

Propuesta De Diseño Para La Implementación Del Servicio De Voz Sobre IP

Esteban Gaviria Zambrano (A00396019) y Santiago Valencia García (A00395902)

Universidad Icesi
Facultad de Ingeniería, Diseño y Ciencias Aplicadas
Ingeniería Telemática
Arquitecturas TIC
PhD. Juan Carlos Cuellar Quiñones

Santiago de Cali, Colombia
17 de mayo de 2024

Introducción

En el dinámico mundo empresarial actual, la comunicación eficiente es fundamental para el éxito y la productividad de cualquier organización. EsoTilín S.A., una empresa dedicada a la venta de muebles de todo tipo reconoce la importancia de mantenerse a la vanguardia tecnológica para mejorar la comunicación interna y brindar un servicio excepcional a sus clientes. El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta de diseño de red para implementar un servicio de voz sobre IP (VoIP) en esta empresa. En este trabajo se incluirá un repaso por la evolución de la telefonía, exponiendo las ventajas que ofrece la telefonía IP sobre la telefonía analógica. Además, se proporcionará una explicación de los componentes del servicio VoIP, la arquitectura de red necesaria para su implementación y los elementos de red que se utilizarán. Finalmente, se presentará una cotización detallada del costo asociado con la implementación de dicho servicio.

Evolución del servicio de telefonía analógica, componentes y cómo se operaba.

Para comenzar, describir la evolución del servicio de telefonía implica entender cómo ha evolucionado desde sus inicios hasta el momento actual. La telefonía analógica se remonta a los primeros días de la comunicación telefónica, donde las señales de voz se transmitían a través de circuitos analógicos que representaban las fluctuaciones de la voz en forma de ondas electromagnéticas (Matango, s. f.). Los componentes básicos de un sistema de telefonía analógica incluían:

- **Teléfonos:** Dispositivos de entrada y salida que permiten a los usuarios hablar y escuchar a través de la red telefónica. Originalmente, estos teléfonos eran dispositivos simples con un micrófono y un auricular conectados por cables.

- **Centrales telefónicas:** Equipos que gestionan la conexión entre diferentes líneas telefónicas. Las centrales telefónicas eran responsables de enrutar las llamadas entre los diferentes teléfonos conectados a la red.
- **Cableado físico:** Infraestructura física que conecta los teléfonos individuales con las centrales telefónicas y entre sí. Originalmente, esto consistía en cables de cobre que transportaban señales analógicas.

El funcionamiento de la telefonía analógica implicaba la conversión de las señales de voz en señales eléctricas analógicas que viajaban a través de los cables hasta llegar a la central telefónica. Allí, las señales se conmutaban y se enrutan hacia su destino final. En el destino, las señales se convertían nuevamente en sonido audible (*ChatGPT*, s. f.).

La telefonía analógica fue predominante durante muchos años, dando lugar al desarrollo de redes telefónicas globales, nacionales y regionales basadas en esta tecnología. Durante los años 80, se introdujeron máquinas digitales con memoria orgánica, lo que marcó el inicio de la conversión de la voz en datos digitales y mejoró significativamente la calidad del sonido en las conversaciones telefónicas (iTel, 2023). Con este avance tecnológico, la telefonía digital empezó a ganar popularidad en la industria de las telecomunicaciones y gradualmente se convirtió en la norma. Con la llegada y globalización de Internet, este empezó a utilizarse para transmitir la voz en forma de paquetes de datos. En este punto, surgió el servicio VoIP, el cual ofreció una amplia gama de características adicionales, como videollamadas, mensajería instantánea y conferencias telefónicas.

Componentes (hardware y software) y protocolos asociados al servicio de voz sobre IP.

Componentes de hardware:

- **Adaptador de Teléfono Analógico (ATA):** Permite conectar teléfonos analógicos tradicionales a una red VoIP. Convierte la señal analógica en datos digitales para su transmisión por Internet.
- **Teléfono IP:** Es un dispositivo similar a un teléfono tradicional, pero diseñado específicamente para trabajar con VoIP. Convierte la señal de voz en paquetes de datos que se pueden transmitir a través de Internet.
- **Router:** Es fundamental para la transmisión de datos en una red VoIP. Gestiona el tráfico de datos entre los dispositivos VoIP y la red de Internet.
- **Gateway VoIP:** Este dispositivo conecta redes VoIP con redes telefónicas tradicionales, permitiendo realizar llamadas entre usuarios de VoIP y usuarios de telefonía convencional. Su necesidad es opcional y depende de si la empresa desea realizar llamadas fuera de su red empresarial.
- **Servidor VoIP:** Es un componente central que gestiona las llamadas en una red VoIP, administrando la señalización, el enrutamiento de llamadas y otros aspectos de la comunicación. Puede ser un componente de software en caso de que se contrate un proveedor que brinde un servidor en línea con este propósito.

Componentes de software:

- **Softphone:** Es una aplicación de software que permite realizar llamadas telefónicas a través de Internet desde dispositivos como computadoras o smartphones. Proporciona una interfaz gráfica similar a la de un teléfono tradicional y constituye una opción de reemplazo para un teléfono IP físico.

Protocolos asociados:

- **(SIP) Session Initiation Protocol:** Es uno de los protocolos fundamentales para establecer y finalizar sesiones de comunicación en una red VoIP. Se encarga de la señalización y el control de llamadas.
- **(IAX) Inter Asterisk eXchange:** Se utiliza para la señalización y transporte de voz en redes VoIP, ofreciendo eficiencia en el uso del ancho de banda, soporte para trunking, resistencia a NAT y características de seguridad.
- **(RTP) Real-time Transport Protocol:** Es utilizado para la transmisión de voz y otros datos en tiempo real a través de Internet. Se encarga de la entrega eficiente de paquetes de datos de voz.
- **H.323:** Proporciona una arquitectura cliente-servidor para la comunicación, donde los dispositivos terminales como teléfonos IP y sistemas de videoconferencia se comunican con sistemas centralizados como gateways y gatekeepers para facilitar las conexiones y gestionar las sesiones de comunicación.
- **(SCCP) Skinny Call Control Protocol:** Protocolo de señalización desarrollado por Cisco para la comunicación entre dispositivos terminales como teléfonos IP y servidores de llamadas, proporcionando funcionalidades avanzadas de control de llamadas en redes de telefonía IP.
- **(IP) Internet Protocol:** Se encarga del enrutamiento y la entrega de paquetes de datos entre dispositivos conectados a la red. En VoIP, IP se utiliza para transmitir los paquetes de datos de voz entre los dispositivos VoIP a través de Internet o de una red de área local (LAN).

- **(TCP) Transfer Control Protocol:** Se puede utilizar en ciertos aspectos de la señalización y la transmisión de datos en VoIP para garantizar la entrega confiable de los datos.
- **(UDP) User Datagram Protocol:** Es un protocolo de transporte sin conexión que se utiliza para transmitir datos de manera rápida y eficiente. En VoIP, UDP es el protocolo más comúnmente utilizado para transmitir los paquetes de voz en tiempo real, ya que ofrece una menor latencia y una transmisión más rápida que TCP.

Propuesta

Para implementar el servicio de Voz sobre IP (VoIP), es crucial considerar la situación actual de EsoTilín S.A. La empresa dispone de:

- 20 personas en el área administrativa.
- Un switch Cisco Catalyst 2960.
- Dos servidores (uno para ventas y otro para contabilidad).

Además, como requerimiento se solicita que cada uno de los 20 empleados tenga acceso a un teléfono IP o a un Softphone.

Componentes propuestos:

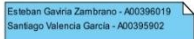
Para implementar la red, se consideran los siguientes componentes:

- **Switch Cisco Catalyst 2960:** El switch Cisco Catalyst 2960 actúa como el punto central de conexión para todos los dispositivos de la red de EsoTilín S.A., permitiendo una comunicación eficiente entre los teléfonos IP, el servidor VoIP, los servidores de ventas y contabilidad, y otros dispositivos conectados. Su capacidad para priorizar el tráfico de voz asegura que las llamadas VoIP se mantengan claras y sin interrupciones, lo cual es crucial para las operaciones diarias de la empresa.

- **Servidor VoIP:** Este servidor será el núcleo de la infraestructura de comunicaciones, encargado de administrar las llamadas VoIP dentro de la red de la empresa (citelia, 2018). Gestionará las funciones fundamentales, como el enrutamiento de llamadas, la gestión de usuarios, la seguridad y otras características avanzadas de telefonía.
- **Teléfonos IP:** Como parte del despliegue, se asignará un teléfono IP a cada uno de los 20 empleados de la empresa. Estos teléfonos proporcionarán la interfaz física para realizar y recibir llamadas VoIP, permitiendo una comunicación clara y eficiente tanto dentro como fuera de la organización.

Diseño de la red:

Para implementar el servicio de VoIP en la compañía EsoTilín, se utilizará una topología de estrella extendida, donde un switch conectará tanto al servidor como a los teléfonos IP. Se considera que ya existe una red y un sistema de cableado estructurado dispuesto para los equipos existentes, por lo que, aprovechando esta infraestructura, en la cotización solo se considerarán los nuevos componentes. Entre lo que ya estaba en la empresa se incluye un switch Catalyst 2960 al cual se conectan los equipos y servidores actuales, y que a su vez está conectado a un router principal. Ahora bien, para el servicio de VoIP se incluirá un nuevo switch Catalyst 2960 que conectará los 20 teléfonos IP que utilizarán los empleados y que también se conectará al router principal. A este switch se conectará el nuevo servidor para VoIP que controlará el tráfico de llamadas. El diseño descrito anteriormente se muestra en la siguiente imagen:



Para comprender mejor el diseño, se proporciona el siguiente diagrama de bloques:



1. Switches:

- Switch Principal: Cisco Catalyst 2960 (ya existente).

2. Teléfonos IP:

- Teléfono IP modelo Grandstream GXP1610 1.

3. Servidor de VoIP:

- Dell PowerEdge R650XS

Cotización para la implementación del Servicio

Switch Catalyst 2960 de 24 puertos:



Nuevo

Switch Cisco 2960s 24 Puer-
tos 1gb Poe Full 370w 4sfp
Nuevo

\$ 850.000

en 48x \$ 17.708

[Ver los medios de pago](#)

Envío gratis a todo el país

Conoce los tiempos y las formas de envío.

[Calcular cuándo llega](#)

Stock disponible

Cantidad: **1 unidad** ▾ (2 disponibles)

- Sitio de compra: https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-1730558356-switch-cisco-2960s-24-puertos-1gb-poe-full-370w-4sfp-nuevo-_JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=1e2dd155-101d-4e12-951b-0f470e13b1dd
- Cantidad de Switches Catalyst 2960 de 24 puertos: 1
- Precio por cada uno: \$850.000 COP
- Precio total: **\$850.000 COP**

Teléfono IP Grandstream GXP1610:



Teléfono IP Grandstream GXP1610
1 Cuenta SIP

4.5 ★★★★★ (2)

MÁS VENDIDO 1º en Teléfonos

\$142.109
\$ 135.003 5% OFF
 en 48x \$ 2.813

[Ver los medios de pago](#)

Lo que tienes que saber de este producto

- Pantalla LCD y altavoz integrado para una comunicación clara y eficiente.

[Ver características](#)

- Sitio de compra: https://www.mercadolibre.com.co/telefono-ip-grandstream-gxp1610-1-cuenta-sip/p/MCO10751096?pdp_filters=category:MCO9210#searchVariation=MCO10751096&position=6&search_layout=stack&type=product&tracking_id=8139523c-2a3d-4c69-a96c-e66594c9e4a2
- Cantidad de Teléfonos IP Grandstream GXP1610: 20
- Precio por cada uno: \$135.003 COP
- Precio total: **\$2'700.060 COP**

Servidor VoIP:



Marca: Dell

Pagas: \$14,030,900

El Dell PowerEdge R650XS es un servidor en rack de 1U con procesadores Intel Xeon Silver 4310. Ofrece un rendimiento y una flexibilidad excepcionales para una amplia gama de cargas de trabajo, desde aplicaciones empresariales hasta cargas de trabajo de datos y análisis. Modelo: R650XS COLQ2v1

- Sitio de compra:

https://www.vhngroup.com/tienda/tecnologia/servidores/servidor/servidor-rack-servidor-rack-xeon-silver-4310-32gb-480gb-ssd-2/?gad_source=1

- Cantidad de Servidores Dell PowerEdge R650XS: 1
- Precio por cada uno: \$14'030.900 COP
- Precio total: **\$14'030.900 COP**

VALOR TOTAL DE LOS ELEMENTOS: \$17'580.960

Mano de obra:

Cotizamos la mano de obra considerando un porcentaje del 15 % del valor total de los elementos. En este caso, el costo total de la mano de obra para la instalación del servicio de VoIP en la empresa EsoTilín será de \$20'218104 COP. Este costo incluye tanto la instalación de todos los elementos como la configuración del servicio.

Conclusiones.

El proyecto nos brindó una comprensión más profunda sobre el diseño de una red VoIP básica y los elementos necesarios para su implementación. A lo largo del trabajo, exploramos detalladamente el funcionamiento de los dispositivos clave en una red VoIP, lo que nos permitió apreciar su importancia en el contexto de las comunicaciones empresariales modernas.

Durante el proceso, abordamos aspectos esenciales relacionados con los componentes de hardware y software requeridos para establecer una red VoIP funcional. Si bien no nos adentramos en configuraciones específicas, adquirimos una comprensión general de cómo estos elementos contribuyen al correcto funcionamiento de la red.

Un aspecto significativo de nuestro trabajo fue la selección cuidadosa de los componentes de la red para satisfacer las necesidades específicas de la empresa EsoTilín S.A. A través de este

proceso, reconocimos la importancia de encontrar un equilibrio entre el rendimiento y la viabilidad económica de la implementación de la red VoIP.

Referencias

- *ChatGPT*. (s. f.). Recuperado 17 de mayo de 2024, de <https://chatgpt.com>
- citelia. (2018, julio 10). ¿Qué son los servidores VoIP? *Citelia*. <https://citelia.es/blog/que-son-servidores-voip/>
- iTel. (2023, abril 16). *La evolución de la telefonía: De la telefonía analógica a l...* iTel. <https://itel.mx/la-evolucion-de-la-telefonía-de-la-telefonía-analógica-a-la-telefonía-digital>
- Matango, F. (s. f.). *Historia de la Telefonía convencional* (World) [Text]. Recuperado 17 de mayo de 2024, de <http://www.servervoip.com/blog/historia-de-la-telefonía-convencional/>