

# Compendio CLARA de Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas

2009



**© CLARA 2009 Todos los derechos reservados**

Partes de este informe pueden ser libremente copiadas, sin alteraciones, brindando la fuente original y preservando los derechos de autoría.

Contenidos y edición general: María José López Pourailly

Editores: Sandra Jaque y Florencio Utreras.

Esta publicación es posible gracias al financiamiento del proyecto ALICE2, por parte de la Comisión Europea a través del Programa @LIS2.

CLARA es el único responsable por esta publicación. Ésta no representa la opinión de la Comunidad Europea; la Comunidad Europea no es responsable por cualquier tipo de uso que se pueda dar a los datos aquí proporcionados.



Este proyecto es financiado por la Unión Europea

European Commission  
EuropeAid Cooperation Office  
Directorate B2 - Latin America  
@LIS Programme  
Rue Joseph II, 54 J54 4/13  
B-1049 Brussels  
BELGIUM



Un proyecto implementado por CLARA

Contacto de Prensa:  
María José López Pourailly  
PR & Communications Manager  
- CLARA  
maria-jose.lopez@redclara.net  
(+56) 2 337 03 57  
Canadá 239, Providencia  
Santiago  
CHILE

«La Unión Europea está formada por 27 Estados miembros que han decidido unir de forma progresiva sus conocimientos prácticos, sus recursos y sus destinos. A lo largo de un período de ampliación de 50 años, juntos han constituido una zona de estabilidad, democracia y desarrollo sostenible, además de preservar la diversidad cultural, la tolerancia y las libertades individuales. La Unión Europea tiene el compromiso de compartir sus logros y valores con países y pueblos que se encuentren más allá de sus fronteras».

La Comisión Europea es el órgano ejecutivo de la Unión Europea.



**Compendio CLARA de Redes Nacionales de Investigación y Educación  
Latinoamericanas, 2009**



## Contenido

Introducción .....	9
Síntesis de factores claves .....	10
1 Información básica .....	13
1.1 NRENs que respondieron al cuestionario.....	13
1.2 Forma legal de las NREN.....	15
1.3 Historia de las NREN .....	17
1.4 Mayores cambios en las NREN .....	19
2 Usuarios / Clientes.....	22
2.1 Visión general .....	22
2.2 Políticas de conexión .....	23
2.3 Nivel de conectividad por tipo de institución .....	26
3 Redes y Servicios de Conectividad .....	28
3.1 Número de PoPs, circuitos y sitios administrados por las NREN .....	29
3.2 Capacidad central de la red .....	30
3.3 Cambios esperados en la red .....	31
3.4 Conexiones externas .....	33
3.5 Fibra oscura .....	34
4 Tráfico.....	35
4.1 Congestión de la red.....	36
4.2 Tráfico óptico.....	37
4.3 IPv4 e IPv6 .....	38

5	Otros servicios .....	39
5.1	Visión general .....	40
5.2	Centros de Operación de la Red - NOC .....	41
5.3	Calidad de Servicio – QoS .....	42
5.4	Respuestas a Incidentes de Seguridad .....	45
5.5	Política de Seguridad .....	46
5.6	Autoridad de Certificación .....	47
5.7	Servicios de Albergue (Housing), Almacenamiento, Hospedaje (Hosting) y Entrega de Contenidos .....	48
5.8	Herramientas de Comunicación .....	50
5.8.1	VoIP .....	50
5.8.2	Emisión de Video (Video streaming) y Videoconferencia .....	50
5.9	Recursos Computacionales en Red - Mallas.....	52
5.10	Interacción y Apoyo a los Clientes y Usuarios .....	54
5.10.1	Interacción con el usuario .....	54
5.10.2	Apoyo al Usuario .....	56
6	Financiamiento y equipo de trabajo .....	57
6.1	Presupuesto de la NREN.....	58
6.2	Dotación de personal .....	61

## Introducción

Desde el lanzamiento de RedCLARA<sup>1</sup>, una demanda que surge con frecuencia desde los ámbitos científicos, gubernamentales y desde las Redes Nacionales de Investigación y Educación (NREN) de Europa, Norteamérica, Asia y América Latina, es aquella por información comparable entre las distintas redes conectadas a nuestra red avanzada regional. La referencia al Compendio TERENA ha sido, desde entonces, una constante, y se ha hecho evidente la necesidad de contar con una fuente de información que sirva de referencia a todos quienes se interesan por el desarrollo de las redes de investigación y educación en América Latina.

Buscando dar respuesta a tan determinante requerimiento, ya en su formulación, el proyecto ALICE2 -iniciado en diciembre de 2008 gracias al co-financiamiento de la Comisión Europea a través de su programa de cooperación @LIS2- incluía la elaboración anual de un Compendio de las NREN latinoamericanas agrupadas en el proyecto. He ahí la base argumental para la confección del presente documento.

Cabe señalar que el cuestionario llevado a cabo para la realización de éste, el primer **Compendio CLARA de Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas**, es una adaptación de aquel que anualmente, desde el 2001, realiza TERENA entre las redes que la integran y algunas vecinas para la elaboración de su Compendio. Agradecemos, por tanto, la colaboración ofrecida a

---

<sup>1</sup> Noviembre de 2004, en el marco del proyecto ALICE (América Latina Interconectada Con Europa) y en el contexto de la Cumbre Ministerial de Europa y América Latina y El Caribe (desarrollada en Río de Janeiro, Brasil).

ALICE2 y CLARA por parte de TERENA, sin ella nos habría resultado bastante más difícil lograr nuestro cometido.

En lo que se refiere al resultado de dichos cuestionarios, cabe señalar que ellos representan la situación hasta la primera semana de noviembre de 2009. Con relación a las tendencias, éstas han sido resumidas en el capítulo titulado “Síntesis de factores claves”.

Con relación a los datos recabados, es preciso indicar que la sistematización y comparación de ellos es la que da vida al presente documento, pero todos los cuestionarios han sido publicados tal y como fueron recibidos por nosotros, en la sub-sección Compendio, dentro de la sección Documentos, del sitio Web de ALICE2: [http://alice2.redclara.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=78&Itemid=43&lang=es](http://alice2.redclara.net/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=43&lang=es).

Esperamos que esta primera edición del **Compendio CLARA de Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas** sirva como material de consulta y referencia, la información en él contenida sabemos, es valiosa. Confiamos en poder mejorar año a año este documento y, ciertamente, estamos abiertos a recibir sus sugerencias, aportes y críticas.

María José López Pourailly  
Gerente de Comunicaciones y Relaciones Públicas  
CLARA

## Síntesis de factores claves

Para la primera edición del **Compendio CLARA de Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas** sólo se consideraron las NREN (Redes Nacionales de Investigación y Educación) de aquellos países de la región que son socios del proyecto ALICE2, todas conectadas a RedCLARA. Sólo, once respondieron al cuestionario, Venezuela y Perú se abstuvieron de hacerlo.

El cuestionario fue enviado a los Directores y Representantes Técnicos de cada red, de modo tal de contar con la información más veraz posible.

### Estructura legal e historia

La gran mayoría de las NREN declara ser una institución con personería jurídica de derecho propio, independiente del Gobierno.

En lo que se refiere a la historia de su formación y fundación, el desarrollo de las NREN latinoamericanas ha sido el resultado de un proceso que, en aquellas más antiguas (Chile – 1986, Argentina - 1990, Uruguay – 1991, Brasil - 1992 y México - 1999), fue influenciado por los desarrollos tecnológicos y por la particular visión de futuro de algunos investigadores, y en las más nuevas, por la fundación de CLARA, el establecimiento de RedCLARA y el fuerte influjo que significó el proyecto ALICE.

### Cambios

Los cambios que se han producido en las NREN durante el 2009 y los que se pronostican para el 2010, dicen relación con la ampliación y

mejora de los servicios que se brinda a las instituciones conectadas a cada red. El tema de la infraestructura es también relevante y siempre relacionado con la necesidad de ampliar el ancho de banda de las troncales nacionales y de los enlaces de última milla.

### Políticas de conexión y nivel de conectividad

En términos de políticas de conexión, los números son coherentes con el estado “juvenil” de las NREN de la región, la mayoría de ellas menores de 6 años (inicio del Proyecto ALICE). Sólo el 46% de las once que respondieron al Cuestionario sobre el cual se estructura el Compendio, afirma poseer una política. El grueso de las conexiones está en el mundo universitario, los centros de investigación y las instituciones de educación superior de carácter no universitario; ninguna NREN conecta hoy a escuelas primarias y/o secundarias, sólo tres afirman conectar a establecimientos del tipo bibliotecas, museos y/o archivos nacionales; y tres, también, afirman brindar conectividad a departamentos de Gobierno. Sólo una declara contar con hospitales no universitarios conectados.

En lo referido al nivel de conectividad que las NREN brindan a cada tipo de institución, el fuerte está en las universidades, centros y/o institutos de enseñanza superior no universitaria y en los institutos de investigación, sólo en tres NREN son superiores a 1 Gb/s aunque inferiores a 10 Gb/s. En lo que respecta a las conexiones típicas para las universidades (que es el tipo de institución que registra el mayor número de conexiones para todas las NREN), salvo en los casos de cuatro redes nacionales, todas son mensurables en Mb/s.

### PoPs, red y servicios de conexión

Se presenta una considerable variabilidad en esta materia: CEDIA, por ejemplo, declara no manejar PoPs, ni circuitos ni tampoco sitios; no obstante encontrarse en un territorio significativamente menor que el de Brasil y Argentina, REUNA, en Chile, presenta 54 circuitos a partir de 10 PoPs, mientras RNP, en Brasil, con 27 PoPs, administra 29 circuitos; e InnoVA|Red (Argentina), con 2 PoPs, administra 23 circuitos. Esto solo para ejemplificar el nivel de variabilidad que se presenta entre las distintas NREN. Lo que sí llama la atención es la baja existencia de PoPs Ópticos, lo que sirve para graficar la lenta penetración de las redes ópticas en las NREN de la región.

Salvo en los casos de RNP y CUDI-, para todas las NREN la conexión principal con el mundo de las redes de investigación y educación se desarrolla a través de RedCLARA. La segunda conexión en nivel de importancia (exceptuando a RNP y CUDI), es, en términos generales, la que las NREN poseen a Internet Comercial. Las conexiones en fibra oscura y el tráfico óptico, son prácticamente inexistentes en las redes latinoamericanas. No se aprecian problemas de congestión en las redes.

Consecuente con la tendencia global, la solicitud por prefijos IPv4 ha sido baja en el último año para las NREN (salvo en el caso de RENATA, donde se suman 25): sólo tres NREN afirman no soportar IPv6, sin embargo, dos de ellas esperan salvar esta situación en 2010. En lo que respecta a la asignación de prefijos IPv6, el número es importante para cada red, la punta la lleva RAU con 40 prefijos asignados.

### Otros servicios

Nueve NREN afirman contar con un Centro de Operaciones de la Red (NOC) para responder a las necesidades de todos sus usuarios.

En lo que se refiere al servicio de Calidad de Servicio (QoS), sólo tres de las once NREN que respondieron al cuestionario a partir del cual se generó este Compendio respondieron ofrecer QoS Premium en su red, esto equivale apenas al 27%; con relación al Mejor Esfuerzo – IP, cinco redes afirmaron contar con este tipo de QoS (45%), 3 sostuvieron no darlo (27%) y 3, lo han considerado a futuro (27%).

En materia de Respuesta a Incidentes de Seguridad, seis NREN (55%) sostuvieron ofrecer este servicio, y de ellas cinco dijeron hacerlo de modo autónomo (sólo una lo ha subcontratado). 27% de las NREN (3) declaró tener planificada la implementación de este particular servicio de seguridad, y sólo dos (equivalentes al 18% de la muestra) sólo indicaron no contar con él, mas no refirieron que se encuentre en sus futuros planes de implementación. Sólo dos NREN cuentan con política de seguridad.

Sólo dos NREN, RNP y REUNA, afirmaron contar con Autoridades Certificadoras; tres (InnoVA|Red, CEDIA y RAU) indicaron que esperan poder entregar certificados para usuarios en el futuro. CoNARE, RAICES, RAGIE y REDCYT, no aspiran a esto; y RENATA y CUDI se abstuvieron de responder.

En lo que respecta a los servicios de albergue, almacenamiento, hospedaje y entrega de Contenidos, REDCYT afirmó contar con el servicio de almacenamiento distribuido para usuarios de malla ya instalado, sólo InnoVA|Red dijo dar albergue de servidores de

contenido comercial; mejor panorama se advierte en lo referido a los servidores de video, RNP, REUNA y CUDI indicaron contar con ellos ya instalados en sus NREN; finalmente, sólo CEDIA sostuvo contar con mirroring.

### Presupuesto

En materia de financiamiento, las NREN –a excepción de CEDIA– trabajan su presupuesto de acuerdo al año calendario; y si bien es cierto apenas la mitad de las redes brindó información respecto de sus fondos anuales, sólo considerando esta muestra, es dable considerar su situación presupuestaria como. De hecho, lo crítico de esta situación sólo permite a dos NREN desarrollar planes presupuestarios multi-anuales, lo que supone cierta certeza respecto de la sustentabilidad futura de la red.

Sólo dos (RNP y CoNARE) de las NREN que brindaron información respecto de la procedencia de los fondos que conforman sus presupuestos anuales identificaron como fuente única a sus gobiernos (u organismos públicos). El grueso de los fondos de las NREN compendiadas proviene de la participación de sus usuarios y/o clientes, ésta es la fuente única de financiamiento para CEDIA, RAICES, RAGIE y CUDI; y representa el 90% para REUNA (que

completa su total con un 8% proveniente de otras fuentes y un 2%, de la UE, a través de participación en proyectos de colaboración internacional). Sólo InnoVA|Red escapa a la norma, mas no del todo, ya que el 50% de su presupuesto deriva de sus usuarios y/o clientes, vale decir, el grueso del mismo, la otra mitad se divide entre fondos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), representando el 30%, y el gobierno u organismos públicos, con un 20% de contribución a la red.

En lo que respecta a la modalidad de cobro a sus usuarios, sólo RNP y CoNARE indicaron que sus NREN no realizan un cobro directo a sus beneficiarios; InnoVA|Red, RAICES y RAU, poseen una modalidad de tarifa plana establecida de acuerdo al ancho de banda contratado; REUNA y CEDIA, aplican la combinación entre tarifa plana y tarifa de uso de la red. Ninguna NREN declaró realizar cobros de acuerdo a una tarifa basada en el tráfico de datos. RENATA cobra tarifa de conectividad y de sostenimiento. RAGIE no explicó su modalidad de cobro, sin embargo, no responde a ninguna de las modalidades señaladas en el cuestionario que da origen al presente Compendio. CUDI, en tanto, cobra una cuota fija anual que depende de la categoría de membresía de cada socio, el ancho de banda no es considerado dentro de su cálculo. Panamá no ofreció respuesta en esta materia.

## 1 Información básica

### 1.1 NRENs que respondieron al cuestionario

Para esta primera edición del **Compendio CLARA de Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas** sólo fueron consideradas las NREN de aquellos países de la región que son socios del proyecto ALICE2, todas actualmente conectadas a RedCLARA. De estas trece NREN, once respondieron al cuestionario, Venezuela y Perú se abstuvieron de hacerlo, el primero por razones que dicen relación con el cambio que hoy afecta a la conformación de la NREN, la segunda por razones de tiempo.

El cuestionario fue enviado a los Directores y Representantes Técnicos de cada red, de modo tal de contar con la información más veraz posible.

En la gran mayoría de las tablas y gráficos, para identificar a cada NREN, se empleó la sigla que abrevia sus nombres; además, el orden en el que se presenta a cada NREN en las mismas tablas, responde al orden alfabético de los países que fueron llamados a contestar la encuesta.

Tabla 1.1.1: NRENs y URLs

País	NREN	URL
Argentina	Innova   Red	<a href="http://www.innova-red.net/">http://www.innova-red.net/</a>
Brasil	RNP	<a href="http://www.rnp.br/">http://www.rnp.br/</a>
Chile	REUNA	<a href="http://www.reuna.cl/">http://www.reuna.cl/</a>
Colombia	RENATA	<a href="http://www.renata.edu.co/">http://www.renata.edu.co/</a>
Costa Rica	CoNARE	<a href="http://www.conare.ac.cr/">http://www.conare.ac.cr/</a>
Ecuador	CEDIA	<a href="http://www.cedia.org.ec/">http://www.cedia.org.ec/</a>
El Salvador	RAICES	<a href="http://www.raices.org.sv/">http://www.raices.org.sv/</a>
Guatemala	RAGIE	<a href="http://www.ragie.org.gt/">http://www.ragie.org.gt/</a>
México	CUDI	<a href="http://www.cudi.edu.mx/">http://www.cudi.edu.mx/</a>
Panamá	REDCYT	No posee sitio web
Perú	RAAP	<a href="http://www.raap.org.pe/">http://www.raap.org.pe/</a>
Uruguay	RAU	<a href="http://www.rau.edu.uy/redavanzada/">http://www.rau.edu.uy/redavanzada/</a>
Venezuela	CENIT - REACCIUN	<a href="http://www.cenit.gob.ve/cenitcms/index_1.html">http://www.cenit.gob.ve/cenitcms/index_1.html</a>

Leyenda para Tabla 1.1.1:

	Países que respondieron el cuestionario
	Países que no respondieron el cuestionario

## 1.2 Forma legal de las NREN

Las NREN latinoamericanas poseen formas legales diversas, sin embargo, la gran mayoría de ellas declara ser una institución con personería jurídica de derecho propio, independiente del Gobierno. De hecho, la única institución que declara ser parte de una agencia de gobierno es Innova|Red (Argentina).

En esta sección se distinguen dos parámetros que, al unirlos, ayudan a caracterizar la forma legal de cada NREN:

**Entidad legal autónoma** (institución con personalidad jurídica de derecho propio)

Cabe señalar que se destaca la independencia que declaran tener las NREN de los órganos gubernamentales, independencia que les impone no pocas complejidades en términos de sustentabilidad financiera, pero que a la vez les comporta la característica de instituciones al margen de los vaivenes socio-políticos.

### **Relación con el Gobierno**

Salvo el caso de Argentina, las NREN presentan completa autonomía con relación al poder gubernamental de sus países; esto, no obstante, un número significativo de ellas reconoce una relación indirecta a través de sus miembros o de su financiamiento (es el caso de RAU).

Tabla 1.2.1: Forma legal de las NREN

País	NREN	¿Entidad legal autónoma?	Relación con el Gobierno	Comentarios / Organización de la que depende
Argentina	Innova Red	No	Parte de una agencia gubernamental o de un ministerio	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Brasil	RNP	Sí	El Gobierno nombra al menos a la mitad de los miembros del cuerpo Directivo	
Chile	REUNA	Sí	No hay relación formal	
Colombia	RENATA	Sí	Relación indirecta	Tres (de 11) instituciones de Gobierno son miembros fundadores (socios) de la Corporación
Costa Rica	CoNARE	Sí	Relación indirecta	
Ecuador	CEDIA	Sí	Relación indirecta	Los miembros son universidades, en su gran mayoría del Estado; hay miembros estratégicos que son parte del Gobierno. El Ministerio de Ciencia y Tecnología es miembro.
El Salvador	RAICES	Sí	No hay relación formal	
Guatemala	RAGIE	Sí	No hay relación formal	A través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que es una secretaría dependiente de la vicepresidencia de la República de Guatemala, RAGIE ha recibido reconocimiento como la organización que lidera el esfuerzo del país por establecer una red académica y de investigación. No hay, sin embargo, lazos formales.
México	CUDI	Sí	Relación indirecta	
Panamá	REDCYT	Sí	Relación indirecta	
Uruguay	RAU	No	Relación indirecta	Sus autoridades no dependen del Gobierno, tiene presupuesto parlamentario aprobado por el poder ejecutivo.

### 1.3 Historia de las NREN

En lo que se refiere a la historia de su formación y fundación, el desarrollo de las NREN latinoamericanas ha sido el resultado de un proceso que, en aquellas más antiguas (Chile – 1986, Argentina - 1990, Uruguay – 1991, Brasil - 1992 y México - 1999), fue influenciado por los desarrollos tecnológicos y por la particular visión de futuro de algunos investigadores, y en las más nuevas, por la fundación de CLARA, el establecimiento de RedCLARA y el fuerte influjo que significó el proyecto ALICE.

En la investigación desarrollada para llevar a cabo este Compendio, se solicitó a las NREN identificar tres fechas:

- año en que comenzaron las primeras operaciones de la red de investigación,
- año en que la investigación en red fue iniciada como una unidad organizacional dedicada, y
- año en que la NREN fue fundada en su forma actual.

Tabla 1.3.1: Historia de las NREN

País	NREN	Inicio de las operaciones de la red	Inicio de la red como unidad organizacional dedicada	Año en que la red fue fundada en su forma actual	URL para ver la historia de la organización
Argentina	Innova Red	1990 (bajo el nombre de Retina)	1990	2006	<a href="http://www.innova-red.net">http://www.innova-red.net</a>
Brasil	RNP	1992	1999	2001	<a href="http://www.rnp.br/rnp/historico.html">http://www.rnp.br/rnp/historico.html</a>
Chile	REUNA	1986	1991	1991	<a href="http://reuna.cl/index.php/es/ique-es-reuna">http://reuna.cl/index.php/es/ique-es-reuna</a>
Colombia	RENATA	2006		2007	<a href="http://renata.edu.co/index.php/quienes-somos-identidad-y-objetivos-de-renata.html">http://renata.edu.co/index.php/quienes-somos-identidad-y-objetivos-de-renata.html</a>
Costa Rica	CoNARE	2009	2009	2009	<a href="http://www.redconare.ac.cr">http://www.redconare.ac.cr</a>
Ecuador	CEDIA	2007	2009	2003	<a href="http://www.cedia.org.ec/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=17&amp;Itemid=1">http://www.cedia.org.ec/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=17&amp;Itemid=1</a>
El Salvador	RAICES	2005	2005	2005	
Guatemala	RAGIE	1995		2004	
México	CUDI	1999	1999	1999	<a href="http://www.cudi.edu.mx/index.html">http://www.cudi.edu.mx/index.html</a>
Panamá	REDCYT	2005	2005	2004	
Uruguay	RAU	1991	1995	1991	<a href="http://www.rau.edu.uy/rau/historia.htm">http://www.rau.edu.uy/rau/historia.htm</a>

#### 1.4 Mayores cambios en las NREN

Se le pidió a las NREN brindar una breve descripción de los mayores cambios que han ocurrido al interior de ellas durante el período reciente (2008 – 2009) o de los que prevén para el año 2010. La siguiente tabla contiene las respuestas proporcionadas por las redes latinoamericanas conectadas a RedCLARA que brindaron la referida información (algunos textos fueron levemente editados para facilitar su lectura). Cabe señalar que el que algunas NREN no hayan contestado, no implica necesariamente que en ellas no hayan ocurrido cambios.

En términos generales, se puede indicar que los cambios que se han producido en las NREN durante el 2009 y los que se pronostican para el 2010, dicen relación con la ampliación y mejora de los servicios que se brinda a las instituciones conectadas a cada red. El tema de la infraestructura es también relevante y siempre relacionado con la necesidad de ampliar el ancho de banda de las troncales nacionales y de los enlaces de última milla.

Tabla 1.4.1: Mayores cambios en las NREN

País	NREN	Mayores cambios
Argentina	Innova   Red	
Brasil	RNP	
Chile	REUNA	En mayo de 2008 se realizó la integración del sistema de videoconferencia con una MCU central para el servicio universitario. En noviembre de 2009 se crean los nodos regionales a 1 Gbps.
Colombia	RENATA	
Costa Rica	CoNARE	RED_CONARE está iniciando sus funciones y está coordinando su consolidación para estructurar sus servicios y desarrollo en su ámbito de acción inicial, el cual está en las universidades miembros del CoNARE. En su primera fase integró los campus centrales de cada una de estas universidades, sin embargo, en posteriores etapas deberá concretarse el acceso a los diferentes campus, distribuidos por todo el territorio nacional de Costa Rica.
Ecuador	CEDIA	<p>Los cambios principales que se han dado en 2009 fueron (marzo) el nombramiento de nuevo Director Ejecutivo y, por tanto, de equipo de trabajo; esto provocó el cambio de sede desde ESPOLE -que había sido sede de CEDIA desde su creación- a la Universidad de Cuenca. Además, se pasó del mejoramiento en la infraestructura al levantamiento de proyectos en redes avanzadas (actualmente la infraestructura interna es bastante superior a otras pertenecientes a CLARA, por haber logrado en noviembre subir a 1 GB la troncal interna).</p> <p>Desde el punto de vista de relaciones con el Gobierno, éstas se han mejorado, es el caso con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y se ha incorporado la participación de otros ministerios, como el de Telecomunicaciones.</p> <p>En lo tecnológico, se ha logrado un mejoramiento de los servicios y en la calidad de servicio proporcionada, esto gracias a nuevas políticas y SLA aplicados al proveedor. Asimismo, se han implementado nuevas tecnologías, siguiendo un cronograma de actualizaciones; esto es, entre otras cosas, implementación de IPv6 Nativo y VoIP sobre la red.</p>
El Salvador	RAICES	Cambio en la topología de la red: de estrella a anillo, pasando de enlaces de 2 Mbps para cada miembro, a enlaces de 100 Mbps entre cada miembro.

Guatemala	RAGIE	<p>Nuestro link a RedCLARA ha cambiado a un STM-1, lo que permitirá el inmediato y futuro crecimiento en el ancho de banda. Hoy, dados los costos prohibitivos, solo estamos usando 18 Mbps. Una manera con la que esperamos incrementar el ancho de banda es la de también proveer Internet commodity a nuestro miembros, a través de STM-1, esto nos dejará algo de overhead lo que nos permitirá conseguir mayor ancho de banda a RedCLARA.</p> <p>El sistema universitario en Guatemala es distinto al de la mayoría de los países en los que todo se basa en la capital. De hecho, la mayoría de las universidades tienen campus a través de todo el país. Hoy, sólo están conectados a la red los campus que se encuentran en la capital, y esperamos, en el 2010, iniciar el proceso de conexión de otros campus, particularmente a aquellos que están en las áreas más pobladas. Para esto, estamos viendo la posibilidad de adquirir fibra oscura, dado que promete ser bastante más costo-efectiva.</p>
México	CUDI	<p>En 2008 se integró el sistema de videoconferencia CUDI con la MCU central para brindar servicio a las universidades. Para el 2010 (a mediados de año) se realizará una ampliación de la troncal de 155Mbps a 1Gbps, y se establecerá un nuevo enlace de frontera (<i>cross border link</i>) entre México y Estados Unidos.</p>
Panamá	REDCYT	<p>Futuras acciones: cambio de directiva, separación de redes de socios, actualización de ASN, implementación de servicios de DNS bajo IPv6, implementación de sitio Web, y mejoras al sistema de monitoreo de la red.</p>
Uruguay	RAU	<p>Desde el 2006 estamos en un proceso de cambio de nuestras conexiones a fibra óptica, éste continuará el 2010. Además, se está planificando dar nuevos servicios como Malla, Qos, Multicast, etc.</p>

## 2 Usuarios / Clientes

Iniciamos este apartado con la información referida a las políticas de conexión de las NREN -¿existen dichas políticas al interior de cada red nacional?, ¿tienen las NREN políticas de uso aceptable y de seguridad?, ¿qué tipo de instituciones pueden ser conectadas a sus redes?-, en la sección 2.2. El apartado 2.3 revisa los niveles de conectividad que las NREN brindan a las instituciones universitarias, de enseñanza superior no universitarias e institutos de investigación, que las integran.

### 2.1 Visión general

En términos de **políticas de conexión**, los números son coherentes con el estado “juvenil” de las NREN de la región, la mayoría de ellas menores de 6 años (Inicio del Proyecto ALICE). Sólo el 46% de las once que respondieron al Cuestionario sobre el cual se estructura el **Compendio CLARA de Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas**, afirma poseer una política de conexión (ver Tabla 2.2.1); y mientras el grueso de las conexiones está en el mundo universitario, los centros de investigación y las

instituciones de educación superior de carácter no universitario, ninguna conecta hoy a escuelas primarias y/o secundarias, sólo tres afirman conectar a establecimientos del tipo bibliotecas, museos y/o archivos nacionales; son tres, también, las que afirman con números brindar conectividad a departamentos de Gobierno; y sólo una declara contar con hospitales no universitarios conectados (ver Tabla 2.2.2).

En lo referido **al nivel de conectividad que las NREN brindan a cada tipo de institución**, cabe señalar que el mayor número está en las universidades, centros y/o institutos de enseñanza superior no universitaria y en los institutos de investigación, la Tabla 2.3.1 presenta dichos niveles de conectividad, sólo en tres NREN son superiores a 1 Gb/s aunque inferiores a 10 Gb/s. En lo que respecta a las conexiones típicas para las universidades (que es el tipo de institución que registra el mayor número de conexiones para todas las NREN), salvo en los casos de cuatro redes nacionales, todas son mensurables en Mb/s.

## 2.2 Políticas de conexión

El 46% de las NREN que respondieron al Cuestionario a partir del cual se elaboró el presente Compendio, afirma poseer una política de conexión a la troncal nacional; el 55% cuenta, además, con una política de uso aceptable de la red (Ver Tabla 2.2.1).

En lo que se refiere a las instituciones que cada NREN puede conectar, todas permiten la conexión de universidades, centros o institutos de enseñanza superior no universitaria (salvo REUNA y CEDIA); bibliotecas, museos y archivos nacionales (excepto REUNA y RAICES); hospitales no universitarios y departamentos de gobierno (en ambas categorías se exceptúan RNP y RAICES, y sólo en la primera, REUNA). En lo que respecta a la posibilidad de conexión para las escuelas primarias y secundarias, la situación es casi del 50% de factibilidad. Estas tendencias se presentan en la Tabla 2.2.2, donde además se brindan los números declarados por cada NREN como los que componen el total de instituciones a ellas conectadas.

Las entidades conectadas a la NREN a través de un proveedor Internet Comercial no han sido consideradas.

- Ninguna NREN declara contar con conexiones para escuelas primarias y/o secundarias.
- Basados en los números efectivamente aportados por las NREN:
  - Sólo Innova|Red, CUDI y RAU afirman contar con conexiones para instituciones del tipo bibliotecas, museos y/o archivos nacionales.
  - Sólo CUDI declara contar con hospitales no universitarios conectados a su red.
  - Sólo Innova|Red, REDCYT y RAU afirman contar con conexiones para departamentos de Gobierno.

Tabla 2.2.1: Políticas de Conexión y de Uso Aceptable

## Leyenda de la Tabla

√	Existe
-	No existe
NC	No contestado

País	NREN	Política de conexión	Política de uso aceptable
Argentina	Innova   Red	-	-
Brasil	RNP	-	√
Chile	REUNA	√	-
Colombia	RENATA	-	√
Costa Rica	CoNARE	-	-
Ecuador	CEDIA	√	√
El Salvador	RAICES	-	-
Guatemala	RAGIE	-	√
México	CUDI	√	√
Panamá	REDCYT	√	√
Uruguay	RAU	√	-

Tabla 2.2.2: Categorías y número de instituciones que pueden ser conectadas a las NREN

Leyenda de la Tabla

√	Permitido, pero no se registra número de instituciones conectadas
-	No permitido
NC	No contestado

País	NREN	Universidades	Enseñanza superior no universitaria	Institutos de investigación	Escuelas secundarias	Escuelas primarias	Bibliotecas, museos, archivos nacionales	Hospitales (no universitarios)	Departamentos de Gobierno (nacionales, regionales, locales)
Argentina	Innova Red	90	5	13	-	-	1	√	4
Brasil	RNP	√	√	√	-	-	√	-	-
Chile	REUNA	√	-	√	-	-	-	-	√
Colombia	RENATA	90	√	3	√	√	√	√	√
Costa Rica	CoNARE	√	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Ecuador	CEDIA	22	-	2	-	-	√	√	√
El Salvador	RAICES	6	1	√	-	-	-	-	-
Guatemala	RAGIE	6	√	√	√	√	√	√	√
México	CUDI	72	86	32	√	√	1	14	√
Panamá	REDCYT	3	√	√	√	√	√	√	2
Uruguay	RAU	3	√	4	√	√	2	√	3

### 2.3 Nivel de conectividad por tipo de institución

Dado que el mayor número de conexiones al interior de cada NREN latinoamericana conectada a RedCLARA está en las universidades, centros y/o institutos de enseñanza superior no universitaria y en los institutos de investigación, la Tablas 2.3.1 presenta los niveles de conectividad para cada uno de estos tipos de instituciones.

En lo que respecta al modo de conexión de las instituciones a cada NREN, en términos generales éstas se llevan a cabo principalmente a través de un PoP (Point of Presence – Punto de Presencia) en la troncal de la red nacional, y en segundo término, mediante una MAN (Metropolitan Area Network – Red de Área Metropolitana) o RAN (Regional Area Network – Red de Área Regional) administrada por la NREN. El detalle de esta información puede ser vista en los

cuestionarios individuales respondidos por cada NREN, todos ellos publicados en:

[http://alice2.redclara.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=78&Itemid=43&lang=es](http://alice2.redclara.net/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=43&lang=es).

Cabe señalar que sólo tres NREN (RNP, REUNA y CEDIA) declaran ofrecer conectividad superior o iguala 1 Gb/s aunque inferior a 10 Gb/s. En lo que respecta a las conexiones típicas para las universidades (que es el tipo de institución que registra el mayor número de conexiones para todas las NREN), salvo en los casos de REUNA, CEDIA, RAICES y RAGIE, todas son mensurables en Mb/s.

Tabla 2.3.1: Nivel de conectividad por tipo de institución

País	NREN	Universidades			Enseñanza superior no universitaria			Institutos de investigación		
		Inferior	Superior	Típica	Inferior	Superior	Típica	Inferior	Superior	Típica
Argentina	Innova Red	<10 Mb/s	<1 Gb/s	<100 Mb/s	<10 Mb/s	<10 Mb/s	<10 Mb/s	<10 Mb/s	<1 Gb/s	<100 Mb/s
Brasil	RNP	<10 Mb/s	<10 Gb/s	<100 Mb/s	<10 Mb/s	<10 Gb/s	<100 Mb/s	<10 Mb/s	<10 Gb/s	<100 Mb/s
Chile	REUNA	<1 Gb/s	<10 Gb/s	<10 Gb/s	NDC	NDC	NDC	<1 Gb/s	<1 Gb/s	<1 Gb/s
Colombia	RENATA	<10 Mb/s	<100 Mb/s	<100 Mb/s	<10 Mb/s	<100 Mb/s	<100 Mb/s	<10 Mb/s	<100 Mb/s	<100 Mb/s
Costa Rica	CoNARE	<100 Mb/s	<1 Gb/s	<100 Mb/s	NDC	NDC	NDC	NDC	NDC	NDC
Ecuador	CEDIA	<10 Gb/s	<10 Gb/s	<10 Gb/s	NDC	NDC	NDC	<10 Gb/s	<10 Gb/s	<10 Gb/s
El Salvador	RAICES	<1 Gb/s	<1 Gb/s	<1 Gb/s	<1 Gb/s	<1 Gb/s	<1 Gb/s	NDC	NDC	NDC
Guatemala	RAGIE	<1 Gb/s	<1 Gb/s	<1 Gb/s	NDC	NDC	NDC	NDC	NDC	NDC
México	CUDI	<10 Mb/s	<1 Gb/s	<10 Mb/s	NC	NC	NC	<10 Mb/s	<100 Mb/s	<10 Mb/s
Panamá	REDCYT	<10 Mb/s	<10 Mb/s	<10 Mb/s	NDC	NDC	NDC	NDC	NDC	NDC
Uruguay	RAU	NC	NC	<100 Mb/s	NDC	NDC	NDC	NC	NC	<100 Mb/s

## Leyenda de la Tabla

Inferior	Velocidad más baja a la cual una institución en esta categoría está conectada
Superior	Velocidad más alta a la cual una institución en esta categoría está conectada
Típica	Velocidad típica de conexión para la mayoría de las instituciones en esta categoría
<10 Mb/s	Menos de 10 Mb/s
<100 Mb/s	10 Mb/s o más, pero menos de 100 Mb/s
<1 Gb/s	100 Mb/s o más, pero menos de 1 Gb/s
<10 Gb/s	1 Gb/s o más, pero menos de 10 Gb/s
<40 Gb/s	10 Gb/s o más, pero menos de 40 Gb/s
>40 Gb/s	Más de 40 Gb/s
NC	No contestado
NDC	No declara conectividad

### 3 Redes y Servicios de Conectividad

Esta sección ofrece una perspectiva de aquellas características más significativas en términos técnicos y de servicio de conectividad que ofrecen las NREN. Es el espacio donde miramos hacia el interior de cada red.

El apartado 3.1 proporciona información relativa a los PoP, circuitos y sitios administrados por cada red. La sección 3.2 se refiere a las capacidades de esas mismas redes. La sección 3.3 está referida a los

cambios que en términos de capacidades y modificaciones a la topología se pretenden implementar a futuro en las NREN. La 3.4 está destinada a conocer las conexiones externas que poseen las redes nacionales latinoamericanas, mientras la 3.5 indaga en la situación del uso y futura implementación de fibra oscura, en este punto los resultados son totalmente opuestos a los obtenidos por TERENA en su Compendio.

### 3.1 Número de PoPs, circuitos y sitios administrados por las NREN

El número de Puntos de Presencia (PoPs) en la red y el número de circuitos y sitios administrados por cada NREN, son indicadores del grado de complejidad de la red. Un PoP es definido como un punto en la troncal de la NREN, éste puede conectar a redes clientes directamente o a agregaciones de redes independientes, tales como una MAN (Metropolitan Area Network – Red de Área Metropolitana) o redes externas.

El número de circuitos administrados es el número de enlaces que, administrados por las NREN, realizan transporte de tráfico de producción. El número de sitios administrados, es aquel en el que la NREN administra el equipo de enrutamiento o de conmutación con el que se conecta la red cliente al PoP.

Como puede apreciarse en la Tabla 3.2.1, se presenta una considerable variabilidad en esta materia entre las once NREN que participaron en este estudio. CEDIA, por ejemplo, declara no manejar PoPs, ni circuitos ni tampoco sitios. No obstante encontrarse en un territorio significativamente menor que el de Brasil y Argentina, REUNA, en Chile, presenta 54 circuitos a partir de 10 PoPs, mientras RNP, en Brasil, con 27 PoPs, administra 29 circuitos; e Innova|Red, con 2 PoPs, administra 23 circuitos. Esto solo para ejemplificar el nivel de variabilidad que se presenta entre las distintas NREN. Lo que sí llama la atención es la baja existencia de PoPs Ópticos, lo que sirve para graficar la lenta penetración de las redes ópticas en las NREN de la región.

**Tabla 3.1.1: Nivel de conectividad por tipo de institución**

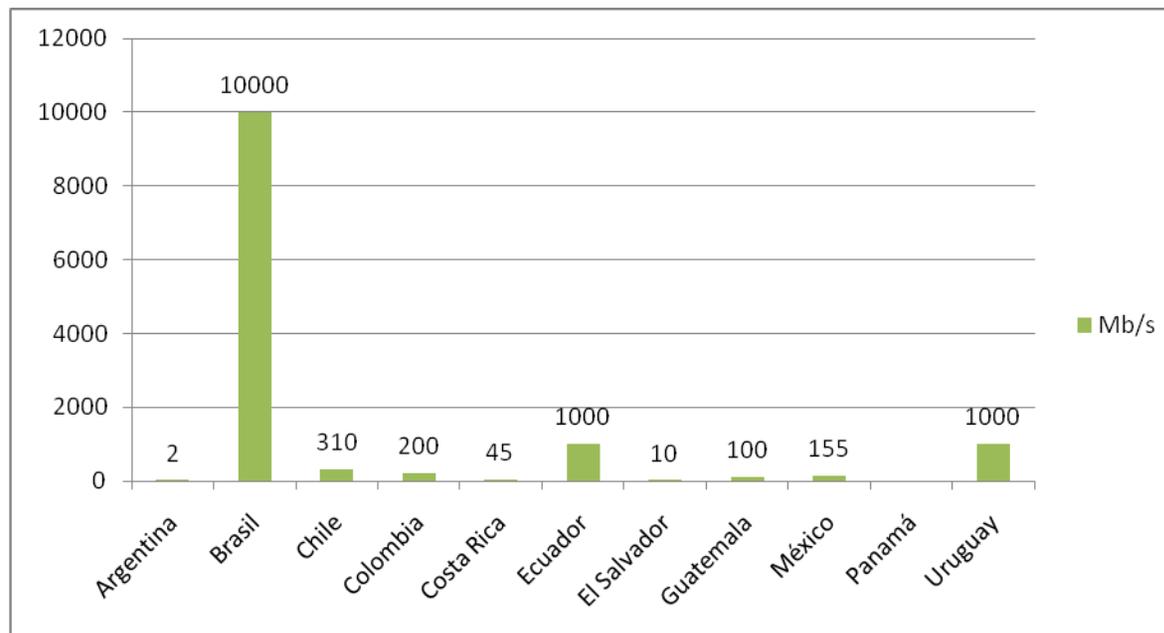
País	NREN	# de PoPs	# de PoPs Ópticos	# de Circuitos	# de Sitios
Argentina	Innova Red	2	2	23	
Brasil	RNP	27	0	29	27
Chile	REUNA	10		54	19
Colombia	RENATA	8	8	1	8
Costa Rica	CoNARE	1	1	1	1
Ecuador	CEDIA	0	0	0	0
El Salvador	RAICES	1	1	8	8
Guatemala	RAGIE	6	1		1
México	CUDI	18	0	6 de troncal y 15 agregados	8
Panamá	REDCYT	1	0	1	1
Uruguay	RAU	3	1		37

### 3.2 Capacidad central de la red

Por “capacidad central de la troncal de la red” nos referimos a la capacidad entre los nodos (PoP) a los cuales se conectan las instituciones miembros de cada NREN. Algunas redes no tienen una troncal pues poseen una topología en estrella, en esos casos la información entregada se refiere a la capacidad máxima dentro del nodo central de la red.

El gráfico que ilustra las capacidades de cada NREN, ofrece mediciones en Mb/s.

**Gráfico 3.2.1: Capacidad central de la troncal de la red**



### 3.3 Cambios esperados en la red

Se pidió a las NREN brindar un esquema general descriptivo de las iniciativas más importantes que se relacionan con el desarrollo de la red subyacente que esperan ver en su red durante los próximos dos a cinco años. La Tabla 3.4.1 expone las respuestas brindadas; cabe señalar que se solicitó que a cada iniciativa se le asociara un nivel

aproximado de confianza, expresado en los siguientes términos: Bastante Seguro, Probable, Incierto.

#### Leyenda de la Tabla

Bastante Seguro
Probable
Incierto

**Tabla 3.3.1: Cambios esperados en la red**

País	NREN	2009	2010	2011	2012
Argentina	Innova   Red	Desarrollo de 2 troncales a 10 Gbps: Buenos Aires – Santiago (T1) y Buenos Aires Bariloche– Osorno (T2)	Desarrollo de troncal Buenos Aires – Porto Alegre (T3) Desarrollo PoPs T1 Desarrollo PoPs T2	Desarrollo PoPs T3	
Brasil	RNP		Ampliación de la troncal para la conexión de 24 de 27 PoPs a 10 Gb/s		
Chile	REUNA		Aumentar a 1 Gb/s (mínimo) la mitad norte de la troncal, empleando lambda sobre DWDM	Aumentar a 1 Gb/s (mínimo) la mitad sur de la troncal, empleando lambda sobre DWDM	
Colombia	RENATA				
Costa Rica	CoNARE			Incremento de ancho de banda en el “anillo de la VPN inter institucional” (anillo de fibra iluminada que une a las	

				universidades miembros de la red)	
Ecuador	CEDIA				
El Salvador	RAICES	Construcción de anillo entre miembros de la NREN e incremento de ancho de banda entre ellos	Incremento de ancho de banda externo (hacia RedCLARA)		
Guatemala	RAGIE		Extensión de la red hacia áreas rurales	Incremento de ancho de banda externo (hacia RedCLARA) a 34 Mb/s	
México	CUDI		Aumento de ancho de banda en la troncal de 155 Mb/s a 1 Gb/s	Aumento de ancho de banda en la troncal de 1 Gb/s a 10 Gb/s	
Panamá	REDCYT			Mejora en la infraestructura de red	
Uruguay	RAU		Aumento en el número de nodos a 10 Mb/s		Conexiones urbanas en fibra óptica oscura
					Conexiones inter urbanas contratadas por IRUs

### 3.4 Conexiones externas

Se le pidió a las NREN realizar una lista de todas sus conexiones externas hasta junio de 2009, excluyendo las conexiones de respaldo.

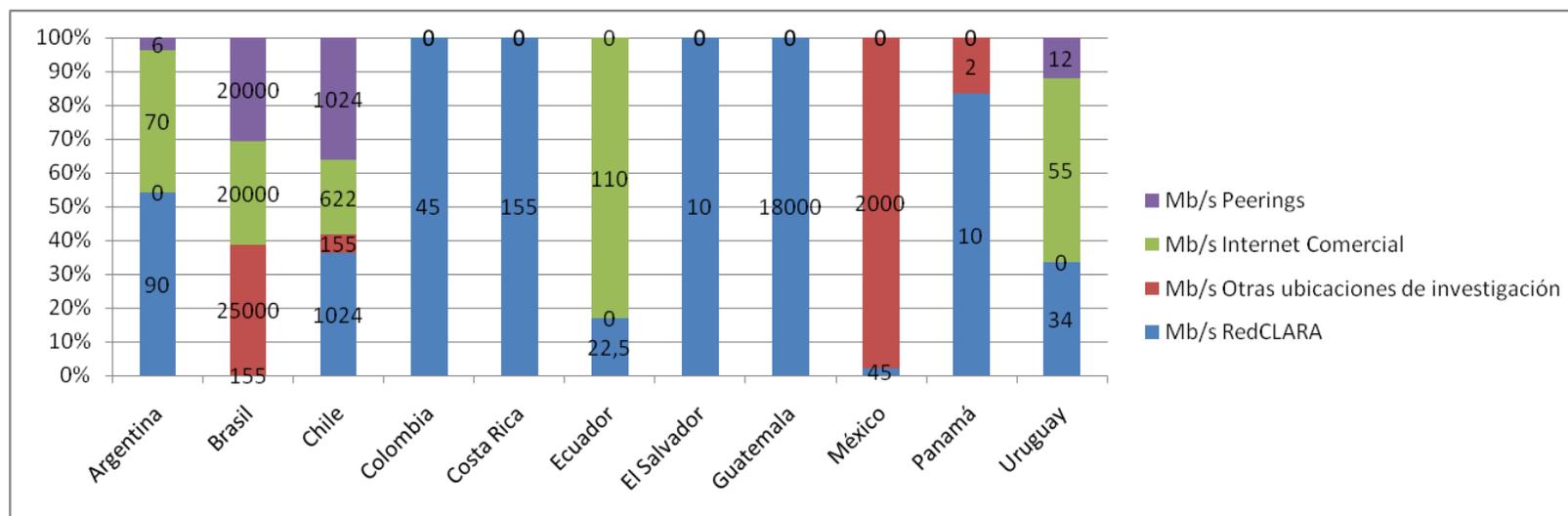
Las conexiones se clasificaron como “Conexiones IP Externas de Red”, del siguiente modo:

- Directo a RedCLARA
- Directo a otras ubicaciones de investigación (ej. otras NRENs, CERN, Starlight, Abilene)
- Conexiones directas a la Internet Comercial excluyendo Intercambios de Internet

- Intercambios de Tráfico con Internet Comercial Nacional (Peerings)

Salvo en los casos de RNP y CUDI -que presentan conexiones con otras instituciones de investigación que supera ampliamente a la que poseen con RedCLARA-, para todas las NREN la conexión principal con el mundo de las redes de investigación y educación se desarrolla a través de RedCLARA. La segunda conexión en nivel de importancia (exceptuando a RNP y CUDI), es, en términos generales, la que las NREN poseen a Internet Comercial.

Gráfico 3.4.1: Conexiones externas



### 3.5 Fibra oscura

Buscando si se replicaba en América Latina la tendencia que se aprecia en Europa en lo relativo a la adopción de fibra oscura, se preguntó a las NREN qué porcentaje de sus troncales es en fibra oscura, qué porcentaje de ella está en concesión a largo plazo (IRU) y qué porción es de propiedad de la NREN. Se aplicaron las mismas preguntas con carácter de pronóstico para inicios del año 2011. Los

resultados distan muchísimo de la auspiciosa situación en el continente europeo, sólo Innova|Red poseen actualmente una mínima porción de su red en fibra oscura (1%, de su propiedad), y sólo dicha NREN junto a REUNA y RAGIE consideran adoptar fibra oscura en los próximos años dentro de los próximos dos años.

**Tabla 3.5.1: Fibra oscura en las troncales de las NREN**

País	NREN	Situación actual			Situación esperada a inicios de 2011		
		% troncal en fibra oscura	% de esa fibra en IRU	% de esa fibra de propiedad de la NREN	% troncal en fibra oscura	% de esa fibra en IRU	% de esa fibra de propiedad de la NREN
Argentina	Innova Red	1	0	1	80	79	1
Brasil	RNP						
Chile	REUNA				50	100	
Colombia	RENATA						
Costa Rica	CoNARE						
Ecuador	CEDIA						
El Salvador	RAICES						
Guatemala	RAGIE				50	50	
México	CUDI						
Panamá	REDCYT						
Uruguay	RAU						<1

## 4 Tráfico

Para indagar de manera más profunda en materia de transferencia de datos al interior de cada NREN latinoamericana conectada a RedCLARA, se decidió abordar la problemática de la congestión de la red, la que es analizada en la sección 4.1. En el punto 4.2 se analizan

la situación del tráfico de datos sobre las redes ópticas de las NREN y su monitoreo.

IPv4 e IPv6 son materia de la sección 4.3.

## 4.1 Congestión de la red

No es posible encontrar una tendencia en términos de congestión de la red, dado el tipo de información brindada por las NREN y los tipos de redes que ellas operan –la disparidad entre unas y otras,

habría que puntualizar-; no obstante este reconocimiento, en términos generales no se aprecia un real problema de congestión, a excepción del que evidencia Uruguay en la Red de Acceso.

**Tabla 4.1.1: Congestión de la red**

País	NREN	Campus LAN			Redes metropolitanas / regionales			Red de acceso			Troncal de la NREN			Conexiones externas		
		😊	😐	😞	😊	😐	😞	😊	😐	😞	😊	😐	😞	😊	😐	😞
Argentina	Innova Red															
Brasil	RNP	100%			100%			50%	40%	10%	50%	30%	20%	100%		
Chile	REUNA	25%	60%	15%												
Colombia	RENATA										80%	10%	10%	20%	70%	10%
Costa Rica	CoNARE															
Ecuador	CEDIA															
El Salvador	RAICES	100%			100%			100%			100%			100%		
Guatemala	RAGIE															
México	CUDI							70%	20%	10%						
Panamá	REDCYT	60%	40%					60%	40%		60%	40%				
Uruguay	RAU	95%	5%		80%	10%	10%		20%	80%				20%	80%	

### Leyenda de la Tabla

😊	% de instituciones que experimentan nada o muy poca congestión
😐	% de instituciones que experimentan algo de congestión o congestión moderada
😞	% de instituciones que experimentan congestión seria

## 4.2 Tráfico óptico

Se preguntó a las NREN qué tipos de tráficos son transportados por sus redes ópticas, pero no hubo tráfico de esta calidad identificado. No obstante lo anterior, cabe señalar que CLARA cuenta con

información respecto de tráfico óptico que realizan RNP y REUNA (esta última sólo en las conexiones de sus redes regionales, vale decir, a nivel local).

### 4.3 IPv4 e IPv6

Consecuente con la tendencia global, la solicitud por prefijos IPv4 ha sido baja en el último año para las NREN (salvo en el caso de RENATA, donde se suman 25): sólo tres NREN afirman no soportar IPv6, sin embargo, dos de ellas esperan salvar esta situación en 2010. En lo que respecta a la asignación de prefijos IPv6, el número

es importante para cada red, la punta la lleva RAU con 40 prefijos asignados.

**Tabla 4.3.1: Solicitudes IPv4 y prefijos IPv6**

País	NREN	Solicitudes IPv4 en último año	Désde cuándo soporta IPv6 nativo	Prefijos IPv6 asignados
Argentina	Innova   Red	1, clase C	Anterior a 2007	32
Brasil	RNP	50	2002	20
Chile	REUNA	4	2007	/32
Colombia	RENATA	25	2008 (noviembre)	/32
Costa Rica	CoNARE	1	No soporta, se espera para segundo semestre de 2010	
Ecuador	CEDIA	15	No, se espera para el 2010	24 prefijos /48
El Salvador	RAICES	0	No soporta	8
Guatemala	RAGIE	1	2008	5
México	CUDI		2001	
Panamá	REDCYT	0	2005	5
Uruguay	RAU	Asignaciones para cada socio	2006	40

## 5 Otros servicios

Este capítulo ofrece un resumen de los servicios que, operando sobre el de conectividad, están hoy brindando las NREN a sus usuarios, en las siguientes áreas: Centros de Operación de la Red – NOC (5.2), Calidad de Servicio – QoS (5.3), Respuestas a Incidentes de Seguridad (5.4), Autoridad de Certificación (5.5), Servicios de Albergue (Housing), Almacenamiento, Hospedaje (Hosting) y Entrega de Contenidos (5.6); Herramientas de Comunicación (5.7), Recursos Computacionales en Red - Mallas (5.8), y Apoyo a los Clientes y Usuarios (5.9).

Cabe señalar que si bien es cierto correspondería aquí referirse al monitoreo del tráfico, éste fue abordado en el capítulo anterior en la sección 4.2, junto a los tipos de tráfico.

Se preguntó a las NREN respecto de la existencia de Infraestructuras de Autorización y Autenticación (IAA / AAI) al interior de sus organizaciones, mas ninguna respondió positivamente a este punto y la gran mayoría simplemente no lo respondió, por esta razón no se consideró esta materia en el presente capítulo.

## 5.1 Visión general

Nueve NREN afirman contar con un Centro de Operaciones de la Red para responder a las necesidades de todos sus usuarios.

En lo que se refiere al servicio de Calidad de Servicio (QoS), sólo tres de las once NREN que respondieron al cuestionario a partir del cual se generó este Compendio respondieron ofrecer QoS Premium en su red, esto equivale apenas al 27%; con relación al Mejor Esfuerzo – IP, cinco redes afirmaron contar con este tipo de QoS (45%), 3 sostuvieron no darlo (27%) y 3, lo han considerado a futuro (27%).

En materia de Respuesta a Incidentes de Seguridad, seis NREN (55%) sostuvieron ofrecer este servicio, y de ellas cinco dijeron hacerlo de modo autónomo (sólo una lo ha subcontratado). 27% de las NREN (3) declaró tener planificada la implementación de este particular servicio de seguridad, y sólo dos (equivalentes al 18% de la muestra) sólo indicaron no contar con él, mas no refirieron que se encuentre

en sus futuros planes de implementación. Sólo dos NREN cuentan con política de seguridad.

Sólo dos NREN, RNP y REUNA, afirmaron contar con Autoridades Certificadoras; tres (Innova|Red, CEDIA y RAU) indicaron que esperan poder entregar certificados para usuarios en el futuro. CoNARE, RAICES, RAGIE y REDCYT, no aspiran a esto; y RENATA y CUDI se abstuvieron de responder.

En lo que respecta a los servicios de Albergue (Housing), Almacenamiento, Hospedaje (Hosting) y Entrega de Contenidos, REDCYT afirmó contar con el servicio de almacenamiento distribuido para usuarios de malla ya Instalado, sólo Innova|Red dijo dar hosting de servidores de contenido comercial; mejor panorama se advierte en lo referido a los servidores de video, RNP, REUNA y CUDI indicaron contar con ellos ya Instalados en sus NREN; finalmente, sólo CEDIA sostuvo contar con mirroring.

## 5.2 Centros de Operación de la Red - NOC

Las NREN que respondieron que efectivamente cuentan con un NOC, 78%, todas, salvo una, indican que este servicio es provisto directamente por la red; el caso de CEDIA es el único que escapa a la norma, la red ecuatoriana tiene el centro de operaciones de la red en manos de otra institución, en modalidad *outsourcing*. El 100% de

las nueve NREN que brindaron información en esta materia, indica que el servicio del NOC es para todos sus socios.

**Tabla 5.2.1: NOC**

País	NREN	Centro de Operaciones de la Red (NOC)		NOC sirve a todos los socios/usuarios de su NREN	
		Lo provee la NREN	Es manejado por otra institución ( <i>outsourcing</i> )	Sí	No
Argentina	Innova   Red	x		x	
Brasil	RNP	x		x	
Chile	REUNA	x		x	
Colombia	RENATA	x		x	
Costa Rica	CoNARE				
Ecuador	CEDIA		x	x	
El Salvador	RAICES	x		x	
Guatemala	RAGIE				
México	CUDI	x		x	
Panamá	REDCYT	x		x	
Uruguay	RAU	x		x	

### 5.3 Calidad de Servicio – QoS

El proyecto GN2 (GÉANT2) definió tres niveles de Calidad de Servicio (QoS): “Premium”, “El Mejor Esfuerzo - IP” y “Menos que el Mejor Esfuerzo - IP” (<http://www.geant2.net/server/show/conWebDoc.1582>). Dichos parámetros se emplearon para los objetivos de este Compendio, y se pidió a las NREN que eligieran el parámetro que más se acercara a la situación de cada red (ver Tabla 5.3.1); además, previendo que muchas de las NREN reconocerían no brindar dichos niveles de QoS, se les pidió indicaran cuál era el factor principal para no proporcionarlos (Tabla 5.3.2).

En redes congestionadas, implementar QoS permite al tráfico Premium pasar sin problemas por aquellas áreas donde el tráfico podría estar experimentando problemas de congestión. Sólo una minoría (tres, a saber: RNP, REUNA y RENATA) de las once redes que respondieron al cuestionario a partir del cual se generó este Compendio respondieron ofrecer QoS Premium en su red, esto equivale apenas al 27%. Y mientras la relación que presenta la clasificación que corresponde a Menos que el Mejor Esfuerzo – IP no marca ningún tipo de tendencia que merezca la pena analizar (sólo 1 respondió que sí ofrece este tipo de QoS, 4 que no, y 1 que lo considera a futuro), la que se aprecia con relación al Mejor Esfuerzo – IP, es bastante más auspiciosa: 5 NREN afirman ofrecer este tipo

de QoS (45%), 3 dicen que no lo dan (27%), y 3 sostienen que lo han considerado a futuro (27%) – esta última relación es expuesta en el Gráfico 5.3.1.

Entre los factores predominantes para no brindar los niveles de QoS indicados (Tabla 5.3.2), se obtuvo respuestas por parte de siete NREN, dos de ellas – Innova|Red y REDCYT- argumentaron incapacidad del hardware de la NREN para respaldar dichas clases de QoS, la segunda, además, agregó que los usuarios de la NREN no han demandado este servicio. CUDI señaló que no es físicamente posible para la NREN brindar este servicio a menos que todos los dominios en la ruta participen. RAICES declaró que para la NREN esto es económicamente inviable; esta respuesta dice mucha relación con la aportada por RAGIE que, marcando otros, argumenta falta de recursos técnicos y humanos, y aclara que todo el trabajo que realizan es de carácter voluntario. La opción Otro también fue la alternativa marcada por CoNARE y RAU; la primera afirma no brindar QoS pues están en proceso de organización de sus nodos, en tanto RAU apunta a una sobreoferta y declara haber planificado implementación de este servicio para algunos casos, apuntando que ya han realizado pruebas con “diffserv”.

**Tabla 5.3.1: ¿Ofrece QoS en su red?**

País	NREN	El Mejor Esfuerzo - IP			Premium			Menos que el Mejor Esfuerzo - IP		
		Sí	No	A futuro	Sí	No	A futuro	Sí	No	A futuro
Argentina	Innova   Red	x					x		x	
Brasil	RNP	x			x					
Chile	REUNA	x			x					
Colombia	RENATA	x			x			x		
Costa Rica	CoNARE			x			x			x
Ecuador	CEDIA	x				x			x	
El Salvador	RAICES			x						
Guatemala	RAGIE		x			x			x	
México	CUDI		x							
Panamá	REDCYT		x			x			x	
Uruguay	RAU			x						

**Gráfico 5.3.1: QoS Mejor Esfuerzo - IP**

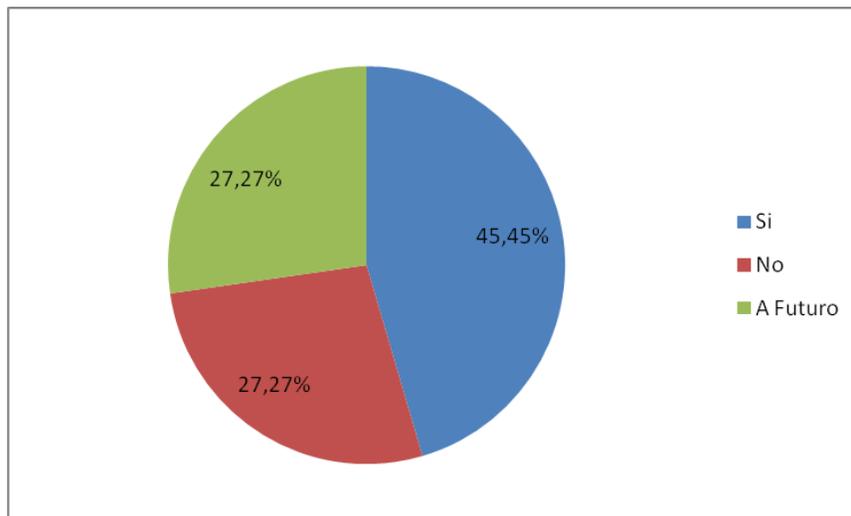


Tabla 5.3.2: Factores predominantes para no brindar QoS

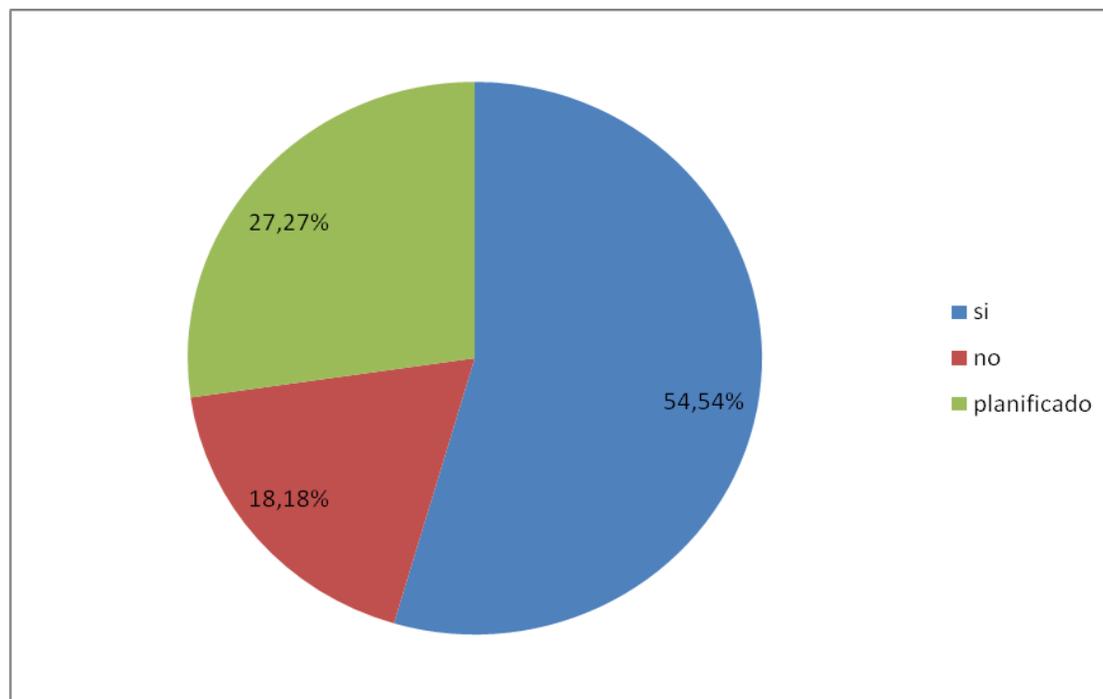
País	NREN	Factor predominante para no brindar los niveles señalados de QoS					
		Incapacidad del Hardware	No hay demanda de los usuarios	Imposible si no participan todos los dominios de la ruta	Económicamente inviable	Preferimos sobre-ofertar la red	Otro - indicar
Argentina	Innova   Red	x					
Brasil	RNP						
Chile	REUNA						
Colombia	RENATA						
Costa Rica	CoNARE						Estamos en proceso de organización de los nodos
Ecuador	CEDIA						
El Salvador	RAICES				x		
Guatemala	RAGIE						No tenemos los recursos humanos ni de equipamiento requeridos, todo nuestro trabajo es voluntario
México	CUDI			x			
Panamá	REDCYT	x	x				
Uruguay	RAU						En general, hay sobreoferta, en algún caso planificamos implementarlo, ya se han hecho pruebas con diffserv.

## 5.4 Respuestas a Incidentes de Seguridad

De las once NREN que respondieron al cuestionario empleado para llevar a cabo el **Compendio CLARA de Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas**, seis (RNP, REUNA, RENATA, CEDIA, CUDI y RAU) respondieron positivamente a la pregunta respecto de si ofrecen respuestas a incidentes de seguridad a su comunidad de usuarios; ellas representan al 55% de las NREN compendiadas y, salvo RENATA –que declaró tener este

servicio en modalidad *outsourcing*-, todas brindan el servicio de modo autónomo. Innova|Red, CoNARE y RAGIE, el 27% de las NREN que respondieron al cuestionario, declaran este servicio en calidad de “planificado”; sólo declaran no contar con él, ni indican que se encuentre en sus medidas futuras de implementación, RAGIE y REDCYT, el 18% de la muestra.

**Gráfico 5.4.1: Respuestas a Seguridad Informática ofrecidas por la NREN**



## 5.5 Política de Seguridad

Dentro del Cuestionario llevado a cabo para la realización del presente documento, se preguntó a las redes nacionales de investigación y educación latinoamericanas si contaban con una

política de seguridad; sólo el 18% de las once redes que respondieron al sondeo (vale decir, sólo dos) respondieron en forma afirmativa.

**Tabla 5.5.1: Política de Seguridad**

### Legenda de la Tabla

√	Existe
-	No existe
NC	No contestado

País	NREN	Política de seguridad
Argentina	Innova   Red	-
Brasil	RNP	-
Chile	REUNA	-
Colombia	RENATA	√
Costa Rica	CoNARE	-
Ecuador	CEDIA	-
El Salvador	RAICES	-
Guatemala	RAGIE	-
México	CUDI	√
Panamá	REDCYT	-
Uruguay	RAU	-

## 5.6 Autoridad de Certificación

Apenas dos de las once NREN compendiadas, RNP y REUNA, declaran poseer una Autoridad Certificadora (CA – *Certification Authority*), esto es sólo el 18% (ver Gráfico 5.5.1). Este magro resultado dice relación con la etapa de inserción en el ambiente de las malla de las redes latinoamericanas, que apenas inician su proceso en el año 2006, gracias a los proyectos EELA (*E-Infrastructure shared between Europe and Latin America*) y EELA-2 (*E-science malla facility for Europe and Latin America*), ambos financiados por la Comisión Europea.

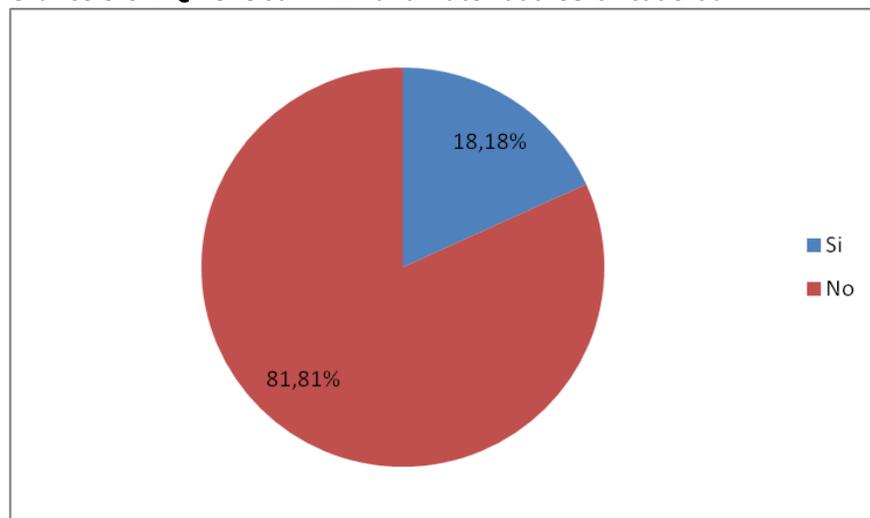
RNP emite certificados de servidor (aunque dado que el servicio recién se inicia, no ha liberado ninguno hasta la fecha), de usuario final y CA; los emplea para malla y para Infraestructura de

Autorización y Autenticación (AAI). Su CA no es parte de TAGPMA (*The Americas Grid Policy Management Authority*).

REUNA emite certificados de servidor (ha entregado 18 y espera sumar 34 emisiones de certificado en 2009) y de usuario final; los emplea para malla. El CA de esta NREN, REUNA-CA, es parte de TAGPMA.

Sólo tres NREN (Innova|Red, CEDIA y RAU) indicaron desear poder brindar certificados para usuarios en el futuro. CoNARE, RAICES, RAGIE y REDCYT, indicaron no aspirar a esto; RENATA y CUDI se abstuvieron de responder.

**Gráfico 5.6.1: ¿Tiene su NREN una Autoridad Certificadora?**



## 5.7 Servicios de Albergue (Housing), Almacenamiento, Hospedaje (Hosting) y Entrega de Contenidos

En esta materia las respuestas son disímiles, sin embargo algunas de ellas permiten reflejar ciertas tendencias.

Sólo REDCYT afirma contar con el servicio de almacenamiento distribuido para usuarios de malla ya Instalado, 6 NREN dicen tenerlo planificado, y una indica no tener interés.

Ninguna NREN sostiene contar con almacenamiento distribuido para cualquier usuario de la NREN, 4 indican que el servicio está en sus planes, y 4 no se interesan por él.

Tampoco existen NREN brindando el servicio de conectividad dedicada (o especial) para brindar altos niveles de conectividad a servidores de contenido comercial, pero 3 lo tienen planificado, aunque 5 indican no considerarlo.

Sólo InnoVA|Red da hospedaje de servidores de contenido comercial, y 6 no se interesan por ofrecer este servicio.

Servidores de video han sido ya Instalados por 3 NREN (RNP, REUNA y CUDI), 4 esperan poder contar con este tipo de servidor en el futuro, mientras 2 no manifiestan interés al respecto.

Sólo CEDIA cuenta con mirroring, 3 lo han incluido en sus planes futuros y 4 no se interesan por este tipo de creación de réplicas.

Cabe señalar que Colombia se abstuvo de contestar a esta pregunta en el cuestionario y que Costa Rica marcó ceros (0) en todos los casilleros, lo que hace presumir que no brindan este tipo de servicios, ni los consideran para el futuro inmediato.

Dentro del cuestionario que respondieron las NREN para la realización del **Compendio CLARA de Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas**, se preguntó respecto del servicio de Multicast; muy pocas de ellas decidieron contestar a esta pregunta, lo que indica que la Multidifusión no es materia de real interés para las redes de la región. Sin embargo, es preciso indicar que CUDI cuenta hoy con 4 fuentes de *streaming* de Multicast/Video IP implementadas en su red y planifica duplicar este número dentro de los próximos seis meses; también tienen planes de implementación de fuentes RENATA (2), CEDIA (1) y RAICES (1).

Tabla 5.7.1: Servicios de Albergue, Almacenamiento, Hospedaje y Entrega de Contenidos

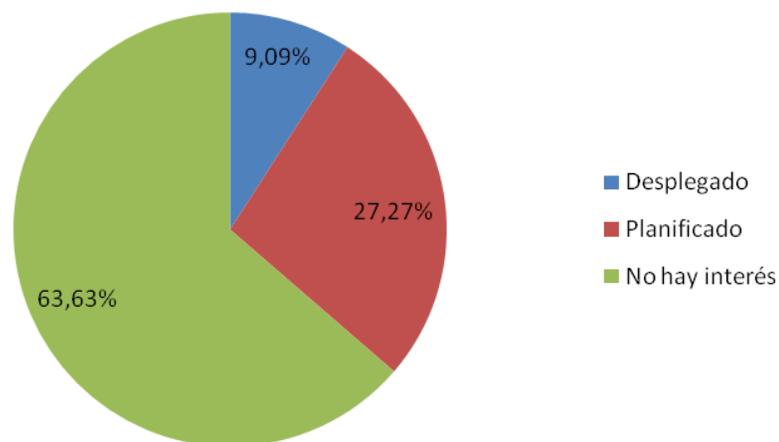
País	NREN	Almacenamiento Distribuido para usuarios de Mallas	Almacenamiento o Distribuido para cualquier usuario de la NREN	Conectividad dedicada/especial para brindar altos niveles de conectividad a servidores de contenido comercial o contenido comercial	Albergue de servidores de contenido comercial en la red de la NREN	Servidores de video para uso por parte de los sitios de la NREN	Localización (creación de réplicas) de contenido desde fuera de la red de la NREN
Argentina	Innova   Red	Planificado	Planificado	Planificado	Instalado	Planificado	Planificado
Brasil	RNP					Instalado	
Chile	REUNA	Planificado	No hay interés	No hay interés	No hay interés	Instalado	No hay interés
Colombia	RENATA						
Costa Rica	CoNARE	0	0	0	0	0	0
Ecuador	CEDIA	Planificado	Planificado	No hay interés	No hay interés	Planificado	Instalado
El Salvador	RAICES	No hay interés	No hay interés	No hay interés	No hay interés	No hay interés	No hay interés
Guatemala	RAGIE	Planificado	No hay interés	Planificado	No hay interés	Planificado	No hay interés
México	CUDI	Planificado	Planificado	Planificado		Instalado	Planificado
Panamá	REDCYT	Instalado	Planificado	No hay interés	No hay interés	Planificado	Planificado
Uruguay	RAU	Planificado	No hay interés	No hay interés	No hay interés	No hay interés	No hay interés

## 5.8 Herramientas de Comunicación

### 5.8.1 VoIP

En lo que respecta al servicio de Voz sobre IP (VoIP), sólo RNP lo brinda en la actualidad (proporcionando administración central y servicios VoIP interinstitucional entre los miembros de su red); de las 10 redes compendiadas que no brindan el servicio, el 27% espera poder ofrecerlo en el futuro y el 64% no lo considera materia de su interés.

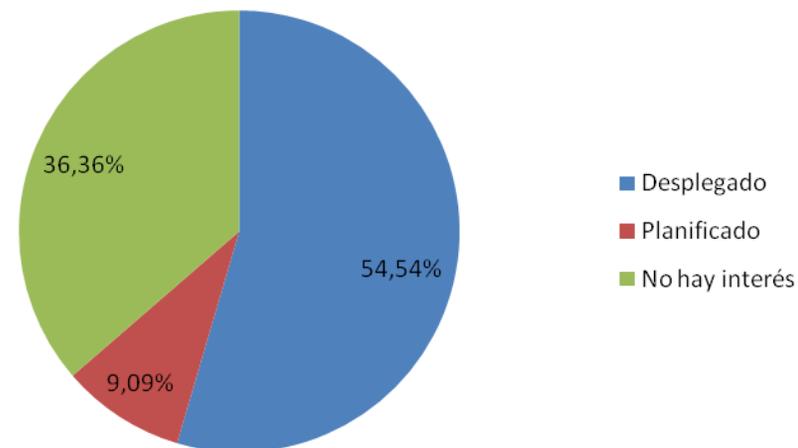
Gráfico 5.8.1: NREN brindando el servicio de VoIP



### 5.8.2 Emisión de Video (Video streaming) y Videoconferencia

El 55% de las NREN (6) que respondieron al cuestionario sobre el cual se basa el presente documento, proporciona un servicio de videoconferencia administrado de manera central; sólo una, Innova|Red, (equivalente al 9%) dice tener este servicio en sus planes, las cuatro restantes (36%) –CoNARE, RAICES, RAGIE y RAU-, no se interesan por brindar este tipo de servicio.

Gráfico 5.8.2: Servicio de Videoconferencia administrado de manera central



Con aquellas NREN que efectivamente brindan el servicio se profundizó en las prestaciones del mismo, a través de siete preguntas (ver Tabla 7.2.1); las respuestas a ellas demuestran un importante desarrollo por parte de las NREN que ofrecen el servicio -exceptuando el caso de REDCYT que, en una etapa inicial de desarrollo, a la fecha afirma tener los servicios asociados al de Videoconferencia en etapa de planificación-: todas proporcionan canales MCU de Servicios de Definición Estándar (SD), archivo de conferencia/streaming centralmente proporcionado, y apoyo a los

usuarios (de manera central); tres de ellas brindan canales MCU de Servicios de Alta definición (HD); también son tres las que ofrecen sistemas de reservas en línea; dos, permiten a los miembros de comunidades externas a la NREN realizar reservas en sus MCU; por último, sólo dos, han planificado realizar respaldo del GDS.

**Tabla 5.8.2: Servicios adicionales sobre el servicio de Videoconferencia**

País	NREN	MCU se Servicios de Definición Estándar (SD)	Canales MCU de Servicios de Alta Definición (HD)	Comunidades fuera de su NREN pueden reservar canales en su MCU	Archivo de conferencia/emisión proporcionado centralmente	Sistema de reservas en línea	Apoyo proporcionado centralmente para los usuarios	Respaldo de GDS
Brasil	RNP	Instalado		No	Instalado	Instalado	Instalado	
Chile	REUNA	Instalado	Instalado	No hay interés	Instalado	Instalado	Instalado	No hay interés
Colombia	RENATA	Instalado	Instalado	Instalado	Instalado	Planificado	Instalado	Planificado
Ecuador	CEDIA	Instalado	Instalado	Planificado	Instalado	Planificado	Instalado	No hay interés
México	CUDI	Instalado	Planificado	Instalado	Instalado	Instalado	Instalado	
Panamá	REDCYT	Planificado	Planificado	Planificado	Planificado	Planificado	Planificado	Planificado

## 5.9 Recursos Computacionales en Red - Mallas

No obstante la fuerte penetración que el tema de las e-Infraestructuras y en él, el de las mallas, ha tenido en América Latina (a partir del año 2006), y a pesar de la participación de diversas instituciones conectadas a las NREN de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Panamá, Perú, Venezuela y Uruguay, y a la propia participación de CLARA, RNP y REUNA en los proyectos EELA y EELA-2, sólo esta última NREN declara ofrecer servicios de mallas a la comunidad que atiende, y los que brinda son: circuitos IP punto-a-punto dedicados, instalaciones de almacenamientos administradas por REUNA, CPUs de cómputo -también por ella administradas-, y monitoreo.

Innova|Red, RNP, CEDIA, RAICES, CUDI, REDCYT y RAU, el 64% de las NREN, afirma tener planificado este servicio. RAGIE (9%), de plano no lo considera. RENATA y CoNARE (18%) no respondieron a la pregunta. Los porcentajes aquí referidos se aprecian en el Gráfico 5.5.1.

Asumiendo que, dada la realidad a la que los países se enfrentan en materia de mallas dice, en muchos casos, relación con la participación en el proyecto EELA-2, se preguntó respecto de las disciplinas que en cada uno de ellos hacen uso de las mallas existentes en la región. Para facilitar el trabajo de respuesta se abrió un campo para quienes no identificaban áreas o no tenían conocimiento de esta materia (no / no sé), y se identificaron las siguientes áreas:

- Física de Altas Energías
- Otras Físicas
- Química Computacional

- Otras Químicas
- Biomedicina
- Astro ciencia
- Ciencias de la Tierra
- Climatología
- Artes y Humanidades
- Otros

Adicionalmente, se pidió a las NREN que al identificar cada área indicaran si ya estaban en ella empleando la malla (en ejecución), si estaba planificado el uso (planificado) o si no lo consideraban o no tenían conocimiento al respecto (no / no sabe). Las respuestas a esta pregunta se reflejan en la Tabla 5.8.1; los números que se marcan en ella corresponden a las coincidencias totales que se produjeron en cada disciplina de acuerdo a las tres categorías de valoración ofrecidas. Dentro de las áreas que actualmente hacen uso –reconocible por las NREN- de mallas computacionales, destacan, con una repetición de tres incidencias cada una, Física de Altas Energías y Climatología; Astro Ciencia y Ciencias de la Tierra suman una incidencia cada una. En todas las disciplinas las NREN reconocen que existe la planificación del uso de mallas para las investigaciones y proyectos que sobre la base de ellas se espera desarrollar a futuro, pero las mayores repeticiones de valoración se dan para Biomedicina (4), Climatología (3) y Otras Físicas (3). En la categoría otros, y a nivel de planificación, se identificaron las áreas de Supercómputo, educación y e-Salud.

Gráfico 5.9.1: ¿Ofrece la NREN servicios de mallas a su comunidad?

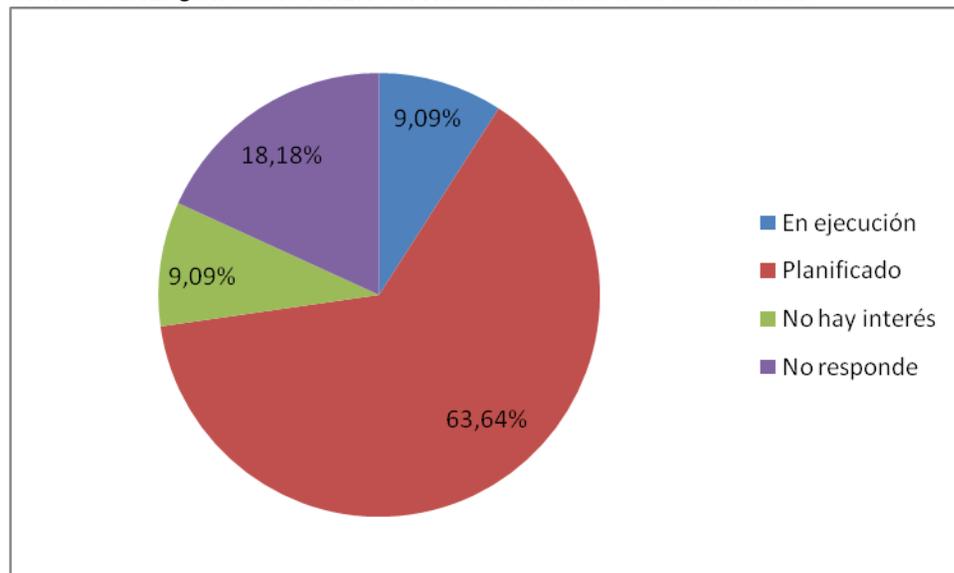


Tabla 5.9.1: Disciplinas que hacen uso de las mallas en los países latinoamericanos de acuerdo a la percepción de las NREN

Disciplina	Actualmente en ejecución	Planificado	No / no sabe
Física de Altas Energías	3	1	2
Otras Físicas		3	1
Química Computacional		2	1
Otras Químicas		1	1
Biomedicina		4	
Astro Ciencia	1	2	1
Ciencias de la Tierra	1	2	1
Climatología	3	3	
Artes y Humanidades		1	1
Otros		3	

## 5.10 Interacción y Apoyo a los Clientes y Usuarios

### 5.10.1 Interacción con el usuario

En términos generales, se aprecia un significativo trabajo de apoyo por parte de las NREN al trabajo que realizan grupos específicos de usuarios (los que pueden ser comunidades y grupos asociados a un proyecto específico, entre otros); sólo tres redes (RAICES, RAGIE, RAU) dicen no ofrecer este tipo de servicio. En lo que respecta a la realización de conferencias nacionales de o para usuarios, nueve de las once redes afirman desarrollar este tipo de actividades, se exceptúan RAICES y RAU. Y, salvo RAICES, todas las NREN que respondieron al cuestionario sobre el cual se confeccionó el presente documento, sostienen organizar cursos de perfeccionamiento dirigidos a sus clientes y usuarios.

En términos de soporte vía medios en-línea, RAU se destaca por presentar un gran número de portales o wikis para comunidades científicas (68, sólo seguido por CUDI con 18) y técnicas (58) implementados en por ella.

El listado completo de las wikis y los portales referenciados por las NREN, están publicados en los cuestionarios que cada una de ellas respondió, disponibles para su revisión en:

[http://alice2.redclara.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=78&Itemid=43&lang=es](http://alice2.redclara.net/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=43&lang=es).

**Tabla 5.10.1.1: Interacción con el usuario**

País	NREN	Brinda apoyo para el trabajo de grupos específicos de usuarios		Organiza conferencias nacionales de usuarios		Organiza cursos de perfeccionamiento	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No
Argentina	Innova Red	x		x		x	
Brasil	RNP	x		x		x	
Chile	REUNA	x		x		x	
Colombia	RENATA	x		x		x	
Costa Rica	CoNARE	x		x		x	
Ecuador	CEDIA	x		x		x	
El Salvador	RAICES		x		x		x
Guatemala	RAGIE		x	x		x	
México	CUDI	x		x		x	
Panamá	REDCYT	x		x		x	
Uruguay	RAU		x		x	x	

**Tabla 5.10.1.2: Número de portales o wikis para comunidades científicas y técnicas implementadas en las NREN**

País	NREN	Cuántos portales/wikis o sitios de comunidades científicas están implementados en su NREN	Cuántos portales/wikis o sitios de comunidades técnicas están implementados en su NREN
Argentina	Innova Red	0	0
Brasil	RNP		1
Chile	REUNA	2	2
Colombia	RENATA	0	3
Costa Rica	CoNARE	0	0
Ecuador	CEDIA	0	0
El Salvador	RAICES	0	0
Guatemala	RAGIE		
México	CUDI	18	
Panamá	REDCYT	0	0
Uruguay	RAU	68	58

### 5.10.2 Apoyo al Usuario

En lo que respecta en la relación directa de las NREN con sus usuarios, el tipo de apoyos que unas y otras reconocen o no brindar, no permite generar una tendencia válida, no obstante se aprecia un nivel considerable de apoyo en esta línea.

REUNA aclara que todos los tipos de apoyo identificados se llevan a cabo de manera regular, sin embargo, sostiene que al no ser ellos servicios formalizados, no considera pertinente marcarlos de manera positiva.

**Tabla 5.10.2: Apoyo al usuario**

País	NREN	Preguntas frecuentes (FAQ)	Solución de problemas	Mesa de ayuda	Manejo de incidentes y <i>trouble tickets</i>	Apoyo vía correo electrónico	Apoyo vía chat
Argentina	Innova Red	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Brasil	RNP	No	No	No	Sí	No	No
Chile	REUNA	No	No	No	No	No	No
Colombia	RENATA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Costa Rica	CoNARE	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Ecuador	CEDIA	No	Sí	Sí	No	No	No
El Salvador	RAICES	No	Sí	No	No	Sí	No
Guatemala	RAGIE		Sí			Sí	
México	CUDI	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Panamá	REDCYT	No	Sí		No	Sí	Sí
Uruguay	RAU	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No

## 6 **Financiamiento y equipo de trabajo**

El presente capítulo brinda información respecto del financiamiento y la dotación de personal de las NREN compendiadas.

El Presupuesto de la NREN es materia de análisis en 6.1, 6.2 es la sección dedicada al personal que trabaja en las redes.

## 6.1 Presupuesto de la NREN

En materia de financiamiento (ver Tabla 6.1.1), todas las NREN –a excepción de CEDIA- trabajan su presupuesto de acuerdo al año calendario; y si bien es cierto apenas la mitad de las redes brindó información respecto de sus fondos anuales, sólo considerando esta muestra, es dable considerar su situación presupuestaria como baja –más aún si consideramos que los montos señalados no sólo se emplean en el pago de salarios, sino también, de insumos básicos (como electricidad, equipos, etc.) y de conexión-; esto, a su vez, es coincidente con el nivel de participación de los gobiernos de la región en materia de financiamiento y sustentación de sus redes académicas. De hecho, lo crítico de esta situación sólo permite a dos NREN desarrollar planes presupuestarios multi-anales, lo que supone cierta certeza respecto de la sustentabilidad futura de la red.

Sólo dos (RNP y CoNARE) de las NREN que brindaron información respecto de la procedencia de los fondos que conforman sus presupuestos anuales (ver Tabla 6.1.2) identificaron como fuente única a sus gobiernos (u organismos públicos). Aparte de estas redes, el grueso de los fondos de las NREN compendiadas proviene de la participación de sus usuarios y/o clientes, ésta es la fuente única de financiamiento para CEDIA, RAICES, RAGIE y CUDI; y representa el 90% para REUNA (que completa su total con un 8% proveniente de otras fuentes y un 2%, de la UE, a través de participación en proyectos de colaboración internacional). Sólo

Innova|Red escapa a la norma, mas no del todo, ya que el 50% de su presupuesto deriva de sus usuarios y/o clientes, vale decir, el grueso del mismo, la otra mitad se divide entre fondos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), representando el 30%, y el gobierno u organismos públicos, con un 20% de contribución a la red.

Respecto de los montos de su presupuesto, cabe señalar que CEDIA advirtió que M€ 1,2 van directamente al pago de Internet comercial.

En lo que respecta a la modalidad de cobro a sus usuarios (ver Tabla 6.1.3), sólo RNP y CoNARE indicaron que sus NREN no realizan un cobro directo a sus beneficiarios; Innova|Red, RAICES y RAU, poseen una modalidad de tarifa plana establecida de acuerdo al ancho de banda contratado; REUNA y CEDIA, aplican la combinación entre tarifa plana y tarifa de uso de la red. Ninguna NREN declaró realizar cobros de acuerdo a una tarifa basada en el tráfico de datos. RENATA cobra tarifa de conectividad y de sostenimiento. RAGIE no explica su modalidad de cobro, sin embargo, no responde a ninguna de las modalidades señaladas en el cuestionario que da origen al presente Compendio. CUDI, en tanto, cobra una cuota fija anual que depende de la categoría de membresía de cada socio, el ancho de banda no es considerado dentro de su cálculo. Panamá no ofreció respuesta en esta materia.

Tabla 6.1.1: Presupuesto de la NREN

País	NREN	Año presupuestario igual al año calendario		Presupuesto total de la NREN para 2009 (ó 2008/2009) en millones de euros (€M)	Cuánto del presupuesto 2009 (ó 2008/2009) es dedicado directamente a las actividades de la NREN	NREN capaz de desarrollar presupuestos o planes multi- anuales	
		Sí	No			Sí	No
Argentina	Innova   Red	x					
Brasil	RNP	x					
Chile	REUNA	x		M€ 1.140	M€ 1.140		x
Colombia	RENATA	x					
Costa Rica	CoNARE	x		€ 307.000	€ 307.000		x
Ecuador	CEDIA		x	M€ 1,4	€ 200.000		x
El Salvador	RAICES	x		M€ 0,1	5%		x
Guatemala	RAGIE	x		M€ 0,1	M€ 0,1		x
México	CUDI	x				x	
Panamá	REDCYT	x					x
Uruguay	RAU	x				x	

Tabla 6.1.2: Estimación porcentual de la fuente de ingresos de la NREN

País	NREN	Usuarios / clientes	Gobierno / organismos públicos	UE (ej. proyectos Programa Marco)	Fondos del BID (proyectos)	Otras fuentes
Argentina	Innova   Red	50%	20%		30%	
Brasil	RNP		100%			
Chile	REUNA	90%		2%		8%
Colombia	RENATA	70%	30%			
Costa Rica	CoNARE		100%			
Ecuador	CEDIA	100%				
El Salvador	RAICES	100%				
Guatemala	RAGIE	100%				
México	CUDI	100%				
Panamá	REDCYT					
Uruguay	RAU					

Tabla 6.1.3: Cobro a los clientes de las NREN

País	NREN	No se les cobra directamente	Tarifa plana de acuerdo al ancho de banda contratado	Tarifa basada en el tráfico de datos	Combinación entre tarifa plana y tarifa de uso	Otro
Argentina	Innova   Red		x			
Brasil	RNP	x				
Chile	REUNA				x	
Colombia	RENATA					x
Costa Rica	CoNARE	x				
Ecuador	CEDIA				x	
El Salvador	RAICES		x			
Guatemala	RAGIE					x
México	CUDI					x
Panamá	REDCYT					
Uruguay	RAU		x			

## 6.2 Dotación de personal

Salvo en el caso de Brasil, donde RNP posee un equipo compuesto por 150 personas contratadas y 150 subcontratadas, y el de REUNA, que posee 24 empleados trabajando directamente en las actividades de la NREN, el número de personas que componen efectivamente los equipos de trabajo de las NREN es bajo, llegando incluso a cero

en los casos de aquellas redes que se mantienen gracias al trabajo ad-honorem de ciertas personas que han decidido apostar por la integración de sus países y comunidades científicas y académicas a las redes avanzadas.

**Tabla 6.2.1: Personal de la NREN**

País	NREN	Nº de personas que componen el personal remunerado empleado directamente por su organización	Nº de personas de dicho personal, involucrado directamente en actividades de la NREN	Puede que el personal de la NREN no trabaje a tiempo completo, indique el Nº de miembros del personal que le resultaría calculando las horas de todos para llevarlos a fórmula de tiempo completo	Nº de personas subcontratadas
Argentina	Innova Red	8	8	8	0
Brasil	RNP	150	150		150
Chile	REUNA	24	24		
Colombia	RENATA	5			
Costa Rica	CoNARE	3	3		
Ecuador	CEDIA	6		3,5	1
El Salvador	RAICES	0	0	0	0,20
Guatemala	RAGIE	0,25		0,25	0
México	CUDI	-	-	-	-
Panamá	REDCYT	-	-	-	-
Uruguay	RAU	100	11	6,5	0

Este documento fue realizado entre los meses de noviembre y diciembre de 2009, se concluyó la edición final el 31 de diciembre de 2009.

