

# Análisis comparativo en términos de calidad de servicio entre las plataformas Elastix y SipXecs en una red inalámbrica

Eddy Bazán V. <sup>(1)</sup>, Israel Acevedo S. <sup>(2)</sup>, Ing. Marcos Millán T. <sup>(3)</sup>

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

[ebazan@espol.edu.ec](mailto:ebazan@espol.edu.ec) <sup>(1)</sup>, [isracev@espol.edu.ec](mailto:isracev@espol.edu.ec) <sup>(2)</sup>, [mmillan@espol.edu.ec](mailto:mmillan@espol.edu.ec) <sup>(3)</sup>

## Resumen

*El presente trabajo es un análisis comparativo en términos de calidad de servicio de las plataformas Elastix y SipXecs de Código Abierto en una Red Inalámbrica. El objetivo del análisis es determinar entre las dos plataformas de telefonía IP cuál mostró un desempeño inferior de acuerdo a cada uno de los parámetros de calidad de servicio en la comunicación a través de una red inalámbrica. Primeramente, las plataformas fueron implementadas en un servidor de IP-PBX, cada una estuvo en el mismo segmento de red de un enrutador inalámbrico. Luego analizamos los paquetes RTP capturados durante las llamadas de cada sistema identificando los parámetros como la variación de retardo, latencia, pérdida de paquetes de datos y ancho de banda digital entre las plataformas. Finalmente, se realizó un análisis comparativo de cada uno de los parámetros obtenidos para determinar cuál plataforma tuvo un mejor desempeño. Asimismo es recomendable utilizar esta metodología para futuros análisis con respecto a la cantidad de usuarios simultáneos o un estudio comparativo que muestre las ventajas del nuevo protocolo de internet IPv6.*

**Palabras Claves:** *Calidad de Servicio, Elastix, SipXecs, IP-PBX.*

## Abstract

*The present work is a comparative analysis in terms of quality of service between the Open Source Platforms of Elastix and SipXecs on a wireless network. The objective of the analysis is to determine between two IP telephony platforms which have presented an underperform for each quality parameter in the communication service through a wireless network. First, the platforms were implemented in a IP -PBX server for each one in the same wireless router network segment. Then we did an analysis of the captured RTP packets during the calls for each system identifying the parameters such as jitter, latency, data packet loss and digital bandwidth between the platforms. Finally, we did a comparative analysis of each obtained parameters to determine which platform has a better performance. Also use our methodology is advisable for future analysis with respect to the amount of concurrent users or a comparative study to show the benefits to the new Internet protocol IPv6.*

**Keywords:** *Quality of Service, Elastix, SipXecs, IP-PBX.*

## 1. Introducción

En los últimos años, la telefonía IP ha logrado convertirse en una verdadera convergencia de las tecnologías, desde las comunicaciones tradicionales hasta las comunicaciones móviles, internet y demás. Hoy en día, el uso de la telefonía IP basta con tener una conexión de internet de banda ancha para poder realizar y recibir llamadas, permitiendo olvidar a la telefonía tradicional.

El uso del protocolo IP en telefonía conlleva grandes ventajas para las empresas con varias

sucursales logrando crear una única central para todas, de igual manera con los trabajadores móviles, permitiendo estar en contacto con ellos independientemente del lugar, reduciendo considerablemente los costos telefónicos.

El presente artículo es un estudio de prueba de rendimiento entre las plataformas Elastix [1] y SipXecs [2] de código abierto implementadas en unas centrales telefónicas VoIP sobre una red inalámbrica. Las pruebas de los sistemas fueron implementadas en un servidor con cada una de las plataformas y sus respectivos clientes.

Se realizaron pruebas que determinaron cuál de las dos plataformas estudiadas es preferible para una red inalámbrica teniendo en cuenta su calidad de servicio.

## 2. Metodología

Para la realización del análisis comparativo en términos de calidad de servicio se instaló un sistema de PBX para cada una de las plataformas de telefonía IP, en donde se realizaron diferentes pruebas que permitieron el análisis de las plataformas Elastix y SipXecs. Las plataformas estuvieron conectadas a un enrutador inalámbrico para simular el ambiente necesario en el análisis.

Las pruebas se basan en el análisis del tráfico de la red, por lo cual se utilizó el software Wireshark [3] en la captura de paquetes RTP que son enviados y recibidos desde los dispositivos configurados en cada una de los sistemas de PBX. En cada captura de paquete se realizó un análisis de los parámetros de variación de retardo, latencia, pérdida de paquetes y ancho de banda digital.

## 3. Consideraciones e implementación de los sistemas

En la actualidad muchas empresas han venido adoptando rápidamente la telefonía IP debido a la fácil integración de los diferentes medios y dispositivos de comunicación, manteniendo contacto desde cualquier parte que se localicen y en tiempo real. Para la realización efectiva de las pruebas de calidad de servicio entre las plataformas de telefonía IP, fue necesario tener presente los componentes que intervienen en la red para tener un ambiente ideal en la transmisión de datos en las plataformas.

Las plataformas implementadas en los servidores del análisis se eligieron de acuerdo a dos artículos acerca de plataformas de IP-PBX [4] [5]; estas plataformas fueron Elastix un software aplicativo basado en Asterisk que posee interfaces de control y reportes de sí mismo, y SipXecs un software de IP-PBX basado en el protocolo SIP que permite la iniciación, modificación y finalización de sesiones de usuario para la comunicación a través de la red. Debido a que SipXecs solo utiliza SIP, nuestra comparación se realizó solo con este protocolo; además se utilizó el estándar para la codificación de voz G711, este es uno de los estándares que brinda mejor calidad de voz.

Se utilizó además otros dispositivos como el enrutador inalámbrico Lynksys Cisco E1200 que nos permite la interconexión de computadoras y dispositivos relativamente cercanos sin necesidad de cables. Entre los dispositivos finales utilizados en nuestra red

tenemos un Iphone donde se instaló el softphone Media5-Fone y una computadora portátil DELL con el softphone X-Lite. Adicional del hardware de los sistemas, se obtuvieron los parámetros de medición que contribuyeron en el análisis comparativo para las conclusiones respectivas entre las plataformas. Estas conclusiones se basaron en los parámetros de calidad de servicio de la variación de retardo, latencia, pérdida de paquetes de datos y el ancho de banda digital según los intervalos de fiabilidad recomendados por la ITU [6].

Como se puede observar en la Figura 1 el esquema IP-PBX para las plataformas de Elastix y SipXecs es el mismo, al poseer los mismos elementos para ambas plataformas y manteniendo las mismas condiciones en el análisis.



Figura 1. Esquema de sistema de IP-PBX para las plataformas Elastix y SipXecs

## 4. Análisis comparativo de las pruebas

En las pruebas de calidad de servicio entre las plataformas de Elastix y SipXecs se tomó como tamaño muestral de 119 llamadas para cada una. Las pruebas se basan en el registro de dos usuarios en cada servidor estableciendo las llamadas entre ellas con una duración de 1 minuto.

A continuación se observan en la tabla 1 los valores promedios de cada uno de los parámetros de calidad de servicio de las llamadas realizadas en el intervalo de tiempo.

Tabla 1. Tabla de Parámetros de Calidad de Servicio para cada plataforma

Plataformas	Parámetros de Calidad de Servicio			
	Variación de Retardo	Latencia	Paquetes de Datos	Ancho de Banda Digital
Elastix	3,527 ms	20,038 ms	6057,1	80,177 Kbps
SipXecs	3,656 ms	20,050 ms	6085,6	80,098 Kbps

Analizando los datos mostrados en la tabla 1, se pueden observar que la variación de retardo promedio en SipXecs es ligeramente mayor aunque imperceptible al oído humano debido a la diferencia de ambas medias es 0,129 ms. Además podemos observar que el parámetro de variación de retardo promedio tanto para Elastix y SipXecs se localizaban dentro del valor máximo permitido de 20 ms para llamadas de VoIP según la ITU.

Asimismo en términos de los datos de la latencia promedio en la Tabla 1 se observó que los valores en ambas plataformas son muy similares e imperceptibles de tal forma que estos no influyeron en la comunicación. Igualmente este parámetro de la calidad de servicio se encontró inferior a los 150 ms que es aceptable en las conversaciones de VoIP según la ITU.

Por otro lado en términos de los paquetes de datos entre los servidores, se observó una ventaja en la plataforma de Elastix, debido a que su pérdida de paquetes es nula contra el 0,31 % de pérdida de paquetes en SipXecs. Teniendo en ambos servidores un valor inferior al 0,5% aceptables por la ITU.

Finalmente el parámetro de ancho de banda digital para ambas plataformas se observó que en Elastix tuvo un mayor consumo frente a SipXecs, siendo la diferencia de 0,079 Kbps.

## 5. Conclusiones

Las plataformas de IP-PBX Elastix y SipXecs son recomendables para el uso laboral debido a que sus parámetros de calidad de servicio fueron inferiores a una variación de retardo de 20 ms, una latencia de 150 ms, un porcentaje de pérdida de paquetes de datos de 0,5% valores recomendados por la ITU. Por otro lado el ancho de banda digital fue inferior a los 87,2 Kbps necesarios para el codificador G711.

En relación a las medias de los parámetros de calidad de servicio de las plataformas de Elastix y SipXecs, existió una diferencia porcentual de 3,528% en la variación de retardo y 0,059% en la latencia; siendo estos valores semejantes se concluyó un empate entre ambas plataformas.

En términos estadísticos, las desviaciones estándar en el ancho de banda digital tomaron valores insignificantes con respecto a las medias de las plataformas de IP-PBX, mostrando las medias una variación de 0,0754 en Elastix y 0,0784 en SipXecs. Al ser similares los valores muestrales, se concluyó de esta manera la existencia de pocos datos aberrantes.

## 6. Recomendaciones

Descargar las versiones más actuales y estables del software a utilizar, caso contrario se podría tener problemas y falencias debido a que pueden faltar funcionalidades necesarias para el análisis.

Comprobar cada uno de los clientes móviles de las plataformas de IP-PBX verificando la configuración de cada uno y se encuentren en el mismo segmento de red como en el servidor previa a la comunicación inalámbrica.

Mantener las mismas condiciones de hardware y medio para las dos plataformas para que no afecten los resultados dentro del análisis en términos de calidad de servicio.

Realizar para futuros análisis en VoIP con respecto a la cantidad de usuarios simultáneos o un estudio comparativo que muestre las ventajas del nuevo protocolo de internet IPv6 con respecto al protocolo usado en el presente proyecto con IPv4.

## 7. Referencias

- [1] PaloSanto Solutions, *Elastix: Open Source Unified Communications Server*, <http://elastix.org>
- [2] Michael W. Picher (2009, Junio), *Building Enterprise Ready Telephony Systems with SipXecs 4.0*
- [3] Laura A. Chappell (2012, Marzo), *Wireshark Network Analysis: The Official Wireshark Certified Network Analysis Study Guide*
- [4] Rodney Gedda (2009, October 21), *Five open source IP telephony projects to watch*, <http://www.cio.com.au>
- [5] Partho (2010, May 10), *Top 10 Open Source PBX Software*, <http://tech.gaeatimes.com>
- [6] Unión Internacional de Telecomunicaciones (2003, Febrero), *Recomendación G.114: Tiempo de transmisión en un sentido*, <http://www.itu.int>