

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR RADIO STREAMING CON OPENIMS EN LA UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

Diana Carolina Ariza Marín, Universidad Sergio Arboleda. Bogotá, Colombia (diana.ariza@usa.edu.co)

Davianys Alicia Navarro Rey, Universidad Sergio Arboleda. Bogotá, Colombia
(davianys.navarro@usa.edu.co)

Jhon Edison Villarreal Padilla, Universidad Sergio Arboleda. Bogotá, Colombia (jhon.villareal@usa.edu.co)

Luis Guillermo Martínez Ballesteros, Universidad Sergio Arboleda
Bogotá, Colombia(luisgui.martinez@usa.edu.co)

RESUMEN

Este artículo presenta una descripción acerca de la implementación del servicio de radio streaming y movilidad basada en IP en la que se tomo la arquitectura propuesta por los autores y desarrollada en el entorno de la Universidad Sergio Arboleda. A su vez, se presentan una serie de recomendaciones que se deben considerar al momento de realizar la implementación del servicio de radio streaming en un ambiente móvil.

Palabras clave: Streaming, Qos, IMS, MIP, Open IMS

ABSTRACT

This paper presents a description of the implementation of the streaming radio service and IP-based mobility in which the proposed architecture was taken by the authors and developed in the environment of the Sergio Arboleda University. In turn, presents a series of recommendations to be considered when making the implementation of the streaming radio service in a mobile environment.

Keywords: Streaming, Qos, IMS, MIP, Open IMS

1. INTRODUCTION

El presente artículo muestra un avance en la investigación realizada en la Universidad Sergio Arboleda sobre servicios multimedia en redes móviles. Este paper se fundamenta en dos artículos (Ariza Y Martínez , 2009), (Martínez et al 2009) en el primero, se nota la importancia del protocolo IP Móvil y como el uso del mismo permite acceder a servicios de audio streaming. De la misma manera gestionar y medir la calidad de servicio (QoS) frente a los parámetros de movilidad dando un servicio sin interrupción cuando los usuarios se movilizan a través de la red. En el segundo se muestran las diferentes experiencias en QoS y QoE (Calidad De Experiencia) para un servicio de IPTV.

Teniendo en cuenta las experiencias realizadas y expresadas en los artículos (Ariza Y Martínez, 2009), (Martínez et al 2009), se han determinado aspectos importantes que se deben tener en cuenta a la hora de implementar una

arquitectura para brindar el servicio de radio streaming integrando la movilidad y QoS. Además de esto se ha visto que las telecomunicaciones se han enfocado en la convergencia, en lo cual se puede ver la adopción de IP Multimedia Subsystem (IMS). IMS cuenta con una gran ventaja para el usuario puesto que a pesar de que opera de manera similar a las últimas versiones de mensajería instantánea ofrece una Calidad de QoS garantizada y adaptada según el flujo de datos, a la vez que permite al usuario disfrutar de la movilidad que es algo que hoy por hoy se ha hecho necesario. Sin embargo, IMS no define aquellos servicios u aplicaciones que van a ser brindados al usuario final, sino la infraestructura y capacidad del servicio, buscando de esta manera que el servicio, que para este caso es radio streaming sea ofrecido con la misma calidad con la que lo percibe el usuario a través de un medio tradicional. Con base en estos conceptos y a dichos parámetros se decidió implementar una arquitectura que permitiera verificar el comportamiento de radio streaming en la red de la Universidad, y a la vez para el desarrollo de esta investigación.

El objetivo principal de este artículo, es dar a conocer al lector la arquitectura que se implementó, teniendo en cuenta los recursos de la Universidad e implementado IMS y MIP (Mobile IP) para proceder más adelante a evaluar las métricas de QoS y QoE. Además realizar recomendaciones teniendo en cuenta las experiencias que se tuvieron al momento de implementar la arquitectura. A través de la lectura de este artículo se encontrarán diferentes aspectos que permitirán al lector tener un conocimiento global acerca de los aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de implementar una infraestructura de radio streaming. Inicialmente, se encontrará un enfoque de los aspectos técnicos utilizados para el desarrollo de la arquitectura, posteriormente se mostrará el proceso realizado a la hora de la implementación y las especificaciones más importantes de los elementos empleados en la infraestructura y finalmente algunas conclusiones y recomendaciones, que surgieron en las prácticas de laboratorio de dicha investigación.

2. ASPECTOS TEÓRICOS

En esta sección se dará una explicación acerca del software y aspectos relevantes que se tomaron en cuenta a la hora de elaborar la arquitectura que fue implementada dentro de la Universidad.

2.1 IMS

IMS es un sistema de control de sesión diseñado con tecnologías de Internet adaptadas al mundo móvil que hace posible la provisión de servicios móviles multimedia sobre conmutación de paquetes —servicios IP multimedia en general (Poikselka Mikka y Mayer Georg 2006). Los servicios IMS tienden a ser implementados en una sola aplicación de tal manera que el usuario final pueda dar un uso coordinado y simultáneo de servicios multimedia como lo son las videoconferencias y el streaming, la difusión multimedia, la descarga de contenidos, los juegos en red y cualquier otro servicio de Internet basado en TCP/IP —Transmission Control Protocol/Internet Protocol. Sin embargo, IMS no define las aplicaciones o servicios que pueden brindarse al usuario final, sino la infraestructura y capacidades del servicio que los operadores o proveedores de servicio pueden emplear para construir sus propias aplicaciones y producir su oferta de servicios. Dentro de la arquitectura de IMS se encuentran cuatro componentes principales:

- CSCF (Call Session Control functions) es aquel que durante el registro y el período de establecimiento de sesiones realiza el enrutamiento SIP.
- P-CSCF (Proxy Call Session Control Function) es el primer punto de contacto para los usuarios de dentro de IMS. Esto significa que todas la señalización del tráfico SIP del equipamiento de usuario será enviado a el P-CSCF.
- I-CSCF (Interrogating Call Session Control Function) es un punto de contacto dentro de la red para todas las conexiones con destino a un abonado específico de la red.

- S-CSCF (Serving Call Session Control Function) es el punto focal de IMS, dado que es el responsable de manejar los procesos de registro, haciendo que las decisiones de enrutamiento y el mantenimiento se almacenen en el perfil de servicio. (Mayer G and Poikselka M (2006))

Por lo anteriormente expuesto en la investigación, se optó por el software OpenImS dado que este cumplía con los requisitos necesarios para la implementación debido a que “OpenIMs es un código abierto IMS, con las funciones de control de sesión de llamada (CSCFs) y (HSS) Home Subscriber Server ligero los cuales forman el núcleo de la red NGN/IMS como es especificado hoy en los organismos 3GPP 3GPP2 ETSI TISPAN y la iniciativa de PacketCable. Los cuatro componentes están basados en software de código abierto (SIP Express Router y MySQL).”(OpenIMSCore installation guide 2004 - 2009)

2.2 MIP

MIP busca implementar una plataforma a través de redes inalámbricas convergentes. En donde se puedan enviar diversos tipos de datos en una misma red sin que se puedan realizar mayores cambios. Dicho concepto se encuentra dado por varios autores dentro de ellos se encuentra Abdul Sakib Mondal quién en su libro Mobile IP da una visión del presente y el futuro en cuanto a las comunicaciones que se están dando a través del protocolo IP móvil y el concepto del mismo.

Por consiguiente, la arquitectura fundamental que se diseñó para MIP está constituida por un Mobile Node, Correspondent Node, Home Agent y un Foreign Agent quienes interactúan entre sí, junto con el servidor, para garantizar la continuidad de las comunicaciones a pesar de los desplazamientos que pueda tener un usuario y su terminal por diferentes subredes. Cada uno de ellos cumple con una función específica, para el caso del Mobile Node es aquel dispositivo que puede cambiar su ubicación manteniendo su dirección IP, por otro lado el Home Agent se encarga de mantener la información de la situación actual del Mobile Node y recibe cada uno de los paquetes que van dirigidos a este. Finalmente, el Foreign Agent es un router en donde se encuentra de visita el nodo móvil, sumado a esto este se encarga de informar al Home agent de la ubicación del Mobile Node. (IP Mobility Support for IPv4. (2002)) Para que se den dichos desplazamientos el funcionamiento de MIP, consiste en descubrir el agente y obtener un IP Care-Of-Address. Luego el registro del nodo móvil encuentra una red externa, y este a su vez informa a su Home Agent de su IP y del proceso que se realiza para hacer llegar los paquetes a través del Care-Of-Address actual hacia el nodo móvil que se encuentra en una red externa. Seguidamente, los paquetes enviados al nodo móvil son obstaculizados por el Home Agent, quien los transmite por medio de un túnel hacia la dirección Care-Of-Address. De lo contrario los paquetes son enviados por el nodo, a su destino sin necesidad de emplear el túnel.

Por lo anteriormente expuesto, se puede ver que uno de los objetivos principales de MIP es brindar movilidad a través de diferentes áreas de cobertura sin perder la comunicación. Por esta razón es adoptada como el protocolo utilizado en la arquitectura implementada en esta investigación.

2.3 AUDIO STREAMING

El proceso general que se da para la obtención de un servicio para nuestro caso de audio a través de streaming se hace por medio de la compresión de un fichero de audio digital fraccionándolo en pequeños paquetes, que son enviados, uno tras otro, a través de Internet. Cuando los paquetes llegan al usuario destinatario, se descomprimen y se unen de manera que puedan ser reproducidos por el sistema para mantener la continuidad de la reproducción, los paquetes son almacenados en un buffer de forma que se reciben un número de ellos antes de comenzar la reproducción. Mientras se reproducen los paquetes almacenados o precargados en los búferes, se están descargando o encolando para ser reproducidos. Sin embargo, si el flujo de paquetes es lento debido a una congestión de red, puede ocurrir que no haya nada para reproducir. Además al trabajar radio streaming en un ambiente móvil se produce el fenómeno de handover el cual se basa en el principio de que algunos paquetes se

perderán en el proceso, donde lo que se busca es evitar el problema que esto implica para los niveles superiores. (Avilúz E).

Dentro de los formatos que son empleados para el audio a través de internet, se ofrecen diferentes tipos de QoS; dentro de los más utilizados se encuentra RealMedia puesto que a pesar de ser de las primeras tecnologías que permitieran el uso de streaming ha buscado mantenerse prestando un servicio que sea soportado tanto en Windows como en otros sistemas operativos como Unix, es uno de los sistemas que permite servir y gestionar grandes cantidades de flujos de audio. Sumado a esto esta tecnología permite que cada usuario reciba la mejor calidad de sonido a la velocidad que le permita su conexión, detecta y compensa pérdida de paquetes manteniendo la reproducción continua, emisiones multicast, etc. (Libro Las telecomunicaciones y la movilidad en la sociedad de la información) RealMedia aguarda la solicitud de un oyente para poder dar inicio al streaming de los datos, permitiendo así el envío de paquetes al cliente de acuerdo a la dimensión que se ajuste a su conexión, esto hace que exista un período de espera entre la solicitud y la respuesta del servicio. Ya definidas las características de este reproductor se pudo apreciar que no contaba con los requisitos pertinentes para la realización satisfactoria de las pruebas, es por esto que se procedió a evaluar otro reproductor que cuente con los aspectos técnicos necesarios para el desarrollo de esta investigación.

Dicho reproductor ha sido VLC media player, el cual es un reproductor multimedia portátil capaz de leer la mayoría de formatos de audio y vídeo (MPEG-2, MPEG-4, H.264, DivX, MPEG-1, MP3, OGG, AAC.), así como DVD, CD de audio VCD, y varios protocolos de streaming. También se puede utilizar como un convertidor de los medios de comunicación o de un servidor para transmitir en unicast o multicast, en IPv4 o IPv6 en las redes. (VLC Media Player for Windows. (2009)). Con lo mencionado anteriormente se notó que este reproductor cumplió con los aspectos requeridos en este proceso investigativo.

3. ASPECTOS TÉCNICOS E IMPLEMENTACIÓN

Para poder realizar esta investigación, se debe tener un previo conocimiento de las herramientas a utilizar y a su vez de los componentes que hacen parte fundamental para el diseño de la arquitectura, que se hace necesaria en el momento de hacer uso de audio streaming. Para esto, se diseñó la arquitectura presentada en la figura 1.

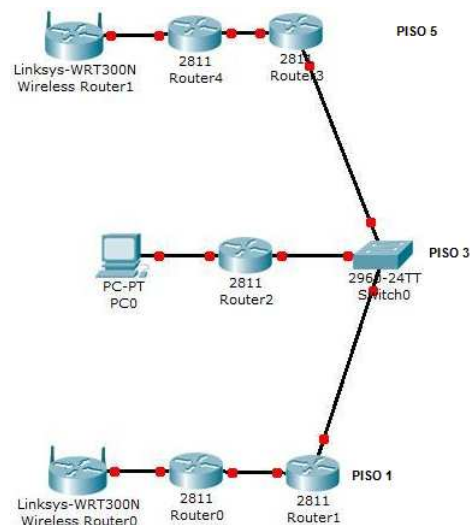


Figura1. Diseño de la arquitectura propuesta en la investigación

Esta arquitectura, fue realizada con base en lo mostrado en el libro IP MOVIL cap4, Posteriormente se procedió a realizar la configuración respectiva de cada uno de los componentes de la red MIP (HA (Home Agent), MN (Mobile Node), FA (Foreing Agent) etc.) teniendo en cuenta las direcciones IP definidas de acuerdo a los rangos

que maneja la Universidad, de tal manera que se evitaban problemas al momento de definir las rutas, y la ubicación de los dispositivos dentro del entorno físico de la universidad, todo esto con el fin de que ocurriera el fenómeno de handover. Además para esta arquitectura se utilizó un solo FA.

Como se puede apreciar en la figura 1, se utilizaron los routers Cisco 2811 a los cuales se les realizó el upgrade del IOS debido a que estos inicialmente no soportaban el protocolo MIP. Es por esta razón, que se instaló en los routers el IOS c2800nm-advipservicesk9-mz.124-21.bin, que soporta los servicios de MIP.

Los Access point utilizados fueron los linksys WRT610N, teniendo en cuenta los recursos de la Universidad.

En la figura 1, el switch representa una Vlan de la red de la Universidad a la cual pertenecen todas las salas de sistemas que aproximadamente se componen de 200 equipos, debido a que si se realizan pruebas de manera aisladas y sin tráfico no se podrían llegar a dar recomendaciones a la hora de implementar una infraestructura real en la cual el tráfico es un factor relevante que se debe tener en cuenta. En esta Vlan se encuentran todas las salas de sistemas de la universidad y de acuerdo con las horas del día que se realicen las pruebas, se tienen diferentes tráficos los cuales permitirán tener una visión clara, con respecto al envío y recepción de los paquetes de audio, permitiendo al usuario evaluar la calidad del servicio y la experiencia.

Para dar apertura al proceso de audio streaming, inicialmente se instaló en el servidor el sistema operativo Ubuntu 8.1 y el OpenIMS Rev. 868, siguiendo las indicaciones de la guía de instalación del fabricante (OpenIMSCore installation guide. (2004-2009)). Este servidor tiene las siguientes especificaciones:

Tabla 1. Descripción de las características del servidor

Elemento	Características
Procesador	Mini-Tower Chassis Configuration with 1394 Card, Dell Precision T3400 (311-7464)
Disco duro	320GB SATA 3.0Gb/s with NCQ and 16MB DataBurst Cache Dell Precision T3400 (341-5232)
Memoria	4GB, 800MHz, DDR2 ECC SDRAM Memory, 2X2GB, Dell Precision T3400 (311-7468)

A continuación en la figura 2 se muestra el servidor corriendo.

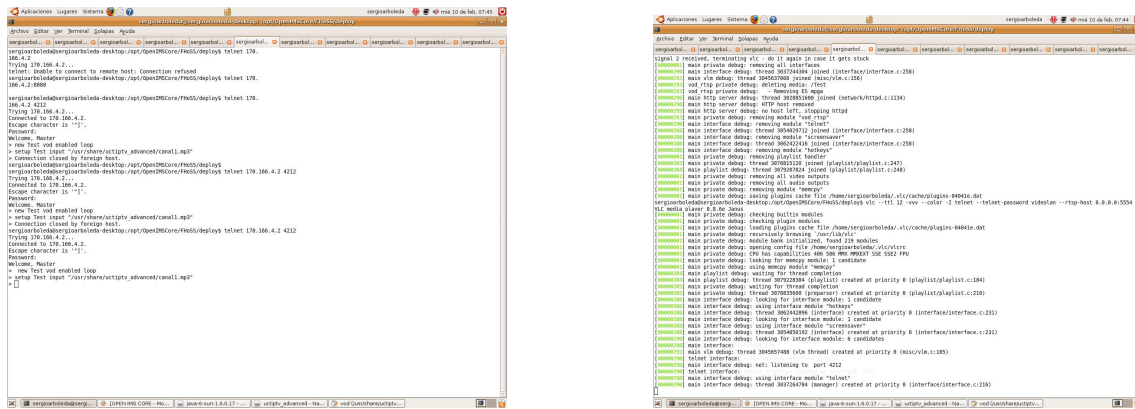


Figura 2: Imágenes del servidor corriendo

Igualmente, OpenIMS se integró con VLC para dar soporte a la hora de realizar audio streaming. En la figura 2 se encontrará la configuración del reproductor VLC utilizada para la realización de las pruebas.

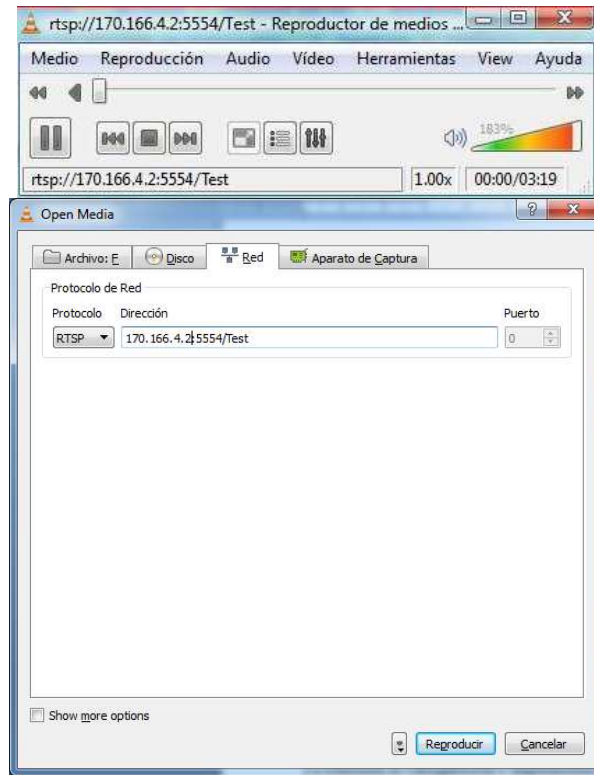


Figura 3: Configuración del VLC

4. PRUEBAS

Ya realizada la configuración e implementación, se realizaron diferentes pruebas con el analizador de tráfico Wireshark Versión 2.6 como se muestra en la figura 4. Teniendo en cuenta el tráfico generado en la red en diferentes horas del día se observan las estadísticas suministradas por el administrador de red de la Universidad en la cual se muestran la hora pico, hora de tráfico promedio y hora valle. Asimismo, se crearon escenarios en los que se modificó la forma de conexión, no obstante el parámetro que se analizó en estas pruebas se remite

únicamente a la pérdida de paquetes teniendo en cuenta que en ninguno de los routers se utilizaron técnicas de priorización de paquetes como DiffServ entre otros, estas pruebas se describen a continuación.

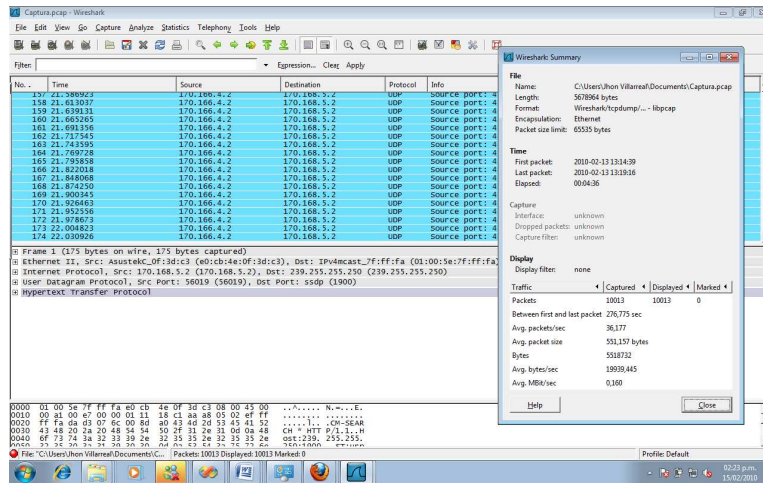


Figura 4: Analizador de protocolos Wireshark

El equipo utilizado para recibir el servicio tiene las características descritas en la tabla 2.

Tabla 2. Descripción de las características del servidor

Elemento	Características
Procesador	Intel Core i3 m330. 2.13 GHz
Disco duro	500GB Toshiba ATA Device
Memoria RAM	4GB Toshiba.

La primera prueba se realizó en el computador anteriormente descrito en la Tabla 2, el cual recibió el servicio a través del Access Point del primer piso conectado directamente por medio de cable de red, las estadísticas de esta prueba son mostradas en la figura 5. Cuando se realizó esta prueba, se detectó un error el cual no permitía la prestación del servicio correctamente, dicho comportamiento se dio debido a que la comunicación de Router a router se encontraba cableada por cable serial y el ancho de banda 128 Kbps era limitado. Dicho inconveniente se solventó cableando toda la red con cable UTP.

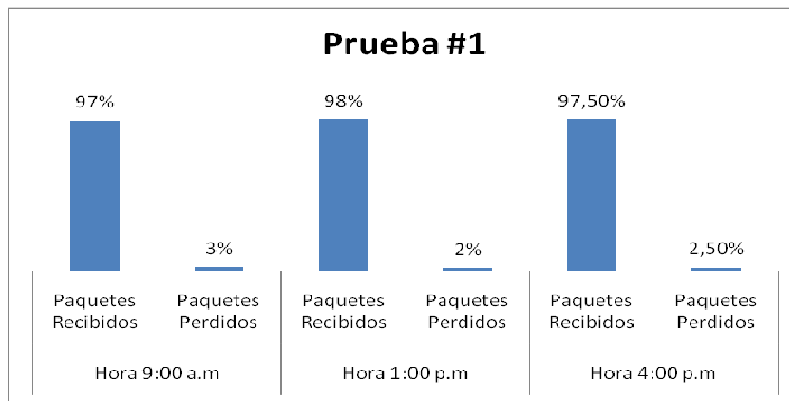


Figura 5. Resultados de las prueba #1

En los resultados de la gráfica anterior se notó que la pérdida de paquetes entre las diferentes horas, solo se ve afectado en un rango del 0 al 1 %, lo cual se da unicamente por el tráfico generado dentro de la red.

La conexión dada en la siguiente prueba se da conectando el laptop a la wireless del access point permitiendo analizar el comportamiento del servicio. En la figura 6, se puede apreciar los resultados obtenidos con el analizador de protocolo sin configurar en el access point prioridades a los paquetes, Sin embargo en la figura 7 se obtienen los resultados configurando en el access point priorizacion en los paquetes emitidos desde el servidor.

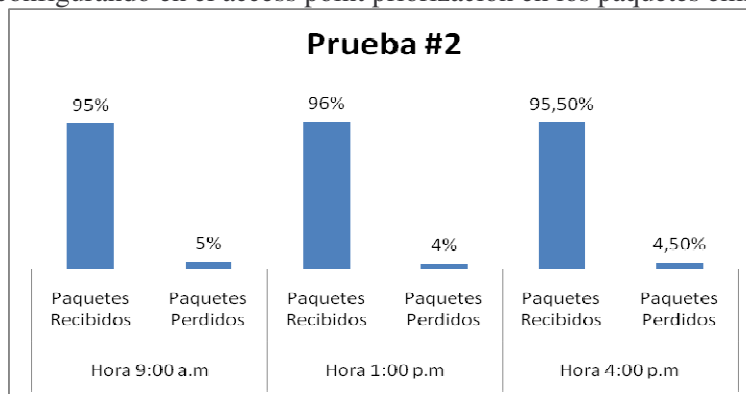


Figura 6. Resultados de las prueba #2 Sin priorizar paquetes

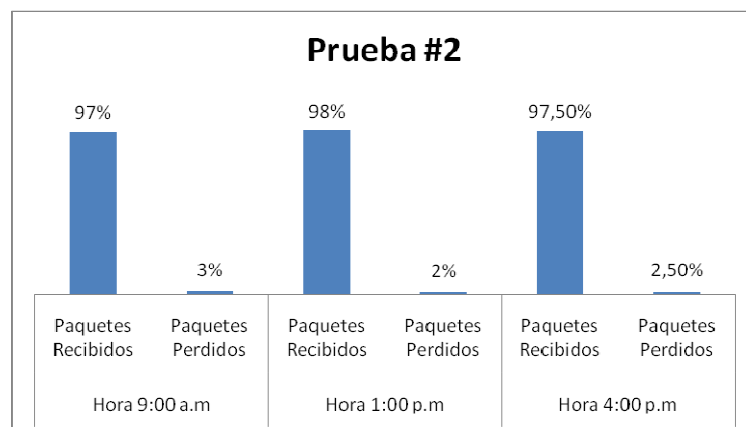


Figura 7. Resultados de las prueba #2 Con priorizacion de paquetes

Con la información mostrada en la figura 7, se puede ver un aumento en la pérdida de paquetes comparada con la figura 5, puesto que el medio de transmisión en el caso de la prueba #2(Inalámbrica) generará mayor atenuación que en la prueba #1(Cable).

En la última prueba realizada se observó el comportamiento del servicio cuando es afectado por el efecto de handover y configurando en los acces point la priorización de paquetes. Los resultados se muestran en la Figura 8.

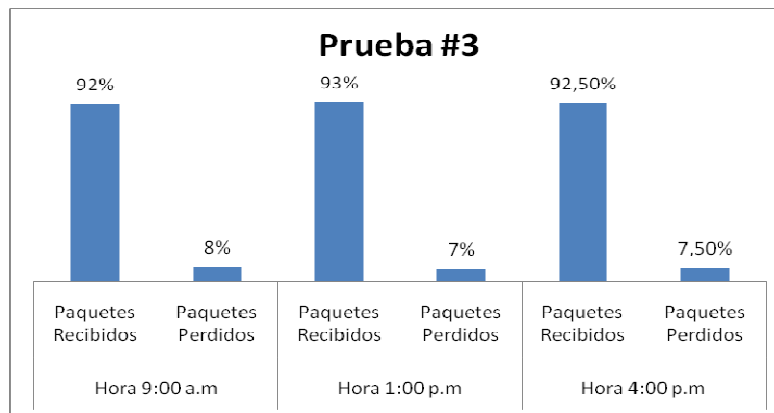


Figura 8. Resultados de las prueba #3 Con priorizacion de paquetes

En estos últimos resultados, se puede apreciar un aumento significativo debido a que el efecto de handover se basa en la perdida de paquetes, no obstante este aumento no fue mayor dado que en los acces point se realizó la priorización de paquetes.

Comparando las diferentes pruebas anteriormente descritas, se resalta que cada una de ellas aportan aspectos que se deben tener en cuenta a la hora o al momento de realizar una implementación de audio streaming en un entorno de red móvil; Sin embargo la prueba #3 permite dar una visión clara de la afectación que se da al implementar el protocolo MIP.

5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Las conclusiones y recomendación que se darán a continuación están basadas en la experiencia que se obtuvo implementando la mesa de prueba anteriormente descrita y los datos emitidos en cada una de ellas.

La primera recomendación que nace en este artículo fue el problema presentado en la prueba #1 debido a que cualquier servicio multimedia demanda un ancho de banda considerable por lo cual la elección del medio de transmisión es de vital importancia. Por lo tanto, se debe evitar tramos de la red conectados con cable serial ya que genera grandes cuellos de botella y esto afecta cualquier servicio multimedia.

Al realizar la prueba # 2 con y sin priorización de paquetes se resalta la importancia de la priorización de paquetes dentro de la red, de tal manera que a la hora de hacer trabajos futuros se realizarán implementaciones de DiffServ dentro de la configuración de los routers, para así poder centrarse en la evaluación de métricas de calidad de servicio en diferentes servicios multimedia.

Si bien, todas las pruebas se realizaron dentro de un entorno de tráfico se puede observar, que el servicio no se ve afectado considerablemente por este parámetro cabe notar que el tráfico generado dentro de la red de la Universidad es el de un usuario normal por consiguiente en trabajos futuros se efectuarán pruebas con diferentes servicios multimedia corriendo sobre la misma plataforma.

Observando la prueba # 3 se concluye, que el protocolo MIP permite una gran movilidad sin afectar de manera significativa el servicio teniendo en cuenta el fenómeno de handover, siempre y cuando se esté dentro del ámbito de cobertura

Para la realización de trabajos futuros se profundizará en métricas específicas de QoS como latencia, jitter entre otros. Analizando cómo el efecto de handover tiene repercusiones en cada una de las métricas, prestando diferentes servicios multimedia (audio streaming, IPTV entre otros.). Además de esto se desean evaluar métricas de calidad de experiencia dado que han tomado gran relevancia dentro de los servicios multimedia.

Igualmente en esta implementación solo se consideraron cómo equipos terminales los portátiles, pero en pruebas futuras se considerarán diferentes clases de dispositivos (Celulares, PDA entre otros) para realizar una comparación de cada uno de ellos teniendo en cuenta su comportamiento dentro de la mesa de pruebas.

REFERENCES

Ariza D and Martínez L, (2009) “Audio Streaming Y Qos En Redes Móviles”, Pp. 3.

Avilúz Ramírez Eugenio, Mobile IP. Pp. 6

Buono A., Castaldi T., Miniero L., and S. P. Romano, Design and Implementation of an Open Source IMS Enabled Conferencing Architecture. University of Napoli Federico II.

Cantarero José Luis, Vidal Iván, García Jaime, Valera Francisco, Azcorra Arturo, Plataforma Genérica para la Provisión de Servicios en Redes con Plano de Control IMS. Departamento de Ingeniería Telemática. Universidad Carlos III de Madrid.

IP Mobility Support for IPv4. (2002). Recuperado el 20 de enero de 2009 de <http://tools.ietf.org/html/rfc3344>.

ITU-T Recommendation E.800: Terms and definitions related to quality of service and network performance including dependability, 1994. www.itu.int

Libro Las telecomunicaciones y la movilidad en la sociedad de la información. División de Relaciones Corporativas y Comunicación de Telefónica I+D.

Martinez L., Navarro D., and Villareal J. (2009), “Experiences with QoS and QoE on mobile environment for IPTV”LATINCOM, pp 2.

OpenIMScore installation guide. (2004-2009). EEUU Recuperado el 9 de febrero de 2009 de http://www.openimscore.org/installation_guide.

Poikselka Mikka and Mayer Georg (2006), IMS Multimedia Concepts and Services. Pp 47, 48.

Raab Stefan, Madhavi W. Chandra, Kent Leung, Fred Baker (2005), Mobile IP Technology and Applications. Cisco Press. Capitulo 4.

Sakib Mondal Abdul, “Series in Computer Science Mobile IP Presents State and Future”.

VLC Media Player for Windows. (2009). Recuperado el 20 de enero de 2009 de <http://www.videolan.org/vlc/download-windows.html>.

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.