



**UNIVERSIDAD LUTERANA SALVADOREÑA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL HOMBRE Y LA NATURALEZA
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.**

REDES II – 2013

Planta Telefónica IP

Docente: Ing. Manuel Flores Villatoro

Participantes:

NOMBRE COMPLETO	N° CARNET	NOTA	% DE TRABAJO
Santos Ernesto Palacios Majano	PM02110100		25%
Ismael Díaz Martínez	DM01121472		25%
Luis Ángel García Escobar	GE01121373		25%
Armando Antonio Pineda López	PL01121393		25%
TOTAL			100%

Sábado 30, noviembre de 2013

Índice de contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	2
MARCO TEÓRICO.....	3
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	11
PROCESO DE INSTALACIÓN.....	12
VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD.....	19
CONCLUSIÓN.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21

INTRODUCCIÓN

La implementación de una planta telefónica IP es un recurso que se puede aprovechar al máximo en una empresa, ya que nos permite comunicarnos de manera sencilla y con bajo costo un número determinado de teléfonos o computadoras a través de una central telefónica (PBX), para ello se utiliza Asterisk. Asterisk es un software libre (bajo licencia GPL) que proporciona estas funcionalidades.

FreePBX es un software que nos permite tener una interfaz gráfica de Asterisk, y así un mejor manejo de dicha aplicación y mayor productividad. Con la fusión de estas dos aplicaciones obtendremos una mejor herramienta para la implementación de la planta telefónica IP.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Implementar una planta telefónica IP, utilizando el software Asterisk.

Objetivos específicos:

- Investigar sobre el uso y la importancia de Asterisk.
- Conocer las ventajas de una planta telefónica IP.
- Desarrollar una guía para la implementación de ASTERISK como PBX.

MARCO TEÓRICO

FreePBX es una interfaz gráfica de usuario de código abierto (interfaz gráfica de usuario) que controla y maneja Asterisk (PBX) FreePBX está licenciado bajo GPL . FreePBX es una marca registrada de Schmooze Com Inc.

FreePBX se puede instalar manualmente o como parte de una Distro preconfigurado que incluye el sistema operativo, Asterisk, FreePBX GUI y una variedad de dependencias:

Las siguientes distribuciones de código abierto incluyen FreePBX:

- El Distro Oficial FreePBX
- PBX en un flash
- AsteriskNOW
- TrixBoxCE (END OF LIFE)
- Elastik

FreePBX hizo su debut en 2004 como el proyecto de AMP (Asterisk Data Management), pero cambió a FreePBX desde Asterisk es una marca registrada de la empresa Digium.

- FreePBX 0.2 - Completado 2004-11-28 -
- FreePBX 0.4 - Completado 2005-01-27 -
- FreePBX 0.5 - Completado 2005-02-11 -
- FreePBX 0.6 - Completado 2005-02-16 -
- FreePBX 0.7-Completado 2005-03-29 -
- FreePBX 0.8-Completado 2005-03-30 -
- FreePBX 0.9-Completado 2005-04-13 -
- FreePBX 1.0-Completado 2005-04-29 -
- FreePBX 1.1-Completado 2005-06-03 -

- FreePBX 1.2-Completado 2005-06-03 -
- FreePBX 1.3-Completado 2005-07-01 -
- FreePBX 1.5 Completado 2005 - 08-19 -
- FreePBX 2.0 Completado 2005-11-23 -
- FreePBX 2.1 - Completado 2006-05-14 - Inital Build
- FreePBX 2.2 - Completado 2007-01-04 - Actualizado el sistema de menús, módulo de correo de voz, detección de llamadas y listas negras
- FreePBX 2.3 - Completado 2007-09-23 - Añadido sistema de actualización en línea, Asterisk 1.4 apoyo
- FreePBX 2.4 - Completado 2008-02-10 - Módulo Agregar idioma, actualización del módulo de cola
- FreePBX 2.5 - Completado 2008-09-20 - Actualización de Inbound Routes, agregue Daynight / condiciones de tiempo, añadir soporte para Dahdi
- FreePBX 2.6 - Completado 2009-10-11 - Añadir repositorio extendida, añadir soporte para Asterisk 1.6
- FreePBX 2.7 - Completado 2010-02-28 - añade soporte adicional para el servicio de FAX
- FreePBX 2.8 - Completado 2010-07-13 - Apoyo a Asterisk 1.4 y 1.6, soporte nativo DAHDI, añadir Módulo Directorio de empresas
- FreePBX 2.9 - Completado 2011-05-08 - Apoyo a Asterisk 1.4, 1.6, 1.8, actualizar a la Administración del módulo y varios archivos de sonido Idioma Endpoint Management.
- FreePBX 2.10 - Completado 2012-02-29 - Apoyo a Asterisk 1.6, 1.8.1,10, importante actualización de la estructura del menú.
- FreePBX 2.11 - Completado 05/14/2013 - Agrega soporte para Asterisk 11, panecillos Destino, módulo de auditoría de seguridad de administración, módulo del adorno Chan

Asterisk es un programa de software libre (bajo licencia GPL) que proporciona funcionalidades de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una RDSI tanto básicos como primarios.

Mark Spencer, de Digium, inicialmente creó Asterisk y actualmente es su principal desarrollador, junto con otros programadores que han contribuido a corregir errores y añadir novedades y funcionalidades. Originalmente desarrollado para el sistema operativo GNU/Linux, Asterisk actualmente también se distribuye en versiones para los sistemas operativos BSD, Mac OS X, Solaris y Microsoft Windows, aunque la plataforma nativa (GNU/Linux) es la que cuenta con mejor soporte de todas.

Asterisk incluye muchas características que anteriormente sólo estaban disponibles en costosos sistemas propietarios PBX, como buzón de voz, conferencias, IVR (respuesta de voz interactiva - **Interactive Voice Response**), distribución automática de llamadas, y otras muchas. Los usuarios pueden crear nuevas funcionalidades escribiendo *dialplan* (*plan de marcación*) en el lenguaje de script de Asterisk o añadiendo módulos escritos en lenguaje C o en cualquier otro lenguaje de programación soportado en GNU/Linux.

Para conectar teléfonos estándares analógicos son necesarias tarjetas electrónicas telefónicas **FXS** (sigla de **Foreign Exchange Station**) es el conector en una central telefónica o en la pared de nuestro hogar, que permite conectar un teléfono analógico estándar. O **FXO** (*Foreign Exchange Office*, en inglés) es un dispositivo de computador que permite conectar éste a la RTC, y mediante un software especial, realizar y recibir llamadas de teléfono. fabricadas por Digium u otros proveedores, ya que para conectar el servidor a una línea externa no basta con un simple módem.

Quizá lo más interesante de Asterisk es que reconoce muchos protocolos VoIP como pueden ser SIP, H.323, IAX y MGCP. Asterisk puede interoperar con terminales IP actuando como un *registrador* y como *gateway* entre ambos.

Asterisk se empieza a adoptar en algunos entornos corporativos como una gran solución de bajo coste junto con SER (*Sip Express Router*).

Estado actual.

La versión estable de Asterisk está compuesta por los módulos siguientes:

- Asterisk: Ficheros base del proyecto.
- DAHDI: Soporte para hardware. Drivers de tarjetas. (Anteriormente ZAPTEL)
- Addons: Complementos y añadidos del paquete Asterisk. Opcional. (Incluidos en el paquete de Asterisk a partir de la versión 1.8.x)
- Libpri: Soporte para conexiones digitales. Opcional.
- Sounds: Aporta sonidos y frases en diferentes idiomas. (Incluidos en el paquete Asterisk)

Cada módulo cuenta con una versión estable y una versión de desarrollo. La forma de identificar las versiones se realiza mediante la utilización de tres números separados por un punto. Teniendo desde el inicio como primer número el uno, el segundo número indica la versión, mientras que el tercero muestra la revisión liberada. En las revisiones se llevan a cabo correcciones, pero no se incluyen nuevas funcionalidades.

Versiones

Las versiones tanto estables como de desarrollo de cada módulo pueden descargarse en la web de la página oficial de Asterisk.

Versión 1.8 LTS

- Asterisk Version 1.8.6.0 Estable

Versión 1.

- Asterisk Versión 1.6.0.28 Estable (Descontinuada)
- Asterisk Versión 1.6.1.25 Estable (Descontinuada)
- Asterisk Versión 1.6.2.20 Estable

Versión 1.4 LTS

- Asterisk Versión 1.4.42 Estable (Descontinuada)
- Asterisk Addons Versión 1.4.13 Estable (Descontinuada)

Versión 1.2 y 1.0

Estas versiones son locass

Modulos de Digium

- DAHDI Linux Versión 2.5.0.1 Estable
- DAHDI Tools Versión 2.5.0.1 Estable
- Libpri Versión 1.4.12 Estable

Previa la instalación de Asterisk, es necesario contar con los requerimientos mínimos para poder ser instalado.

- Procesador a 500MHz (Pentium3) con 128 MB en RAM
- 2GB en disco duro como mínimo.

Recomendados

- Procesador a 1.5 GHz (Pentium 4)
- 256 MB en RAM
- 10 GB en disco duro.

CD de instalación de Asterisk

Existen diversas formas de instalación de Asterisk.

1. Instalación dentro de un sistema operativo GNU-LINUX.
2. Descargar el paquete de instalación y grabarlo en CD

Las tecnologías aplicadas y utilizadas de proyecto.

- Sistemas operativos: Linux
- Bases de datos: MySQL
- Navegadores: Firefox, Internet Explorer

- Tecnología utilizada: PHP, C

Protocolo VoIP

El objetivo del **protocolo de VoIP** es dividir en paquetes los flujos de audio para transportarlos sobre redes basadas en IP.

Los protocolos de las redes IP originalmente no fueron diseñados para el fluido el tiempo real de audio o cualquier otro tipo de medio de comunicación.

La PSTN está diseñada para la transmisión de voz, sin embargo tiene sus limitaciones tecnológicas.

Es por lo anterior que se crean los protocolos para VoIP, cuyo mecanismo de conexión abarca una serie de transacciones de señalización entre terminales que cargan dos flujos de audio para cada dirección de la conversación.

A algunos de los protocolos VoIP más importantes y compatibles con Asterisk PBX.

SIP

SIP (Session Initiation Protocol) es un protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de Internet. Fue desarrollado inicialmente en el grupo de trabajo IETF MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control) y, a partir de septiembre de 1999, pasó al grupo de trabajo IETF SIP.

- Acrónimo de “Session Initiation Protocol”.
- Este protocolo considera a cada conexión como un par y se encarga de negociar las capacidades entre ellos.
- Tiene una sintaxis simple, similar a HTTP o SMTP.
- Posee un sistema de autenticación de pregunta/respuesta.
- Tiene métodos para minimizar los efectos de DoS (Denial of Service o Denegación de Servicio), que consiste en saturar la red con solicitudes de invitación.

- Utiliza un mecanismo seguro de transporte mediante TLS.
- No tiene un adecuado direccionamiento de información para el funcionamiento con NAT.

IAX

- Acrónimo de “Inter Asterisk eXchange”.
- IAX_es un protocolo abierto, es decir que se puede descargar y desarrollar libremente.
- Aún no es un estándar.
- Es un protocolo de transporte, que utiliza el puerto UDP 4569 tanto para señalización de canal como para RTP (Protocolo de transporte en tiempo real).
- Puede truncar o empaquetar múltiples sesiones dentro de un flujo de datos, así requiere de menos ancho de banda y permite mayor número de canales entre terminales.
- En seguridad, permite la autenticación, pero no hay cifrado_entre terminales.
- Según la documentación (Asterisk 1.4) el IAX puede usar cifrado (aes128), siempre sobre canales con autenticación MD5.

H.323

- Originalmente fue diseñado para el transporte de vídeo conferencia.
- Su especificación es compleja.
- H.323_es un protocolo relativamente seguro, ya que utiliza RTP.
- Tiene dificultades con NAT, por ejemplo para recibir llamadas se necesita direccionar el puerto TCP 1720 al cliente, además de direccionar los puertos UDP para la media de RTP y los flujos de control de RTCP.
- Para más clientes detrás de un dispositivo NAT_se necesita gatekeeper en modo proxy.

MGCP

- Acrónimo de “Media Gateway Control Protocol”.
- Inicialmente diseñado para simplificar en lo posible la comunicación con terminales como los teléfonos.
- MGCP utiliza un modelo centralizado (arquitectura cliente-servidor), de tal forma que un teléfono necesita conectarse a un controlador antes de conectarse con otro teléfono, así la comunicación no es directa.
- Tiene tres componentes un MGC (Media Gateway Controller), uno o varios MG (Media Gateway) y uno o varios SG (Signaling Gateway), el primero también denominado dispositivo maestro controla al segundo también denominado esclavo.
- No es un protocolo estándar.

SCCP

- Acrónimo de “Skinny Call Control Protocol” (en algunas fuentes se enuncia como “Skinny Client Control Protocol”).
- Es un protocolo propietario de Cisco.
- Es el protocolo por defecto para terminales con el servidor Cisco Call Manager PBX que es el similar a Asterisk PBX.
- El cliente Skinny usa TCP/IP para transmitir y recibir llamadas.
- Para el audio utiliza RTP, UDP e IP.
- Los mensajes Skinny son transmitidos sobre TCP y usa el puerto 2000.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Planta telefónica IP consiste en la instalación y la configuración de asterisk, utilizando FreePBX como interfaz gráfica de asterisk, el cual nos permitirá tener comunicación telefónica a través del software CSIPSimple para Smartphone y Android el cual también se puede emular en una PC.

Requisitos.

- Un servidor con sistema operativo GNU/Linux.
- Dos computadoras o celulares Smartphone o Android como clientes.

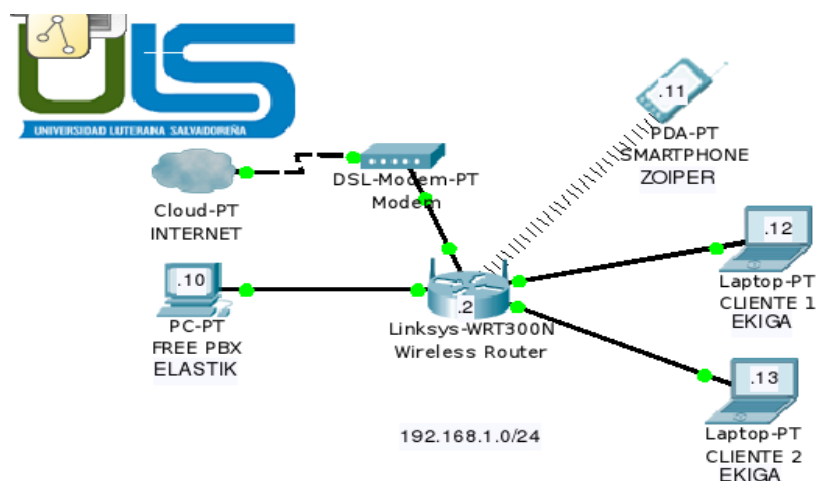
Funcionalidades de cada equipo según el siguiente diagrama de red.

Servidor (FREE PBX): Almacena una base de datos de las direcciones IP y/o extensiones. Se asignan extensiones a las direcciones IP.

Teléfono Celular: Es capaz de realizar y recibir llamadas. Requisito básico. Previa instalación de software como: Zoiper ó Ekiga.

Computadoras: Son equipos clientes que funcionan como cualquier teléfono. Con funcionalidades de hacer y recibir llamadas. Así como también leer correo de voz.

DIAGRAMA DE RED



PROCESO DE INSTALACIÓN

Instalación de zoiper

Lo pueden descargar de:

<http://www.zoiper.com/downloads/free/linux/zoiper201-linux.tar.gz>

Ubican el archivo y le hacen un:

```
tar xzf zoiper201-linux.tar.gz
```

```
./zoiper
```

Cabe mencionar que si no cuentan con la posibilidad de tener un ATA para esta prueba pueden utilizar un sofphone más en otra PC, el procedimiento es el mismo que el de registrar un ATA en el Asterisk.

Verifican las conexiones en el switch para que todo este debidamente conectado con los cables UTP y los jack RJ45.

Para instalar Asterisk, utilizamos apt-get, caso estés en Debian, ó también un sudo apt-get caso estés en Ubuntu:

```
apt-get update
```

```
apt-get install asterisk
```

Por otro lado, si deseas compilar tú mismo el Asterisk, aquí están los pasos: <http://blog.pucp.edu.pe/item/29066>

Ahora, debes saber que en la carpeta `/etc/asterisk/` se encuentran los principales archivos de configuración para los distintos servicios que ofrece

Asterisk.

También es importante saber que dentro de dicha carpeta se encuentran los siguientes archivos de configuración que vamos a utilizar:

sip.conf, archivo que configura los clientes SIP.
extensions.conf, archivo donde se configura el funcionamiento de los servicios implementados para los distintos anexos.

En mi caso, voy a tener el siguiente Dial Plan:

Anexo 80 -> 192.168.1.13 (es mi computadora con un sofphone)
Anexo 81 -> 192.168.1.11 (es el smartphone)

Es importante saber que en Asterisk se utiliza actualmente los protocolos iax y sip, el primero es para la comunicación entre distintas centrales Asterisk y el segundo es para la comunicación entre Asterisk y sus clientes. A pesar de que iax es un protocolo que hace un uso más eficiente del ancho de banda que sip, la mayoría de clientes VoIP solo soportan sip y es imposible, por lo tanto, utilizar iax para dichos clientes. Asterisk funciona como proxy siempre registra a sus clientes y entabla un protocolo de comunicación con ellos.

Los pasos para la instalación via software de los 2 anexos serán:

1. Configuración de Asterisk
2. Configuración del ATA SPA3102
3. Configuración del Sofphone Zoiper
4. Levantar Asterisk
5. Llamada entre los anexos

1. Configuración de Asterisk:

El primer archivo a configurar, como ya se lo debían imaginar si es que han leído lo anterior, es el sip.conf, dicho archivo si no ha sufrido ninguna modificación está hecho como para rellenarlo, puesto que es una plantilla. Solo

deben agregar los siguientes datos:

Edito el archivo **sip.conf**

```
#####  
; sip.conf  
; configuracion de los clientes sip  
; servidor asterisk ULS  
;  
#####  
[general]  
;  
port=5060  
disallow=all  
allow=g726  
allow=ulaw  
allow=alaw  
;  
=====  
;  
[80]  
type=friend  
host=dynamic  
language=es  
context=internal  
secret=80  
username=80  
callerid=80  
dtmfmode=rfc2833  
qualify=yes  
;  
[81]  
type=friend  
host=dynamic  
language=es  
context=internal
```



```
secret=81
username=81
callerid=81
dtmfmode=rfc2833
qualify=yes
;
```

Edito el archivo **extensions.conf**:

```
#####
; dialplan
; configuracion del dialplan para los anexos sip
; servidor asterisk ULS
;
#####
;
[general]
;
[internal]
;
exten => 80,1,Dial(SIP/80,26)
exten => 80,n,Hangup
;
exten => 81,1,Dial(SIP/81,26)
exten => 81,n,Hangup
;
```

2. Configuración del ATA SPA3102

La configuración del ATA SPA3102 lo pueden encontrar en:
<http://www.3cx.com/voip-gateways/linksys-3102.html>

En la sección *How to configure a LINKSYS SPA-3102 (ATA Functionality) with 3CX*, solo que en vez de pensar que se esta configurando con la central 3CX se lo plantea para el Asterisk, que es el mismo procedimiento al final de cuentas.

Solo un detalle, deben conectar el puerto 'Internet' del ATA al switch previamente habiéndole configurado una IP para el puerto WAN que esté en red con el resto de los equipos, en mi caso para mi red le puse la 192.168.1.100

3. Configuración del Sofphone Zoiper

Por otro lado, se debe registrar también el sofphone Zoiper con Asterisk, para esto damos clic en configuración:

En domain se pone la IP del servidor Asterisk, en nuestro diagrama de red es la 192.168.1.10

4. Levantar Asterisk

Ahora para levantar el asterisk debemos asegurarnos de que Asterisk se ejecute cada vez que se carga el sistema, para esto debemos entrar a /etc/default/asterisk y poner el RUNASTERISK=yes.

Ejecutamos asterisk en modo demonio:

```
/etc/init.d/asterisk restart
```

Comprueban que asterisk esté corriendo con el comando

```
ps -A | grep asterisk
```

Les debería salir un resultado, algo parecido a esto:

```
2865 ? 00:00:00 asterisk
```

Si es así, han tenido éxito y asterisk ya está corriendo en su computador.

Finalmente debemos entrar al modo CLI de Asterisk, que es un modo en el cual solo puedes ejecutar comandos propios de asterisk como si estuvieras en un hardware con memoria especial, para verificar que los anexos ya estén registrados:

```
asterisk -vvvvv
```

```
== Parsing '/etc/asterisk/asterisk.conf': Found
```

```
== Parsing '/etc/asterisk/extconfig.conf': Found
```

```
Asterisk 1.2.13, Copyright (C) 1999 - 2006 Digium, Inc. and others.
```

```
Created by Mark Spencer
```

```
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'show warranty' for details.
```

```
This is free software, with components licensed under the GNU General Public License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under certain conditions. Type 'show license' for details.
```

```
=====
```

```
Connected to Asterisk 1.2.13 currently running on nodo-c (pid = 6780)
```

```
Verbosity was 0 and is now 4
```

```
nodo-c*CLI>
```

Ahora, ya aca, ejecutamos el comando:

```
CLI> sip show peers
```

Name/username	Host	Dyn	Nat	ACL	Port	Status
81/81	192.168.1.13	D			5060	OK (5 ms)
80/80	192.168.1.12	D			5060	OK (10 ms)

2 sip peers [2 online , 0 offline]

En Status, debemos fijarnos de que diga OK, de esta forma verificamos que los clientes sip 80 y 81 han sido registrados correctamente en Asterisk.

Importante: Cualquier modificación que hagan en los archivos de asterisk tales como sip.conf, extensions.conf, etc deben poner un /etc/init.d/asterisk restart

VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD

Factibilidad Económica.

Este proyecto es factible porque es capaz de facilitar el proceso de llamadas simultaneas en una pequeña, mediana o gran empresa. También ofrece beneficios varios y muy fáciles de usar y de configurar. Cualquier usuario novato es capaz de manipular esta tecnología.

Es viable debido a que este proyecto puede ser sostenible, ya que no hay que comprar licencia, ni mucho menos pagar un monto mensual por el uso del software.

En el siguiente presupuesto se anexa la tabla de costos y utilitarios para implementar una central

Telefónica IP, con un Servidor PBX y dos equipos clientes.

Detalle	Cantidad	Costo
PC PBX	1	\$500.00
Computadoras para clientes	2	\$1,000.00
Swith inalámbrico de red	1	\$30.00
Cables UTP (depende la distancia)	3	\$3.00
Mano de obra		\$1,000.00
	total	\$2,533

Factibilidad Técnica.

FreePBX es una gran ayuda al utilizar Asterisk, ya que nos permite tener control de manera gráfica, y eso conlleva a una mejor manipulación de dicha aplicación.

Factibilidad Operativa

El equipo operacional del proyecto se enfocará en el control y tratamiento del proyecto, así como pruebas previas hasta su implementación y resultado final.

CONCLUSIÓN

Asterisk es una poderosa herramienta que nos permite de una manera sencilla tener una comunicación entre PC y móviles dentro de una red, lo cual nos permite estar conectados con todos en cualquier momento y también es económica ya que no gastara en transferencia de datos, ya que la llamada se hace a través de VoIP, además usando el Free PBX es mucho mas facial el uso ya que nos permite tener un entorno gráfico para que el administrador se le haga mucho mas sencillo el uso de esta herramienta.

BIBLIOGRAFÍA

Introducción a la VoIP con linux

<http://www.sinologic.net/info/voip/presentacion/2006/2006-introduccion-voip-asterisk>

Autor: Elio Rojano

Año: 2006

web consultada desde el día 21 de septiembre de 2013 hasta 9 de noviembre de 2013

Instalar Asterisk 11 y FreePBX 2.11 en Debian Wheezy

<http://blogcito.info/?p=1127>

Autor: Blogcito de DAPA y CHESS (Christian Gutierrez)

web consultada desde el día 21 de septiembre de 2013 hasta 9 de noviembre de 2013

Servidor Asterisk: Configuración Básica

<http://blog.pucp.edu.pe/item/27508/servidor-asterisk-casero-configuracion-basica-de-2-anexos>

Publicado en EL BLOG de PEDRO el día miércoles 30 julio de 2013.

Autor: P.valera