

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
**VICERRECTORÍA ACADÉMICA GENERAL**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**

**7ª Convocatoria interna de Proyectos de Investigación 2012-2013**  
**“Sede Principal y Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia”**

**INTERCONEXIÓN E INTEROPERABILIDAD DEL LABORATORIO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS EN BOGOTÁ Y BUCARAMANGA SOBRE LAS REDES ACADEMIAS AVANZADAS RUMBO, UNIRED Y RENATA**

**I. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

<b>Denominación de la línea Medular (máximo 5 renglones)</b>	Línea: San Alberto Magno Ciencia, tecnología y medio ambiente. Este proyecto presenta una investigación aplicada de Tecnologías Telecomunicaciones que se enmarcan dentro de las TICs.
<b>Denominación de la línea(s) Activa(s) (máximo 10 renglones)</b>	Diseño e implementación de Redes de Nueva Generación: Este proyecto desarrolla e implementa tecnologías de Nueva Generación Usando la Redes Académicas Avanzadas RUMBO, RENATA y UNIRED.
<b>Pertinencia del proyecto dentro de la línea(s) Activa(s) (máximo 10 renglones)</b>	Pertinente, las nuevas tecnologías de telecomunicaciones como las redes de Nueva Generación, Servicios de Voz y Telefonía Sobre IP, Video sobre IP, y comunicaciones unificadas, brindan competitividad a cualquier organización y a los ciudadanos que quieran entrar en la sociedad de la información. Por tanto el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) con nuevas tecnologías es de crucial importancia para el desarrollo Nacional.
Programa académico o unidad académica que sustenta la línea: Facultad de Ingeniería de Telecomunicaciones	

**1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

<b>Título del proyecto:</b> Interconexión e interoperabilidad del laboratorio de comunicaciones unificadas en Bogotá y Bucaramanga sobre las Redes Académicas Avanzadas RUMBO, UNIRED y RENATA		
Investigador Principal: Julio Ernesto Suárez Páez Correo electrónico: julio Suarez@usantotomas.edu.co Teléfono: 3014304323		
Dirección de correspondencia: Cr 67 # 106-60 Ap 502 int 1		
Nombre del Grupo de Investigación: INVTEL		Total de Investigadores: 4
<b>Investigadores que componen el grupo</b>	<b>Dirección electrónica</b>	<b>Calidad</b>
1. Julio Suárez 2. Mayra Salcedo 3. Auxiliar de Investigación 4. Auxiliar de Investigación	juliosuarez@usantotomas.edu.co mayrasalcedo@usantotomas.edu.co Estos auxiliares de investigación serán elegidos según perfil anexo y avalados por el comité de investigación de la facultad.	Investigador Coinvestigadora Auxiliar de Investigación

Facultad y Programa Académico en el que presta servicios el investigador principal: Ingeniería de Telecomunicaciones Línea de Investigación: Redes de Nueva Generación	
<b>Lugar de Ejecución del Proyecto:</b> Ciudad: Bogotá D.C.          Departamento: Cundinamarca	
Duración del Proyecto (en meses): 11	
<b>Tipo de Proyecto:</b> (marque con x)	
Investigación Aplicada(X)	Desarrollo Tecnológico ( )
Investigación Básica ( )    Desarrollo productivo o empresarial ( )	
<b>Tipo de Financiación solicitada: Económica</b>	
Financiamiento Total:                    \$ 18.300.000	
Valor solicitado a la Universidad ( <b>FODEIN</b> ): \$18.300.000	
Valor Contrapartida/Unidad Académica: \$ 41.385.000	
Valor Contrapartida/Convenio entidad externa: \$0	
Valor total del Proyecto: \$ 59.685.000	
<b>Descriptorios / Palabras claves:</b> <b>Red Académica de tecnología Avanzada, Rede de Nueva Generación (NGN), Comunicaciones Unificadas, IPv6, Calidad de Servicio, IMS.</b>	

## 2. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

Este proyecto pretende desarrollar e interconectar los laboratorios de Comunicaciones Unificadas y Redes de Nueva Generación de las facultades de Ingeniería de Telecomunicaciones de las Sedes de Bogotá y Bucaramanga de la Universidad Santo Tomás, a través de las Redes Académicas de Tecnología Avanzada RUMBO (Red Universitaria Metropolitana Bogotá), UNIREN (Corporación Red de Instituciones de Educación, Investigación y Desarrollo del Oriente Colombiano) y RENATA (Red Nacional De Tecnología Avanzada). Esta interconexión tendrá como objeto compartir infraestructura de laboratorio entre las sedes de la Universidad a través de las redes académicas mencionadas anteriormente y desarrollar esquemas de interoperabilidad entre los equipos de comunicaciones unificadas propietarios de la sede principal y los equipos basados en Software libre de la sede de Bucaramanga, realizando análisis de afectación de calidad en los servicios cursados por la red.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) actualmente tienen un desarrollo vertiginoso a nivel mundial de tal forma que según la Unión Internacional de Telecomunicaciones el entorno mundial se desarrolla en la sociedad de la información<sup>1</sup>.

Esta sociedad de la información se caracteriza por el acceso masivo de la población a las TICs y la prestación de nuevos servicios sobre nuevas tecnologías de Telecomunicaciones. Una de las principales nuevas tecnologías que permiten el desarrollo de la sociedad de la información son las Redes de Nueva Generación para entornos Carrier y las comunicaciones unificadas para entornos corporativos.

Al implementar estas nuevas tecnologías sobre los sistemas de telecomunicaciones actuales existen varios retos técnicos como la interoperabilidad entre distintos fabricantes lo que tiene graves consecuencias sobre los servicios prestados en esta infraestructura.

Por tanto este proyecto pretende implementar e interconectar infraestructura de comunicaciones unificadas para identificar y solucionar problemas de interoperabilidad entre plataformas propietarias y libres usando Redes Académicas de Tecnología Avanzada.

#### **3.2 JUSTIFICACIÓN**

Como se dijo anteriormente las TICs son fundamentales en la sociedad actual pues son la herramienta que le da a la población el acceso a la sociedad de la información, eso hace que el desarrollo de las TICs es fundamental en cualquier economía.

Esto es evidenciado por el del Ministerio de Tecnologías de Información y la Comunicación de Colombia, en estudios presentados en el plan Vive Digital.

Por ejemplo según el MinTIC por cada empleo directo generado en la industria TIC se generan de 2 a 3,6 empleos en otros sectores de la economía<sup>2</sup>, por esto el desarrollo de la industria de Telecomunicaciones en tecnologías de Nueva Generación es estratégico para el desarrollo del país.

Por lo anteriormente dicho para las facultades de Ingeniería de Telecomunicaciones Universidad Santo Tomás quienes son las primeras del país, es importante generar conocimiento en la interconexión e interoperabilidad de nuevas tecnologías de Telecomunicaciones como las Redes de Nueva Generación y las comunicaciones Unificadas.

Este nuevo conocimiento podrá ayudar al desarrollo del sector TIC Colombiano por medio de los estudiantes, futuros ingenieros de Telecomunicaciones que a futuro implementarán estas nuevas tecnologías en el país.

#### **3.3 MARCO TEÓRICO**

##### **DESCRIPCIÓN Y ESTADO ACTUAL EN REDES DE NUEVA GENERACIÓN**

Las Redes de Nueva Generación son definidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones en la Recomendación ITU-T Y.2001 (1), se definen las características básicas de una red de Nueva Generación las cuales son:

---

<sup>1</sup> ONU, UIT Unión internación de Telecomunicaciones, Cumbre Mundial de la sociedad de la Información 2005, <http://www.itu.int/wsis/index-es.html>

<sup>2</sup> Ministerio de Tecnologías de la información y la Comunicación, Colombia, Plan Vive Digital, 2011.

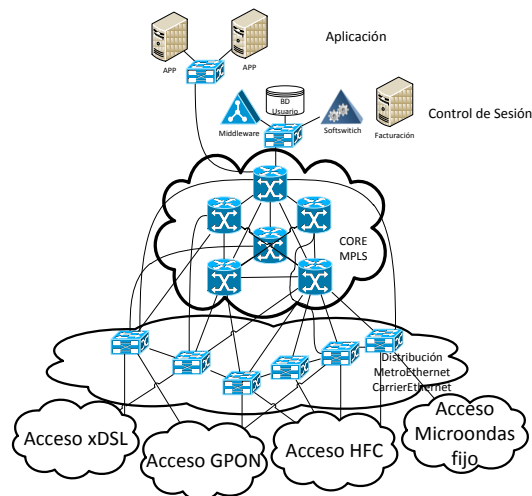
- Redes de Paquetes basadas en IP.
- Utiliza tecnologías de transporte con capacidad de banda ancha y calidad de servicio para poder ofrecer diferentes niveles de Calidad de servicio (QoS) según los requerimientos de los diferentes tipos de tráfico. (1)
- Separa las funciones relacionadas con el servicio y las tecnologías de transporte lo que permite que los servicios sean agnósticos a la tecnología de red y de acceso, facilitando la evolución de cada uno de forma independiente. (1)
- Se utilizan interfaces abiertas entre cada una de las capas de la red para promover la interoperabilidad. (1)
- Los usuarios tienen la capacidad de acceder a las redes, a los proveedores de servicios y/o a los servicios de su elección. (1)
- Soporta movilidad generalizada que permitirá la prestación permanente y ubicua de servicios. (1)
- Soporta una amplia gama de servicios y aplicaciones basados en la construcción de servicios por bloques. (1)

Además define que una red de Nueva Generación estará formada por 4 Capas fundamentales las cuales son:

- Capa de acceso y transporte: conecta los usuarios a la red, agrupa su tráfico y lo transporta a sus destinos. (1)
- Capa de medios: convierte el tráfico al formato correcto para transportarlo a través de la red. Por ejemplo, el tráfico de voz se encapsula en paquetes IP. Además, la capa de medios puede enrutar el tráfico hacia su destino. (1)
- Capa de control: contiene la inteligencia de la llamada. Esta capa decide qué servicios recibirá un usuario. También controla otros elementos de la red en las capas más bajas, diciéndoles lo que tienen que hacer con los flujos de tráfico. (1)
- Capa de servicio de red: suministra recursos adicionales al comienzo del establecimiento de la llamada pura. (1)

En el caso colombiano, estas características han sido tratadas de ser adoptadas parcialmente teniendo como resultado una infraestructura de telecomunicaciones ilustrada en la siguiente gráfica:

Infraestructura Parcial de Nueva Generación implementada en Colombia



Fuente: Autores.



### 3.4 OBJETIVOS

#### **Objetivo Principal:**

Interconectar los laboratorios de Comunicaciones Unificadas (CU) de las facultades Ingeniería de Telecomunicaciones de la Sedes Bogotá y Bucaramanga de la Universidad Santo Tomás, a través de las redes académicas Avanzadas RUMBO, UNIRED y RENATA, para compartir infraestructura de Telecomunicaciones.

#### **Objetivos Específicos:**

- Diseñar un laboratorio de Comunicaciones Unificadas para la Sede Bogotá usando el IP Office 500 Avaya previamente adquirido
- Implementar troncales de comunicación sobre protocolos IP que operen sobre las redes académicas Avanzadas RUMBO, UNIRED y RENATA.
- Interconectar la IP Office 500 Avaya, de la sede Bogotá con la plataforma de software libre IP-PBX de la sede Bucaramanga
- Verificar la interoperabilidad de las plataformas de Bogotá y Bucaramanga cursando tráfico de VoIP sobre las redes académicas Avanzadas RUMBO, UNIRED y RENATA.
- Analizar la afectación de calidad en los servicios de los laboratorios de CU cursados por las redes académicas Avanzadas RUMBO, UNIRED y RENATA.

### 3.5 METODOLOGÍA PROPUESTA

El proyecto tiene dos ejes fundamentales los cuales son:

- El diseño y la implementación del laboratorio de Comunicaciones Unificadas usando el equipo IP Office 500 Avaya disponible en la Sede Bogotá
- Interconectar el laboratorio de Comunicaciones Unificadas de la Universidad Santo Tomás Sede Bogotá con el laboratorio de Comunicaciones Unificadas de la Universidad Santo Tomás Sede Bucaramanga usando las redes académicas Avanzadas RUMBO, UNIRED y RENATA y realizar pruebas de interoperabilidad entre las dos plataformas

Para trabajar estos ítems se propone el siguiente enfoque metodológico.

#### **Diseño del Laboratorio de Comunicaciones Unificadas para la Sede Bogotá**

Diseñar la Interconexión con la red de Telefonía Pública Conmutada Mediante Gateway, para eso se realizarán las siguientes actividades:

- Carga de licencia Advanced Edition, que es la que define el modo de operación del IPoffice.
- Carga de licencias de troncales SIP en el IPoffice.
- Configuración de troncal SIP en el IPoffice.
- Configuración de troncal SIP en el Gateway.
- Carga de licencia Avaya IP endpoints.
- Configuración de ruta de salida de llamadas por la troncal SIP.
- Configuración de un teléfono IP para realizar pruebas.

Configurar el equipo IP Office 500 como un sistema de comunicaciones empresarial realizando las siguientes actividades:

- Configuración de teléfonos IP y usuarios.
- Carga de licencia AUDIX Voicemail.
- Configuración de la operadora automática para que reciba las llamadas.

- Configuración de los buzones de voz para los usuarios.
- Carga de licencia Receptionist.
- Configuración de attendant (repcionista) con el software softattendant (softphone tipo consola operadora de recepcionista).
- Configuración de roles, y grupos de trabajo (hunt groups).
- Configuración de privilegios de llamada.
- Configuración de rutas de salida e ingreso de llamadas.
- Pruebas de funcionamiento.

Configurar del Voice Mail Pro en el IP Office 500, para esto se debe:

- Carga de la licencia Preferred Edition (VoiceMail Pro).
- Configuración del servidor, sistema operativo y prerrequisitos.
- Instalación y configuración de la aplicación en el servidor.
- Integración de la aplicación del servidor con un servicio de correo electrónico
- Configuración de la operadora automática para que reciba las llamadas, en el servidor (en diferentes idiomas).
- Configuración de los buzones de voz para los usuarios, para tener UC, y puedan recibir sus mensajes de voz en el correo electrónico.
- Pruebas de funcionamiento.

Configuración de aplicaciones, en el IP Office 500

- Carga de licencia Office Worker.
- Carga de licencia Mobile Worker.
- Teleworker.
- Power User

Configuración del contact center (CCR) en el IP Office 500 mediante la aplicación VMpro, con la cual se deberá:

- Carga de licencia Customer Service Supervisor.
- Configuración del supervisor del CCR.
- Customer Service Agent.
- Configuración de agentes para el CCR.
- Configuración de campañas.
- Configuración del tratamiento de las llamadas, dependiendo la campaña a la que estén asignadas las mismas.
- Configuración de reportes.
- Pruebas.

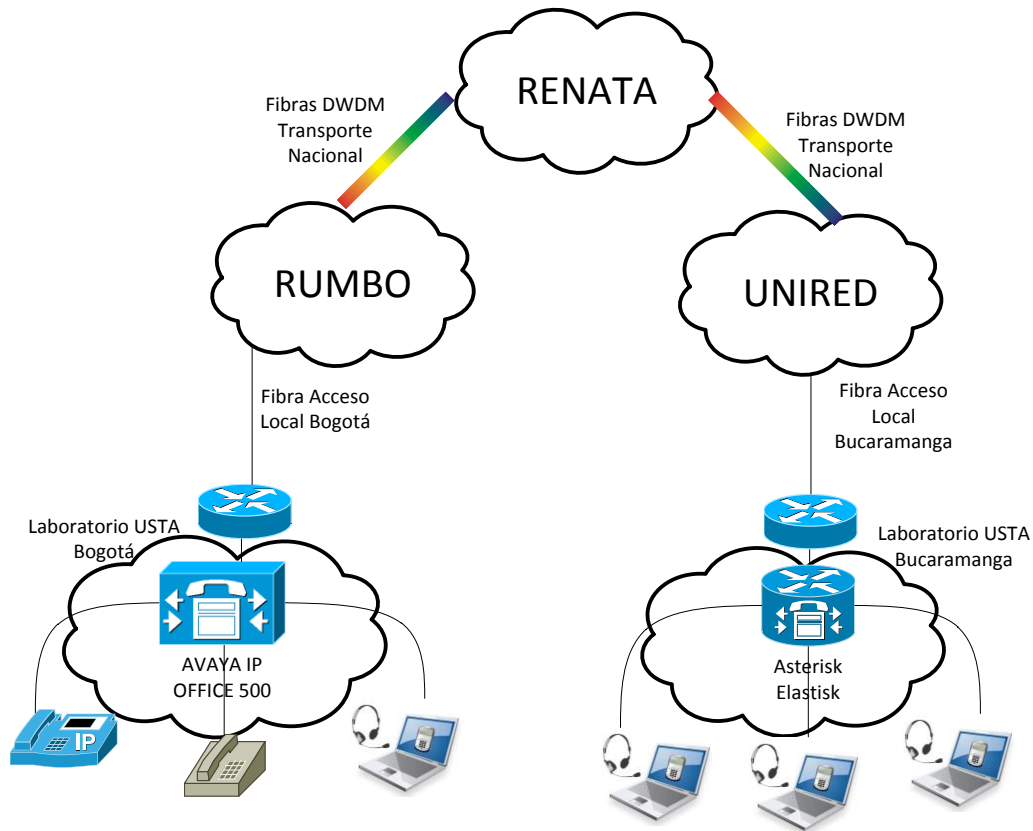
**Interconexión el laboratorio de Comunicaciones Unificadas de la Universidad Santo Tomás Sede Bogotá con el laboratorio de Comunicaciones Unificadas de la Universidad Santo Tomás Sede Bucaramanga usando las redes académicas Avanzadas RUMBO, UNIRED y RENATA.**

Para realizar esta interconexión se deberán realizar los siguientes diseños y configuraciones:

- Diseño y configuración de una ruta SIP contra un Servidor Asterisk.
- Diseño y configuración de una troncal SIP en el asterisk, contra el IP Office 500
- Diseño y Pruebas de rutas sobre redes académicas
- Diseño y pruebas de QoS sobre rede académicas
- Pruebas de Interoperabilidad

Nota: para Realizar esta parte del proyecto se cuenta con el apoyo del Grupo de Investigación UNITEL y de la facultad de Ingeniería de Telecomunicaciones Sede Bucaramanga (Se anexa carta de intensión)

### DISEÑO PRELIMINAR RED NACIONAL A IMPLEMENTAR



Fuente: Autores

### 3.6 BIBLIOGRAFÍA:

1. **Unión Internacinal de Telecomunicaciones.** Global information infrastructure, internet protocol aspects and next-generation+ networks. Ginebra : s.n., 2004. ITU-T Recommendation Y.2001.
2. **Sarukhani, S., y otros, y otros.** Interoperability problems in Next Generation Network protocols. *First ITU-T Kaleidoscope Academic Conference Innovations in NGN: Future Network and Services.* Ginebra : IEEE Xplore, 2008. ISBN: 978-92-61-12441-0.
3. **Rikitake, K.** NGN and internet: From coexistence to integration. *First ITU-T Kaleidoscope Academic Conference Innovations in NGN: Future Network and Services .* Ginebra : IEEE Xplore, 2008. ISBN 978-92-61-12441-0.
4. **Caryer, G.** Grid/cloud computing interoperability, standardization and the Next Generation Network (NGN). *13th International Conference on Intelligence in Next Generation Networks, 2009. ICIN 2009.* Bordeaux : IEEE Xplore, 2009. ISBN 978-1-4244-4693-3.
5. **Tabrizipoor, A.I.** A Testbed for Next Generation Network Interoperability Basic Call Assessment. *The 9th International Conference on Advanced Communication Technology.* Gangwon-Do : IEEE Xplore. ISBN: 978-89-5519-131-8.

6. **Mulyana, E.** IP Multimedia Subsystem: A lab-scale test-bed: Implementation and case study for Click-to-Dial and VoD services. *6th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*. Bali : IEEE Xplore, 2011. ISBN: 978-1-4577-1441-2.
7. **Chava, K.S.** Integration of Open Source and Enterprise IP PBXs. *Testbeds and Research Infrastructure for the Development of Networks and Communities*. Lake Buena Vista, FL : s.n. ISBN: 978-1-4244-0739-2.

### 3.7 Cronograma general

Tareas/Meses		N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
		O	I	N	E	A	B	A	U	U	G	E	C	O
		201	2013											
		2												
1	Planteamiento del problema, Generación el Anteproyecto Construcción del Estado del Arte	X	X											
2	Diseño del Lab de CU en Bogotá			X	X									
3	Diseñar la Interconexión con la red de Telefonía Pública Conmutada Mediante Gateway, para eso se realizarán las siguientes actividades:			X	X									
4	Configurar el equipo IP Office 500 como un sistema de comunicaciones empresarial realizando las siguientes actividades:			X	X									
5	Configurar del Voice Mail Pro en el IP Office 500, para esto se debe:			X	X									
6	Configuración de aplicaciones, en el IP Office 500			X	X									
7	Configuración del contact center (CCR) en el IP Office 500 mediante la aplicación VMpro, con la cual se deberá				X	X	X	X	X					
8	Visita a Usta Bucaramanga para retroalimentación en diseño pruebas									X				
9	Interconexión el laboratorio de Comunicaciones Unificadas de la Universidad Santo Tomás Sede Bogotá con el laboratorio de Comunicaciones Unificadas de la Universidad Santo Tomás Sede Bucaramanga usando las redes académicas Avanzadas RUMBO, UNIREN y RENATA.						X	X	X	X	X	X		
1	Diseño y configuración de una ruta SIP contra un Servidor Asterisk.								X	X				
11	Diseño y configuración de una troncal SIP en el asterisk, contra el IP Office 500									X	X			
12	Diseño y Pruebas de rutas sobre redes académicas									X	X			
13	Visita Grupo de expertos NGN ANDICOM										X	X		
14	Diseño y pruebas de QoS sobre red académicas										X	X		
15	Pruebas de Interoperabilidad											X	X	X
16	Publicación de Resultados													X

**Tabla 3.1 Generación de nuevo conocimiento**

Resultado/Producto esperado	Beneficiario
Laboratorio de Comunicaciones Unificadas	Estudiantes de Ingeniería de Telecomunicaciones USTA Bogotá USTA Bucaramanga
Esquema de Interconexión entre los Laboratorio de Comunicaciones Unificadas atreves de las Redes Académicas de Tecnología Avanzada RUMBO (Red Universitaria Metropolitana Bogotá), UNIRED (Corporación Red de Instituciones de Educación, Investigación y Desarrollo del Oriente Colombiano) y RENATA	Estudiantes, Docentes de Ingeniería de Telecomunicaciones USTA Bogotá y Bucaramanaga. Comunidad académica, Instituciones Vinculadas con RUMBO, RENATA y UNIRED

**Tabla 3.2 Fortalecimiento de la comunidad científica**

Resultado/Producto esperado	Beneficiario
Propuesta de seminario de actualización sobre tecnologías basadas en NGN y Comunicaciones unificadas	Estudiantes Ingeniería de Telecomunicaciones USTA Bucaramanga y Bogotá de 9 - 10 semestre y docentes del área.

**Tabla 3.3 Apropiación social del conocimiento**

Resultado/Producto esperado	Beneficiario
Artículo publicable de avances de investigación	Universidad Santo Tomás, Comunidad científica y universitaria interesada en el tema
Artículo publicable de resultados finales de la investigación	Universidad Santo Tomás, Comunidad científica y universitaria interesada en el tema
Guías de laboratorio de Comunicaciones Unificadas	Estudiantes de Ingeniería de Telecomunicaciones USTA Bogotá y USTA Bucaramanga

**Impactos esperados a partir del uso de los resultados:****Tabla 3.4 Impactos esperados:**

Impacto esperado	Plazo después de finalizado el proyecto: corto, mediano, largo	Supuestos
Posible fortalecimiento de la apropiación de Tecnologías de Redes académicas avanzadas, sistemas NGN y Sistemas de comunicaciones Unificadas	Corto plazo	Terminación satisfactoria del proyecto de Interconexión
Posible desarrollo futuro de una red NGN y de Comunicaciones Unificadas entre la USTA Bucaramanga y Bogotá usando Tecnologías de Redes académicas	Mediana Plazo	Terminación satisfactoria del la interoperabilidad de las plataformas

avanzadas sobre IPv6		
Posible desarrollo futuro de una red Interuniversitaria NGN y de Comunicaciones Unificadas entre la Universidades del país usando Tecnologías de Redes académicas avanzadas sobre IPv6	Largo Plazo	Terminación satisfactoria del proyecto y cooperación interinstitucional para el desarrollo de una nueva fase del mismo

Los supuestos indican los acontecimientos, las condiciones o las decisiones, necesarios para que se logre el impacto esperado.

#### 4 PRESUPUESTO

##### TABLAS DE PRESUPUESTO

Tabla 4.1 Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación (en miles de \$).

RUBROS FINANCIABLES	FUENTES		TOTAL
	FODEIN	Contrapartida Facultad Teleco	
PERSONAL	\$ 2.000	\$ 31.385	\$ 33.385
EQUIPOS	\$ 12.000	\$ 10.000	\$ 22.000
SOFTWARE	0	0	0
MATERIALES	0	0	0
SALIDAS DE CAMPO	0	0	0
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	0	0	0
PUBLICACIONES Y PATENTES	0	0	0
SERVICIOS TÉCNICOS	0	0	0
VIAJES	\$ 4.300		\$ 6.900
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 18.300</b>	<b>\$ 41.385</b>	<b>\$ 59.685</b>

**Tabla 4.2 Descripción de los gastos de personal (en miles de \$).**

Investigador	Formación Académica	Función Dentro Del Proyecto	Dedicación Horas / Semana	Recursos		Total
				FODEIN	Contrapartida a Facultad de Ing. de Telecomunicaciones	
Julio Ernesto Suárez Páez	Maestría	Investigador Principal	15		\$ 15.692,5	\$ 15.692,5
Mayra Liliana Salcedo González	Maestría	Coinvestigador	15		\$ 15.692,5	\$ 15.692,5
Auxiliar de Investigación	Estudiante de Ing. de Telecomunicaciones	Auxiliar de Investigación	5	\$ 1.000		\$ 1.000
Auxiliar de Investigación	Estudiante de Ing. de Telecomunicaciones	Auxiliar de Investigación	5	\$ 1.000		\$ 1.000
<b>TOTAL</b>				\$ 2.000	\$ 31.385	\$ 33.385

**Tabla 4.3 Descripción de los equipos que se planea adquirir (en miles de \$).**

Equipo	Justificación	Recursos		Total
		FODEIN	Contrapartida	
2 Routers con soporte IPv6, BGP y MPLS Propuesto Huawei Router	Routers necesarios para realizar interconexión con Usta Bucaramanga mediante Red académica Avanzada	\$ 8.000	0	\$ 8.000
2 Swiches con Soporte IPv6, Qos, IEEE 802.1q, IEEE 802.1p Huawei Switch	Switch necesario para el Desarrollo del laboratorio de Comunicaciones Unificadas en la Sede Bogotá	\$ 1.000	0	\$ 1.000
1 RACK de 19 pulgadas de 1.8 metros (Instalado)	Rack necesario para la instalación de los equipos	\$2.000	0	\$2.000

	de laboratorio en la Sala asignada al proyecto RUMBO			
4 Teléfonos IP	Teléfonos IP Necesarios para realizar las pruebas de los servicios de voz Implementados sobre la red Académica Avanzada.	\$ 1.000	0	\$1.000
<b>TOTAL</b>		\$ 12.000		\$ 12.000

**Tabla 4.4 Descripción y cuantificación de los equipos de uso propio (en miles de \$)**

<b>EQUIPO</b>	<b>VALOR Contrapartida Facultad</b>
Servidor Sala RUMBO Asterisk	\$ 2.000
Servidor Sala RUMBO Elastik	\$ 2.000
Equipo Coordinación Directiva Rumbo	\$ 1.000
Equipo Coordinación Técnica Rumbo	\$ 1.000
4 Equipos para clientes Sala Rumbo Softphone	\$ 4.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 10.000</b>

**Tabla 4.5 Descripción del software que se planea adquirir (en miles de \$).**

<b>SOFTWARE</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>RECURSOS</b>		<b>TOTAL</b>
		<b>FODEIN</b>	<b>Contrapartida</b>	
Linux CentoOS (Libre)	Sistema operativo para correr pruebas locales	0	0	0
IP-PBX Asterisk (Libre)	IP-PBX para realizar pruebas locales	0	0	0
Servidor CU Elastik (Libre)	Servidor de CU para realizar pruebas locales	0	0	0
<b>TOTAL</b>				<b>0</b>

**Tabla 4.6 Descripción y justificación de los viajes (en miles de \$)**

Lugar /No. De viajes	Justificación**	Pasajes (\$)	Estadía (\$)	Total días	Recursos	TOTAL
					FODEIN	
1 Viaje a Universidad Santo Tomás Sede Bucaramanga (dos Investigadores)	Dos de los investigadores viajarán a la USTA Bucaramanga para realizar pruebas y verificar interconexión e Interoperabilidad sobre Tecnologías de Redes académicas avanzadas	\$1.000	\$600	2	\$ 1.600	\$1.600
1 Viaje al Congreso internacional de TIC ANDICOM 2013 (2 investigadores)	Los investigadores irán al congreso internacional de TIC ANDICOM 2013, participando en el Grupo de Expertos de Redes de Nueva Generación de del Centro de investigación en Telecomunicaciones CINTEL, buscando generar una futura red Interuniversitaria NGN y de Comunicaciones Unificadas entre la Universidades del país usando Tecnologías de Redes académicas avanzadas sobre IPv6	\$1.200	\$1.500	3	\$2.700	\$2.700
<b>1. TOTAL</b>		\$2.200	\$2.100		\$4.300	\$ 4.300

**5. FICHA RESUMEN HOJA DE VIDA** (diligenciar una por cada investigador)

<b>HOJA DE VIDA (RESUMEN)</b>			
<b>DATOS DE IDENTIFICACIÓN:</b>			
Apellidos: Suárez Páez		Fecha de Nacimiento 6 de Octubre de 1981	
Nombre: Julio Ernesto		Nacionalidad: Colombiano	
Correo electrónico: juliosuarez@usantotomas.edu.co		Documento de identidad 80181863	Telf. fijo o celular 3014304323
Cargo o posición actual: Docente Tiempo Completo Universidad Santo Tomás			
PROGRAMA ACADÉMICO EN EL QUE PRESTA SUS SERVICIOS:			
FACULTAD/DEPARTAMENTO: Ingeniería de Telecomunicaciones			
TIPO DE VINCULACIÓN: Tiempo completo <input checked="" type="checkbox"/> Medio Tiempo <input type="checkbox"/> Cátedra <input type="checkbox"/>			
TIPO DE INVESTIGADOR: PRINCIPAL <input checked="" type="checkbox"/> COINVESTIGADOR <input type="checkbox"/> AUXILIAR <input type="checkbox"/>			
GRUPO(S) DE INVESTIGACIÓN AL CUAL PERTENECE (INDICAR CATEGORÍA EN COLCIENCIAS): INVTEL Categoría D			
FORMACIÓN (área/disciplina)	TÍTULO OBTENIDO	Entidad	Año
Ingeniero de Telecomunicaciones Especialista en Telecomunicaciones	Profesional <input type="checkbox"/> Especializa. <input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/>	Universidad Santo Tomás Bogotá Universidad Pontificia Bolivariana	2005 2008
Magíster en Ingeniería de Telecomunicaciones	Doctorado <input type="checkbox"/> —	Universidad Pontificia Bolivariana	2011
CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO:			
Ingeniería de Telecomunicaciones – Redes de Nueva Generación – Redes de Transporte Óptico Comunicaciones Unificadas – IMS IP Multimedia Subsystem – IPv6			
CARGOS DESEMPEÑADOS (tipo de posición, institución, fecha) EN LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS:			
Docente Tiempo Completo Ingeniería de Telecomunicaciones Universidad Santo Tomás Docente Cátedra Ingeniería de Telecomunicaciones Universidad Pontificia Bolivariana			

PUBLICACIONES RECIENTES (Por lo menos las cinco publicaciones más importantes que haya hecho en los últimos tres años):

**Libro Producto de Investigación**

***BANDA ULTRA ANCHA: ANÁLISIS DE CANAL Y VARIACIÓN DE POTENCIA***

Ediciones Usta Universidad Santo Tomas ISBN: 978-958-631-707-8

**Artículo Internacional**

***DEVELOPMENT OF AN ANALYTIC MODEL THAT CHARACTERIZES THE FADE DEPTH OF IEEE 802.15.4A UWB CHANNELS***

IEEE Transactions Latin América ISSN: 1548-0992 Vol.9 fasc.5 p.644 - 648, 2011

**Artículo Nacional Revista Categoría A2**

***REVIEW OF THE STATE OF ART OF IR-ULTRA-WIDEBAND AND SIMULATION OF IMPULSE RESPONSE OF THE IEEE 802.15.4A CHANNEL"*** .

Revista Ingeniería Y Ciencia Universidad EAFIT

ISSN: 1794-9165 Vol.6 fasc.11 p.105 - 127, 2010

**Artículo Nacional**

***REVISIÓN DE ULTRA-WIDEBAND ENFOCADO AL MODELO DE CANAL IEEE 802.15.4A***

Revista Intekhnia ISSN: 1900-7612 Ediciones Usta

v.4 fasc.N/A p.13 - 20 ,2009

**Ponencia Nacional**

***CARACTERIZACIÓN ESTADÍSTICA DE LA VARIACIÓN DE LA ENERGÍA EN UN CANAL DE BANDA ULTRA ANCHA (UWB) SIGUIENDO EL MODELO IEEE 802.15.4A PARA AMBIENTES INDOOR NLOS***

8 Semana Nacional de Telecomunicaciones

Universidad Santo Tomás Bogotá 2010

PATENTES, PROTOTIPOS U OTRO TIPO DE PRODUCTOS TECNOLÓGICOS O DE INVESTIGACIÓN OBTENIDOS EN LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS:

Software Registrados:

**SIMULADOR DE PROFUNDIDAD DE DESVANECIMIENTO EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA PARA CANALES UWB IEEE 802.15.4a**, Nombre comercial: , Registro: 10-29-7, 2011.

**SIMULADOR DE CANALES UWB IEEE 802.15.4a, NAKAGAMI- FADING, Y POTENCIA GAMMA**, Registro:10-29-6 ,2011.

**SIMULADOR DE LA RESPUESTA AL IMPULSO DE UN CANAL ULTRA WIDE BAND IEEE 802.15.4a**, Registro: 13-29-5,

**5. FICHA RESUMEN HOJA DE VIDA** (diligenciar una por cada investigador)

<b>HOJA DE VIDA (RESUMEN)</b>			
<b>DATOS DE IDENTIFICACIÓN:</b>			
Apellidos: Mayra Liliana		Fecha de Nacimiento	
Nombre: Salcedo González		Nacionalidad: 23 de Octubre de 1980	
Correo electrónico: mayrasalcedo@usantotomas.edu.co	Documento de identidad: 35251332	Telf. fijo o celular: 3212411891	
Cargo o posición actual: Docente Tiempo Completo Universidad Santo Tomás			
PROGRAMA ACADÉMICO EN EL QUE PRESTA SUS SERVICIOS:			
FACULTAD/DEPARTAMENTO: Ingeniería de Telecomunicaciones			
TIPO DE VINCULACIÓN: Tiempo completo <input checked="" type="checkbox"/> Medio Tiempo <input type="checkbox"/> Cátedra <input type="checkbox"/>			
TIPO DE INVESTIGADOR: PRINCIPAL <input type="checkbox"/> COINVESTIGADOR <input type="checkbox"/> AUXILIAR <input checked="" type="checkbox"/>			
<b>GRUPO(S) DE INVESTIGACIÓN AL CUAL PERTENECE (INDICAR CATEGORÍA EN COLCIENCIAS):</b> INVTEL categoría D			
FORMACIÓN (área/disciplina)	<b>TÍTULO OBTENIDO</b>	<b>Entidad</b>	<b>Año</b>
Ingeniera de Telecomunicaciones Especialista en Telecomunicaciones Especialista en Cooperación al Desarrollo Master Oficial en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones Master en Redes corporativas e integración de sistemas	Profesional <input checked="" type="checkbox"/> Especializa. <input type="checkbox"/> Especializa. <input type="checkbox"/> Especializa. <input type="checkbox"/> Maestría <input checked="" type="checkbox"/> Maestría <input checked="" type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/>	Universidad Santo Tomás Universidad Politécnica de Valencia Universidad de Valencia Universidad Politécnica de Valencia Universidad Politécnica de Valencia Universidad Politécnica de Valencia	2004 2006 2005 2005 2007
CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO: Ingeniería de Telecomunicaciones – Redes de Nueva Generación – Comunicaciones Unificadas – IMS IP Multimedia Subsystem – IPv6			
CARGOS DESEMPEÑADOS (tipo de posición, institución, fecha) EN LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS: Docente Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Electrónica Universidad Santo Tomás Becaria Palau de les Arts Reina Sofia- Valencia España Investigadora Universidad Politécnica de Valencia			
PUBLICACIONES RECIENTES (Por lo menos las cinco publicaciones más importantes que haya hecho en los últimos tres años):			

PATENTES, PROTOTIPOS U OTRO TIPO DE PRODUCTOS TECNOLÓGICOS O DE INVESTIGACIÓN OBTENIDOS EN LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS:

Tesina de Master Oficial:

Desarrollo sistemas de posicionamiento global, aplicado a sistemas de mando y control, para el control de emergencias.

Tesina de Master Propio:

Estado del arte en sistemas de posicionamiento global con funcionamiento en ambientes indoor.