

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA MIGRACIÓN DE LA RED DE UNIVERSIDADES DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA A INTERNET2



AUTOR

Msc. Mónica Andrea Rico Martínez
Ingeniera de Telecomunicaciones
Universidad Santo Tomás de Aquino -USTA
Maestría en Ingeniería
Universidad Industrial de Santander UIS
monik1911@hotmail.com
COLOMBIA

AUTOR

Ing. Jacqueline Gómez Gómez
Ingeniera de Telecomunicaciones
Universidad Santo Tomás de Aquino -USTA
jmisa082@hotmail.com
COLOMBIA

Fecha de Recepción del Artículo: Abril 16 de 2007 Fecha de Aceptación del Artículo: Mayo 05 de 2007

Artículo Tipo 1

RESUMEN

Uno de los desarrollos más recientes es la red denominada Internet2, la cual es un esfuerzo de colaboración para desarrollar tecnología y aplicaciones avanzadas en la Internet, vitales para las misiones de investigación y educación de las instituciones de educación superior. Internet2 trabaja para hacer posibles aplicaciones tales como la telemedicina, bibliotecas digitales y laboratorios virtuales que no serían posibles con la tecnología del Internet de hoy, es así como el proyecto Internet2 no es una simple red aparte, sino que une las aplicaciones de red mencionadas anteriormente y los esfuerzos de desarrollo en ingeniería, con redes avanzadas de universidades, regionales y nacionales. Esta investigación reúne los requisitos de infraestructura, nuevas tecnologías, aplicaciones y costos que deberá afrontar la Red de Universidades del Área Metropolitana de Bucaramanga (UNIREN) al momento de ingresar a Internet2; describe también las alternativas y establece su viabilidad teniendo en cuenta la economía, avance tecnológico y ubicación geográfica de Colombia. La realización del estudio de la situación actual de las redes universitarias conectadas a UNIREN, permitió además de reconocer que Colombia debe estar a la delantera de los países latinoamericanos que pertenecen a esta gran red, detectar cambios de infraestructura que deben ser efectuados para ingresar al Internet de Nueva Generación.

PALABRAS CLAVE

Internet2, Redes, UNIREN,
Redes de Nueva Generación

ABSTRACT

One of the most recent developments is the denominated network Internet2, which is a effort of collaboration to develop to technology and applications outposts in the Internet, vital for the missions of investigation and education of the institutions of superior education. Internet2 works to make possible applications such as the digital

telemedicine, libraries and virtual laboratories that would not be possible with the technology of the Internet of today, are as well as the Internet2 project is not a simple separate network, but that it unites the mentioned applications of network previously and the efforts of development in engineering, with networks outposts of universities, regional and national. This investigation reunites the infrastructure requirements, new technologies, applications and costs that will have to confront the Network of Universities of the Metropolitan Area of Bucaramanga (UNIRED) at the time of entering to Internet2; it also describes the alternatives and it establishes his viability considering the economy, technological advance and geographic location of Colombia. The accomplishment of the present study of the situation of the connected university networks to UNIRED, allowed besides to recognize that Colombia must be in the advantage of the Latin American countries that belong to this great network, detecting infrastructure changes that must be carried out to enter the Internet of New Generation.

KEY WORDS

Internet2, Network, UNIRED, Next Generation Network

INTRODUCCIÓN

El vertiginoso avance tecnológico y el ambiente de globalización que vivimos hoy fundamentado en el principal activo de las instituciones "El conocimiento", conlleva a la necesidad inminente de proyectos colaborativos en telecomunicaciones e informática que vayan de la mano de la estructuración de procesos de investigación coherentes que permitan lograr una actualización y adaptación de nuevas tecnologías desarrolladas en el ámbito mundial dentro del país teniendo en cuenta los estándares nacionales e internacionales. Buscando mantener altos índices de eficiencia que permitan incrementar la participación en los mercados.

El trabajo conjunto a través de una red de alta velocidad permite, además de lo anterior, unir las fortalezas de cada institución para lograr mejores resultados que benefician a las mismas instituciones, a la investigación y por ende a la creación de programas de postgrado especialmente en las áreas de Informática y Telecomunicaciones, pero principalmente propende por el desarrollo del país.

Este artículo inicia con la descripción general del proyecto [9], dando lugar a la descripción de la red de universidades del área metropolitana de Bucaramanga – UNIRED [15], posteriormente se explica

que es internet2 o la próxima generación de Internet y las redes asociadas a internet2, luego se expone la situación antes del proyecto de las redes de alta velocidad en Colombia, las exigencias para ingresar a internet2, las alternativas para ingresar a internet2, y finalmente los resultados del estudio y los avances de internet2 en Colombia después del proyecto.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se realizó por fases. La primera fase consistió en construir los estudios pertinentes para la migración de la red del Área Metropolitana de Bucaramanga a Internet 2, donde se elaboró inicialmente una investigación de Internet2, incluyendo costos, beneficios, aplicaciones y conexión, para que las redes regionales interesadas puedan tener una visión más clara acerca de este proyecto.

Posteriormente se realizó un análisis de las experiencias de redes educativas mundiales vinculadas a Internet2 y de las redes de otros países latinoamericanos como Perú, Ecuador, Panamá y Colombia, que están en vía de conexión.

La segunda fase consistió en la recopilación de la información técnica de la infraestructura UNIRED, es decir los equipos con los que cuentan las universidades y la configuración de los mismos (teniendo en cuenta que cada institución tiene una configuración diferente), en otras palabras, como se ha implementado la red de universidades y el canal que une a las mismas técnicamente; trabajo que se plasmó en una base de datos.

En esta fase se realizó un estudio preliminar del tráfico de las universidades mediante el software SNIFER, y se elaboró un diagnóstico el cual identifica posibles fallas en la red y sugerencias para corregirlos, con el fin de que las redes de comunicaciones de cada universidad se encuentren en óptimas condiciones para ingresar a Internet2 y soportar aplicaciones que requieren gran ancho de banda y calidad de servicio.

De igual forma se estudió la situación actual de las redes de área local, metropolitana y área extensa (LAN, MAN y WAN) de las universidades conectadas a UNIRED, el cual permitió detectar renovaciones que deben ser efectuadas para ingresar al Internet2.

Finalmente se realizó una descripción de las dos alternativas más viables existentes para ingresar a Internet2 (CLARA y AMPATH), la cual reúne los requisitos en infraestructura, nuevas tecnologías,

aplicaciones y costos que deberá afrontar la Red de Universidades del Área Metropolitana de Bucaramanga – UNIRED al momento de ingresar a Internet2, con sus pertinentes conclusiones y recomendaciones.

2. RED DE UNIVERSIDADES DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA – UNIRED

La red de Universidades del área metropolitana de Bucaramanga es una alianza cuyo propósito es contribuir al desarrollo regional a través del fortalecimiento del sector educativo y productivo de la región.

Surge a partir del 14 de Diciembre de 2000, fecha en que se formalizó el compromiso a través de la firma del Acta de Intención por las Universidades Autónoma de Bucaramanga (UNAB), Industrial de Santander (UIS), Pontificia Bolivariana (UPB) y Santo Tomás (USTA), dando impulso a la definición del proyecto. Posteriormente se firmó el Acta de Acuerdo de Cooperación, en que las Universidades y CORPLAN se comprometieron a realizar un esfuerzo de apoyo integral con el fin de planear y ejecutar el proyecto Red de Universidades – UNIRED.

A partir del año 2002 ingresaron al proyecto el Instituto Colombiano del Petróleo – ICP y la Corporación Universitaria de Investigación y Desarrollo – UDI, en mayo del 2005 ingresó la Universitaria de Santander – UDES y en Agosto del mismo año ingresó el Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ de Barrancabermeja, en Enero de 2006 ingresaron las Unidades Tecnológicas de Santander – UTS y la Fundación Universitaria de San Gil – UNISANGIL, instituciones con las cuales la comunidad universitaria multiplicará sus posibilidades de acceso a conocimiento científico y especializado.

3. INTERNET2 O LA PRÓXIMA GENERACIÓN DE INTERNET

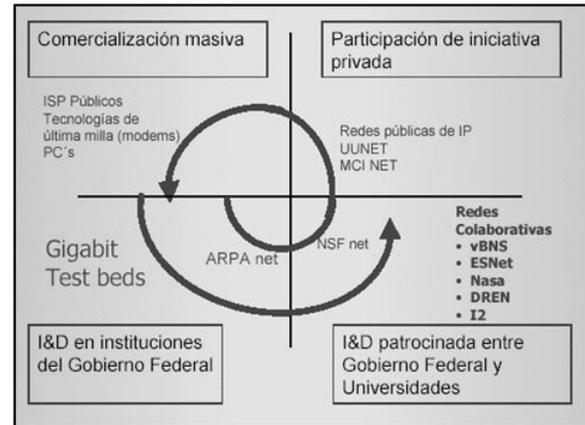
Internet2 es un consorcio formado inicialmente por más de 180 universidades de Estados Unidos con apoyo del gobierno y algunas de las empresas líderes del sector informático (IBM, MCI y Cisco, por ejemplo). Su misión es desarrollar nuevas tecnologías y aplicaciones para el Internet del futuro.

Se estructura bajo Abilene, una red de I & D de alta velocidad que facilita el desarrollo de aplicaciones revolucionarias y su posterior traspaso a la red actual. Esta particular condición impide conectarse a Internet2 a los usuarios que no forman parte del Consorcio de Universidades o que utilizan redes Internet de tipo comercial.

Esta red surge en octubre de 1996, cuando representantes de alrededor de 40 universidades que poseían centros de investigación y organizaciones similares, se reunieron en Chicago para poner en marcha el proyecto

Internet2. En este mismo periodo se dan cuenta de que tiene la oportunidad de repetir el proceso de espiral que sigue la red de Internet Comercial y deciden impulsar un movimiento que se llamó NGII (Next Generation Internet Initiative). La idea básica de la NGII consiste en darle una nueva vuelta a la espiral.

Figura 1. Desarrollo en espiral de Internet2



Fuente: CUDI

La misión del proyecto Internet2 es “facilitar y coordinar el desarrollo, despliegue, funcionamiento y transferencia de tecnología de servicios y aplicaciones de red avanzados con el fin de ampliar el liderazgo de los Estados Unidos de América en el campo de la investigación y de la educación superior, y acelerar la disponibilidad de nuevos servicios y aplicaciones en Internet. Esta tarea se llevará a cabo en asociación con organismos de la Administración Federal y de los Estados (N. del T.: de los Estados que componen los EE.UU.) y con empresas del sector de las Tecnologías de la Computación, de las Telecomunicaciones y de la Información”.

El proyecto Internet2 (I2) concentra atención, energía y recursos para el desarrollo de una nueva familia de aplicaciones avanzadas con objeto de satisfacer las necesidades que están surgiendo en el campo académico respecto a investigación, enseñanza y aprendizaje.

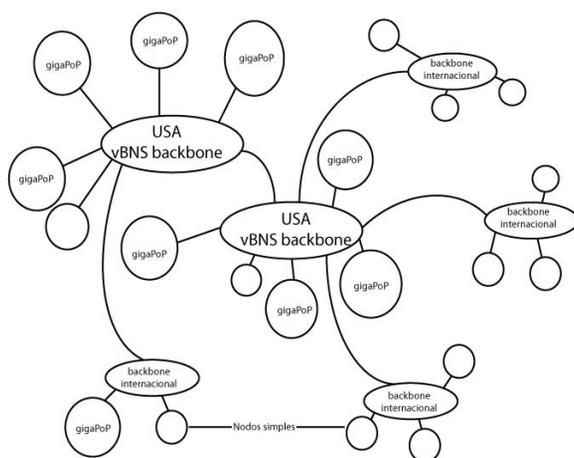
Entre sus objetivos se encuentra, lo primero y más importante, crear y mantener una red de alta capacidad para la comunidad de investigación, en segundo lugar, crear una nueva generación de aplicaciones que exploten totalmente las capacidades de las redes de gran ancho de banda, integración de medios, interactividad, colaboración en tiempo real por citar solamente unos pocos.

Tercero, el trabajo del proyecto Internet2 se integra con

los esfuerzos ya en curso para mejorar la producción de servicios Internet para todos los miembros de la comunidad académica. Un objetivo primordial del proyecto es la inmediata transferencia de los nuevos servicios y aplicaciones de red a todos los niveles de uso educativo y a la totalidad de la comunidad Internet.

La red de Internet2 está compuesta por redes principales o backbones en USA, a los cuales se conectan los llamados gigaPoPs y backbones internacionales a los cuales a su vez se conectan gigaPoPs o nodos en particular tales como Universidades. Un gigaPoP es una red regional (con ancho de banda del orden de los gigabits por segundo) conectada a Internet2.

Figura 2. Esquema de la red de Internet2



Fuente: www.reuna.cl

4. REDES ASOCIADAS A INTERNET2

La participación en Internet2 está abierta para cualquier universidad que se comprometa a proveer facilidades para el desarrollo de aplicaciones avanzadas en su campus. La inversión financiera requerida para cumplir con estas obligaciones pueden ser más de lo que muchas instituciones puedan permitirse por ahora. Sin embargo, Internet2 tiene la intención de acelerar la transmisión de nuevas posibilidades a la comunidad mayor del sistema de redes. El costo de la tecnología usada y desarrollada por Internet2 descenderá a un nivel alcanzable para cualquier institución que actualmente tenga una conexión básica a la Internet.

Además en muchos países europeos y norteamericanos empresas privadas y el gobierno subsidian la

participación en I2.

En Estados Unidos el proyecto que lidera este desarrollo es Internet2, en Canadá el proyecto CA*net3, en Europa los proyectos TEN-155 y GEANT congregan todas las redes nacionales de este continente como RedIris de España y Renater de Francia, en Asia el proyecto líder es APAN, el cual reúne todas las redes nacionales de este continente. Adicionalmente, todas estas redes están conectadas entre sí, formando una gran red avanzada de alta velocidad de alcance mundial.

En Latinoamérica, las redes académicas de México CUDI, Brasil RNP, Argentina RETINA y Chile REUNA fueron las pioneras en integrarse a Internet2.

5. SITUACIÓN ANTES DEL PROYECTO DE LAS REDES DE ALTA VELOCIDAD EN COLOMBIA

A partir del ingreso de Internet a Colombia, se ha intentado desarrollar una red de datos para las IES (Instituciones de Educación Superior) a nivel nacional. El gobierno Colombiano ha desarrollado un proyecto denominado Agenda de Conectividad, el cual como política de estado pretende preparar el país para utilizar eficientemente las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, permitiendo desarrollar una economía basada en el conocimiento.

Tanto la agenda de conectividad como el Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior, ICFES, y ahora el Ministerio de Educación Nacional, han unido esfuerzos para la construcción de la Red Nacional Universitaria, RNU¹, una red de redes regionales que inicialmente operará en Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga y Manizales. Una vez la Red Nacional Universitaria se encuentre establecida, la comisión de la agenda de conectividad empezará a realizar todas las acciones que conlleven a formalizar a nombre del gobierno Colombiano la representación de la RUNAV² en las redes académicas de alta velocidad como Internet2.

Al año 2004 existían redes conformadas en Barranquilla, Bucaramanga, Bogotá, Cali, Manizales y Medellín. La siguiente tabla reúne la situación actual de las redes regionales universitarias.

1. Red nacional Universitaria- (Nombre Inicial)

2. Red Universitaria Nacional de Alta Velocidad- (Nombre Inicial)

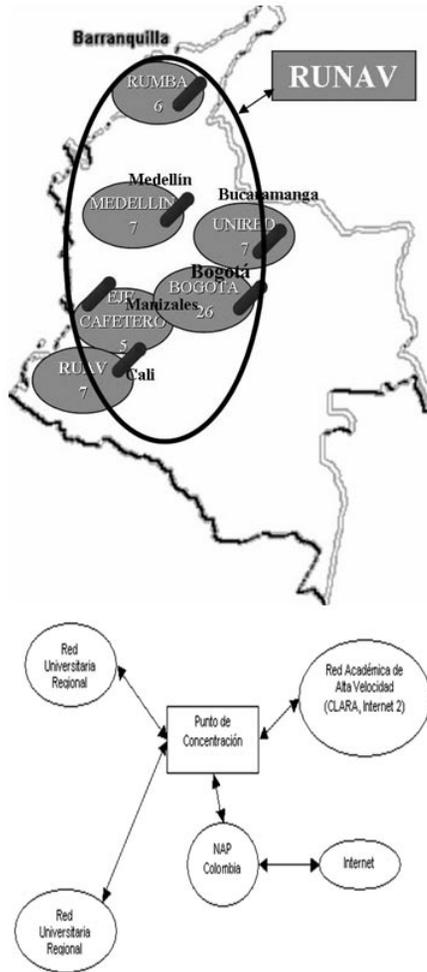
Tabla 1. Redes Universitarias Regionales en Colombia

CIUDAD	No DE UNIV.	BANDA	COSTO/MES
Cali	7 Interconectadas	100 Mbps	US \$400 más US\$2.30 KB por Internet
Barranquilla	6 Interconectadas	100 Mbps	COL \$1'100.000
Bucaramanga	7 Interconectadas	100 Mbps	COL \$1'050.000
Medellin	7 Interconectadas		En proceso de negociación
Manizales	5 Interconectadas	155 Mbps	COL \$4'000.000 En renegociación
Bogotá			En proceso de organización

Fuente: www.agenda.gov.co

En la siguiente figura se puede observar la distribución y el cubrimiento de la RUNAV en Colombia

Figura 3. Cubrimiento de la Red Universitaria Nacional de Alta Velocidad



Fuente: www.agenda.gov.co

6. EXIGENCIAS PARA INGRESAR A INTERNET2

Existen tres tipos de participación en la red Abilene: Primaria, Patrocinada y participación como red; estas tres se encuentran definidas en el Documento de *Las Condiciones de Uso (CoU) de la Red Abilene*³. La siguiente tabla define los tipos de participación.

Tabla 2. Tipos de Participación

TIPO DE PARTICIPANTE	DEFINICIÓN
Primaria	A ésta pertenecen los miembros regulares de Internet2. Los portales de Colaboración, Miembros afiliados y corporaciones
Patrocinada	Instituciones o Redes de Educación Individuales, museos, galerías de arte, librerías, hospitales, así como también otras organizaciones que no se dedican a la educación pero que colaboran con proyectos de investigación a otros participantes primarios o patrocinadores.
Red	Redes institucionales de investigación con los mismos propósitos y limitaciones de Internet2. Subscritas a la red Abilene bajo un acuerdo de aceptación aprobado por Internet2.

Fuente: <http://abilene.internet2.edu/policies/cou.html>

Para pertenecer a Internet2 cualquier país básicamente debe tener en cuenta lo siguiente:

- Crear una NREN (red de educación e investigación)
- Pagar una cuota Administrativa de U\$ 10.800 y U\$ 500.000 de Actualización de Infraestructura Anuales (en el 2004)
- Comprar la Conexión que aproximadamente cuesta
 - OC-3 (155 Mbps) U\$ 110.000 (en el 2004)
 - OC-12 (622 Mbps) U\$ 300.000 (en el 2004)
- Comprometerse con el desarrollo, evolución y uso de servicios y aplicaciones de redes avanzadas para I & D.
- Prepararse para utilizar los puntos de agregación local conocidos como "gigaPoPs" y hacer planes para ingresar y/o formar un gigaPoP para poder acceder a Internet2.

En cuanto a requerimientos técnicos se necesita lo siguiente:

3. <http://abilene.internet2.edu/policies/cou.html>

- Dispositivos de interconexión a la NREN en cada universidad o entidad que se desee conectar. Este dispositivo debe ser un Enrutador o un conmutador ATM.
- Puerto de conexión a la NREN a 155 Mbps en ATM para fibra óptica.
- Puerto de conexión a la Red local de la institución a 100 Mbps Ethernet UTP.
- Protocolos TCP/IP y ATM completos
- Un conmutador central ATM privado. Mínimo 12 puertos ATM a 155 Mbps para fibra óptica, expandible a 24 puertos en total. Soporte para LANE e IP sobre ATM
- Fibra óptica entre cada institución y el conmutador central. Las especificaciones de la fibra estarán determinadas por el proveedor del servicio. Seguramente será fibra monomodo
- Elementos de seguridad de red: Firewalls para protección de las respectivas redes corporativas de las instituciones participantes.
- Software de gestión de red: Este software permitirá administrar la red y estará basada en SNMP

7. ALTERNATIVAS PARA INGRESAR A INTERNET 2

Colombia básicamente posee dos alternativas para adherirse al proyecto de Internet2, estas son los proyectos Ampath y Clara, a continuación se hará una explicación breve sobre sus características, incluyendo beneficios, inconvenientes y costos para tener una visión hacia donde encaminarnos.

La red de AmericasPATH (AMPATH), es un proyecto de FIU (Florida Internacional University), en colaboración con Global Crossing (GC), para interconectar las redes de Investigación y Educación de Centro y Sur América, México y las islas del Caribe a redes nacionales de investigación en USA y mundiales a través de la red Abilene de Internet2. AMPATH utiliza las redes de fibra óptica submarina y terrestre de Global Crossing para interconectar las redes de investigación y educación de cada país que participe a las redes de Internet2 y el Internet de la generación siguiente (NGI) en los EEUU y otros países.

Por otra parte CLARA es una asociación que posee una función de representación y coordinación la cual se encarga de constituir una organización formal mediante estatutos desarrollados conjuntamente por las NRENs de América Latina. La red Clara hace uso de la infraestructura de cable submarino existente en la región (excepto Cuba), denominado ARCOS. La conectividad de las redes

nacionales se hace a través del backbone mediante un solo (pop) punto de presencia por país que posteriormente se podrá ampliar según la variedad de actividades de red de cada país. Esta red ofrece conectividad con GEANT y es financiada por la CEE (Comunidad Económica Europea).

Tabla 3. Beneficios e Inconvenientes de AMPATH

Beneficios	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Es flexible y escalable • Infraestructura de SDH - Infraestructura ATM • Conectividad a redes de investigación y educación en los Estados Unidos y mundiales a través de la red Abilene • Ancho de banda con capacidad DS3, sin costo, por tres años • Conectividad directa a otros países en la red AMPATH usando servicios de red de layer2 ó layer3 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampath no es una verdadera red regional ya que todos los enlaces están conectados a Miami Por lo tanto la red es muy vulnerable a interrupciones e ineficiente en aplicaciones que requieren retardos muy pequeños. • Ampath opera actualmente con apenas tres países de América del Sur: Brasil, Argentina y Chile

Tabla 4. Beneficios e Inconvenientes de CLARA

Beneficios	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Colombia solo deberá pagar la conexión a CLARA costo que es aproximadamente la mitad de pertenecer a AMPATH • Abierto a todas la NREN's de América Latina • Ofrece a sus miembros las facilidades de conectividad a las redes avanzadas, en primer término a Internet2 y a GEANT teniendo toda clase de redundancias y un backbone de mayor capacidad para la conexión con todas las redes regionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colombia no ha asistido a la fase preliminar, no se han tenido en cuenta totalmente sus necesidades de conectividad. • Es un proyecto que hasta ahora comienza

8. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO

A través de esta investigación hemos ido conociendo en qué consiste el proyecto de Internet2, asimismo, las organizaciones que hacen parte de esta red y su mecanismo de vinculación.

El desarrollo de las redes de alta velocidad en Colombia aunque en un principio fue lento, hoy en día se ha desarrollado vertiginosamente,

una causa importante de este desarrollo ha sido la participación activa de las Universidades en la creación de redes regionales universitarias de alta velocidad con el fin de compartir recursos; está claro que si no fuera por la gestión de las redes regionales, no sería posible asegurar que en un futuro cercano Colombia accediera a los recursos de Internet2.

Como resultado de esta investigación UNIRED debe concentrarse en la adecuación de su infraestructura de comunicaciones y en el desarrollo de contenidos. Esto no quiere decir que La Red de Universidades de Bucaramanga sea obsoleta, solo significa que las actividades que se realicen de ahora en adelante, deben estar encaminadas a preparar a UNIRED para el ingreso a Internet2.

Para que UNIRED participe activamente en este proceso se definió un plan de trabajo orientado al "Ingreso de UNIRED a Nuevas Tecnologías de la Información", entre estas fases encontramos las siguientes: En la primera etapa se debe buscar la Interconexión del área metropolitana, y la Interconexión de centros de investigación, otras instituciones y entidades gubernamentales. En la segunda etapa se debe buscar la interconexión regional, esta etapa regional se divide en dos partes la primera es la interconexión de los diferentes municipios de Santander y la segunda, la interconexión de otras zonas vecinas, posiblemente Norte de Santander.

La interconexión nacional deberá realizarse simultáneamente con el proyecto metropolitano, consiste en interconectar la red metropolitana con otras redes similares a nivel nacional accediendo al punto de conexión nacional o NAP para intercambiar el tráfico de los protocolos de Internet con origen y destino nacionales.

Como recomendaciones y conclusiones después del estudio realizado encontramos las siguientes:

- En la actualidad las universidades hacen uso de Internet para comunicarse entre sí, lo que causa utilización innecesaria de ancho de banda que se evitaría si el switch (conmutador) Cisco 3550 se actualizara (esta actualización no es visible, no hay que comprar más equipos, consiste en una actualización de configuración del sistema operativo IOS) permitiendo al conmutador Cisco 3550 cumplir funciones de router (enrutador), así este equipo se encargaría de enrutar el tráfico entre universidades sin utilizar la conexión a Internet, lo que optimizará el uso de los recursos con los que cuenta UNIRED.
- Actualmente la configuración de UNIRED es adecuada para ingresar a Internet 2, sin embargo, aunque es capaz de soportar el actual protocolo IPv4 debe hacerlo también con el nuevo protocolo IPv6 (Esto depende de la versión de

software cisco IOS de los routers y switches). De igual forma su arquitectura debe ser abierta, con soporte multiprotocolo, que permita en un futuro la transmisión de servicios de banda ancha.

- UNIRED, esta habilitada para compartir los recursos y aplicaciones, tales como el servicio de catálogo compartido de bibliotecas y de librería virtual, pero además, debe brindar otros servicios compatibles con redes de alta velocidad como por ejemplo bibliotecas digitales, teleeducación, laboratorios virtuales, entre otros.

- Aunque las Universidades miembro de UNIRED cuentan con un buen ancho de banda, es necesario tener más de 2 Mbps como mínimo, con un mismo proveedor de servicios.

- UNIRED no puede migrar sola a Internet2, es decir, no puede ingresar a Internet2 como red regional sino como red nacional. Para la conexión a Internet2 deberá establecerse la Red Nacional Universitaria en Colombia, la cual cuenta con el apoyo del gobierno, la interconexión nacional podrá ser patrocinada por una empresa de telecomunicaciones. Inicialmente puede estar conformada por pocas redes regionales, las cuales deben ser autosostenibles; los costos de conexión dependerán de la opción que tome el país. Los costos de sostenimiento de la red nacional estarán sujetos al número de redes regionales que integren la RNU y su distancia al punto de conexión principal.

- Para ingresar a Internet2, Colombia tiene 2 alternativas, ya sea el proyecto AMPATH o el proyecto CLARA. En el documento se hizo una comparación objetiva entre los dos proyectos, incluyendo beneficios, costos e inconvenientes; Concluyendo que por costos es más conveniente unirse a CLARA, pero esto dependerá también de los acuerdos económicos que posea el país ya sea con Estados Unidos (AMPATH) o con Europa (CLARA).

9. INTERNET2 EN COLOMBIA DESPUÉS DEL PROYECTO

Después de varios años en estudios, investigaciones, reuniones entre otras actividades, el 24 de febrero de 2006, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Comunicaciones y la Agenda de Conectividad, presentaron la estrategia que busca poner en marcha el proyecto denominado RED NACIONAL ACADÉMICA DE TECNOLOGÍA AVANZADA – RENATA (nombre que se le asignó a la red de universidades por medio de un concurso nacional), mediante la cual Colombia entrará a formar parte de las redes de nueva generación.

El modelo planteado exige la conformación de redes regionales como una tarea mancomunada entre

universidades y centros de investigación de cada región. El esfuerzo de la Agenda de Conectividad se orienta hacia la interconexión de dichas redes regionales y su eventual conexión a las redes avanzadas internacionales. Para tal efecto la Agenda de Conectividad ha dispuesto dentro de su presupuesto recursos que facilitarán la implementación de este proyecto.

Con el fin de adquirir las capacidades jurídicas necesarias para hacer parte de la Red Nacional Académica De Tecnología Avanzada – RENATA, a partir de Septiembre de 2005, UNIRED se constituyó legalmente como Corporación ante la Cámara de Comercio de Bucaramanga.

Las recomendaciones aquí mencionadas se tuvieron en cuenta para optar por la unión con la red CLARA, al igual que todas las recomendaciones hechas a UNIRED específicamente.

La interconexión se realizará con la red de Internet2 a través de CLARA y con la red de GEANT de Europa, las redes regionales que hacen parte de RENATA son las que se muestran en la figura 4.

Para la realización del proyecto se definieron tres fases:

• **Primera fase. Conexión Nacional:** Conexión entre las redes regionales ya conformadas y operativas. RUAV (Red Universitaria del Valle del Cauca), RUMBO (Red Universitaria Metropolitana de Bogotá) y UNIRED

Convenio con COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. (TELECOM) para establecer los enlaces de comunicación entre las redes regionales

• **Segunda fase. Conexión Internacional:** Una vez conformada la Red Nacional, se realizará la conexión con la Red CLARA, para lo cual está abierto un proceso de licitación internacional.

• **Tercera fase. Ampliación de Cobertura:** Mediante esta fase se busca lograr la conexión a RENATA de las redes regionales que no lograron quedar conformadas para hacer parte de la primera fase.



RED	CIUDAD	# INSTITUCIONES	COMITES DE TRABAJO	ESTADO ACTUAL
UNIRED	Bucaramanga	7	7	- Conectividad - Servicios
RUAV	Cali	7	4	- Conectividad
RUANA	Medellín	8	3	- Conectividad
RUMBO	Bogotá	11	4	En conformación
RUMBA	Barranquilla	7	4	En conformación
RUP	Popayán	7	2	En conformación

Fuente: www.renata.edu.co

10. REFERENCIAS

- [1]CASASÚS, Carlos. Situación Actual de Internet2 en México: CUDI, CLARA. Bucaramanga, Jul 2003.
- [2]COOPERACIÓN LATINOAMERICANA DE REDES AVANZADAS. Estatutos de CLARA, Valle de Bravo, México, Jun 2003.
- [3]ENCUENTRO DE REPRESENTANTES TÉCNICOS INSTITUCIONALES UNIVERSITARIOS DE LA RED ACADÉMICA (REACCIUN). Memoria del 1er encuentro de representantes técnicos institucionales universitarios de la red académica REACCIUN. Caracas Venezuela, Oct 2000.
- [4]EXPERIENCIA DE REDES UNIVERSITARIAS DE COLOMBIA Y EL SALTO A INTERNET2 (1º : 2003 : Bucaramanga). Memoria Jornada De Reflexión Experiencia De Redes Universitarias De Colombia Y El Salto A Internet2. Bucaramanga, Jul 2003
- [5]GARZA, Rivera Rogelio. Internet2. Revista Ingenierías, Volumen III. No 7. Ciudad de México, Abr - Jun 2000.
- [6]GONZALO ULLOA. Especificaciones Técnicas de la Red Universitaria Nacional de Alta Velocidad.

Figura 4. Redes vinculadas a RENATA [35]

Bogotá, Sep 2003.

[7] MINISTERIO DE COMUNICACIONES. Documento Gobierno En Línea Arquitectura de Trabajo, Agenda de Conectividad. Bucaramanga, Oct 2003.

[8] RESUMEN EJECUTIVO RENATA 2006. Unired, Bucaramanga, 2006.

[9] RED UNIVERSITARIA NACIONAL DE ALTA VELOCIDAD (RUNAV). Especificaciones Técnicas, Comité técnico RUNAV. Bogotá Colombia, Sep 2003.

[10] RIBEIRO, Filho José Luiz. RNP 2 The Brazilian Internet2 Initiative. Fall 1999 Internet 2 Member Meeting. Oct 1999.

[11] RICO MARTÍNEZ, Mónica Andrea, GOMEZ GOMEZ Jacqueline, Estudio Técnico para la Migración de la red de universidades del área metropolitana de Bucaramanga a Internet2, Marzo de 2004.

[12] ROMERO, Gonzalo y ARIAS Álvaro. Documento de Trabajo, Red Nacional Universitaria de Alta Velocidad (RNUAV). Comité Técnico. Agenda de Conectividad. Bogotá, Sep 2003.

[13] RUDOMÍN, Isaac . Internet2, Generando Redes de Colaboración. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Nov 2000.

[14] Página del programa de la Presidencia de la República "Agenda de Conectividad". Disponible en Internet <www.agenda.gov.co>

[15] Página Red de Universidades del área Metropolitana de Bucaramanga. Disponible en Internet <www.unired.edu.co>

[16] Página Corporación Metropolitana de Planeación y Desarrollo de Bucaramanga Disponible en Internet <www.corplan.org.co>

[17] Página REUNA (Red Universitaria Nacional De Chile). Disponible en Internet < www.reuna.cl>

[18] Página Oficial de CENIC (Corporation For Education Network Initiatives In California). Disponible en Internet <www.cenic.edu>

[19] Página Oficial CANARIE (Canadian Network for the Advancement of Research, Industry and Education) Disponible en Internet <www.canarie.edu.ca>

[20] Página RETINA (RED Teleinformática Académica De Argentina). Disponible en Internet <http://www.retina.ar/>

[21] Página Red RNP (Rede Nacional de Pesquisa del Brasil). Disponible en Internet <www.rnp.br>

[22] Página de CUDI (Corporación Universitaria Para El Desarrollo De Internet). Disponible en Internet <www.cudi.edu.mx>

[23] Página de Rediris De España. Disponible en Internet < www.rediris.es>

[24] Página de Red Europea Terena . Disponible en Internet <www.terena.nl>

[25] Página de Red Francesa RENATER . Disponible en Internet <www.renater.fr>

[26] Página de Red APAN (Asia Pacific Advanced Network). Disponible en Internet <www.apan.net>

[27] Página de Red Científica Peruana (RCP). Disponible en Internet <http://www.rcp.org.pe>

[28] Página de Red Académica Peruana . Disponible en Internet <http://www.rap.org.pe>

[29] Página de Red Académica de Centros de Investigación y Universidades Nacionales de Venezuela (REACCIUN). Disponible en Internet <http://www.reacciu.ve/>

[30] Página Oficial University Corporation for Advanced Internet Development Disponible en Internet <http://www.internet2.edu>

[31] Página Internet2 en Ecuador . Disponible en Internet <www.internet2.edu.ec>

[32] Página del proyecto AMPATH. Disponible en Internet <www.ampath.fiu.edu>

[33] Página de Red Abilene. Disponible en Internet <http://abilene.internet2.edu/>

[34] Página de Documento Condiciones de Uso Red Abilene. Disponible en Internet http://abilene.internet2.edu/policies/cou.html

[35] Página de RENATA. Disponible en Internet < http://www.renata.edu.co>