidades básicas que van aumentando en cada bloque su profundidad y complejidad. Al mismo tiempo que se adquiere los conocimientos de las disciplinas, gradualmente desarrolladas, entre muchas otras, habilidades de autoestudio, capacidad de reflexión y autonomía en el aprendizaje y participacion en algunas actividades grupales mediante foros, chats y desarrollo de blogs.

Cada asignatura cuenta además con una evaluación final que realiza el alumno en alguna de las tres sedes en que se imparte.

#### Información de los propedéuticos

El desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas, metodológicas, informáticas, comunicativas y matemáticas es uno de los principales objetivos de B@UNAM. Por ello, es necesario que al iniciar el estudio de las asignaturas, los alumnos cuenten con una base elemental de conocimiento y habilidades necesarios para abordar sus contenidos.

Con la finalidad de garantizar que todos los alumnos cuenten con esta base, uno de los requisitos obligatorios para presentar el examen de selección para el ingreso al bachillerato a Distancia es haber cursado y acreditado los tres propedéuticos:

- Estrategias de aprendizaje a distancia.
- Lectura y redacción.
- Matemáticas.

En cada uno de estos cursos, se realizara actividades con el apoyo de un asesor, que además de resolver sus dudas, revisara, calificara y retroalimentara los ejercicios y trabajos. El asesor acompañara constantemente al alumno durante el proceso de aprendizaje.

El curso de Estrategias de Aprendizaje a Distancia aborda aspectos didácticos, metodológicos y organizacionales sobre el proceso de aprendizaje.

El curso de Lectura y Redacción permite incrementar el vocabulario, comprender con exactitud lo que se lee y escribir con claridad diversos tipos de textos.

El curso de Matemáticas permitirá recordar los elementos de Aritmética, Algebra y Geometría plana necesarios para iniciar el bachillerato.

Para inscribirse a los cursos propedéuticos es necesario ponerse en contacto con el enlace en la sede más cercana al lugar de residencia. En la sección informes e inscripciones se encuentra los datos para comunicarse.

#### Requisito de ingreso

Para cursar el bachillerato a Distancia de la UNAM es indispensable cumplir con los siguientes requisitos:

- Haber concluido los estudios de educación secundaria o su equivalente con un promedio mínimo de 7.0.
- Acreditar el programa propedéutico consistente en tres cursos ya mencionados.

#### Informes e inscripciones

Las inscripciones se llevan a cabo en las sedes y pueden solicitarse por correo electrónico, telefónicamente o directamente en las sedes.

La UNAM otorgara una beca del 50% a todos los alumnos regulares desde el inicio de los cursos propedéuticos hasta la culminación del bachillerato.

#### Obtención de soporte técnico

Durante el tiempo en que de participación en alguno de los cursos, además de la asesoría académica y el apoyo del tutor, se cuenta con el soporte técnico necesario para solucionar dudas sobre el acceso al curso, el manejo de sus herramientas y servicios, la descarga e impresión de documentos o alguna otra dificultad técnica que impida realizar adecuadamente las actividades.

A través del soporte técnico se puede también reportar cualquier falla que sea detectada.

Para obtener asesoría técnica o reportar una falla se debe ponerte en contacto con el área de soporte a través del correo electrónico cualquier día de la semana, en horario abierto y recibirán respuesta en un periodo no mayor de 24 horas.

Si se considera muy necesario, se pueden comunicar telefónicamente para recibir asesoría paso a paso en tiempo real, la llamada es de larga distancia a la Cd. De México con costo, puedes contar este servicio de lunes a viernes de 10:00 a las 15:00 hrs. De la Cd. De México.

### Requerimientos tecnológicos

#### Hardware mínimo:

- Computadora Pentium III o superior
- Bocinas

#### Software mínimo:

- Sistema operativo Windows 98 o Mac OS9
- Navegador Internet Explorer 5.0
- Flash Player 7
- Acrobat Reader 5

Los cookies deben estar habilitados en el navegador.

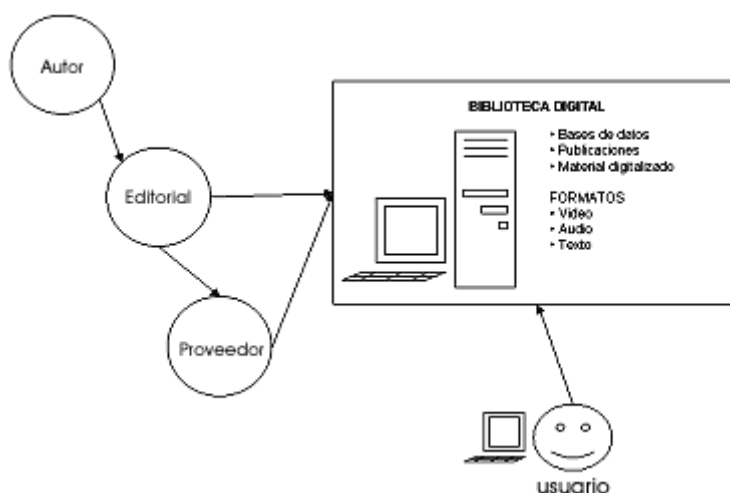
Además debes de contar con los siguientes programas instalados en la computadora:

- Word
- Power point
- Excel



### 3.2. BIBLIOTECAS DIGITALES

Las bibliotecas digitales son un espacio de acervos y contenidos digitalizados, almacenados en diferentes formatos electrónicos, cambiándolo por el original si existe en papel, por lo general son bibliotecas pequeñas y especializadas con colecciones limitadas de algunos temas. En otras palabras es un espacio en donde la información es almacenada y procesada en formato digital.



Acervo digital

El objetivo principal del concepto de una biblioteca digital es el acceso universal a la información, sin limitantes de tiempo ni espacio.

Altamente ligado a este objetivo están:

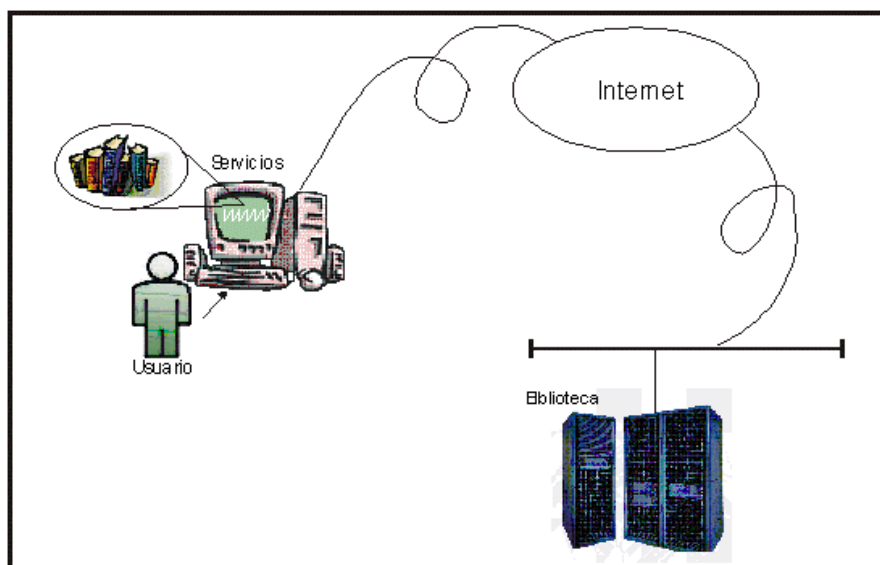
**Preservación a largo plazo:** Las bibliotecas digitales deben estar comprometidas a preservar los materiales digitales a largo plazo.

**Acceso a largo plazo:** El acceso al material debe respetarse al paso del tiempo. Tanto un documento actual como uno histórico o antiguo deberán tener las facilidades para ser consultados.

Las bibliotecas digitales ofrecen los servicios de búsqueda y recuperación de información. Los documentos que se encuentran en una biblioteca digital pueden ser texto, imágenes, sonido, video o combinaciones de cualquiera de estas. Idealmente se debe de almacenar y recuperar documentos completos, y las búsquedas se realizan sobre el contenido completo de los documentos.

Es decir, si el documento es texto, es posible realizar la búsqueda sobre cada palabra incluida en el documento completo y una vez localizado es posible obtenerlo de manera inmediata. En el caso de otros formatos como audio y video, la búsqueda se realiza sobre las fichas que definen las características de cada material.

Las búsquedas y las consultas de un sistema a otro deberán ser transparentes para el usuario. La interfaz por excelencia es el Web, ya que ofrece una plataforma abierta, principalmente para proporcionar el acceso a los usuarios, aunque también es utilizada por los administradores de la biblioteca y por los grupos encargados de generar contenidos.



Bibliotecas digitales

Las bibliotecas digitales proporcionan sus servicios a través de alguna red de cómputo ya sea una red sólo de uso local o tan abierta como Internet, esto dependerá de los servicios y las restricciones que deban hacerse para el acceso a la información.

En una biblioteca digital se involucran muchos grupos de trabajo. Es necesario contar con una logística de digitalización para diferentes casos, como el de las publicaciones que no pueden salir de su lugar de resguardo o de las obras que deben tener algún tratamiento especializado en su manejo, así mismo se necesita de programadores, bibliotecarios, editores, etc.

Las ventajas del manejo de información en bibliotecas digitales están básicamente relacionadas con el acceso a información estructurada, con criterios y métodos de búsqueda útiles. Las bibliotecas digitales también se relacionan con la preservación de los materiales y con el acceso universal a la información confiable y ordenada. Al hacer uso de una biblioteca digital no es necesario desplazarse físicamente, ni cumplir con horarios específicos de servicio. El préstamo de materiales no está restringido al número de volúmenes, ni a tiempo o espacio ya que los servicios son ininterrumpidos y permanentes.

A través de bibliotecas digitales se puede poner a disposición de millones de usuarios documentos únicos, que de otra manera son inaccesibles por la degradación que pueden sufrir los materiales debido al uso.

Los beneficios de las bibliotecas digitales se pueden dividir en tres sectores.

#### Beneficios nacionales o globales:

- Promueve y facilita la expansión de la cultura en una comunidad.
- Preserva en un medio no degradable los acervos culturales y científicos generados para el beneficio social.
- Se hace uso eficiente de los contenidos de los materiales a través de búsquedas sencillas y eficientes.
- Promueve el uso de estándares para el manejo de información digital, incluso a nivel mundial.

#### Beneficios institucionales:

- Elimina duplicidad de actividades, acervos y costos.
- Promueve nuevas áreas de investigación.
- Permite el crecimiento de acervos sin demanda de espacio físico para almacenamiento ni para servicio.
- Prolonga la permanencia de documentos dentro de una colección disponible al público.
- Control total sobre la información.
- Reducción del costo de imprenta, para aquellas que editan sus propios libros.

#### Beneficios al usuario:

- Confianza en el contenido de los documentos que se consultan.
- Acceso uniforme desde cualquier punto de la red sin desplazamiento a la biblioteca.
- Equidad en el acceso a la información, toda la comunidad autorizada tiene la misma facilidad y derecho de consultarla.
- Siempre habrá disposición de los materiales existentes que sean solicitados.
- Ahorro en el tiempo de búsqueda por la centralización aparente de los acervos y por la posibilidad de búsqueda en el contenido completo de los documentos.
- Acceso a información interrelacionada, es decir, posibilidad de enlaces hipertextuales, incluso con otros recursos de la biblioteca digital.

El problema más común por el que los editores y los autores restringen el acceso es porque requieren de un pago por el uso de su material, aunque hay otras razones como el riesgo de que se desarrollen copias no autorizadas. En algunos casos también el acceso a la información se restringe por cuestiones de seguridad, tanto en el caso de información gubernamental como en la comercial en la cual se protegen sus secretos transaccionales o el caso de los reportes médicos en los que solo se muestra la información a quien tiene la necesidad de conocerla.

La propiedad intelectual en nuestro país aunque está legislada no está definida para el tratamiento de problemas informáticos y esto nos impone una gran barrera para la publicación de libros en textos completos y gratuitos en Internet.

### 3.2.1. BIDI UNAM

La Biblioteca Digital está compuesta por un grupo multidisciplinario de profesionales dedicado a las diversas tareas implícitas en los servicios que brinda: bibliotecología, ingeniería en sistemas y lingüística aplicada.

#### Misión

Ofrecer a la comunidad universitaria el acceso a los variados acervos de información en formato digital y responder efectivamente a las demandas de información de los usuarios de acuerdo con los requerimientos de sus áreas de estudio.

#### Objetivos

Desarrollar acervos digitales de alta calidad y pertinencia para apoyar la formación integral de los universitarios a través del acceso a la información académica digital, de manera ágil, dinámica e interactiva.

#### Funciones

- Desarrollar acervos digitales de alta calidad y pertinencia para apoyar la formación integral de los universitarios a través del acceso a la información académica digital, de manera ágil, dinámica e interactiva.
- Diseñar interfaces para facilitar al usuario la búsqueda de información.
- Desarrollar e implementar algoritmos lingüísticos para búsqueda de información.
- Mantener en proceso evolutivo a la Biblioteca Digital, en relación con los avances en materia de tecnologías de la información.
- Crear o adaptar los procesos técnicos bibliotecarios para la descripción de los objetos electrónicos.
- Investigar sobre temas selectos (búsqueda de información, conservación y preservación).
- Atención a usuarios vía electrónica y telefónica, nacionales e internacionales.
- Establecer políticas y procedimientos basados en normas y estándares internacionales para el desarrollo de bibliotecas digitales.
- Promover la creación de órganos asesores para orientar y reorientar los objetivos y tareas de la Biblioteca Digital y apoyar en la selección y adquisición de materiales.
- Establecer políticas de cooperación con dependencias universitarias, así como con instituciones nacionales y extranjeras.
- Participar en proyectos institucionales.
- Regular contenidos.

#### Breve historia

La Biblioteca Digital se fundó el 21 de mayo de 2001 y desde entonces su base técnica ha estado compuesta por profesionales y especialistas en bibliotecología, ingeniería en sistemas y lingüística aplicada.

A lo largo de estos años, en la Biblioteca Digital, se han abierto diversos y diferentes servicios que hoy benefician a la comunidad universitaria y a usuarios externos (nacionales e internacionales), con una afluencia de más de 1,500,000 usuarios desde su creación.

Siguiendo el carácter de servicios bibliotecarios de alta calidad y gratuitos, el equipo de Biblioteca Digital ha desarrollado proyectos que han devenido en productos que representan una gran utilidad para su comunidad, entre los que se encuentran:

- Sitio Web.
- OA Hermes Acceso Abierto (Metabuscador de recursos gratuitos).
- MetaBiDi (Metabuscador de información en fuentes de acceso a colecciones suscritas).
- Rover (Robot Verificador de ligas rotas).
- Administración y proceso digital de libros y tesis digitales.
- Servicio de Acceso Remoto.

### Conformación del modelo

El modelo de BiDi - UNAM está construido a partir de la identificación de "Elementos clave" inherentes a nuestra institución de las cuales cabe resaltar: niveles de usuarios, áreas del conocimiento, interfaces de consulta, proveedores, formatos digitales, la información producida por la UNAM, entre otros. Otro elemento clave es el desarrollo de programación, que está basado en software libre con la intención de que otras dependencias de la universidad e instituciones educativas nacionales o extranjeras, hagan uso del modelo sin necesidad de adquirir licencias, sino que se invierta en secciones o módulos que cada entidad o dependencia vaya requiriendo.

### Recursos Electrónicos

En la actualidad, la BiDi - UNAM cuenta con diversos recursos electrónicos: libros, revistas, bases de datos, material de consulta (diccionarios, glosarios, periódicos, etc.), bibliotecas digitales, con catálogos en línea y sitios web de interés. La flexibilidad del modelo permite añadir otros recursos digitales como video, audio, imagen y/o su combinación entre otros.

### Categorización por colores

Los recursos se clasifican en cuatro grandes áreas del conocimiento, tomadas de la Legislación Universitaria, a saber, Ciencias Físico Matemáticas e Ingenierías (rojo); Ciencias Biológicas y de la Salud (verde); Humanidades y Arte (morado) , y Ciencias Sociales (amarillo). La característica de asignar, color y recurso, facilita y agiliza al usuario la identificación de los recursos digitales. Cada área cuenta con sus recursos propios. De esta forma, los usuarios, al elegir el área de su interés, encontrarán toda la información con que cuenta el Sistema Bibliotecario de la UNAM (139 bibliotecas).

## Búsqueda y Navegación

Existen diferentes niveles de búsqueda y navegación de la información dentro de cada una de las cuatro áreas del conocimiento, distinguidas por un color. Las búsquedas pueden ser alfabéticas, booleanas, libres, combinadas, y la más exhaustiva, consistente en entretejer la información: Hermes - UNAM. Este tipo de búsqueda es de gran utilidad porque dinamiza los resultados de la búsqueda dentro de cada una de las áreas y recursos electrónicos con que contamos. HERMES - UNAM (Hypertext Environment for Journal Retrieval from Many Electronic Sources), es un software desarrollado en el Instituto de Fisiología Celular y de Biotecnología y recientemente la DGB se ha sumado a tal desarrollo. Con HERMES-UNAM será posible que cada una de las áreas tenga su propio megabusador, es decir, desde una misma interfaz se pueden consultar diferentes fuentes de información, además de localizar múltiples citas y referencias de algún artículo seleccionado.

## Mantenimiento del Sitio

Debido a la gran cantidad de recursos digitales que se integran y convergen en BiDi - UNAM y a que la información en el mundo digital presenta la característica de ser mutable (sobre todo la información libre de Internet), fue necesario contar con una herramienta que ayudara en el mantenimiento de todos los URL's. Para ello, se desarrolló ROVER (Robot verificador), que es el software que evalúa constantemente los hipervínculos actualizando y dinamizando el servicio, es decir, si en algún momento un hipervínculo no es localizado por ROVER, no podremos acceder al contenido vinculado para su consulta. Sin embargo, si al día siguiente el vínculo extraviado es nuevamente localizado, el robot vuelve a activar el URL para que el contenido vinculado pueda ser consultado. En caso de que el vínculo siga perdido al cabo de un período de tiempo, el robot avisa al operador para que resuelva el problema.

## Servicios Digitales

Se pueden consultar las novedades ingresadas por área y por tipo de recurso digital, cuenta con un espacio donde la comunidad universitaria envía sugerencias de recursos para su posible adquisición, envió de recursos digitales. La comunidad universitaria UNAM puede avisar sobre recursos digitales que haya producido, posteriormente serán validados por personal de la DGB, glosario bilingüe, construido con terminología que tiene que ver con: Internet, bibliotecas digitales y la UNAM. Permite conocer el significado de siglas y conceptos incluidos en, utilizados en, presentes en, etc. en BiDi - UNAM. La comunidad universitaria puede sugerir la inclusión de términos.

## Estadísticas

BiDi - UNAM proporciona información estadística para observar el comportamiento y flujo de la información. Cada objeto digital, al ser consultado, tiene un contador acumulativo, la fecha de ingreso y la fecha de su última consulta; de esta manera, podemos obtener la lista de los recursos electrónicos más consultados por área y por tipo de recurso; adicionalmente se cuenta con las estadísticas que ofrecen los proveedores de revistas y bases de datos. También se contemplan estadísticas sobre cuáles fueron los recursos electrónicos que más veces mostraron problemas con el acceso, así como otros indicadores sobre el sitio en general.

## Restricciones de uso

La comunidad universitaria puede hacer uso de todos los servicios integrados en la BiDi - UNAM. Sin embargo, cabe mencionar que la información que adquiere la UNAM, a través de los distintos proveedores y editores, podrá ser consultada únicamente si se es usuario de REDUNAM.

Si se requiere consultar desde el domicilio deberas previamente tramitar la clave correspondiente en la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico; se debe contar con un procesador PENTIUM II, mínimo, y algunos de los siguientes navegadores: Mozilla Firefox 1.0 o, Explorer 6.0 o, Netscape 6.0 ademas de contar con el software Acrobat Reader 6.0 o superior.

### 3.3. TELEMEDICINA Y SALUD

Telemedicina es el uso de tecnologías avanzadas como la informática y las telecomunicaciones con el fin de intercambiar información médica dando servicios de salud y de educación médica continua a distancia por medios electrónicos de comunicación para mejorar la calidad de las prestaciones médica a través de barreras geográficas, socioculturales y de tiempo.

También se puede definir como la provisión del cuidado de la salud a través de una combinación de las telecomunicaciones y las tecnologías multimedia con médicos expertos.

Telesalud: Es la integración de los sistemas de telecomunicaciones para la promoción y protección de la salud de manera institucional, a través de medios como:

- Teleconsulta: Es la interacción compartida de imágenes e información médica en el que el diagnóstico primario es realizado por el médico general en la locación del paciente. El propósito de la Teleconsulta es proveer una segunda opinión por un especialista remoto para confirmar el diagnóstico o para ayudar al médico local a llegar a un diagnóstico correcto. La videoconferencia, es importante para apoyar la conversación cara a cara. El video usado para conferencias, no necesita ser de alta calidad en los primeros niveles de atención, el audio deber ser claro.
- Telediagnóstico: Es el informe médico en que el diagnóstico primario es hecho por un médico en la locación remota del paciente. A diferencia de la Teleconsulta, el Telediagnóstico no debe haber pérdidas importantes de la calidad de la imagen por el sistema de Telemedicina en la adquisición, compresión, procesamiento, transmisión y muestra de información.
- Tele educación: Se encarga de proveer materiales educativos haciendo uso de las redes de telecomunicaciones. Desde el punto de vista de la Tele educación médica, se requiere videoconferencia con capacidades de compartir documentos e imágenes.



Tele educación



Los escenarios de aplicación son:

- Asistencia domiciliaria



- Conexión primaria-especializada



- Conexión entre medios



- Servicios en la red



Para el sistema de telemedicina se puede dividir en 3 grupos:

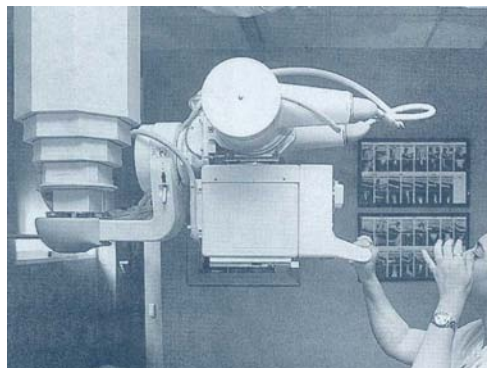
A) Prácticas con video-conferencia



B) Telerrobótica y Telecirugía



C) Telerradiología y Teleimagenología



Los tipos de señales que se utilizan en la telemedicina son:

- Voz y audio: Pueden ser la propia voz del hombre ó los sonidos de un corazón a través del uso de un estetoscopio electrónico.
- Datos: Se obtiene a través de expedientes clínicos electrónicos, imágenes digitalizadas, textos, gráficos, hojas de cálculo, bases de datos, señales biomédicas, etc.
- Video: La misma videoconferencia, videograbaciones o películas varias.

En tiempo real la tecnología es interactiva haciéndola mas complicada y costosa que fuera de línea, siendo así mas indispensable en especialidades como por ejemplo la telepsiquiatría. Lo que principalmente se utiliza en teleradiología y telepatología es guardar y enviar.

Las tecnologías que se utilizan son las siguientes:

- Teléfono convencional, fax, videoteléfono, audioconferencia, audiográficos y radiocomunicación inalámbrica
- Comunicaciones entre computadoras con enlaces de cobre, microondas, fibra óptica, satelitales, etc.
- Teleconferencia (televisión)
- Videoconferencia por Internet
- Videoconferencia formal
- Realidad virtual
- Cirugía asistida por computadora y por robot
- Telepresencia (telecirugía).



Red nacional de telemedicina

### 3.3.1. TELEMEDICINA SECTORIAL (PROYECTO MÉDICA SUR)

La Telemedicina sectorial es el resultado de trabajos conjuntos entre el “Consortio Fundación Clínica Médica Sur-CONACYT”. El gran proyecto de telemedicina tiene 3 subproyectos: Telehome-care, Teleconsultorio y Teleconferencias. Estos trabajos iniciaron desde el año 2004 inicialmente con teleconferencia, agregándose las actividades de teleconsultorio y actualmente telehome-care.

Siguiendo con los tres pilares (enseñanza, investigación y asistencia) de la enseñanza cumple su propósito a través de:

Teleconferencia: confirma su compromiso social, mediante la difusión de los conocimientos médicos y de las disciplinas relacionadas, compartiendo los conocimientos con otras instituciones y aéreas menos privilegiadas, actualizando a todo el personal relacionado con las aéreas de la salud a la población en general.

Médica Sur es uno de los 11 centros de Educación Médica Continua avalados por la Facultad de Medicina de la UNAM, para impartir cursos y diplomados con reconocimiento universitario, es la única organización no gubernamental invitada por la Facultad de Medicina de la UNAM a participar en el Comité Técnico asesor de Educación Médica Continua, cuenta con un importante Convenio Académico con la UNAM que le permite contar con el acceso a la red universitaria de videoconferencias, apoyada por la DGSCA y la Dirección de Videoconferencias de la UNAM, es un miembro asociado de la Red CUDI el cual le permite establecer enlaces con los centros académicos del país y fuera del país.

Entre los objetivos de Medica Sur están:

- ✓ Fomentar la educación para la salud para la población abierta, áreas médicas y paramédicas a través de programas en línea de educación médica continua generados en Médica Sur.
- ✓ Difusión de los diferentes eventos académicos generados en Médica Sur, a través de la línea “Red Médica Sur”
- ✓ Desarrollo de un índice temático y un sistema de búsqueda fácilmente utilizable que permita identificar al usuario de una manera rápida la videoconferencia que desea consultar.

Teleconsultorio:

El proyecto teleconsultorio fue el resultado de los trabajos conjuntos con el Consortio Fundación Clínica Médica Sur-CONACYT. Los trabajos del programa del teleconsultorio Médica Sur iniciaron en marzo de 2006 con la colocación de una de las tres unidades del ITS en el Hospital General de Valle de Chalco ISEM (Instituto de Salud del Estado de México) “Dr. Fernando Quiróz Gutiérrez” además de iniciar con Teleconsultas organizadas y programadas por tipo de especialidad específica con un horario de lunes a viernes.

Los objetivos del teleconsultorio son los siguientes:

- ✓ Intercambiar los conocimientos clínicos a distancia para establecer un diagnóstico preciso en pocos minutos, de manera no presencial.
- ✓ Brindar atención y calidad médicas en áreas rurales o distantes.
- ✓ Realizar consultas de segunda opinión por parte de especialistas, a fin de brindar mayor calidad en la atención a los pacientes
- ✓ Realizar el diagnóstico a distancia, mediante la transmisión de datos clínicos, imágenes, etc.
- ✓ Reducción del tiempo de espera para atención especializada en las unidades receptoras.
- ✓ Obtener e intercambiar imágenes entre las instituciones integradas a la red para diagnósticos imagenológicos, cumpliendo los requisitos de ética médica y confidencialidad establecidos.
- ✓ Utilizar todos los recursos mencionados para iniciar una gran línea de investigación en las distintas áreas, médicas como administrativas.

#### Telehome-care

Telehome-care es un sistema que utiliza la información y la comunicación tecnológica para llevar a cabo de forma efectiva, un medio de transferencia y manejo de los servicios de salud en el hogar del paciente. Este servicio es un complemento de la infraestructura médica ya existente en las instituciones, es un refuerzo no un sustituto.

Los Objetivos del programa consisten en:

- ✓ Establecer un centro de atención domiciliaria a través de una interacción electrónica segura (paciente-proveedor-médico), además de ofrecer un servicio de monitorización continua del estado de salud del paciente.
- ✓ Realizar el tratamiento y seguimiento de pacientes en su propio domicilio.
- ✓ Brindar al paciente asistencia médica de tercer nivel (especialistas) en su domicilio a través de video-visitas.
- ✓ Crear la participación activa de los pacientes en su propio tratamiento y en el entrenamiento del programa, así como hacer que el paciente tome el control y responsabilidad de su propio tratamiento.
- ✓ Crear mayor conciencia en el paciente acerca de su propia salud.
- ✓ Reducir el estrés físico y mental ocasionado por las visitas constantes a centros hospitalarios y así disminuir la duración de la enfermedad.



La fundación Médica Sur trabajando con la UNAM desarrollan el Centro de Enseñanza Virtual Interinstitucional (CEVI) tiene como misión apoyar las necesidades de atención médica y salud en general, proporcionando educación médica y paramédica a distancia con calidad y excelencia, incorporando el conocimiento y los recursos humanos y tecnológicos, basados en los principios filosóficos de Médica Sur.

Los objetivos del CEVI son:

- Establecer el primer Centro de Enseñanza Virtual Interinstitucional en México y Latinoamérica de alto nivel académico que permita difundir la investigación y la docencia generadas en Médica Sur, así como tener acceso y contacto permanente con las principales Universidades y Centros de Enseñanza Virtuales del Mundo.
- Contar con una biblioteca virtual extensa que permita tener acceso permanente a las revistas médicas de mayor impacto, textos médicos y literatura relacionada con la cultura médica y biomédica.
- Modernizar y reforzar la enseñanza en todos los niveles de Médica Sur.
- Difundir los conocimientos generados en Médica Sur a la comunidad médica nacional e internacional.
- Fomentar la educación para la salud para la población abierta, así como en las áreas médicas y paramédicas a través de programas en línea de educación médica continua generados en Médica Sur.
- Proporcionar asesoría permanente tanto médica como de investigación realizada en Médica Sur a alumnos de pregrado y posgrado, utilizando la enseñanza virtual como una herramienta para mejorar la calidad asistencial y fomentar el desarrollo de la investigación científica en nuestro país.
- Contribuir a incrementar la calidad de la investigación y docencia mediante el desarrollo de proyectos que permitan utilizar y vincular a la enseñanza virtual producida en Médica Sur como una herramienta fundamental en la búsqueda de información en las diferentes áreas de la medicina y con las diversas universidades.
- Desarrollar nuevas estrategias de educación basadas en internet que sean propias y adecuadas a nuestras condiciones.
- Crear una comunidad inteligente en Médica Sur.

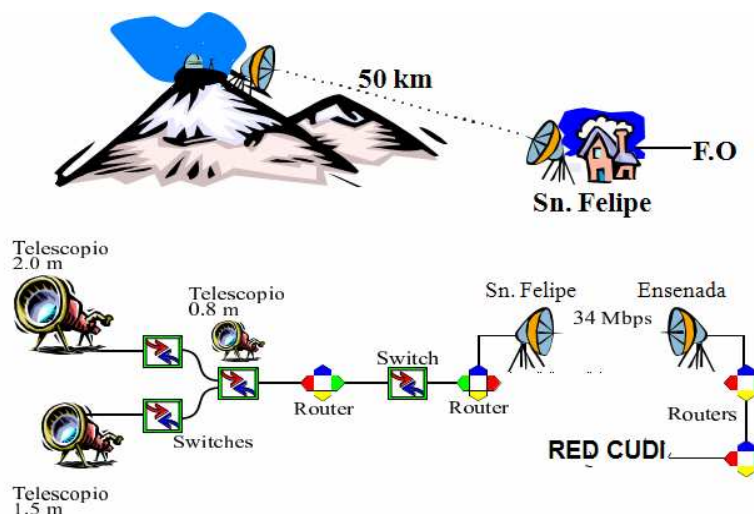
### 3.4. ASTRONOMÍA

La astronomía es el estudio de los objetos celestes más allá de la Tierra y del Universo en su conjunto. En el siglo XX se comprendieron las dimensiones del Universo mediante la determinación de las distancias a otras galaxias. Así se enriqueció la astronomía, mejor entendida como astrofísica y que involucra la Cosmología, ciencia que estudia origen, evolución y destino del Universo como un todo. Los astrónomos son muy certeros, sólo cuentan con la luz como evidencia directa para estudiar el Universo.

El siglo que acaba de terminar la astronomía impulso y beneficio a los avances tecnológicos, entre los cuales se encuentran los instrumentos que permiten estudiar la "luz" en todas sus longitudes de onda: desde milmillonésimas de milímetro como los rayos Gamma y rayos X, hasta kilómetros, como las ondas de radio. Hoy en día contamos con radiotelescopios, telescopios que detectan emisiones ultravioleta y de rayos X, etc. Estos últimos están instalados en órbita fuera de la atmósfera terrestre, pues ésta impide el paso de esas radiaciones.

El desarrollo de las supercomputadoras ha jugado un papel fundamental en el avance de esta y otras ciencias, aunque la interacción ha sido en ambos sentidos. La necesidad de las observaciones astronómicas cada vez más detalladas, profundas y lejanas produce una enorme cantidad de datos y ha empujado a la innovación tecnológica en acopio y procesamiento rápido de información. La capacidad procesar cálculos masivos ha impulsado el desarrollo de las supercomputadoras

En el México moderno se hace investigación astronómica en varios centros del país. El más grande de ellos es el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que tiene bajo su responsabilidad el Observatorio Astronómico Nacional (OAN) de San Pedro Mártir (SPM), en el estado de Baja California; y en Tonanzintla, en el estado de Puebla. La sierra de San Pedro Mártir es uno de los dos mejores sitios en el hemisferio Norte (el otro es Hawai) para realizar observaciones astronómicas, debido a sus óptimas condiciones atmosféricas, que además cuenta con la adecuada infraestructura para un observatorio astronómico de competencia internacional. El Instituto de Astronomía también participa en la maestría y doctorado en ciencias (astronomía) que otorga la UNAM.



San Pedro Mártir, BC

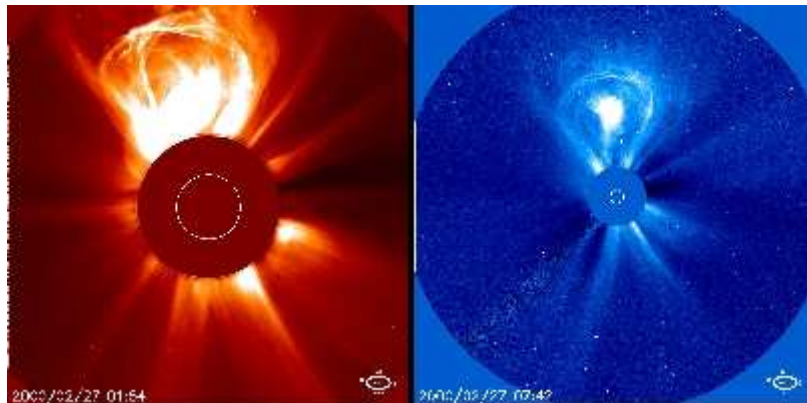
### 3.4.1. OBSERVATORIO VIRTUAL SOLAR MEXICANO

El Observatorio Virtual Solar Mexicano contiene herramientas de software para buscar, manipular y analizar datos de archivos de datos solares en diferentes observatorios de todo el mundo. Este observatorio no sólo proporciona rápido y confiable acceso a los datos existentes solar, sino que también representa una poderosa y única máquina para realizar simulaciones numéricas para la evolución de una gran variedad de fenómenos relacionados con la actividad solar.

Dos universidades de México, Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Sonora, trabajaron juntos para crear el Observatorio Virtual Solar Mexicano que serán parte de un esfuerzo nacional más amplio.

Esta herramienta ha sido desarrollada por científicos y programadores del Centro de Cómputo (DGSCA) y el Instituto de Astronomía de la UNAM. Este trabajo ha sido apoyado en parte de DGAPA, UNAM y CUDI-CONACyT 2007.

El objetivo principal de este proyecto es proporcionar al usuario una herramienta capaz de hacer a distancia simulaciones hidrodinámicas numéricas para estudiar la evolución de las eyecciones de masa coronal en el medio interplanetario; las cuales son enormes regiones de plasma caliente de la atmósfera solar exterior que son violentamente expulsados en el transcurso de varias horas; a través de una única interfaz gráfica de usuario.



Eyecciones de Masa Coronal

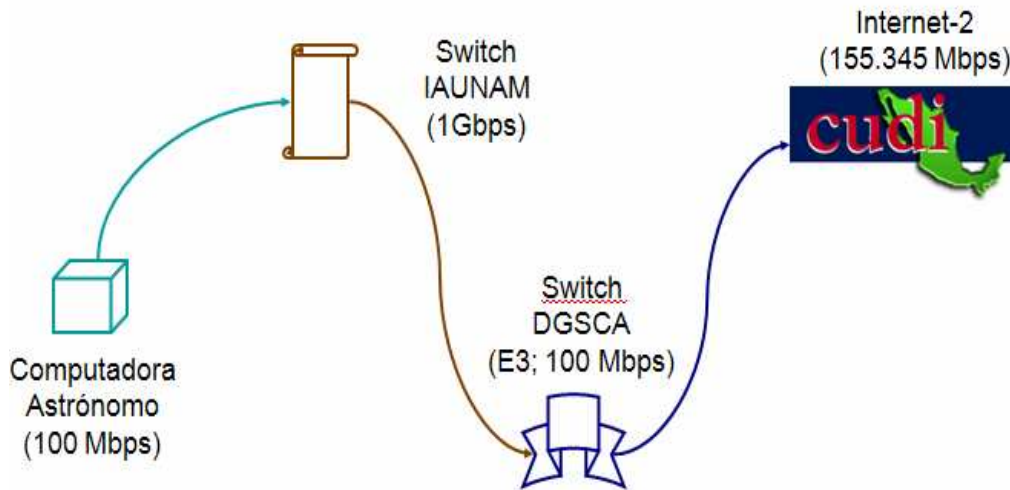
La importancia del portal radica en que investigadores del área de física solar pueden hacer cálculos numéricos remotos, donde se describen físicamente diferentes perturbaciones ocurridas en la superficie solar, desde cualquier parte del mundo que cuente con Internet.

Una ventaja importante es que el usuario no debe tener conocimiento de códigos numéricos, que resuelvan un sistema de ecuaciones complejas, para obtener un modelo que le permita hacer una descripción general del fenómeno que está observando sino que, únicamente, tendrá que llenar algunos campos de nuestra interfaz gráfica.

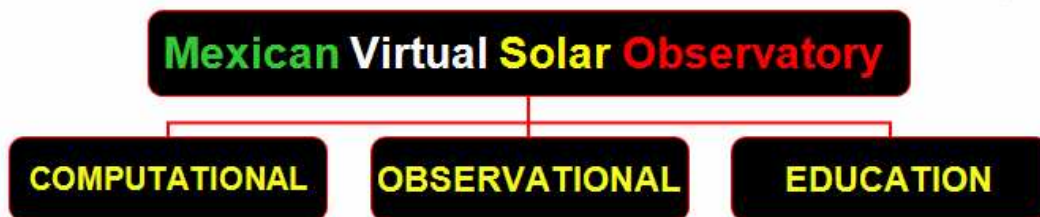


Su aplicación hasta ahora es el estudio de la evolución de eyecciones de masa coronal en el medio interplanetario, este tema es de gran interés para investigadores dedicados a estudiar problemas vinculados al clima espacial.

Es una contribución importante a nivel internacional en el estudio de perturbaciones solares de este tipo.



Conexión IA – CUDI



Observatorio Virtual Solar Mexicano

### 3.5 SUPERCOMPUTO

Se refiere a la utilización de computadoras con grandes capacidades de cálculo, memoria, almacenamiento y comunicaciones (supercomputadoras). Con las supercomputadoras se estudian fenómenos representados por modelos numéricos, cuyo tratamiento requiere capacidades computacionales que van mucho más allá de las proporcionadas por los equipos convencionales.

En la UNAM, el supercómputo se aplica en diferentes áreas de investigación, como son las ciencias de materiales, ciencias de la atmósfera, ciencias de la tierra, ciencias biológicas, ciencias químicas, astrofísica, física de altas energías, entre otras. Los equipos centrales de supercómputo de la UNAM son operados por el Departamento de Supercómputo de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, y están disponibles gratuitamente para la comunidad académica universitaria.

#### Organización

Las políticas en materia de supercómputo en la UNAM son elaboradas por el Comité Académico de Supercómputo.

Los servicios de supercómputo en la UNAM son proporcionados por el Departamento de Supercómputo de la DGSCA.

El comité académico de supercómputo esta integrado por destacados miembros de la comunidad científica, tiene como funciones primordiales dar seguimiento a las actividades relacionadas al supercómputo, dictar políticas y emitir recomendaciones sobre la adquisición de nuevos sistemas de cómputo numérico intensivo. Así mismo, es el organismo encargado de valorar y aprobar la calidad académica de los trabajos que solicitan el uso de recursos de supercómputo.

El Departamento de Supercómputo de la UNAM tiene a su cargo la operación de los instrumentos de cómputo más avanzados con que cuenta el país para el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas. También ofrece a la comunidad universitaria asesoría y soporte en el uso de dichos recursos, y de diferentes herramientas y aplicaciones de cómputo numérico de alto rendimiento.

Otras funciones del departamento son: fomentar el uso de cómputo de alto rendimiento, la formación de recursos humanos en el área del cómputo científico y la difusión general del supercómputo y sus aplicaciones.

El Departamento de Supercómputo se divide en dos áreas principales:

- Administración de sistemas.
- Optimización y atención a usuarios.

#### Administración

El área de Administración tiene la responsabilidad de la operación y administración de los recursos de supercómputo, apoyándose en el análisis, desarrollo e implementación de herramientas y técnicas de administración de sistemas UNIX.

La Administración de supercómputo implica el conocimiento de las técnicas básicas de administración, técnicas de asignación, control y contabilización de uso de recursos, así como técnicas especializadas para la sintonización y mejora del desempeño en los equipos de cómputo de alto rendimiento.

### Optimización

El área de Optimización y Atención a Usuarios del Departamento de Supercómputo tiene como funciones principales:

- Auxiliar a los usuarios en la utilización de los recursos de supercómputo de la UNAM.
- Asesorar a los usuarios en la optimización del uso de los recursos de supercómputo.
- Apoyar a los usuarios en la instalación y uso de herramientas y aplicaciones.
- Proponer y implementar nuevas arquitecturas y servicios que incrementen los recursos de supercómputo disponibles.
- Difundir y fomentar el uso del supercómputo entre las comunidades científicas y tecnológicas del país.
- Formar recursos humanos en las áreas de cómputo científico y supercómputo.

Dada la naturaleza del cómputo científico, los integrantes de esta área cuentan con una base sólida en los temas de programación vectorial y paralela, lenguajes de programación, algoritmos, arquitecturas de computadoras, protocolos de comunicación, métodos numéricos, compiladores, bibliotecas científicas, sistemas operativos, etc.

### Investigación

Los usuarios de los equipos de supercómputo de la UNAM son una pieza clave para el desarrollo del cómputo de alto rendimiento. Estos usuarios utilizan los recursos de supercómputo en diversos proyectos de investigación relacionados con diversas áreas del conocimiento dentro de las cuales se involucran tanto investigadores como estudiantes de posgrado y licenciatura. Las principales líneas de investigación de los proyectos de nuestros usuarios son:

- Química cuántica
- Bioquímica
- Física de estado sólido
- Dinámica de fluidos
- Física atómica y molecular
- Astronomía
- Astrofísica
- Ciencias de la Tierra



Equipos de supercómputo:

<b>NOMBRE</b>	<b>MODELO</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>
KANBALAM	HP CP 4000	Supercomputadora paralela de memoria distribuida. Contiene 1368 procesadores AMD Opteron, alrededor de 3 Terabytes de memoria y 160 Terabytes de almacenamiento.
ALEBRIJE	SGI Altix 350	Supercomputadora paralela de memoria compartida. Contiene 24 procesadores Intel Itanium 2, 24 Gigabytes de memoria y 2.4 Terabytes de almacenamiento.
BAKLIZ	HP AlphaServer SC 45	Supercomputadora paralela de memoria distribuida. Contiene 36 procesadores Alpha EV68, 56 Gigabytes de memoria y 1 Terabyte de almacenamiento.

La DGSCA también opera otros equipos de supercómputo, para proyectos específicos o docencia.

<b>NOMBRE</b>	<b>MODELO</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>
IXCHEL	HP CP 6000	Cluster con 16 procesadores Intel Itanium 2, 16 Gigabytes de memoria y 2 Terabytes de almacenamiento.
MACONDO	Apple Mac Xserve	Cluster con 8 procesadores G5, 8 Gigabytes de memoria y 800 Gigabytes de almacenamiento.
MIXBAAL	Cluster Intel Pentium III	Cluster con 48 procesadores Intel PIII, 24 Gigabytes de memoria y 2 Terabytes de almacenamiento.
BERENICE	SGI Origin 2000	Computadora de memoria compartida, con 40 procesadores MIPS R10K, 10 Gigabytes de RAM y 1.5 Terabytes de almacenamiento.

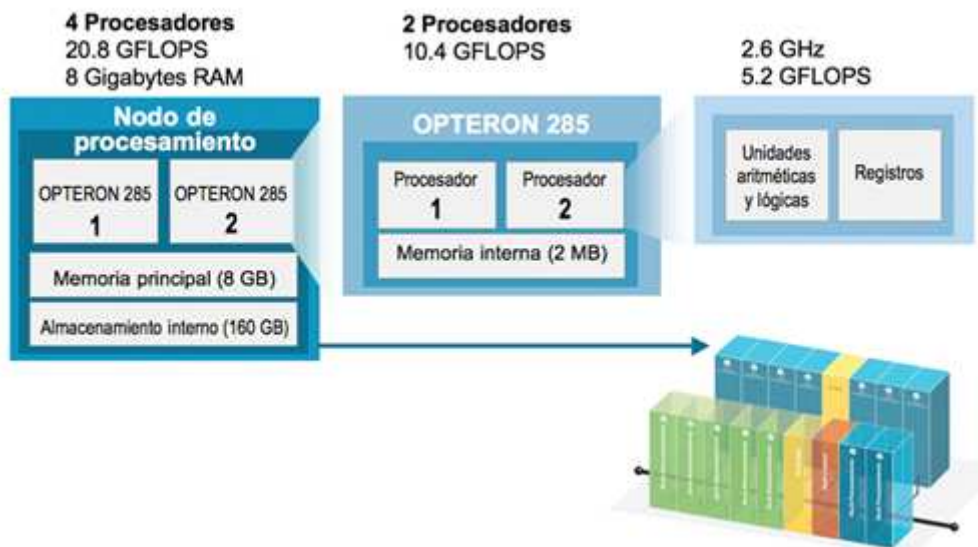
### 3.5.1. HP CP 4000 - KAN BALAM

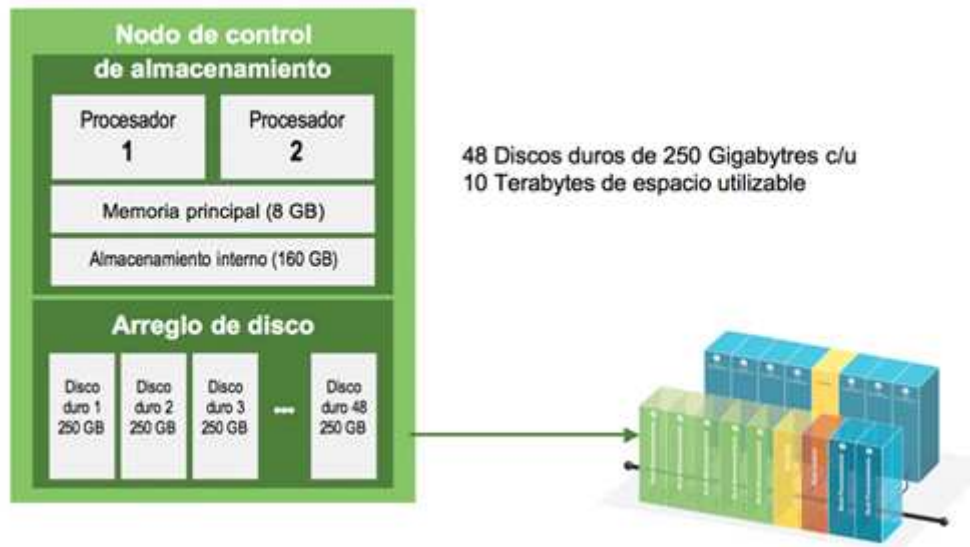


KanBalam" es la supercomputadora paralela más poderosa de México y América Latina con una capacidad de procesamiento de 7.113 Teraflops (7.113 billones de operaciones aritméticas por segundo). Cuenta con 1,368 procesadores (cores AMD Opteron de 2.6 GHz), una memoria RAM total de 3,000 Gbytes y un sistema de almacenamiento masivo de 160 Terabytes.

Ofrece a la comunidad académica y de investigación nacional una capacidad de cálculo sin precedente en el país.

#### Descripción





## Arquitectura

KanBalam es una supercomputadora tipo cluster. Se compone de una serie de nodos (computadoras en sí mismos) que se comunican entre sí a través de una red de datos, una red de administración, una red de consolas y varios sistemas de archivos globales. Los distintos elementos que integran la supercomputadora se pueden clasificar en los siguientes grupos: procesamiento, servicio y control, almacenamiento e interconexión.

## Procesamiento

El procesamiento numérico en KanBalam se lleva a cabo en los nodos de cálculo. Cada nodo es una computadora con procesadores, memoria, sistemas de entrada/salida (E/S) y un disco duro. Es decir, cada nodo es operado por su propia imagen de sistema operativo; Existen dos tipos de nodos de cálculo: regulares y especiales.

Los nodos de cálculo regulares contienen dos procesadores AMD Opteron 285, con una frecuencia de reloj de 2.6 GHz. Cada Opteron 285 contiene a su vez dos núcleos de procesamiento (cores). Además, en cada nodo contiene 8 Gbytes de RAM y 1 disco duro de 160 Gbytes, existe una tarjeta Infiniband 4x para la conexión a la red de datos, una tarjeta G-Ethernet para la conexión a la red de administración, y una tarjeta IPMI para la conexión a la red de consolas.

Cada núcleo de procesamiento es capaz de realizar dos operaciones aritméticas de punto flotante por ciclo de reloj, por lo que su rendimiento teórico es de 5.2 GFLOPS. Así, la capacidad de procesamiento de cada nodo es de 20.8 GFLOPS. Los registros internos de cada núcleo son de 64 bits y las direcciones de memoria son de 48 bits.

Los nodos de cálculo especiales son similares a los regulares, con la diferencia de que contienen 64 Gbytes de RAM y dos discos duros de 144 Gbytes.

KanBalam contiene 337 nodos de cálculo regulares y 5 de cálculo especiales, para un total de 342 nodos, 1368 procesadores (cores) y 3000 Gbytes de RAM. El rendimiento teórico total es de 7113 GFLOPS.

## Servicio y control

Además de los nodos de procesamiento, KanBalam cuenta con otros tipos de nodos como:

- Login: son tres nodos idénticos a los nodos de cálculo regulares. Su función es atender las conexiones remotas al cluster.
- Servicio y control: son cuatro nodos similares a los nodos de cálculo regulares, con la diferencia de que contienen 4 discos duros configurados en RAID 6, además de fuentes y ventiladores redundantes. La función de estos nodos es proporcionar los diferentes servicios que permiten la operación del cluster (control de los demás nodos, sistemas de colas, monitoreo, etc.).

## Almacenamiento

El sistema de almacenamiento principal de KanBalam es un sistema distribuido basado en las tecnologías SFS20 de HP y LUSTRE de Cluster Filesystems Inc.

El esquema general del sistema de archivos LUSTRE consiste en tener un nodo de control, denominado MDS y varios nodos de almacenamiento, denominados OSSs. Las operaciones de E/S al sistema de archivos se llevan a cabo en forma paralela, utilizando simultáneamente los dispositivos de almacenamiento de cada OSS.

Cada nodo OSS tiene como espacio de almacenamiento 4 bandejas de discos SATA (SFS20), cada una con 12 discos de 250 Gbytes a 10,000 RPM. Los discos en cada bandeja están configurados en RAID 6, con un disco de spare, por lo que su capacidad final es de 2.5 Terabytes. Existen 16 nodos OSS, 64 bandejas de discos, y 768 discos. La capacidad total de almacenamiento es de 160 Terabytes, los cuales son visibles como un único sistema de archivos en cada uno de los nodos (cálculos regulares, cálculos especiales, login, servicio y control) del cluster.

## Interconexión

El sistema de interconexión principal en KanBalam es la red de datos, la cual está compuesta por dos switches Infiniband 4X de 288 puertos. La velocidad de cada conexión es de 10 Gigabits/s. La topología es fat tree-half blocking, de modo que cada nodo tiene una conexión a uno de los switches (192 nodos en cada switch), mientras que ambos switches tienen 96 conexiones entre sí.

A esta red se conectan todos los elementos del cluster, y se utiliza para la comunicación de datos entre procesos y para las operaciones de E/S en el sistema de archivos principal.

Además de la red de datos, KanBalam tiene una red de administración y otra de consolas. La red administración tiene 10 switches Gigabit ethernet de 48 puertos y un ancho de banda de 1000 Megabits/s, la red de consolas tiene 10 switches Fast ethernet de 50 puertos y un ancho de banda de 100 Megabits/s.

Ambas redes tienen una topología tipo estrella, cada una con un switch principal que les permite interconectarse entre si.



La red de administración cumple con la función de instalación de software, configuración del equipo, actualización de paquetes, organización y control del equipo en general.

La red de consolas permite el monitoreo de sensores, apagado y encendido de nodos, así como el control del sistema cuando no se pueda tener acceso mediante la red de administración.



Vista frontal

De derecha a izquierda

- Rack de Nodos de cálculo
- Rack de Nodos de cálculo y nodos de login
- Rack Nodos especiales, Nodos de Servicio y Nodo Principal
- Rack de Switches
- 5 racks de Almacenamiento







Acercamiento de rack

De abajo hacia arriba

- Nodos de Servicio
- Nodo Principal
- Consola de Administración
- Nodos de Cálculo Especiales

### 3.6 VISUALIZACION

#### Antecedentes

El Departamento de Visualización Científica de la UNAM fue creado en 1992 por la necesidad de analizar datos provenientes de simulaciones numéricas realizadas en las plataformas de supercómputo que desde entonces había en la DGSCA. El avance tecnológico permite realizar simulaciones con mayor precisión y generar enormes cantidades de datos, de tal manera que es necesario desarrollar nuevas metodologías para analizarlos e interpretarlos.

La Visualización brinda los siguientes servicios a la comunidad académica de la UNAM:

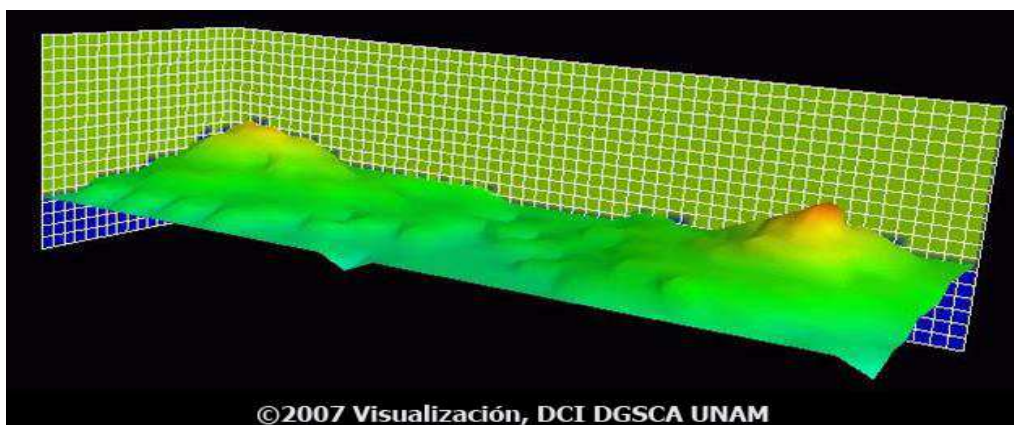
- Asesoría en temas de procesamiento de imágenes, procesamiento de datos y visualización, cursos en manejo de software y programación y acceso a hardware y software entre otros.
- La participación en proyectos contando con una amplia experiencia en cómputo.

Realiza diversas actividades como:

- Difusión mediante eventos, conferencias y cursos.
- Prospección y documentación de nuevas tecnologías.
- Desarrollo e implementación de nuevas técnicas.
- Participa en el Plan de Becarios en Cómputo de Alto Rendimiento de la DGSCA.

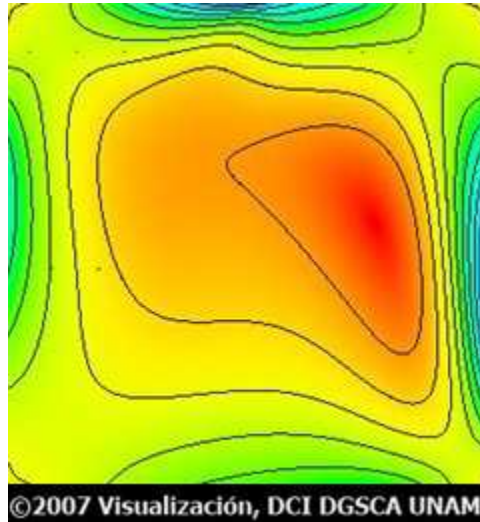
#### Técnicas de visualización

La Visualización volumétrica: Es aplicable a los datos que se obtienen de tomografías y resonancias magnéticas. Las más conocidas son volume render y reconstrucción de superficies. Volume render asigna valores de transparencia a cada punto, permitiendo ver las partes internas del objeto. La reconstrucción de superficies obtiene una malla poligonal, generalmente de la parte exterior.



Isosuperficies

Isocontornos: es utilizada para campos escalares, dibuja contornos similares a las curvas de nivel en mapas topográficos, mapeo de colores. Es clásica para la visualización de campos escalares de dos dimensiones. Se define una función que asigna un color a cada valor en el dominio del campo.

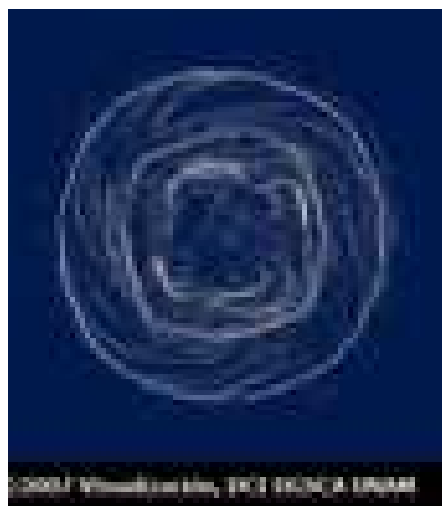


Isocontornos y mapeo de colores

Vectores: Además de dibujarlos como flecha puede usarse información de color para indicar el valor escalar asociado a esa dirección.

Lic – (Convolución de Integrales de Línea) aplicando técnicas de procesamiento digital e imágenes se obtiene una imagen que muestra las líneas de flujo en un campo vectorial.

ISL – (Illuminated Stream Lines) técnica para la visualización de fluidos en aplicaciones de Física e Ingeniería.



Visualización de una esfera

En visualización se debe contar con los siguientes recursos de software y hardware:

Software:

OpenDx: basado en DataExplorer de IBM.

Tutoriales

- OpenDX: Conceptos básicos
- OpenDX : instalacion e inicio
- OpenDX : tutoriales básicos
- Tutoriales Ixtli

AVS/Express: es un ambiente visual orientado a objetos con cientos de componentes para visualizar, analizar, manipular y desplegar datos.

Tutoriales

- Introducción a AVS

Amira: Orientado a aplicaciones médicas, permite visualizar volúmenes y crear superficies 3D.

Tutoriales

- Direct Volume Rendering con Amira
- Introducción a los sistemas de visualización usando el visualizador Amira.

Hardware:

Brazo digitalizador MicroScribe: Tutorial Adquisición de superficies con el brazo digitalizador MicroScribe G2X, con versiones en Español e Inglés

Otros recursos en DGSCA

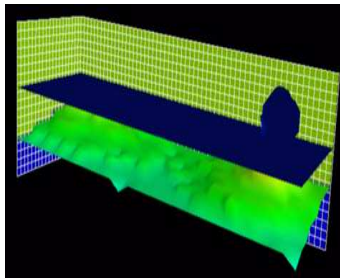
También cuenta con experiencia en:

Fledermaus.

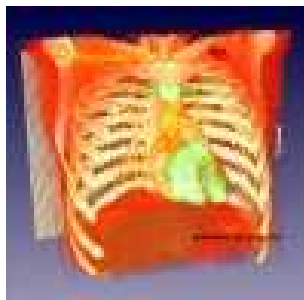
Para manejo de información geográfica.

Aplicaciones de Visualización:

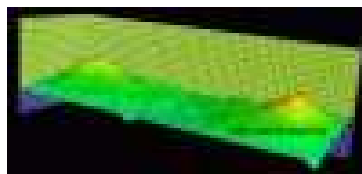
Vulcanología



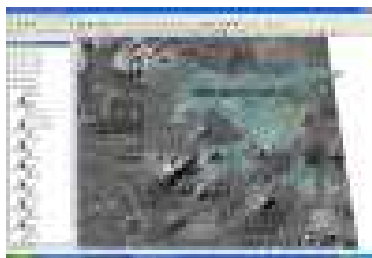
Medicina



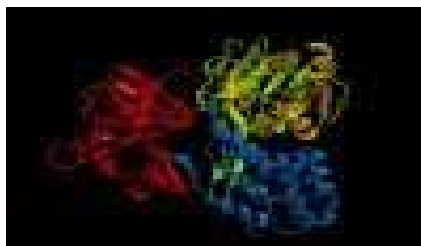
Geofísica



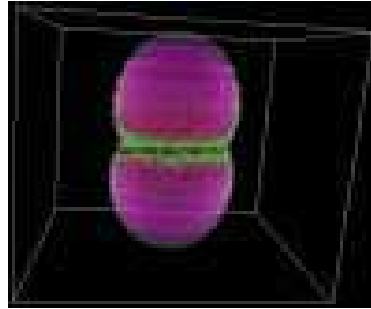
Geografía



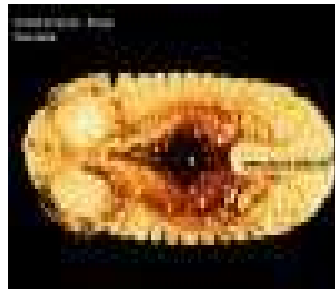
Bioquímica



Astrofísica



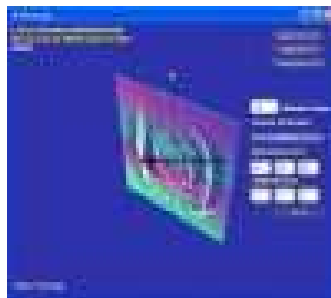
Biología



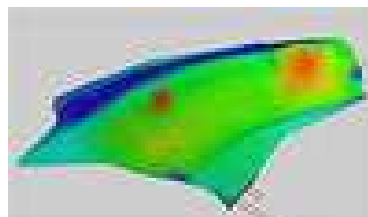
Fluidos



Partículas



Elemento finito



En visualización la UNAM maneja dos servicios impresión y digitalización en tercera dimensión además de impartir seminarios del tema.

### 3.6.1. OBSERVATORIO DE VISUALIZACIÓN IXTLI

El Observatorio de Visualización Ixtli de la UNAM, es una sala de alta tecnología diseñada para visualizar y simular objetos complejos e imágenes en tercera dimensión (3D), mediante un sistema de realidad virtual.

Esta sala cuenta con las nuevas tecnologías computacionales y de electrónica dando vida al trabajo docente y de investigación de los universitarios posee además las más avanzadas técnicas de realidad virtual para disposición de los académicos en la enseñanza y la investigación en todas las áreas del conocimiento humano.

La tecnología y el diseño de esta herramienta de trabajo permiten múltiples usos, lo que la hace única en México; además, es la sala con mayor capacidad de cómputo intensivo en operación, en una institución de educación superior en el país. En ixtli se puede ver, escuchar y tener una experiencia realmente innovadora a través de una pantalla curva, especialmente diseñada para realzar y mejorar las representaciones de los diferentes proyectos de investigación en el quehacer universitario y, sobretodo, para comprender mejor la realidad y los resultados de las investigaciones.

La sala

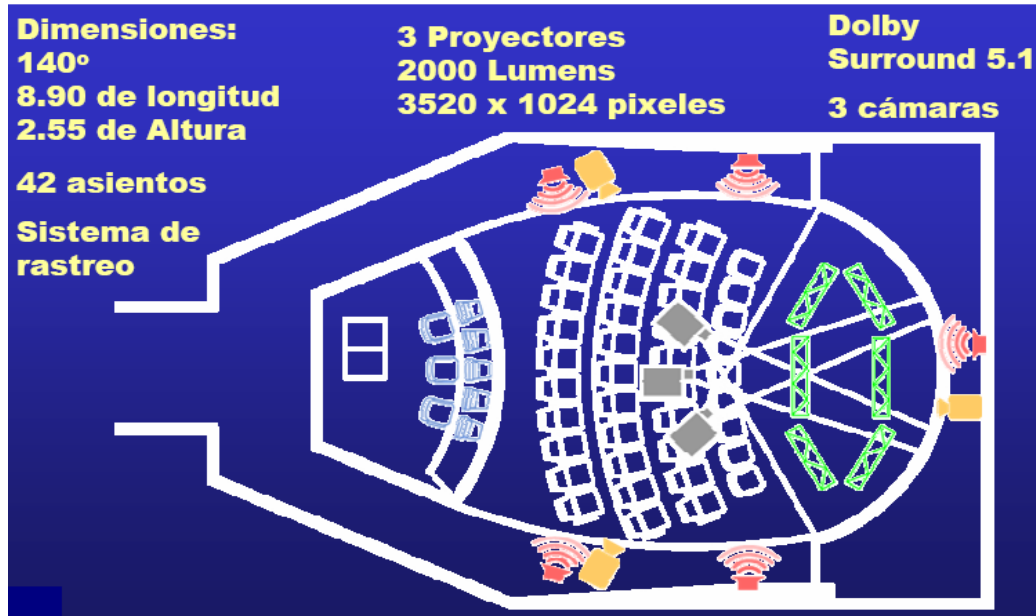
La finalidad de esta sala es lograr que los usuarios sientan la sensación del mundo creado por computadora en tiempo real, las imágenes calculadas se generan de un modelo tridimensional almacenado en un equipo gráfico de alto rendimiento que esta a disposición de la sala, las nuevas imágenes son capturadas por medio de dispositivos de rastreo de movimiento de los usuarios utilizando guantes o ratones tridimensionales, también se cuenta con un sistema de sonido con sensaciones auditivas. Equipo Dolby Surround 5.1 que a través de tres bocinas delanteras, dos bocinas traseras y un subwoofer, envuelve al público con sonido tridimensional. Está equipada para reproducir formatos CD, DVD-A, Wav y MP3, entre otros.

El espacio de ixtli está diseñado para albergar hasta 42 personas utilizando lentes estereoscópicos. Si el usuario lo requiere, es posible que un grupo de 6 ó 8 investigadores puedan utilizar una mesa en el frente de la pantalla como espacio de trabajo para acceder a las diferentes funcionalidades de la sala.

Las imágenes son generadas por tres proyectores Christie Digital Mirage 2000, basados en tecnología de alta resolución SXGA (1280x1024). Cada proyector produce una tercera parte de la imagen y utiliza equipos de corrección de geometría y mezcla de imágenes, para producir una sola imagen de resolución 3520 x 1024, que cubre la totalidad de la pantalla.

Las imágenes son proyectadas en mono o en estéreo en una pantalla semicilíndrica de 140 grados, que mide 8.90 mts. de largo por 2.55 mts. de ancho. La forma cilíndrica permite cubrir gran parte del campo de visión del usuario lo que le ayuda a sentirse dentro del ambiente virtual.

Ixtli cuenta con tres cámaras robóticas en la parte superior de la pantalla que pueden integrarse a un sistema de videoconferencia o de utilizarse como dispositivos para interacción con algoritmos de visión por computadora.



Sala ixtli



Fuentes de imagen y sonido



## Panel de control

Desde la cabina de control o un touchscreen móvil, el usuario puede controlar y seleccionar los elementos de video, sonido, iluminación y control de keyboards de ixtli.

Personal del grupo de realidad virtual puede ajustar, programar y guardar configuraciones de uso cotidiano, según los requerimientos del usuario.

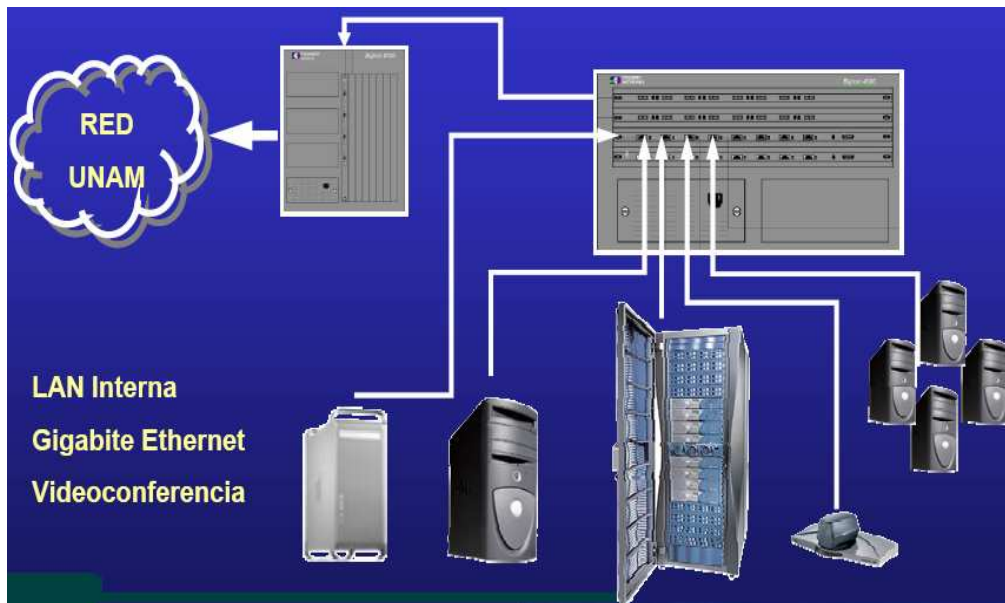
Los modelos desplegados en la pantalla son generados en tiempo real desde una máquina Onyx, PC o MAC. Dependiendo de las necesidades del usuario, se puede hacer uso de aplicaciones instaladas en las computadoras de la sala o solicitar la instalación de nuevas aplicaciones, como son los desarrollos específicos del área en la que se esté trabajando.



## Conectividad

La sala cuenta con red inalámbrica que cubre el área del vestíbulo y el interior de la sala, esto permite realizar sesiones de trabajo con aquellos asistentes que utilizan laptop y desean conectarse a la red. Además, los equipos de cómputo SGI Onyx 350 y los equipos auxiliares PC, MAC, y videoconferencia tienen conexión a 1 GB ethernet al backbone de la UNAM. Esta conexión proporciona también acceso a Internet 2 para los proyectos que requieren una red de tecnologías avanzadas.

El área de previsualización es un espacio de trabajo que cuenta con tres monitores para los diferentes formatos de video desde la SGI, PC o MAC. Este espacio permite trabajar en tres pantallas con un formato similar al del interior de la sala ixtli, donde el investigador podrá visualizar sus aplicaciones, antes de mostrarlas dentro de la sala. Este espacio está ubicado a un costado del Departamento de Realidad Virtual.



Portal ixtli conexión red UNAM

## Aplicaciones

**Inmersión:** En ixtli se utilizan técnicas de realidad virtual inmersiva (RVI) para crear una sensación de inmersión dentro de los datos y dentro de un mundo generado por computadora con el cual se puede interactuar. Este efecto se realiza al generar imágenes estereoscópicas, calculadas en tiempo real siguiendo las órdenes del usuario y una inmersión auditiva relacionada con el ambiente creado.

Las aplicaciones que pueden hacer uso de la inmersión son aquellas que obtienen beneficios de la libertad de interacción y de la sensación de presencia dentro del mundo tridimensional. La Realidad Virtual Inmersiva encuentra su aplicación en una importante gama del conocimiento humano, en las áreas científicas, sociales, de humanidades y las artísticas.

**Interacción:** Las aplicaciones disponibles en ixtli están diseñadas para permitir una forma natural de interacción a través de los movimientos del usuario, esto se consigue con el uso de un sistema de captura de movimiento ultrasónico, un ratón tridimensional y un guante, responsables de capturar y enviar a la computadora la posición de diversos sensores, que la máquina interpreta y traduce en instrucciones.

**Conferencias:** En ixtli es posible realizar actividades académicas como cursos y conferencias, que utilicen la interacción con modelos tridimensionales, en conjunto con otros apoyos como animaciones, gráficas, páginas web, y otras, en un mismo espacio de trabajo. La flexibilidad de ixtli de visualizar al mismo tiempo diversas fuentes de video, proporciona herramientas para la docencia o difusión que hacen más accesible comunicar la información sobre los fenómenos estudiados o la difusión de proyectos de investigación.

## CONCLUSIONES

Como ya se ha mencionado en los capítulos anteriores el Internet 2 ha tenido mayor crecimiento en México a través de la asociación civil privada llamada CUDI que esta conformada por universidades y centros académico del país para uso exclusivo de educación e investigación.

El CUDI cuenta con una red nacional interconectada con otros centros universitarios de todo el mundo por medio de su centro de operaciones (NOC) donde se realizan las aplicaciones mas avanzadas en telecomunicaciones junto con otras instituciones.

Para poder realizar la conexión a la red CUDI se manejan varios protocolos ó grupos de trabajo como son: IPV6, VOIP, H.323., QOS Y MULTICAST ya que por medio de estos se realizan videoconferencias, transferencia de datos y voz a nivel internacional en tiempo real con la mejor calidad de servicio que hay y sin perdida de transmisión.

El CUDI trabaja en conjunto con otras organizaciones mundiales, CANARIE, CLARA, CENIC, IRIS, RETINA, REUNA, UCAID entre otras, realizando proyectos intercambiando información para el avance tecnológico.

La UNAM como las demás universidades realiza aplicaciones en Internet 2 mediante el CUDI las cuales son: educación a distancia, bibliotecas digitales, telemedicina, astronomía, supercomputo y visualización.

Estos son algunos de los usos de Internet 2 dentro de la UNAM, en los proyectos señalados se tratan de aprovechar al máximo las capacidades que ofrece esta red para promover la investigación, la educación y la difusión entre diferentes instituciones a nivel nacional e internacional.

Internet 2 ha creado un fuerte vínculo entre las empresas de telecomunicaciones, las universidades y las instituciones que manejan este servicio, ya que las ventajas que nos brinda y su infraestructura la hacen ideal para el desarrollo de nuevas tecnologías, así se está siempre en una búsqueda constante de los usos y las aplicaciones que se le puedan dar a esta red en el futuro.

## **ANEXO 1.**

### **POLÍTICAS GENERALES PARA EL USO DE RED CUDI**

El objetivo fundamental de la RED CUDI es ser una red de alta capacidad para el apoyo a la educación y a la investigación para el desempeño de las universidades y centros de investigación en el país, por tal motivo se definen los siguientes derechos, obligaciones, responsabilidades y sanciones que componen las políticas para el uso adecuado de la RED CUDI.

#### **DERECHOS.**

Art. Tendrán acceso a todos los recursos y servicios de la Red CUDI a que  
1 tengan derecho todos aquellos asociados y afiliados del ámbito académico y de investigación miembros de CUDI.

Art. Serán nodos de acceso a la dorsal de la Red CUDI todos los asociados  
2 académicos, además de aquellos asociados institucionales dedicados al ámbito de las telecomunicaciones.

Art. Tanto los asociados como afiliados podrán desarrollar aplicaciones para  
3 hacer uso de la Internet-2, siempre y cuando se apeguen a las regulaciones y recomendaciones que generen los grupos de trabajo.

Art. Los asociados y afiliados podrán anunciar las redes que requieran  
4 apeguándose a las políticas de ruteo dictadas por el NOC de Internet 2 y/o el grupo de enrutamiento.

#### **OBLIGACIONES (RESPONSABILIDADES).**

Art. Los administradores de la red local de los asociados y afiliados son  
5 responsables de las actividades que sucedan en su red.

Art. El tráfico generado por los asociados y afiliados será de carácter  
6 estrictamente académico y de investigación, queda fuera de la clasificación de investigación, aquellas actividades que involucren pruebas y/o búsqueda de vulnerabilidades, así como las actividades relativas, sin el visto bueno del Grupo de Seguridad de CUDI.

Art. Los asociados académicos podrán dar acceso a cualquier afiliado que  
7 solicite dicho servicio, en base a los lineamientos técnicos establecidos por el Comité de Desarrollo de la Red (CDR).

Art. Los asociados institucionales que den acceso a algún afiliado no podrán  
8 hacer uso de la Red CUDI, solamente servirán de puente entre los afiliados y la dorsal de Red CUDI.

Art. Los asociados deberán contar con una figura denominada “oficial de  
9 seguridad”, el cual será nombrado oficialmente ante CUDI, quien será responsable de todo lo referente a la seguridad y miembro activo del grupo de seguridad, además de ser el punto de primer contacto y apoyo para los socios afiliados conectados, en lo referente a seguridad de la red.

- Art. En el caso de los afiliados es recomendable la figura del "oficial de  
10 seguridad", el cual será nombrado oficialmente ante CUDI, quien también  
será miembro activo del grupo de seguridad, o en su defecto una persona  
responsable y punto de primer contacto para cualquier cuestión que se  
presente.
- Art. Todos los grupos de trabajo de los diversos comités de CUDI deberán de  
11 publicar información con carácter de RFCMX, aquellas recomendaciones  
y especificaciones que sean necesarias para el aprovechamiento óptimo  
de la Red CUDI, cada vez que sea necesario y/o exista algún cambio  
importante en la red.
- Art. Todo miembro de CUDI deberá apegarse a las recomendaciones que  
12 generen los grupos de trabajo, tanto en la parte técnica como en la parte  
de aplicaciones que se publiquen en los RFCMX's.
- Art. Todo miembro deberá seguir las metodologías y los estándares  
13 internacionales recomendados por los grupos de trabajo de CUDI para el  
desarrollo de la Internet-2 en México, tanto en la parte de  
telecomunicaciones como de aplicaciones.
- Art. Todo contenido de cualquier servicio que esté en la red de los asociados y  
14 afiliados que sean accesibles por Internet-2, deberán contener solamente  
información relacionada con sus actividades educativas y de  
investigación, actualizadas y con información fidedigna.
- Art. Todo asociado y afiliado deberá tener un esquema de políticas propias  
15 para el control de sus usuarios y recursos, sobre todo aquellos que tenga  
acceso y/o sean accesibles por Internet-2; de tal manera que garanticen la  
protección de la información y recursos de su red interna contra  
modificaciones, acceso y/o destrucción no autorizada.
- Art. Las políticas internas que tengan los asociados y afiliados no deberán de  
16 contraponerse, oponerse o eliminar las políticas de Red CUDI.
- Art. La administración de la infraestructura que conforma la dorsal de  
17 RedCUDI es responsabilidad de CUDI a través del NOC de Internet-2.
- Art. Tanto el afiliado, como el asociado que le brinde conexión a la Red CUDI  
18 deberán de respetar mutuamente su privacidad.
- Art. Todos los asociados y afiliados deberán respetar la integridad de los  
19 sistemas que componen la dorsal de la Red CUDI. Está prohibido  
infiltrarse a los equipos, como ruteadores y sistemas de cómputo que se  
instalen en la dorsal, de manera indebida y que puedan ocasionar  
conflictos (solicitudes de SNMP, etc.).
- Art. Red CUDI no debe ser utilizada para la violación de sistemas de cómputo  
20 y equipos de telecomunicaciones ubicados en redes de los mismos  
asociados y afiliados, ni aquellos equipos que pertenezcan a otras redes  
internas y externas al país.
- Art. Red CUDI no debe de utilizarse para distribuir información dañina, como  
21 virus, caballos de Troya o cualquier otro código malicioso; o información  
que atente contra las leyes federales y estatales del país o cualquier  
tratado o acuerdo establecido con otros países, siempre y cuando dichos  
tratados sean de carácter académico e investigación.

Art. Los asociados y afiliados están obligados a difundir las políticas de  
22 seguridad de Red CUDI entre los usuarios y administradores de su red.

Art. Toda sospecha de ataque que sea detectada por algún asociado y/o  
23 afiliado de origen externo a sus redes deberá de reportarla al mail  
abuse@cudi.edu.mx.

Art. Los asociados y afiliados deberán de promover la capacitación del  
24 personal técnico y en especial del “oficial de seguridad”, con el fin de  
disminuir los problemas de seguridad en Red CUDI, y como medio de  
tener respuesta inmediata a los problemas que se presenten.

Art. Los asociados y afiliados deberán tener restringido el acceso, tanto físico  
25 como lógico y de forma adecuada, de al menos a los equipos frontera de  
su red con Red CUDI.

## SANCIONES

Art. En caso de presentarse algún incidente en la red de algún afiliado que  
26 afecte al funcionamiento y/o comprometa la Red CUDI, el asociado podrá  
realizar la desconexión temporal del servicio hacia el afiliado en forma  
inmediata hasta que el problema quede resuelto y con el visto bueno del  
grupo de seguridad.

Art. En caso de presentarse algún incidente en la red de algún asociado que  
27 afecte al funcionamiento de la Red CUDI, el NOC podrá realizar la  
desconexión temporal del servicio hacia el asociado en forma inmediata  
hasta que el problema quede resuelto y con el visto bueno del grupo de  
seguridad.

Art. En caso de que algún asociado incumpla con sus actividades de  
28 seguridad, el grupo de seguridad con apoyo del NOC podrá restringir el  
servicio de Red CUDI hasta que se de una solución al incumplimiento.

Art. En caso de que algún afiliado incumpla con sus actividades de seguridad  
29 el oficial de seguridad del asociado correspondiente con el apoyo y  
recomendaciones de otros integrantes del grupo de seguridad podrá  
restringir el servicio de Red CUDI hasta que se de una solución al  
incumplimiento.

Art. Cuando se detecte algún uso inapropiado de la Red CUDI o acciones que  
30 atenten contra las regulaciones que se emitan en los RFCMX, el grupo de  
seguridad y el NOC de Red CUDI se reservan tomar las medidas  
pertinentes al respecto como por ejemplo: la desconexión lógica del  
asociado o afiliado.

Art. Todo problema de seguridad que se genere y no se contemple en este o en  
31 algún documento futuro quedará en manos del grupo de seguridad quien  
podrá apoyarse en algún grupo de trabajo y/o comité de CUDI para  
buscar alguna solución posible.

**ANEXO 2.**

**FORMATO DE APLICACIÓN EN LA RED CUDI**



**Registro de aplicaciones en la red CUDI**

Enviar a: [cudi@cudi.edu.mx](mailto:cudi@cudi.edu.mx)

Institución	
Entidad dentro de la Institución	

Nombre de la aplicación	
URL:	

Objetivo de la aplicación	

Clasificación de la aplicación:					
Bibliotecas Digitales		Grids - Supercómputo		Contexto virtual	
Educación a Distancia		Telecontrol		Astronomía	
Salud		Ciencias de la tierra		Otra:	

Responsable de la aplicación:					
Nombre		correo		Tel.	
Colaborador		correo		Tel.	
Colaborador		correo		Tel.	

Instituciones con las que se desarrollará la aplicación:					
Institución					
Contacto		correo		Tel.	

Institución					
Contacto		correo		Tel.	

Institución					
Contacto		correo		Tel.	

Comentarios adicionales	

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA PARA EL DESARROLLO DE INTERNET, A.C.  
Vicente Suárez No. 92, Col. Condesa  
Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06140,  
México, Distrito Federal  
Teléfono: (55) 5211-3060

## GLOSARIO

**6BONE.** Es la espina dorsal IPv6 que fue fijada para asistir a la evolución y al despliegue de IPv6 en el Internet.

**6REN.** Es una iniciativa voluntaria de la coordinación de las redes de la investigación y de la educación que proporcionan servicio de tránsito de la producción IPv6 para facilitar alta calidad, alto rendimiento, y operacionalmente las redes robustas IPv6.

**ATM.** Modo de Transferencia Asíncrona es el corazón de los servicios digitales integrados que ofrecerán las nuevas redes digitales de servicios integrados de Banda Ancha.

**BACKBONE.** La palabra Backbone se refiere a las principales conexiones troncales de Internet. Está compuesta de un gran número de routers comerciales, gubernamentales, universitarios y otros de gran capacidad interconectados que llevan los datos entre países, continentes y océanos del mundo.

**BITS.** Bit es el acrónimo de Binary digit. (Dígito binario). Un bit es un dígito del sistema de numeración binario. Un bit o dígito binario puede representar uno de esos dos valores, 0 ó 1.

**BOOTP.** Bootstrap Protocol. Es un protocolo de red UDP utilizado por los clientes de red para obtener su dirección IP automáticamente. Normalmente se realiza en el proceso de arranque de los ordenadores o del sistema operativo.

**DHCP.** (sigla en inglés de Dynamic Host Configuration Protocol - Protocolo Dinámico de Configuración de Anfitrión) es un protocolo de red que permite a los nodos de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente. Se trata de un protocolo de tipo cliente/servidor en el que generalmente un servidor posee una lista de direcciones IP dinámicas y las va asignando a los clientes conforme éstas van estando libres, sabiendo en todo momento quién ha estado en posesión de esa IP, cuánto tiempo la ha tenido y a quién se la ha asignado después.

**DNS.** El Domain Name System (DNS) es una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio en redes como Internet. Aunque como base de datos el DNS es capaz de asociar diferentes tipos de información a cada nombre, los usos más comunes son la asignación de nombres de dominio a direcciones IP y la localización de los servidores de correo electrónico de cada dominio.

**FIREWALL.** Un cortafuegos (o firewall en inglés), es un elemento de hardware o software utilizado en una red de computadoras para controlar las comunicaciones, permitiéndolas o prohibiéndolas según las políticas de red que haya definido la organización responsable de la red.

**GATEWAY.** Un **gateway** (puerta de enlace) es un dispositivo que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación. Su propósito es traducir la información del protocolo utilizado en una red al protocolo usado en la red de destino.



**GHZ.** El hertz, hertzio o hercio es la unidad de frecuencia del Sistema Internacional de Unidades. Proviene del apellido del físico alemán Heinrich Rudolf Hertz, quien descubrió la propagación de las ondas electromagnéticas. Su símbolo es Hz (escrito sin punto como todo símbolo). 1 gigahercio GHz $10^9$  Hz 1 000 000 000 Hz.

**GIGABIT.** Un gigabit es una unidad de medida de almacenamiento informático normalmente abreviada como Gb o a veces Gbit, que equivale a  $2^9$  bits.

**GIGABYTES.** Un gigabyte es una unidad de medida informática cuyo símbolo es el GB, y puede equivalerse a  $2^{30}$  bytes o a  $10^9$  bytes, según el uso.

**GIGAPOP.** El GigaPop (gigabit Point of Presence) es un punto de acceso a internet que admite, al menos, una conexión de un gigabit por segundo. Son los encargados de enrutar el tráfico en redes de alta velocidad, además puede dar preferencia al tráfico y debe suministrar la seguridad requerida por algunas aplicaciones.

**GPRS.** General Packet Radio Service (GPRS) es un servicio de datos móvil orientado a paquetes. Está disponible para los usuarios del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM), así como para los teléfonos móviles que incluyen el sistema IS-136. Permite velocidades de transferencia de 56 a 114 kbps.

**HARDWARE.** El hardware se refiere a todos los componentes físicos (que se pueden tocar), en el caso de una computadora personal serían los discos, unidades de disco, monitor, teclado, la placa base, el microprocesador, etc.

**HOST.** A una máquina conectada a una red de ordenadores y que tiene un nombre de equipo (en inglés, hostname). Es un nombre único que se le da a un dispositivo conectado a una red informática. Puede ser un ordenador, un servidor de archivos, un dispositivo de almacenamiento por red, una máquina de fax, impresora, etc. Este nombre, ayuda al administrador de la red a identificar las máquinas sin tener que memorizar una dirección IP para cada una de ellas.

**IP.** El Protocolo de Internet (IP, de sus siglas en inglés Internet Protocol) es un protocolo no orientado a conexión usado tanto por el origen como por el destino para la comunicación de datos a través de una red de paquetes conmutados.

**ITU.** Es la organización más importante de las Naciones Unidas en lo que concierne a las tecnologías de la información y la comunicación. En su calidad de coordinador mundial de gobiernos y sector privado, la función de la UIT abarca tres sectores fundamentales, a saber: radiocomunicaciones, normalización y desarrollo.

**KBPS.** Un kilobits por segundo es una unidad de medida que se usa en telecomunicaciones e informática para calcular la velocidad de transferencia de información a través de una red.

**LAN.** Una red de área local, o red local, es la interconexión de varios ordenadores y periféricos. (LAN es la abreviatura inglesa de Local Area Network, 'red de área local'). Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de hasta 100 metros. Su aplicación más extendida es la interconexión de ordenadores personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc., para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones. En definitiva, permite que dos o más máquinas se comuniquen.

**MBPS.** Un megabit por segundo (Mbps o también Mbit/s) es una unidad que se usa para cuantificar un caudal de datos equivalente a 1000 kilobits por segundo o 1000000 bits por segundo.

**NAT.** Network Address Translation - Traducción de Dirección de Red) es un mecanismo utilizado por routers IP para intercambiar paquetes entre dos redes que se asignan mutuamente direcciones incompatibles. Consiste en convertir en tiempo real las direcciones utilizadas en los paquetes transportados.

**NODO.** Es "Punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar". Ejemplo: en una red de ordenadores cada una de las máquinas es un nodo, y si la red es Internet, cada servidor constituye también un nodo.

**PBX.** Un PBX se refiere al dispositivo que actúa como un ramificación de la red primaria pública de teléfono, por lo que los usuarios no se comunican al exterior mediante líneas telefónicas convencionales, sino que al estar el PBX directamente conectado a la RTC (red telefónica pública), será esta misma la que enrute la llamada hasta su destino final mediante enlaces unificados de transporte de voz llamados líneas troncales.

**PDA.** del inglés Personal Digital Assistant (Asistente Digital Personal), es un computador de mano originalmente diseñado como agenda electrónica (calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios) con un sistema de reconocimiento de escritura. Hoy día se puede usar como una computadora doméstica (ver películas, crear documentos, juegos, correo electrónico, navegar por Internet, reproducir archivos de audio, etc.).

**PROXY.** Hace referencia a un programa o dispositivo que realiza una acción en representación de otro. La finalidad más habitual es la de servidor proxy, que sirve para permitir el acceso a Internet a todos los equipos de una organización cuando sólo se puede disponer de un único equipo conectado, esto es, una única dirección IP.

**RAM.** La memoria de acceso aleatorio, o memoria de acceso directo (en inglés: Random Access Memory, cuyo acrónimo es RAM), o más conocida como memoria RAM, se compone de uno o más chips y se utiliza como memoria de trabajo para programas y datos.

**RED.** Una red de computadoras (también llamada red de ordenadores o red informática) es un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc.) y servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos), etc.

**ROAMING.** La itinerancia (en inglés, y popularmente, roaming) es un concepto utilizado en comunicaciones inalámbricas que está relacionado con la capacidad de un dispositivo para moverse de una zona de cobertura a otra. Roaming es una palabra del idioma inglés que significa vagar o rondar.

**ROUTER.** Enrutador (en inglés: router), ruteador o encaminador es un dispositivo de hardware para interconexión de red de computadoras que opera en la capa tres (nivel de red). Este dispositivo permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos.

**SAP.** SAP AG (Systeme, Anwendungen und Produkte) (Sistemas, Aplicaciones y Productos), con sede en Walldorf (Alemania), es el primer proveedor de software empresarial en el mundo. Como empresa, comercializa un conjunto de aplicaciones de software para soluciones integradas de negocios, entre ellas mySAP Business Suite, que provee soluciones escalables que permiten mejorar continuamente, con más de 1.000 procesos de negocio consideradas las mejores prácticas empresariales.

**SERVIDOR.** Una aplicación informática o programa que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes. Algunos servicios habituales son los servicios de archivos, que permiten a los usuarios almacenar y acceder a los archivos de una computadora y los servicios de aplicaciones, que realizan tareas en beneficio directo del usuario final. Este es el significado original del término. Es posible que un ordenador cumpla simultáneamente las funciones de cliente y de servidor.

**SIP.** Session Initiation Protocol (SIP o Protocolo de Inicio de Sesiones) es un protocolo desarrollado por el IETF MMUSIC Working Group con la intención de ser el estándar para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde intervienen elementos multimedia como el video, voz, mensajería instantánea, juegos online y realidad virtual.

**SOFTWARE.** Es aquel que permite que el hardware funcione. Su objetivo es desvincular adecuadamente al programador de los detalles del computador en particular que se use, aislándolo especialmente del procesamiento referido a las características internas de: memoria, discos, puertos y dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, etc. El software de sistema le procura al usuario y programador adecuadas interfaces de alto nivel y utilidades de apoyo que permiten su mantenimiento.

**SSH.** Secure SHell) -intérprete de comandos seguro- es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, y sirve para acceder a máquinas remotas a través de una red. Permite manejar por completo la computadora mediante un intérprete de comandos, y también puede redirigir el tráfico de X para poder ejecutar programas gráficos si tenemos un Servidor X (en sistemas Unix) corriendo.

**SSL.** Secure Sockets Layer -Protocolo de Capa de Conexión Segura- (SSL) y Transport Layer Security -Seguridad de la Capa de Transporte- (TLS), su sucesor, son protocolos criptográficos que proporcionan comunicaciones seguras por una red, comunmente Internet. Existen pequeñas diferencias entre SSL 3.0 y TLS 1.0, pero el protocolo permanece sustancialmente igual.

**STACK.** Una pila (stack en inglés) es una estructura de datos de tipo LIFO (del inglés Last In First Out, último en entrar, primero en salir) que permite almacenar y recuperar datos. Se aplica en multitud de ocasiones en informática debido a su simplicidad y ordenación implícita en la propia estructura.

**SWITCH.** Switch (en castellano "conmutador") es un dispositivo electrónico de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI (*Open Systems Interconnection*). Un conmutador interconecta dos o más segmentos de red, funcionando de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro, de acuerdo con la dirección MAC de destino de los datagramas en la red.

**TCP.** (Transmission-Control-Protocol, Protocolo de Control de Transmisión) es uno de los protocolos fundamentales en Internet. Muchos programas dentro de una red de datos compuesta por computadoras pueden usar TCP para crear conexiones entre ellos a través de las cuales puede enviarse un flujo de datos.

**TERABYTE.** Un Terabyte es una unidad de medida informática cuyo símbolo es el TB, y puede equivalerse a  $2^{40}$  bytes o a  $10^{12}$  bytes.

**TMN.** Telecomunicaciones Móviles Nacionales, SA más conocida como "TMN" extraoficialmente, es un operador portugués de Telefonía móvil, TMN fue de las primeras operadoras móviles que puso a disposición de sus clientes servicios 3G, dando la posibilidad de que los usuarios accedieran a servicios como la videollamada entre sí y de beneficiarse de acceso a Internet a velocidades mucho más superiores en sus teléfonos que anteriormente.

**UMTS.** Sistema Universal de Telecomunicaciones móviles (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) es una de las tecnologías usadas por los móviles de tercera generación (3G, también llamado W-CDMA). Sucesor de GSM, Sus tres grandes características son las capacidades multimedia, una velocidad de acceso a Internet elevada, la cual además le permite transmitir audio y video a tiempo real; y una transmisión de voz con calidad equiparable a la de las redes fijas. Pero dispone de una variedad de servicios muy extensa.

**URL.** Significa Uniform Resource Locator, es decir, localizador uniforme de recurso. Es una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato estándar, que se usa para nombrar recursos, como documentos e imágenes en Internet, por su localización.

**VPN.** La Red Privada Virtual (RPV), en inglés Virtual Private Network (VPN), es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada.

**WAN.** Una Red de Área Amplia (Wide Area Network o WAN, del inglés), es un tipo de red de computadoras capaz de cubrir distancias desde unos 100 hasta unos 1000 km, dando el servicio a un país o un continente.

**WEB.** World Wide Web (o la "Web") o Red Global Mundial es un sistema de documentos de hipertexto y/o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet. Con un navegador Web, un usuario visualiza páginas web que pueden contener texto, imágenes, vídeos u otros contenidos multimedia, y navega a través de ellas usando hiperenlaces.

**WIFI.** Wi-Fi es un sistema de envío de datos sobre redes computacionales que utiliza ondas de radio en lugar de cables.

## BIBLIOGRAFIA

- ✚ **TCP/IP para Windows 2000 server** / José Luis Raya Cabrera, Cristina Raya González. Madrid: Alfa omega RA-MA, 2001
- ✚ **Redes de computadoras, internet e interredes** / Douglas E. Comer. México: Prentice Hall, 2000
- ✚ **Fundamentos de Voz sobre IP** / Jonathan Davidson, James Peters: Pearson Educacion. Madrid, 2001
- ✚ **Redes de computadoras** / Andrew S. tanenbaum: Pearson Educacion. México, 2003
- ✚ <http://www.cudi.edu.mx>
- ✚ <http://www.noc.cudi.edu.mx/>
- ✚ <http://www.voip.unam.mx/>
- ✚ <http://www.ipv6.unam.mx/>
- ✚ <http://vnoc.unam.mx/index.php>
- ✚ <http://www.canarie.ca>
- ✚ <http://www.redclara.net/>
- ✚ <http://www.cenic.org/>
- ✚ <http://www.rediris.es/>
- ✚ <http://www.retina.ar/>
- ✚ <http://www.reuna.cl/>
- ✚ <http://www.internet2.edu/>
- ✚ <http://www.cuaed.unam.mx/>
- ✚ <http://www.bunam.unam.mx/>
- ✚ <http://bidi.unam.mx/>
- ✚ <http://www.astroscu.unam.mx/>
- ✚ <http://www.super.unam.mx/>
- ✚ <http://www.labvis.unam.mx/>
- ✚ <http://www.ixtli.unam.mx/>

## REFERENCIAS ELECTRONICAS

<http://www.monografias.com/trabajos13/idos/idos.shtml?monosearch>

[http://ingenierias.uanl.mx/7/pdf/7\\_Rogelio\\_Garza\\_Internet2.pdf](http://ingenierias.uanl.mx/7/pdf/7_Rogelio_Garza_Internet2.pdf)

[http://telematica.cicese.mx/internetII/qcudi/qos\\_cudi.html](http://telematica.cicese.mx/internetII/qcudi/qos_cudi.html)

[http://www.spirentcom.com/documents/atp/Consulintel-Public\\_Test\\_Report-1355.pdf](http://www.spirentcom.com/documents/atp/Consulintel-Public_Test_Report-1355.pdf)

[http://www.cudi.edu.mx/index\\_aplicaciones.html](http://www.cudi.edu.mx/index_aplicaciones.html)

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2002/noviembre/vozip.htm>

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2007/enero/voip.htm>

[http://voip.bankoi.com/articulos/que\\_es\\_voip.htm](http://voip.bankoi.com/articulos/que_es_voip.htm)

<http://www.planeacion.unam.mx/memoria/2000/2000/dgsca.htm>

<http://imasd.elmundo.es/imasd/ipv6/queesipv6.html>

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2007/junio/art1.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/H.323>

[http://docencia.dgsca.unam.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=320&Itemid=83](http://docencia.dgsca.unam.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=320&Itemid=83)

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2002/marzo/eduenlinea.htm>

<http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/infomedic/presentac/modulos/modulo2/telemedicina>

<http://www.medicasur.com.mx/>

<http://www.stcp.unam.mx/memoria/2005/129-cuaed.pdf>