

**VISION OF DEVELOPMENT SERVICES FOR NEXT GENERATION
NETWORKS****VISION DEL DESARROLLO DE SERVICIOS PARA LAS REDES DE PRÓXIMA
GENERACIÓN****MSc(c). Jose Luis Leal Gómez, PhD. Homero Ortega Boada****Universidad Industrial de Santander**

Grupo de Investigación Radio - GIS

Cr. 27 con Calle 9, Ciudadela Universitaria. Bucaramanga, Santander, Colombia.

Tel.: 6344000, Ext. 2356

E-mail: jose.leal@radiogis.uis.edu.co, homero.ortega@radiogis.uis.edu.co

Abstract: Today, thanks to the apparent growth of the telecommunications market, has promoted research and development of new and innovative multimedia content-based services and location. These services have evolved into what has been called next generation services (NGN services), services that pose new challenges for the sector that must be faced in the coming years and are part of a general philosophy called Communications Convergence.

Aware of this situation, the research group RADIOGIS of Industrial University of Santander aims to accelerate the arrival of this new vision of NGN services to Colombia betting in general the global vision of the convergence of communications. So comes forward and proposes a network model and a base environment for the development of NGN services with the aim of clarifying the picture, carrying out the development of an NGN service prototype using the philosophy and proposed technologies.

Keywords: Next Generation Networks NGN, Web Services, Convergence, Location-based services LBS, Developers of Telecommunications Services.

Resumen: Hoy en día, gracias al evidente crecimiento del mercado de telecomunicaciones, se ha fomentado la búsqueda y desarrollo de nuevos e innovadores servicios basados en contenidos multimedia y localización. Estos servicios han ido evolucionando hacia lo que se ha denominado servicios de próxima generación (servicios NGN), servicios que plantean nuevos desafíos para el sector que deben ser afrontados en los próximos años y hacen parte de una filosofía general denominada la Convergencia de las Comunicaciones.

Consciente de esta situación, el grupo RadioGIS pretende acelerar la llegada de esta nueva visión de servicios NGN a Colombia apostándole en general a la visión mundial de la Convergencia de las Comunicaciones. Por eso se adelanta y propone un modelo de red y un entorno base para el desarrollo de servicios NGN con el objetivo de esclarecer el panorama, llevando a cabo el desarrollo de un servicio NGN prototipo utilizando la filosofía y tecnologías propuestas.

Palabras clave: Redes de Próxima Generación, Servicios Web, Convergencia, Servicios Basados en Localización, Desarrollador de Servicios de Telecomunicaciones.

1. INTRODUCCIÓN

Las redes de telecomunicaciones vienen presentando un modelo de cambio hacia la convergencia de servicios. Una de las transformaciones más importantes fue lograr pasar de ser un sistema cerrado, ligado a las grandes compañías operadoras a ser un sistema abierto, permitiendo en principio, que cualquier persona pueda desarrollar nuevos servicios a los usuarios.

Hoy están casi dadas las condiciones para que cualquier persona con imaginación y sólo un PC conectado a Internet pueda crear servicios de telecomunicaciones avanzados que hasta el momento eran del dominio exclusivo de las grandes empresas de telecomunicaciones. Esto gracias a cambio de paradigma que han sufrido redes, operadores, servicios y mercados, mejor conocido con el nombre de “Convergencia de las Comunicaciones”. Desde el punto de vista de servicios, era el operador quien se dedicaba a su desarrollo. El nuevo paradigma apunta a crear las condiciones para que cualquier persona acceda a los recursos de las redes para que pueda crear nuevos servicios. Surge así un nuevo actor: el desarrollador de servicios de telecomunicaciones (DSTel). Con esto se espera surja una gran cantidad de novedosos servicios de telecomunicaciones para apoyar la industria, el comercio, la salud, el medio ambiente, etc., y en síntesis, para mejorar las condiciones de vida de las personas. A esto se refieren los servicios NGN (Next Generation Networks), término puede sonar ambiguo si no se tiene en cuenta que se refiere a un nuevo paradigma que cambia radicalmente la visión de las redes y el papel que juegan todos los actores de las telecomunicaciones (operadores, autoridades reguladoras, usuarios, fabricantes, diseñadores de servicios de telecomunicaciones, etc). Es decir, se trata de una revolución en las telecomunicaciones que seguramente hará realidad la globalización del mundo.

Se puede decir de esta manera que NGN más que una nueva arquitectura de red, es más bien todo un concepto que gira alrededor de un modelo para que las redes modernas de los operadores, las antiguas, pero sobre todo las futuras, se estructuren como una sola para facilitar los servicios del futuro.

Aunque en Colombia se tienen prácticamente todas las tecnologías de punta como UMTS, GSM, GPRS, EDGE, xDSL, WiMax, Redes Multiservicios basadas en ATM, MPLS, Giga Ethernet, etc., se está muy distante de lograr el

impacto que debe producir la Convergencia de las Comunicaciones. Las causas se encuentran en aspectos económicos, regulatorios, de cultura, pero también de mayor acción por parte de todos los actores de las telecomunicaciones. Así por ejemplo, hasta el momento, las empresas operadoras de telecomunicaciones están muy concentradas en el negocio en sí y permanecen muy distantes de las intenciones de las universidades, desmotivando su labor y tornándola en un simple ejercicio académico.

El grupo RadioGIS tiene un proyecto llamado PraConCo (Proyecto RadioGIS para la Convergencia de las Comunicaciones en Colombia) que busca descubrir, de acuerdo a los modelos actuales y futuros y a las condiciones presentes en Colombia y en muchos países como el nuestro, el modelo más conveniente a seguir para el desarrollo de servicios NGN. Pero también pretende desarrollar una primera versión del ambiente necesario para estos servicios, así como la implementación, al menos en calidad de demostración, de algunos de ellos.

Este artículo busca exponer y argumentar un modelo realista para que en Colombia se pueda darse inicio al desarrollo de servicios NGN por parte de la comunidad de DSTel, aún ante las adversidades que se presentan. De igual manera se presentan algunos ejemplos de servicios NGN desarrollados (o en desarrollo) por el grupo RadioGIS y sus socios. Inicialmente se busca esclarecer la terminología asociada con el tema y el panorama que se ha encontrado.

2. LAS NGN Y LOS SERVICIOS NGN

2.1 Definición NGN

NGN es el acrónimo que se ha dado a las Redes de Próxima Generación (*Next Generation Networks*) cuya definición de mayor validez, es la otorgada por el Grupo de Estudio 13 del Sector de Normalización de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) en la Recomendación Y.2001, que define una NGN como: “Red basada en paquetes que permite prestar servicios de telecomunicación y en la que se pueden utilizar múltiples tecnologías de transporte de banda ancha propiciadas por la QoS (*Quality of Service*), y en la que las funciones relacionadas con los servicios son independientes de las tecnologías subyacentes relacionadas con el transporte. Permite a los usuarios el acceso sin trabas a redes y a

proveedores de servicios y/o servicios de su elección (UIT, 2004a).

Las NGN también se conocen como Redes Convergentes (*Converged Networks*) (Jain, *et al.*, 2004). Se refieren al nuevo modelo de redes que adoptarán los operadores de telecomunicaciones para garantizar una convergencia entre los servicios de voz, datos, videos e imágenes. Hasta el momento los operadores tenían una red especializada en cada servicio (Ortega, *et al.*, 2001), por ejemplo la red de telefonía fija o PSTN, la red de telefonía móvil o PLMN, la red de datos, la red de televisión, la red de radio digital. Unir PSTN y PLMN normalmente ha sido algo sencillo, pero la integración con la red de datos y televisión digital ha demandado un cambio total en la infraestructura de las redes que incluyen conceptos de Softswitches, Mediagateways, red de transporte con conmutación de multietiquetas (Multilabel switching), banda ancha, Osa/Parlay, protocolos de señalización como Megaco, SIP, H232.

Las nuevas redes capaces de soportar todos los servicios a la vez e integrar todas las tecnologías de comunicaciones es lo que se conoce como NGN y deben presentar las siguientes características (UIT, 2004b):

- La transferencia estará basada en paquetes
- Las funciones de control están separadas de las capacidades de portador, llamada/sesión, y aplicación/servicio
- Desacoplamiento de la provisión del servicio del transporte, y se proveen interfaces abiertas
- Soporte de una amplia gama de servicios, aplicaciones y mecanismos basados en construcción de servicios por bloques
- Tendrá capacidades de banda ancha con calidad de servicio (QoS) extremo a extremo.
- Tendrá interfuncionamiento con redes tradicionales a través de interfaces abiertas
- Movilidad generalizada
- Acceso sin restricciones de los usuarios a diferentes proveedores de servicios
- Diferentes esquemas de identificación
- Convergencia entre servicios fijos y móviles
- Independencia de las funciones relativas al servicio con respecto a las tecnologías subyacentes de transporte
- Soporte de las múltiples tecnologías de última milla
- Cumplimiento de todos los requisitos reglamentarios, por ejemplo en cuenta a

comunicaciones de emergencia, seguridad, privacidad, interceptación legal, etc.

Estas características, se enfocan en la necesidad de ver al usuario como un cliente potencial, cuya demanda debe ser atendida a través de nuevas herramientas tecnológicas, que le reporten beneficios en términos de costos, calidad de los servicios prestados y diversidad de servicios.

2.2 Servicios NGN

Las NGN han permitido la evolución para pasar de un conjunto de servicios sobre múltiples redes a una única red que los soporta (Camelo, *et al.*, 2008). Estas nuevas funcionalidades son conocidas como servicios NGN, los cuales han evolucionado como respuesta al aumento en la demanda de nuevas necesidades tecnológicas aplicadas a la vida diaria.

Hoy día según el concepto de NGN existe una tendencia a separar la capa de transporte y los servicios que sobre ella se prestan (UIT, 2004a). Esta separación se debe en gran medida al avance e impulso que han tenido los servicios de valor agregado en el mercado y la reducción de los mismos de la infraestructura de red para pasar a manos de terceros.

Los servicios NGN no se aferran necesariamente a las redes NGN. La flexibilidad de estos debe ser tal que es posible adaptarlos a cualquier red. Así por ejemplo, muchos servicios que corren hoy en redes de Telefonía sobre IP (ToIP) son muy completos y podrán fácilmente adaptarse a las redes NGN repotenciándose con las facilidades adicionales que estas brinden. Las características siguientes brindaran mayor comprensión.

2.3 Características de los Servicios NGN

Mario Muñoz, en su tesis doctoral (Muñoz, 2003) brinda una mayor claridad sobre los servicios NGN, resaltando que deben de poseer características de personalización, independencia del terminal y de la red de acceso, movilidad, universalidad, adaptación al usuario y ubicuidad, adicional a esto los servicios deben ser desarrollados en cortos espacios de tiempo, para ello, el operador debe ofrecer un ambiente de desarrollo que permita al DSTel usar recursos del operador evadiendo la complejidad de las tecnologías de la red y de todas las anteriores características de los servicios NGN.

En función de estas características se plantea la transformación que deben sufrir las redes y los entornos de creación de servicios actuales. Aparecen dificultades a la hora de desarrollar e implementar estos Servicios que se deben en gran parte a la falta de preparación de las redes existentes y a la no previsión de la evolución tecnológica, pero que ya han empezado a ser tenidos en cuenta en la generación de los nuevos modelos de redes. Así por ejemplo, la red UMTS está plenamente basada en la visión NGN, pero no es suficiente cuando los operadores que las implementan no han cambiado su mentalidad de abrir las redes o cuando esta conciencia no ha llegado a los entes de regulación.

3. SITUACIÓN EN COLOMBIA

El campo de las Telecomunicaciones ocupa un lugar fundamental en la sociedad y la economía colombiana y del mundo. La sociedad ha modificado sus hábitos involucrando este campo de la tecnología en su vida, llevándolo en muchos casos al punto de ser indispensable para algunas de las actividades cotidianas de la comunidad. Este comportamiento se ve reflejado en el crecimiento de este campo en los últimos años tanto a nivel técnico como económico.

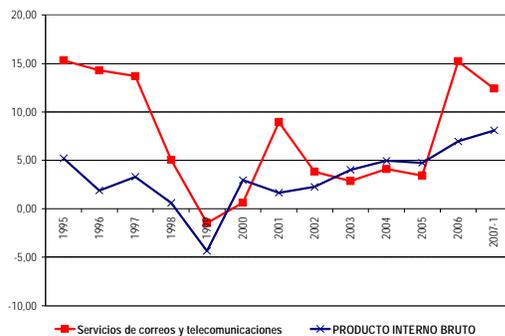


Fig. 1: Relación de Crecimiento del PIB de las Telecomunicaciones y del País

Fuente: DANE (marzo 2007)

La creación de servicios de valor agregado por parte de los operadores en el mercado ha provocado un incremento en el movimiento financiero de las telecomunicaciones ubicándolo, porcentualmente, por encima del movimiento general del país. Esto se ilustra en la figura 1 que muestra el comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia en relación al Producto Interno del campo de las Telecomunicaciones.

En cifras reveladas por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones en Mayo de 2008 el crecimiento del campo de las telecomunicaciones superó los 8 billones de pesos, donde los ingresos por los servicios de Valor Agregado y servicios de telecomunicaciones fueron de 2,2 y 0,12 billones de pesos corrientes respectivamente (CRT, 2008).

Según estos precedentes, centrar la atención en el campo de las Telecomunicaciones, y en los Servicios que este puede prestar, no es una especulación para esperar resultados a un futuro que, si bien antes se veía lejano, está latente y produciendo grandes utilidades y beneficios para todos los actores de la sociedad. Pero aún con estas cifras, el ambiente de creación de servicios de telecomunicaciones que se encuentra en Colombia es un poco difícil, por ejemplo

Las empresas de telefonía móvil han dedicado sus mayores esfuerzos a ofrecer servicios de voz y en menor medida de datos. Para la voz utilizan centrales telefónicas basadas en conmutación de circuitos, para los datos actualmente han incursionado con acceso UMTS/HSDPA en las principales ciudades y GPRS/EDGE a nivel nacional, totalmente orientado a la Internet. Su negocio gira en torno a los servicios de conectividad y promueven el desarrollo de los demás servicios de telecomunicaciones por parte de terceros, los DSTel que no pueden hacer uso de todos los beneficios de la red del operador. Los productos de los DSTel tienen un mercado muy específico en el cual debe tenerse en cuenta el alto costo que tiene el acceso, además, que se deben basar en la Web y algunos recursos como el sistema de mensajería SMS, a pesar de que varios operadores ya han implementado redes internas de alta velocidad y plataformas abiertas para el desarrollo de servicios. Ejemplo de algunos servicios son: sistema para el apoyo a la fuerza de ventas de una empresa apoyados en celulares o PDAs, seguimiento de los carros en la carretera para las empresas de carga apoyados en GPS, SMS, telemetría, etc.

Importantes empresas de telecomunicaciones en Colombia han implementado redes de transporte basadas en las tecnologías elegidas para el núcleo de las NGN. Telebucaramanga fue la primera en Colombia en dar este paso y cuenta con lo que ellos llaman La Red Multiservicios. Sobre ella se soporta toda la infraestructura de ADSL para acceso de banda ancha y ahora para el sistema WiFi/PreWimax.

Mientras tanto, en Telebucaramanga la telefonía sigue siendo basada en conmutación de circuitos. La red multiservicios brinda la posibilidad de transmitir información de banda ancha (por ejemplo a 10 Mbps) a largo y ancho de la ciudad, sin necesidad de entrar a la Internet. Esa posibilidad se está desaprovechando debido a que no se cuenta con suficientes y atractivos servicios para ofrecer. La mayoría de los usuarios entran a ese núcleo solo para buscar una salida a la Internet. Algunos DSTel se han aventurado a desarrollar y prestar servicios especializados, por ejemplo transmitiendo imágenes y video para empresas de vigilancia. Colombia Móvil, al ingresar al mercado con los PCS en el 2001, implementó la plataforma de OSA/Parlay con el apoyo de Ericsson pero esta tuvo muy poco impacto debido a la falta de madurez del mercado, una legislación que favorezca a los DSTel y políticas internas de la empresa.

Resulta interesante ver que muchos de los conceptos de NGN están entrando a Colombia en forma de soluciones empresariales de VoIP (Voice over IP). Por ejemplo, la red de ToIP (Telephony over IP) que se está implementando en la Universidad Industrial de Santander, con apoyo de RadioGis y con tecnología principalmente de la empresa Avaya, tiene elementos propios de las NGN como: Softswitch, MediaGateways, protocolo Megaco y SIP, plataforma de desarrollo de servicios, etc. Sin embargo, estos recursos solo facilitan una gama de productos convergentes solo dentro de la tecnología Avaya.

En materia de regulación se ha iniciado un proceso para la liberación del comercio de servicios de telecomunicaciones en búsqueda de un entorno convergente y globalizado.

Mediante el Decreto 2870 de 2007¹ el gobierno nacional adopta medidas para facilitar la Convergencia de los Servicios y Redes en materia de Telecomunicaciones, pero aun los estudios muestran la necesidad en Colombia de apostarle a la Convergencia de las Comunicaciones (Colciencias, 2005), faltando aun más elementos en materia de regulación, a nivel de acuerdos entre los diversos actores y políticas claras en lo que se relaciona al ingreso de los DSTel en el mercado y la apertura de la redes por parte de los operadores.

¹ Fuente Web del Decreto

http://www.mincomunicaciones.gov.co/mincom/src/?page=mo ds/legislacion/legislacion_user&id=338&state=V&id_tool=0

Por esta razón se puede decir que en Colombia no existe una política clara para impulsar el desarrollo de los servicios NGN, tampoco se tiene modelo a seguir acorde con nuestras redes. Consecuentemente, se está desaprovechando un gran potencial que existe en ellas y en el recurso humano que entregan las universidades.

En Colombia se necesita que las empresas de telecomunicaciones establecidas comiencen a crear oportunidades para motivar a los ingenieros a desarrollar los servicios de telecomunicaciones que requiere la sociedad (personas, negocios, industria, educación, etc). Esta es una tarea muy amplia donde los principales actores son el gobierno y las empresas operadoras.

4. PROYECTO PRACONCO

4.1 La importancia del proyecto de RadioGIS

El desarrollo de servicios NGN, además de las facilidades y posibilidades que ofrece al usuario, contribuye al progreso social y económico de la sociedad colombiana en áreas clave como la medicina, comercio, turismo entre otros. Al formar parte de las telecomunicaciones, conforman un campo continuamente creciente y altamente productivo de la sociedad.

El grupo de investigación RadioGIS es consciente de los grandes beneficios de los Servicios NGN, por esta razón, los tiene en cuenta dentro de su trabajo e invierte esfuerzos para impulsar su desarrollo. RadioGIS tiene intenciones de descubrir, de acuerdo a los modelos actuales, los modelos futuros y a las condiciones presentes en Colombia, y en muchos países como el nuestro, el modelo más conveniente a seguir para el desarrollo de Servicios NGN. Además de esto, también pretende desarrollar una primera versión del ambiente necesario para estos servicios, así como la implementación, al menos en calidad de demostración, de algunos de ellos. Todo esto para propiciar la aparición de un nuevo actor: el DSTel (Desarrollador de Servicios NGN). Esta iniciativa se puede observar dentro del denominado "Proyecto de RadioGIS para la Convergencia de las Comunicaciones en Colombia" (PraConCo).

PraConCo se trata de un reto del grupo de investigación RadioGis para lograr integrar los esfuerzos que se realizan en Colombia en electrónica, informática y telecomunicaciones, para el desarrollo de soluciones útiles e innovadoras a la

- Es un software abierto. El código fuente del emulador se encuentra incluido en el mismo.
- Pueden agregársele nuevas características que extiendan las capacidades presentes.
- Puede ser configurado para enviar y recibir mensajes SMS y MMS a teléfonos reales haciendo uso de una cuenta IPX de Ericsson.

5.2 Diseño del Servicio

En el servicio se pueden diferenciar 3 componentes principales tal como lo ilustra la figura 4, en la vertiente de telefonía móvil: el Operador de telefonía móvil, el Sistema de Información Geográfico y los servidores de aplicaciones de terceros. Se cuenta con el operador de telefonía móvil (*Telecom Web Service Network Emulator*) y una primera versión de un Sistema de Información Geográfico. El tercer componente corresponde al Servidor de Gestión de Localización (SGL), el cual ofrece funciones de un Servidor de Aplicaciones externo a la red del operador de telefonía móvil.

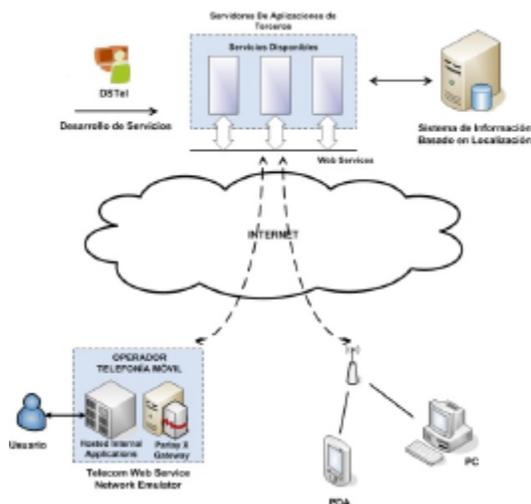


Fig. 4: Arquitectura General del Prototipo de Servicio de Solicitud de Puntos de Interés Cercanos a una Ubicación

Entre las características y funciones con las que debe contar este SGL se pueden encontrar:

- Debe ser una aplicación web y la interacción entre los componentes debe hacerse a través de Web Services.
- Debe atender las peticiones de los usuarios a través del servicio de Notificación de Mensajes ofrecido por el Gateway de Parlay X.

- Debe obtener la posición del usuario usando el Servicio de Localización ofrecido por el Gateway de Parlay X.
- Debe enviar y recibir información del Sistema de Información Geográfico.

El Usuario del Servicio realiza una única acción a través de la cual va a obtener la información que solicita, en la Figura 5, se presenta el caso de uso.

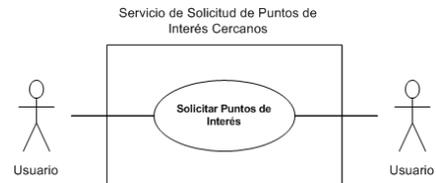


Fig. 5: Caso de Uso Principal del Software del Prototipo de Servicio de Solicitud de Puntos de Interés Cercanos a una Ubicación

El proceso de obtención de los puntos de interés cercanos a una ubicación para un usuario de telefonía móvil para llevar a cabo el caso de uso anterior, se ilustra en la figura 6

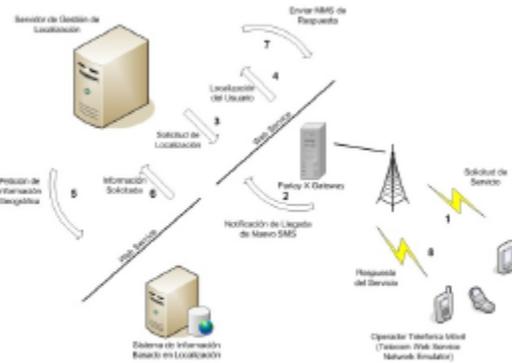


Fig. 6: Proceso de Obtención de los Puntos de Interés Cercanos a una Ubicación en su vertiente de telefonía móvil

Gracias a este prototipo en el cual se utilizó el entorno de desarrollo propuesto y las tecnologías que se deben usar en él, se logró probar las bondades del desarrollo de servicios NGN. Se puede decir con seguridad que esto es algo que se logró al usar las tecnologías, filosofía y modo de creación de servicios del entorno propuesto, obteniéndose las siguientes observaciones a partir de la experiencia realizada. Debido a que es posible hacer uso de los recursos de la red del operador de forma transparente, se obtuvo una reducción de la complejidad en el desarrollo por ende menor tiempo para tener al aire servicios de valor agregado para los usuarios.

Sólo se necesita un conocimiento básico de la red para lograr el desarrollo del servicio. Esta es una gran ventaja a la hora de crear servicios ya que el desarrollador no debe ser un experto en telecomunicaciones, proceso que dura un buen tiempo y que cuesta cierta cantidad de dinero. Más personas pueden entrar en el negocio del desarrollo de servicios, lo que incrementa la cantidad de desarrolladores potenciales y no en una poca cantidad, ya que fácilmente se puede hablar de pasar de unos cuantos miles a millones alrededor de todo el mundo.

No es necesario contar con una gran infraestructura de capital para crear servicios, ya que la infraestructura de red es proporcionada por el operador y solo basta un par de computadores y un *hosting* para mantener el servicio.

El desarrollador de servicios puede trabajar de forma independiente del operador, ya que se observa el principio de interoperabilidad, donde la tecnología del desarrollador puede ser totalmente diferente de la del operador, sin que esto afecte el montaje y puesta en marcha de los servicios.

6. RECONOCIMIENTO

Esta investigación fue realizada gracias a la financiación recibida de parte de la VIE (Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander, código 8538, 8543), el DIEF (División de Investigación y extensión de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas de la Universidad Industrial de Santander, código 5542) y el Estado Colombiano (Departamento Colciencias y Sena).

7. CONCLUSIONES

Un Servicio NGN no es una aplicación aislada en una red de telecomunicaciones de un operador. Un verdadero Servicio NGN tiene características como la independencia del terminal, independencia de la red de acceso, la movilidad, la itinerancia, los cortos espacios de desarrollo, la ubicuidad y la personalización, que se pueden alcanzar si se logra una interoperabilidad entre diferentes entornos. Además de esto, los Servicios NGN se diferencian de servicios como los de Internet porque el DSTel usa para su desarrollo recursos que le facilitan los operadores de telecomunicaciones, quienes además se encargan de explotar el servicio (ofrecerlo al público,

garantizar su funcionamiento, tarificar, etc.) y responderle al DSTel por los ingresos que a este le corresponden. En otras palabras, el DSTel, quien es ajeno a la empresa, solo se ocupa en desarrollar servicios novedosos para las más diversas necesidades.

Los operadores de telecomunicaciones en Colombia aún no han desarrollado una filosofía de apertura de la funcionalidad de sus redes. Hasta este momento es algo que está comenzando a tomar forma en el entorno mundial y pasará algún tiempo antes de su total imposición en el contexto de nuestro país. Esta es la principal limitante a corto y mediano plazo para los DSTel a la hora de pensar en desarrollar servicios NGN. Sin embargo, no cabe duda de que esta filosofía de apertura de funcionalidad de las redes terminará por imponerse en el entorno local dadas sus claras ventajas y potencialidades en el tamaño y modelo del negocio. Esto hace pensar que los operadores en Colombia estarán en capacidad de ofrecer un entorno adecuado para el desarrollo de servicios NGN, no inmediatamente, pero si por lo menos a mediano plazo.

Las tecnologías de desarrollo disponibles basadas en estándares abiertos son aprovechadas con el uso de los Web Services, una alternativa excelente para desarrollar aplicaciones que integren Servicios NGN. Sus características de independencia de las plataformas de software de los servidores que albergan los distintos componentes de servicio, así como de las tecnologías de transporte, al encontrarse basadas en el estándar XML, sumadas a la posibilidad de integración rápida y sencilla con distintos servicios o componentes para formar sistemas más grandes y complejos que oculten la complejidad interna de los mismos (Lozinski, 2005), hacen que el modelo de Entorno de Desarrollo de Servicios propuesto en este trabajo sea una primer iniciativa en el camino de creación de Servicios NGN que da cuenta de la validez de la visión del grupo de investigación RadioGis en esta materia.

El prototipo de servicio que se desarrolló es un claro ejemplo de la potencialidad del modelo propuesto. Haciendo uso de Parlay X, se ilustró, aún sin desarrollar un servicio NGN como tal, que se pueden crear servicios en un tiempo bastante corto, sin necesidad de tener conocimientos extensos o detallados de tecnologías particulares de la red de un operador, requisitos fundamentales para la vinculación masiva de los DSTel en el desarrollo de servicios NGN.

REFERENCIAS

- Camelo M., Castro H. y Donoso Y. (2008) *Convergencia de Servicios en Redes de Próxima Generación. "Descripción de la realidad que acompaña a la industria de las telecomunicaciones"*, Bogotá, Colombia.
- Colciencias (2005). *Plan estratégico programa nacional de electrónica, telecomunicaciones e informática. Bases para una política de promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico en Colombia 2005-2015*. Bogotá, Colombia.
- CRT (2008). *Informe Sectorial de las Telecomunicaciones*, Comisión de Regulación de Telecomunicaciones. Bogotá, Colombia.
- Estupiñan A. y Rueda H. (2008). *Herramienta de Software para Localización Geográfica de Terminales en Redes Móviles Celulares*, tesis de grado, Bucaramanga.
- Jain R., Bakker J y Anjum F. (2004) *Programming Converged Networks. Call Control in Java, XML, and Parlay/OSA*, Editorial John Wiley & Sons.
- Lozinski y Zygmunt. (2005) *Parlay/OSA and the Intelligent Network*.
- Martínez R. y Quintero E. (2007). *Estudio para el desarrollo de servicios de telecomunicaciones de nueva generación en Colombia*. Trabajo de grado, Bucaramanga.
- Muñoz M. (2003). *SCMM: Metamodelo para la Creación de Aplicaciones en Redes de Siguierte Generación*. Tesis Doctoral Leganes.
- Ortega B, Espindola H. y Castellanos W. (2001). *Hacia las redes de Próxima Generación*, Simposio Internacional de Investigación y desarrollo de Electrónica y Telecomunicaciones. Bogotá, Colombia.
- Schiller J. y Voisard A. (2004). *Location Based Services*. Amsterdam, Elsevier.
- UIT (2004a). *Recomendación UIT-T Y.200. Visión general de las redes de próxima generación*, Sector de Normalización de Telecomunicaciones de la UIT
- UIT (2004b). *Recomendación Y.2011: Principios generales y modelo de referencia general de las redes de próxima generación*, Sector de Normalización de Telecomunicaciones de la UIT.