

# Voz sobre IP con GNU/Linux y Asterisk PBX

Comunidad de usuarios Debian de El Salvador  
René Mayorga [rmayorga@debian.org.sv](mailto:rmayorga@debian.org.sv)

27 de mayo de 2008

# Índice general

0.1. Qué es una PBX? . . . . .	1
0.2. Telefonía . . . . .	2
0.2.1. E1s, T1s . . . . .	2
0.2.2. señalización . . . . .	3
0.3. Convergencia de datos y voz . . . . .	3
0.3.1. Entendiendo mejor SIP . . . . .	5

## 0.1. Qué es una PBX?

*PBX* o *Private Virtual eXchange* es un sistema de comunicación destinado para empresas.

Las *PBX* distribuyen una o varias líneas telefónicas entre un numero de extensiones privadas, estas extensiones se comunican entre ellas sin necesidad de depender del proveedor telefónico y comunican a sus usuarios al exterior por medio de las líneas telefónicas *troncales*<sup>1</sup>.

Aparte, las *PBX* ofrecen a sus usuarios o *abonados* beneficios extra, como llamadas en espera, conferencias tripartitas, buzones de voz, call houting, y call pickup<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>en la actualidad la mayoría de opciones de comunicación en las *PBX* se usan medio digitales como E1s o T1s, de los mismos se hablara en el siguiente capitulo

<sup>2</sup>muchas de estas opciones solo son posibles usando medios digitales como E1s, y no tecnologías analogas como las antiguas *troncales*

Entonces, Los servicios de *PBX* ahorran el coste local de una llamada entre un escritorio y otro, y benefician llevando a la adquisición de menos líneas externas, a la vez que centralizan el flujo y el control de llamadas en una oficina, permitiendo tener restricciones y beneficios extras a los usuarios internos y también delegando parte de la administración, control de gastos y restricciones a la empresa dueña de la *PBX*, separando entonces este trabajo del proveedor de servicios telefónicos.

## 0.2. Telefonía

Una línea de teléfono, es, básicamente una señal eléctrica entregada desde una central telefónica, hasta un *abonado*<sup>3</sup>.

Por lo general, estas señales o pulsos, requieren cierto ancho de banda para funcionar, en el caso, un par de cobre tradicional que provee una línea entre la central y el *abonado* utiliza un ancho de banda<sup>4</sup> por lo general el ancho de banda necesitado para una línea telefónica es: *64kbps*.- Esta línea de *64kbps* usada para la transmisión de voz es conocida como *DS0*.

### 0.2.1. E1s, T1s

#### E1

Un E1, es un canal digital de transmisión usado en telecomunicaciones este canal puede ser transferido por diferentes medios, desde cobre, fibra óptica, microondas y otras.

Este medio contiene *31* canales digitales, o *DS0s* es decir, reservando un canal para la señalización de los datos dejando disponibles *30* canales para el uso de datos o voz es decir, *30* llamadas simultaneas o *1920kbps*.

E1 es un standard Europeo, usado por tanto, mayormente entre comunicaciones de centrales y *PBXs* Europeas.

---

<sup>3</sup>En telecomunicaciones se conoce como *abonado* a un usuario de los servicios provistos por la empresa proveedora del servicio

<sup>4</sup>unidad de medida para indicar velocidad de transmisión, la medida básica es el bit por segundo, o *bps* (*bit per second*), en esta medida aplican los factores de conversión del S.I.(Sistema Internacional), ejemplo: kilo-bits-per-second

## T1

T1 es un standard Norteamericano, en el cual la nica diferencia tangible y notable con su contra-parte europea es la cantidad de canales, ya que un T1 solo contiene 28 *DS0s*

### 0.2.2. señalización

Independientemente el medio a usar, es necesario contar con un protocolo de señalización.

La señalización, es la encargada de la *capa 2*<sup>5</sup> que se encarga de manejar la forma lógica como el protocolo transportara las llamadas.

Estos protocolos de señalización se usan entonces como manera de comunicación entre centrales de proveedores y también entre la comunicación de la central con las PBXs que se conectan por medio de medios digitales como E1s o T1s.

Debido a que este es un tema extenso y que el fin del documento no es explicar la forma de comunicación en telecomunicaciones solo mencionaremos entonces los protocolos de común uso, entre ellos:

- ISDN
- SS7
- R2

## 0.3. Convergencia de datos y voz

En un principio, las empresas de telecomunicaciones, y las empresas que usan PBX necesitaban una red propia de telefonía como parte importante de su operación, con la evolución de las redes y la computación, se volvió necesario también la creación de redes de computadoras; estas pronto llegarían a la evolución de internet.

---

<sup>5</sup>similar a las capas existentes en el Modelo de red OSI, existen en telecomunicaciones; su predecesor, capas de comunicación diferentes que manejan entonces, diferentes etapas de la transmisión de datos y/o voz de un punto A a un punto B

Pero la necesidad de mantener separadas las redes de telefonía y las redes de computación se mantuvieron, hasta el momento de evolucionar en protocolos que pudieran aprovechar una sola red para transmitir datos y voz, ahorrando entonces infraestructura física y recursos.

Esta convergencia de datos se da gracias a la creación de protocolos que posibiliten la transmisión de voz en capas superiores al protocolo standard de capa 3 del modelo OSI<sup>6</sup>, siendo el mas usado el protocolo *IP*<sup>7</sup>.

Esta posibilidad de converger datos y voz, lleva entonces a una nueva forma de poder establecer comunicaciones de bajo costo entre puntos distantes ya que se puede aprovechar la infraestructura actualmente existente, como internet, para poder establecer llamadas de voz entre el punto A y punto B.

## Protocolos para Voz sobre IP

- H323
- SIP

**H.323** Este fue el primer intento de llevar la comunicación multimedia a una Red de Área lo *LAN*, este protocolo fue implementado en algunos software que permitían video llamada, usando por primera vez la infraestructura *IP* para transferir en tiempo real voz y vídeo.

**SIP** Por sus siglas en ingles *Session Initiation Protocol* es un protocolo realmente simple, diseñado para la señalización del tráfico multimedia y delegar todo el peso de los *features* a los puntos terminales.

*SIP* Comparte características con HTTP<sup>8</sup> haciendo entonces al

---

<sup>6</sup>El modelo de transmisión de datos OSI se divide en diferentes capas que permiten la estandarización en la trasmisión de datos, es decir, sobre cada capa actúa un protocolo que puede dar nivel de abstracción para con las capas superiores facilitando entonces una forma de creas aplicaciones que pueden convivir en diferentes etapas de la red sin preocuparse de la necesidad de manejar la manera básica de comunicación

<sup>7</sup>IP es el protocolo mas usado para la transmisión de datos en la capa 3, conocido como *Internet Protocol* es actualmente el motor de internet y de las redes de computadoras modernas

<sup>8</sup>Protocolo usado para la transferencia de HiperTexto, la base fundamental de cualquier servicio web

## Uso Común de VoIP En Un Ambiente Cooperativo

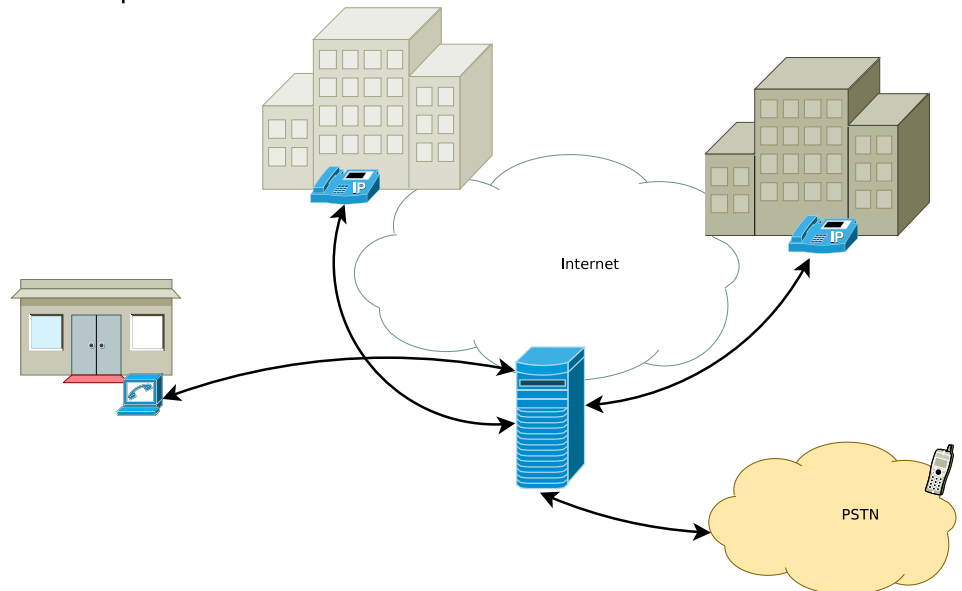


Figura 1: Figura 1.0

protocolo fácil de entender para cualquier sysadmin<sup>9</sup>.

Otra de las ventajas de *SIP*, es la capacidad de trabajar de manera *stateless*<sup>10</sup> o *statefull*<sup>11</sup>.

En la figura 1.0 se muestra la clásica aplicación de un entorno de Voz Sobre IP

### 0.3.1. Entendiendo mejor SIP

Como se hablaba en el capítulo anterior *SIP* cuenta con varias cualidades importantes en este documento se desarrollara *VoIP* con *SIP*, por lo que sera

<sup>9</sup>Palabra en ingles utilizada para describir el trabajo de Administrador de sistemas, es decir; la persona encargada de administrar servidores y la red de una empresa

<sup>10</sup>Es decir que no requiera la interacción directa del servidor para mantener una llamada activa, delegando entonces el trafico de voz a ser de punto a punto o *p2p*

<sup>11</sup>Es decir que el servidor esta presente durante toda la llamada, este estado nos es útil cuando es necesario tener una grabación de las llamadas por ejemplo

necesario entrar en mas detalle.

*SIP* o *Session Initiation Protocol* fue desarrollado por la IETF con el fin específico, como su nombre lo explica; convertirse en un standard para la inicialización de sesiones.

Por tanto *SIP* no es un protocolo creado directamente para Voz sobre IP sino que, más bien sus fines son abarcar varias ramas de la comunicación como lo son la mensajería instantánea o *IM*<sup>12</sup>, juegos, videollamadas, etc.

La principal fortaleza de *SIP* Radica en su versatilidad y su sencillez, pero su uso actual mas conocido es la señalización de llamadas de VoIP.

*SIP* es un protocolo *Peer to Peer*, es decir, en un momento determinado cualquier parte involucrada en la comunicación puede ser tanto servidor como cliente y comunicarse entonces entre ellas como pares.

*SIP* Maneja URIs<sup>13</sup>, de la misma forma que otros protocolos, ejemplo: ftp://usuario@servidor.com, usuario@dominio.com. Un URI en SIP se ve de la siguiente forma: SIP:TELEFONO@SERVIDOR.org.

En La figura 2.0 se muestra un flujo de llamada entre dos dispositivos usando *SIP*

---

<sup>12</sup>Ejemplos: MSN Messenger Yahoo Messenger, Gtalk, etc

<sup>13</sup>Universal Resource Identifier

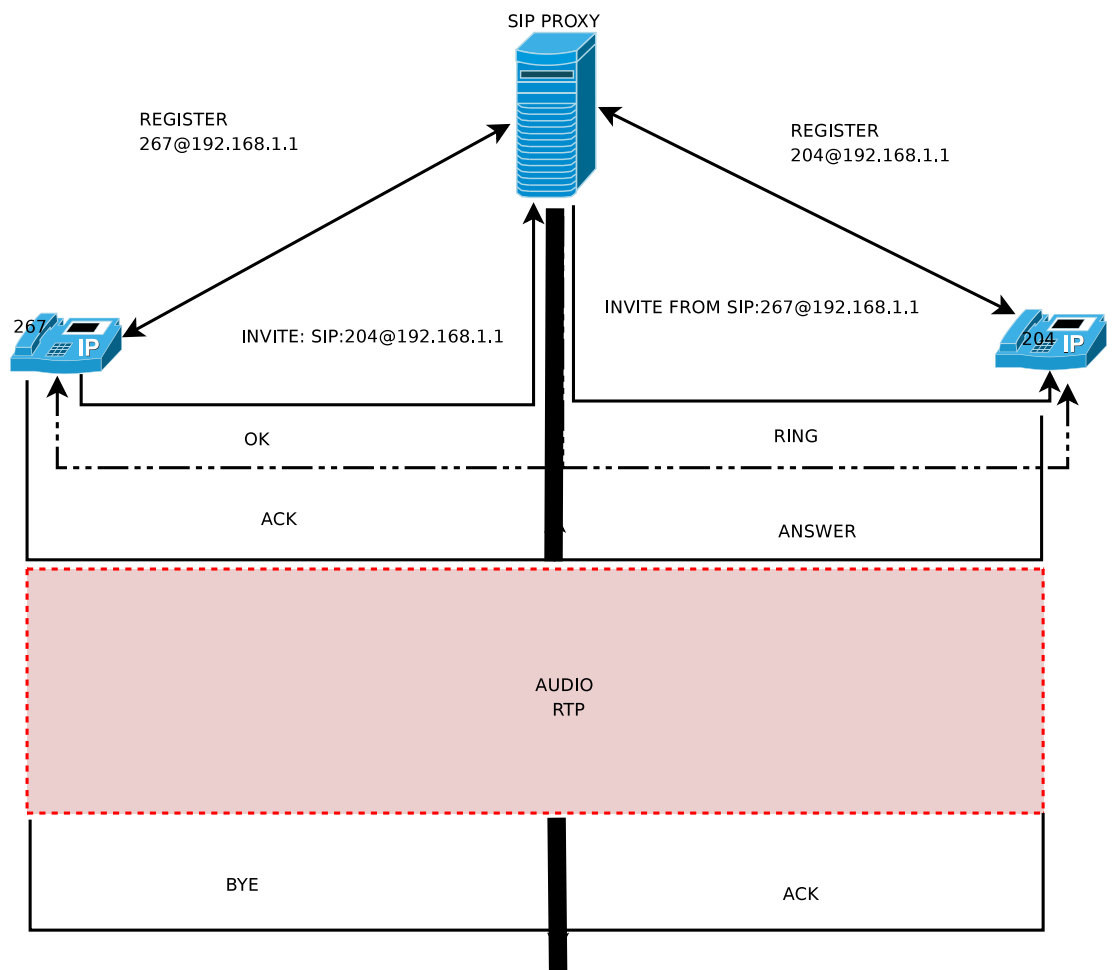


Figura 2: Flujo de Llamada en un SIP Proxy statefull