

ESTUDIO DE TECNOLOGÍAS PARA IMPLANTAR TELEFONÍA IP EN UNA ORGANIZACIÓN

STUDY OF TECHNOLOGIES TO IMPLEMENT IP
TELEPHONY IN AN ORGANIZATION



AUTOR

LAURA MELISSA SANABRIA ROSAS
Universitario
*Biosys Ltda.
Investigador
Grupo de Desarrollo e Innovación
Tecnológica
melissa.sanabria@biosys.com.co
COLOMBIA

AUTOR

HUGO ARMANDO GUALDRÓN
COLMENARES
Universitario
*Biosys Ltda.
Investigador
Grupo de Desarrollo e Innovación
Tecnológica
hugogualdron@biosys.com.co
COLOMBIA

AUTOR

DIANA CONSTANZA TARAZONA
CARREÑO
Universitario
*Biosys Ltda.
Investigador
Grupo de Desarrollo e Innovación
Tecnológica
diana.tarazona@biosys.com.co
COLOMBIA

INSTITUCIÓN

*Biosys Ltda.
Carrera 26ª 12-10 Oficina 502
gerencia@biosys.com.co
COLOMBIA

INFORMACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN O DEL PROYECTO: Estudio de tecnologías para implantar telefonía IP en una organización. BIOSYS LTDA, Grupo de Desarrollo e Innovación Tecnológica – DIT.

RECEPCIÓN: 1 de Octubre de 2012

ACEPTACIÓN: 14 de Noviembre de 2012

TEMÁTICA: Servicios basados en redes IP

TIPO DE ARTÍCULO: Artículo de Reflexión.

RESUMEN ANALÍTICO

La telefonía IP es la transmisión en tiempo real de voz, también conocida como VoIP, y otros datos multimedia, a través de redes que utilizan el protocolo de internet (IP). Esta tecnología ofrece la posibilidad de reducir los costos en la comunicación, eliminando la necesidad de adquirir hardware adicional. En los últimos años el uso de la telefonía IP ha aumentado considerablemente, haciendo que cada día sean más los proveedores que brindan este servicio. Por esta razón, se manifiesta la necesidad de analizar los proveedores que se encuentran en el mercado, como un paso previo a la implantación del servicio en cualquier organización. En este documento, se presenta un estudio de los proveedores que existen actualmente a nivel internacional, analizando parámetros como el precio del minuto, la documentación disponible en la web, la posibilidad de hacer llamadas simultáneas y de crear un sistema IVR. Como resultado del análisis, a nivel nacional, no se encontraron proveedores que ofrezcan una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API por sus siglas en inglés). También se considera que "Tropo" es una plataforma que satisface los requisitos establecidos en el estudio y se destaca frente a las demás.

PALABRAS CLAVES: Telefonía IP, VoIP, Tropo, SIP, IVR

ANALYTICAL SUMMARY

IP telephony is the transmission in real time of voice, also known as VoIP, and other multimedia data through networks using the internet protocol (IP). This technology offers the possibility of reducing communication costs, and eliminating the need to buy additional hardware. In recent years the use of IP telephony has increased considerably, having to have more providers who provide this service. For this reason, it manifests the necessity of analyzing the vendors that are in the market as a previous step in implementing the service in any organization. In this document, it presents a study of providers that currently exist at an international level; taking parameters such as the price per minute, the documentation available on the web, the possibility of making simultaneous calls and create an IVR system. As a result of the analysis, at a national level, there are not providers offering an Application Programming Interface (API). Also it is considered that "Tropo" is a platform that satisfies the established requirements set out in the study and it stands out in front of others.

KEYWORDS: IP Telephony, VoIP, Tropo, SIP, IVR

INTRODUCCIÓN

Los servicios de telefonía IP poseen hoy en día una serie de ventajas con respecto a la telefonía tradicional [1], como por ejemplo, una llamada mediante telefonía IP es rentable, ya que ofrece diversos servicios como, la transferencia e identificación de llamadas, la integración de voz, fax y datos a través de la misma red, por los cuales los operadores de telefonía convencional cobrarían tarifas adicionales [2]. Todo esto hace que cada vez sean más los proveedores de telefonía IP disponibles en el mercado [3].

El desarrollo de un componente software que permita integrar los servicios de comunicaciones de una compañía dentro de sus sistemas de información, contribuye a la reducción de costos, a gestionar

y controlar sus comunicaciones, entre otros. Para el desarrollo de este componente es importante la adecuada selección de un proveedor de telefonía IP, tomando en consideración aspectos como: la oferta de una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API por sus siglas en inglés), el precio del minuto de la llamada nacional e internacional, la documentación, la capacidad de hacer llamadas simultáneas, la entrega de número SIP (Protocolo de Inicio de Sesión), la capacidad de crear un sistema IVR (Respuesta de Voz Interactiva) y los lenguajes de programación que ofrece cada proveedor.

En las secciones siguientes se expone la metodología que se utilizó en el estudio, seguida de los resultados obtenidos. Posteriormente, se presenta la estructura de funcionamiento del proveedor que ofrece la mejor opción.

1. METODOLOGÍA

Para el estudio se hizo una búsqueda en la web, ofreciendo como resultado veinte proveedores. El primer criterio considerado para seleccionar un proveedor, fue la oferta de una API, debido a que permite integrar la telefonía IP a aplicaciones específicas de la organización. A nivel nacional no se detectaron proveedores que ofrecieran API, por lo tanto, el estudio se centró en los disponibles a nivel internacional. Del resultado del análisis, se escogieron nueve proveedores, de los cuales sólo cinco proporcionan toda la información necesaria para poder realizar el análisis. Estos proveedores y la sede de su ubicación son mencionados en la Tabla 1.

TABLA 1. Ubicación de las sedes de cada proveedor

Proveedor	País
Hoio	Singapur USA, China (Hong Kong)
Tropo	USA
Twillio	USA
CallFire	USA
Skype	Luxemburgo

Los demás aspectos tenidos en cuenta para la selección del proveedor de telefonía IP se describen a continuación.

1.1 PRECIO DEL MINUTO DE LA LLAMADA A COLOMBIA

Teniendo en cuenta que es el aspecto más importante, al momento de implantar esta tecnología en una organización y dado que, gran parte de las comunicaciones son a telefonía móvil, se toma el costo en dólares del minuto de una llamada, a un teléfono móvil en Colombia, como criterio de comparación.

1.2 DOCUMENTACIÓN

Se analizaron cinco atributos que se consideran importantes para determinar si el tiempo y el esfuerzo de aprendizaje son cortos y si la documentación es suficiente para soportar el desarrollo de aplicaciones utilizando la tecnología ofrecida por cada proveedor. Estos atributos son:

- Documentación sobre los métodos y funciones de las API's.
- Facilidad de acceder a foros o blogs.
- Posibilidad de contactarse con una persona experta para recibir algún tipo de soporte.
- Ejemplos de cada uno de los servicios que ofrecen.
- Solución a las preguntas más frecuentes.

Cada proveedor tiene una calificación de uno a cinco en este aspecto, equivalente a la cantidad de atributos cumplidos.

1.3 LLAMADAS SIMULTÁNEAS

Muchas de las aplicaciones que se pueden desarrollar utilizando telefonía por internet se usan para manejar grandes flujos de llamadas. En la mayoría de los casos se tiene más de un trabajador o agente y resultaría muy costoso tener una línea para cada uno de ellos. Por este motivo, se considera la capacidad de hacer llamadas simultáneas con una sola cuenta como un factor importante.

1.4 ENTREGA DE NÚMERO SIP

SIP es un protocolo de control de la capa de aplicación del modelo OSI que permite establecer, modificar y finalizar sesiones multimedia como llamadas telefónicas por internet. También proporciona la capacidad de realizar conferencias multicast, donde se pueden invitar participantes a sesiones existentes, además de ser sencillo y consistente [4].

Con SIP se reducen los costos en cuanto al desarrollo de aplicaciones de usuario, dado que:

- Se requiere menor capacidad del sistema para un determinado número de llamadas.
- El número de instrucciones para su implementación es menor.
- Son menores los gastos derivados de equipos a emplear por parte de los operadores de servicios de VoIP o proveedores de equipos de telecomunicación [5].

1.5 CREACIÓN DE UN SISTEMA IVR

IVR es un sistema de telefonía automatizada que interactúa con las personas que llaman, reúne información relevante y dirige las llamadas a los destinos apropiados [6]. Se considera importante porque en la búsqueda, se encontró que éste es el servicio que ofrece la gran mayoría de proveedores y además es el más usado por las empresas, para optimizar la administración de las llamadas.

1.6 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Es la última característica que se tiene en cuenta para la selección definitiva del proveedor, es el análisis de la flexibilidad y compatibilidad de su API con diferentes lenguajes de programación. La tabla 3 muestra cada uno de los lenguajes de programación con los cuales se puede tener acceso a un proveedor de telefonía IP.

2. RESULTADOS

Cada uno de los cinco proveedores, presentados en la Tabla 1, tenidos en cuenta para este análisis, permite la integración de la telefonía IP con aplicaciones específicas que se necesiten en una organización.

Analizando la tabla 2 y la tabla 3 se puede observar que el proveedor con el precio más bajo en sus tarifas es *Hoiio* [7] y el más alto es *Twilio* [8]. *Skype* ofrece una de las menores tarifas y una excelente documentación [9], pero es el único que no permite hacer llamadas simultáneas ni crear un sistema IVR. Se debe tener claro que una llamada simultánea, no hace referencia a una conferencia, se refiere a la posibilidad de tener varios canales de comunicación aislados con la misma cuenta. La capacidad de hacer llamadas simultáneas y de crear un sistema IVR son los atributos más comunes entre todos los proveedores.

TABLA 2. Comparación proveedores de telefonía sobre internet

Proveedor	Característica	Precio minuto en Dólares	Documentación	Permite hacer llamadas simultáneas	Provee número SIP	Permite crear un sistema IVR
CallFire		0,14	4	Sí	No	Sí
Hoiio		0,097	3	Sí	No	Sí
Skype		0,121	5	No	No	No
Tropo		0,1242	5	Sí	Sí	Sí
Twilio		0,185	5	Sí	No	Sí

TABLA 3. Lenguajes de programación con los que se puede desarrollar en cada proveedor

Proveedor	Lenguaje									
	Apex	C++	C#	Java	Java Script	.NET	PHP	Python	Ruby	Groovy
CallFire			✓	✓		✓	✓			
Hoiio			✓	✓			✓	✓	✓	
Skype		✓		✓				✓		
Tropo				✓	✓		✓	✓	✓	✓
Twilio	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	

Los proveedores con mejor documentación son *Twilio*, *Tropo* y *Skype*, ya que cumplen con los cinco criterios de evaluación establecidos para este aspecto. *Hoiio* es el peor calificado, dado que no ofrece la opción de preguntas frecuentes y no proporciona ejemplos en todos los lenguajes de programación con los que permite desarrollar.

De todos los proveedores con los cuales se realizó el análisis en este trabajo se encontró que el único que permite la entrega del número SIP es *Tropo* [10]. La posibilidad de contar con el número SIP hace que *Tropo* sea una opción más versátil con respecto a los otros proveedores, ya que proporciona ventajas al momento de desarrollar las cuales fueron presentadas en la sección 1.4.

De la tabla 3 se puede observar que *Twilio* es el proveedor que ofrece mayor número de lenguajes de programación (Apex, C#, Java, .Net, PHP, Python, y Ruby) para el desarrollo de aplicaciones, en contraste con *Skype*, el cual sólo proporciona tres lenguajes (C++, Java y Python). También se puede ver en esta tabla que todos los proveedores brindan la oportunidad de crear aplicaciones en Java y el único que permite desarrollar en JavaScript es *Tropo*.

3. ESTRUCTURA DEL FUNCIONAMIENTO DE TROPO

Tomando en consideración el análisis de las tablas expuestas en la sección de resultados, se puede encontrar que de los cinco proveedores de telefonía IP, *Tropo* es el que representa una mejor opción por los siguientes aspectos:

- Es el tercero en cuanto al costo de sus tarifas.
- Cumple con los cinco aspectos tomados en cuenta para la documentación.
- Es el único que proporciona número SIP.
- Es el segundo con más lenguajes de programación, siendo el único que soporta el lenguaje JavaScript.

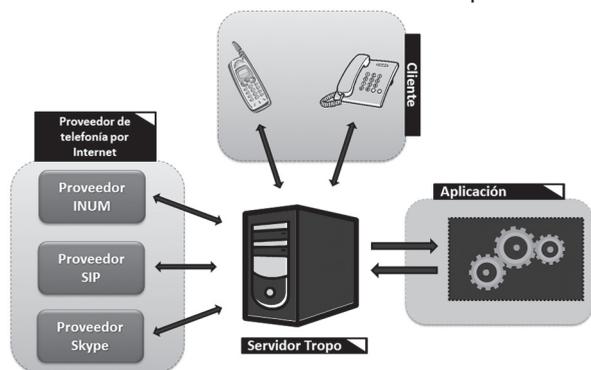
Tropo es una plataforma de aplicaciones basada en la nube que permite a los desarrolladores web crear aplicaciones de voz utilizando lenguajes como JavaScript, Groovy, Java, PHP, Ruby y Python. *Tropo* puede ser usado para construir diversas aplicaciones de comunicación, incluyendo IVR, las soluciones de VoIP, mensajería instantánea y aplicaciones de SMS (Servicio de mensajes cortos). [12]

El servicio de *Tropo* está disponible para los desarrolladores de forma gratuita bajo licencias de código abierto. Además algunos componentes adicionales de *Tropo* permiten ejecutar aplicaciones propias en nubes privadas o en servidores propios. [12]

La figura 1 muestra la estructura de una llamada hecha con *Tropo*. En primer lugar están los proveedores de telefonía identificados con el color azul, desde los cuales se puede iniciar la comunicación, ya que *Tropo* proporciona números INUM (Número internacional), SIP y *Skype*. Después de esto, en la región verde se observa la aplicación, responsable de la administración

de las comunicaciones, la cual debe ser desarrollada por la compañía. Todo lo referente a los protocolos de transmisión de datos es función del servidor de Tropeo, reduciendo la complejidad de la implementación de aplicaciones. Por último en la región roja se representan los clientes que reciben la llamada.

FIGURA 1. Estructura de la llamada de Tropeo



La figura 1, también muestra el flujo de una llamada hecha desde el computador de un usuario de la organización, hacia el teléfono del cliente, usando Tropeo como proveedor de telefonía IP. El análisis de una llamada utilizando el proveedor Tropeo es descrito a continuación:

Paso 1: Un usuario envía un mensaje al proveedor de telefonía IP. El mensaje contiene el número de la aplicación y el número de dirección IP del usuario.

Paso 2: El proveedor de telefonía IP envía un mensaje al servidor de Tropeo que incluye los datos del usuario, el número de la aplicación y varios parámetros de autenticación.

Paso 3: El servidor de Tropeo, envía una petición a la aplicación con todos los parámetros de autenticación.

Paso 4: La aplicación autoriza la llamada y responde con los datos necesarios para llamar al cliente.

Paso 5: El servidor de Tropeo realiza la llamada al cliente.

Paso 6: Cuando el cliente contesta la llamada, el servidor de Tropeo interconecta al usuario y al cliente. Además le notifica a la aplicación que se ha iniciado la comunicación.

Paso 7: Cuando se termina la comunicación, el servidor le comunica a la aplicación se finalizó la llamada.

4. CONCLUSIONES

De veinte proveedores de telefonía IP, sólo cinco cuentan con una documentación acorde a los aspectos establecidos en este documento, motivo por el cual el análisis fue realizado solamente con estos proveedores.

De acuerdo con el análisis realizado en este documento, *Hoiio* es el proveedor de telefonía IP, con la menor tarifa. Sin embargo, presenta una baja calificación en documentación con respecto a los otros proveedores, aspecto fundamental por el cual es descartado.

Twilio tiene una excelente calificación en cuanto a su documentación, también es el que interactúa con más lenguajes de programación y permite llamadas simultáneas, sin embargo es el más costoso de todos los proveedores analizados en este documento.

Tropeo es el único que provee número SIP, además cumple con todos los atributos del campo documentación, es el tercero en cuanto al costo de su tarifa entre todos los proveedores analizados, permite crear un sistema IVR, como también hacer llamadas simultáneas, además de soportar cinco lenguajes de programación para su desarrollo; razones por las cuales Tropeo es considerado la mejor opción para el desarrollo de comunicaciones por medio de telefonía IP, para una organización.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] PARRA, Andrés, GUERRERO, Fabio. Esquema de redundancia y distribución de carta de alta disponibilidad para la prestación de telefonía IP usando SIP. Revista Avances en Sistemas e Informática, Vol. 6, p 7-14. Medellín: Junio de 2009.
- [2] FERRÁEZ R., Emilio. El impacto de la telefonía IP en las organizaciones. Xalapa-Enríquez, Veracruz, 2008, 111 p. Trabajo de grado (Licenciado en sistemas computacionales administrativos). Universidad Veracruzana. Facultad de Contaduría y Administración.
- [3] BORGES, Isabel, BOUCADAIR, Mohamed, NEVES, Pedro Miguel, EINARSSON, Ólafur Páil. IP Telephony Interconnection Reference: Challenges, Models, and Engineering. Boca Raton: CRC Press, 2012. 390 p.
- [4] ROSENBERG, J., SCHULZRINNE, H., CAMARILLO, G., JOHNSTON, A., PETERSON, J., SPARKS, R., HANDLEY, M., and SCHOOLER, E. SIP: Session Initiation Protocol. Junio 2002. (Citado: 6 de septiembre de 2012). Disponible en: <http://tools.ietf.org/html/rfc3261>

- [5] VILAR SANCHIS, Mateo. El futuro en VoIP.H.323 frente a SIP y algunas consideraciones sobre ENUM. Revista Bit, No 143. Madrid: Colegio oficial ingenieros de telecomunicación 2004.
- [6] PATEL, P. B. y MARWALA, T. Interactive Voice Response Field Classifiers. En: IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. (2008: Singapur).
- [7] KOK CHOONG, Ong. Hoiio. (Citado: 6 de septiembre de 2012). Disponible en: <http://developer.hoiio.com/>
- [8] LAWSON, Jeff. Twilio. (Citado: 6 de septiembre de 2012). Disponible en: <http://www.twilio.com/>
- [9] BATES, Tony. Skype (Citado: 6 de septiembre de 2012). Disponible en: <http://developer.skype.com/>
- [10] TAYLOR, Jonathan. Tropo (Citado: 6 de septiembre de 2012). Disponible en: <http://www.tropo.com/>
- [11] RAVISHANKER, Dinesh. CallFire (Citado: 6 de septiembre de 2012). Disponible en: <http://www.callfire.com/>
- [12] TAYLOR, Jonathan. Corporación Voxeo (Citado: 6 de septiembre de 2012). Disponible en: <http://www.voxeo.com/tropo/>