

Módulo de Equipos microinformáticos e terminais de comunicación

Familia profesional	Electricidade e electrónica
Ciclo formativo	Equipos electrónicos de consumo
Grao	Medio
Módulo	Equipos microinformáticos e terminais de comunicación
Unidade didáctica	Telefonía VoIP
Actividade	Asterisk
Autores	PFAC sobre Telefonía VoIP celebrado no I.E.S. Castro da Uz de As Pontes de García Rodríguez

© 2010 Xunta de Galicia
Consellería de Educación e Ordenación Universitaria

Aviso Legal: Reservados todos os dereitos.

A presente obra está protexida pola lei, que establece penas de prisión e/ou multas, ademais das correspondentes indemnizacións por danos e prexuízos, para quen reproduza, plaxie ou distribúa o seu contido en calquera tipo de soporte sen a preceptiva autorización.

1.	Datos da actividade.....	4
1.1	Título e descrición	4
1.2	Obxectivos.....	4
1.3	Contidos	4
1.3.1	Contidos procedementais.....	4
1.3.2	Contidos conceptuais.....	4
1.3.3	Contidos actitudinais.....	4
1.4	Aspectos metodolóxicos.....	4
2.	A1. Asterisk.....	6
2.1	Introdución.....	6
2.2	Actividade	6
	Introdución á telefonía VoIP	6
	Que é o protocolo IP?	6
	Protocolos de transporte.....	8
	Codificación da voz.....	8
	Introdución a Asterisk	9
	Que é Asterisk?	9
	Arquitectura.....	10
	Funcionamento de Asterisk	110
	Descargando e instalando Asterisk	11
	Hardware mínimo.....	12
	Instalar Ubuntu para atender a Asterisk	12
	Compilando Asterisk	12
	Directorios de instalación	14
	Iniciando Asterisk.....	15
	Protocolos SIP e IAX	15
	Protocolo SIP	16
	Estrutura do arquivo SIP.CONF.....	16
	Protocolo IAX	18
	Estrutura do arquivo IAX.CONF.....	19
	Primeiros pasos con Asterisk	19
	Concepto de Peers, Users e Friends.....	19
	Códecs e conversión de códecs	20
	Como escoller o códec axeitado.....	20
	Plan de marcado (dial plan).....	20
	Estrutura do arquivo EXTENSIONS.CONF	21
	Contextos e extensións.....	20
	Consola de Asterisk (Asterisk CLI)	21
	Introdución	21
	Comandos do CLI	22
	Teléfonos IP e Softphones	24
	Teléfono IP.....	24
	Softphones.....	24
2.3	Tarefas	25
2.3.1	Tarefa 1. Configuración do arquivo SIP.CONF	26
	Solución	26
2.3.2	Tarefa 2. Configuración do arquivo IAX.CONF	28
	Solución	28
2.3.3	Tarefa 3. Configuración do arquivo EXTENSIONS.CONF	29
	Solución	29

3.	Cuestionarios	30
	Cuestionario da actividade 1	30
	Cuestionario resolto	31
4.	TA1. Asterisk	33
4.1	Instalación de Ubuntu sobre unha máquina virtual	33
4.2	Instalación de Asterisk	36
4.3	Configuración avanzada.....	¡Error! Marcador no definido.
	Exemplo de configuración do arquivo sip.conf	37
	Exemplo de configuración do arquivo iax.conf	¡Error! Marcador no definido.
	Exemplo de configuración do arquivo extensions.conf.....	39
4.6	Teléfonos IP e Softphones	¡Error! Marcador no definido.
	Configuración dun teléfono IP	¡Error! Marcador no definido.
	Configuración dun softphone.....	¡Error! Marcador no definido.

1. Datos da actividade

1.1 Título e descrición

- **Título:** Asterisk.
- **Descrición:** Instalación e configuración de Asterisk.

1.2 Obxectivos

- Descrición de Asterisk.
- Proceso de instalación de Asterisk nunha máquina virtual.
- Mantemento e configuración.
- Configuración de teléfonos e softphones en Asterisk.

1.3 Contidos

1.3.1 Contidos procedementais

- Busqueda e descarga do software na rede internet.
- Instalación do programa dentro dunha máquina virtual.
- Configuración dos teléfonos para que se rexistren en Asterisk.

1.3.2 Contidos conceptuais

- Estrutura de Asterisk.
- Transmisión de datos.
- Protocolos de transporte.
- Códecs.
- Teléfonos IP.

1.3.3 Contidos actitudinais

- Colaboración entre os compoñentes do grupo á hora de facer a instalación e programación da centralita.
- Valoración e cumprimento das normas establecidas.
- Preocupación por utilizar a autoevaluación como ferramenta para a mellora das capacidades persoais.

1.4 Aspectos metodolóxicos

- Tipo de actividade: individual, a distancia e de aprendizaxe.

- Temporalización: 15 horas.
- Recursos:
 - Textos de apoio ou de referencia
 - Asterisk PBX – Manual de Configuración ISBN: 978-85-906904-3-6
 - Comunicaciones Unificadas con Elastix, Volumen 1
 - Páxinas web:
 - <http://www.voipforo.com/>
 - <http://www.voipnovatos.es/>
 - <http://comunidad.asterisk-es.org>
- Espazos:
 - Aula de informática.

2. A1. Asterisk

2.1 Introducción

Nesta actividade trátase de aprender que é unha centraliña de teléfonos baseada en VoIP así como coñecer que é o software Asterisk. Tamén se aprenderá a recoñecer a arquitectura básica dun sistema baseado en Asterisk así como a súa programación.

Por último, faremos a instalación dun teléfono IP e dun softphone baseados en SIP.

2.2 Actividade

Introdución á telefonía VoIP

A voz sobre IP ou VoIP consiste en transmitir voz sobre protocolo IP.

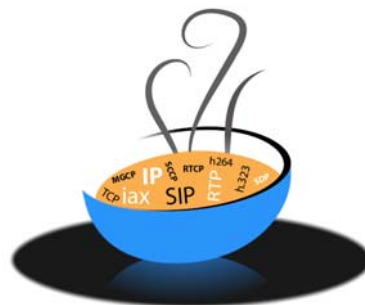
Dito así pode soar simple pero as redes IP foron deseñadas principalmente para datos e moitas das vantaxes das redes IP para os datos resultan ser unha desvantaxe para a voz pois esta é moi sensible a retardos e problemas de transmisión por moi pequenos que estes sexan.

Xa que logo transmitir voz sobre protocolo IP é toda unha empresa con moitos problemas técnicos que resolver. Por sorte a tecnoloxía evolucionou e a pericia dalgúns enxeñeiros talentosos resultou en que poidamos abstraernos en gran medida daqueles problemas inherentes ás redes IP que prexudican a calidade de voz. Só fai poucos anos recórdome facendo uso de chamadas por Internet e podo dicir que a mellora duns 10 anos para acá foi notable. Agora podemos dicir que a transmisión de voz por Internet xa é unha alternativa rendible ao alcance da maioría de nós.

Os sistemas dixitais funcionan en modo binario empregando elementos ou dispositivos electrónicos onde sexan posibles dous estados estables.

Qué é o protocolo IP?

Hai moitos protocolos involucrados na transmisión de voz sobre IP. Xa de seu hai protocolos de rede involucrados como o propio protocolo IP e outros protocolos de transporte como TCP ou UDP. Encima deles colócanse os protocolos de sinalización de voz e coma se isto fose pouco existen ademais moitas opcións de protocolos de sinalización dispoñibles o que pode facer que todo soe un pouco confuso ao principio.



Para simplificar as cousas poderíamos clasificar aos protocolos utilizados na VoIP en tres grupos:

Protocolos de sinalización:

Os protocolos de sinalización en VoIP cumpren funcións similares aos seus homólogos na telefonía tradicional, é dicir, tarefas de establecemento de sesión, control do progreso da chamada, entre outras.

Existen algúns protocolos de sinalización, que foron desenvolvidos por diferentes fabricantes ou organismos como a ITU ou o IETF, e que se atopan soportados por Asterisk. Algúns son:

- SIP
- IAX
- H.323
- MGCP
- SCCP

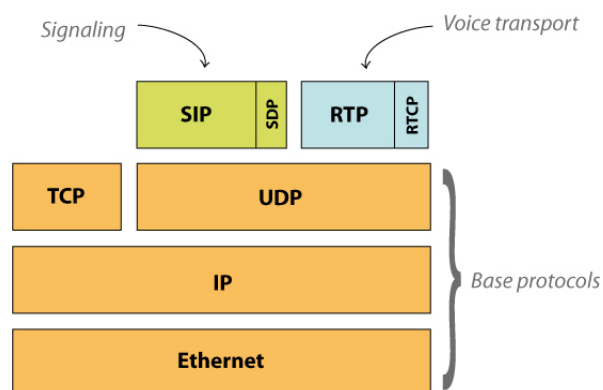
Entre estes, os máis populares no ámbito de Asterisk son SIP e IAX.

Protocolos de transporte de voz:

Non se debe confundir aquí con protocolos de transporte de baixo nivel como TCP e UDP. Referímonos aquí ao protocolo que transporta a voz propiamente dita ou o que comunmente se denomina carga útil. Este protocolo chámase RTP (Real-estafe Transport Protocol) e a función é simple: transportar a voz co menor retraso posible. Este protocolo entra a funcionar unha vez que o protocolo de sinalización estableceu a chamada entre os participantes.

Protocolos de plataforma IP:

Nesta categoría agruparemos aos protocolos básicos en redes IP e que forman a base sobre a cal engádense os protocolos de voz anteriores. Nestes protocolos poderíamos mencionar a Ethernet, IP, TCP e UDP.



O **Protocolo IP** (Internet Protocol) é un protocolo que traballa a nivel de rede onde a información envíase en paquetes chamados paquetes IP. Este protocolo ofrece un servizo “sen garantías” tamén chamado do “mellor esforzo”. É dicir, que nada garante que os paquetes cheguen a destino, con todo farase o posible por facelos chegar.

Unha **Dirección IP** é un número único que prové ademais información de como situar ao

equipo que a posúe. Para que este número sexa único existe unha autoridade que controla a asignación de direccións IP chamada IANA (Internet Assigned Numbers Authority). Unha dirección IP é un número binario que consta de 32 bits. Con todo, para fins prácticos e facer que este número sexa máis entendible para os humanos case sempre se representa nun formato de 4 números decimais separados por puntos. Cada un destes catro números pode tomar un valor de 0 a 255. Un exemplo de dirección IP sería 172.16.254.1

172 . 16 . 254 . 1
↓ ↓ ↓ ↓
10101100.00010000.11111110.00000001

O direccionamiento ou (enrutamiento) permite determinar a ruta óptima para que un paquete IP chegue o seu destino. Para saber onde quere chegar un paquete dado hai que examinar a dirección IP de destino no campo *Destination Address* da cabeceira dun paquete IP.



No capítulo 2 do texto de apoio (Comunicaciones Unificadas con Elastix, Volumen 1) podemos ver máis información sobre o protocolo IP.

Protocolos de transporte

Protocolo TCP:

Como xa dixéramos o protocolo IP non garante que os datos cheguen a destino. Só fai o seu mellor esforzo para que cheguen.

Polo tanto era necesario un protocolo que se encargue de controlar a transmisión de datos e por esta razón deseñouse o que se chama Transmission Control Protocol ou simplemente protocolo TCP. TCP é un protocolo de transporte que se transmite sobre IP.

TCP axuda controlando que os datos transmitidos atópanse libre de erros e sexan recibidos polas aplicacións no mesmo orde en que foron enviados. Se se perden datos no camiño introduce mecanismos para que estes datos sexan reenviados.

TCP é quen introduce o concepto de “porto” que non é outra cousa que unha abstracción para poder relacionar os fluxos de datos con servizos de rede específicos (ou protocolos de máis alto nivel). Por exemplo, o porto 80 asóciase co servizo de Web ou o protocolo HTTP; o porto 25 asóciase co servizo de correo electrónico ou protocolo SMTP.

Protocolo UDP:

UDP (User Datagram Protocol) é outro protocolo de transporte. Diferénciase con TCP en que a este protocolo non lle importa se os datos chegan con erros ou non e tampouco lle

importa se chegan en secuencia. UDP divide a información en paquetes, tamén chamados datagramas, para ser transportados dentro dos paquetes IP ao seu destino.

Codificación da voz

Xa temos claro que para transportar a voz utilízanse algúns protocolos como SIP, IAX e outros como RTP ou RTCP. Pero a voz é unha onda analóxica que necesita transformarse a dixital nalgún formato antes de ser transmitida.

Loxicamente poderíamos tratar de transmitila tal cal resulta da conversión analógica-digital (ADC) pero resulta que nos atopamos nunha rede de paquetes así que debemos paquetizar esta información. Ademais se a transmitimos tal cal resulta da conversión ADC desperdiciariamos recursos da rede polo que fai falta atopar un formato óptimo.

Esa procura dun formato óptimo xerou algunhas alternativas de formatos de transmisión chamadas **codecs**.

A palabra codec provén de abreviar as palabras **C**odificación e **DE**Codificación. A súa función principal é a de adaptar a información dixital da voz para obter algún beneficio. Este beneficio en moitos casos é a compresión da voz de tal xeito que podamos utilizar menos ancho de banda do necesario.

Algúns codecs, soportados por Asterisk e comunmente usados en comunicacións de VoIP, son: G.711, G.729, GSM, iLBC, entre outros.

Introdución a Asterisk

Que é Asterisk?

Asterisk é un software PBX que usa o concepto de software libre (GPL). Digium, empresa que promove o Asterisk, inverte en ambos aspectos, o desenvolvemento de código fonte e en hardware de telefonía de baixo custo que funciona con Asterisk. O Asterisk corre en plataforma Linux e outras plataformas Unix con ou sen hardware conectando á rede pública de telefonía, PSTN (Public Service Telephony Network).

O Asterisk permite conectividade en tempo real entre as redes PSTN e redes Voip. Asterisk é moito máis que un PBX central. Con Asterisk na rede, podemos crear cousas novas en telefonía como:

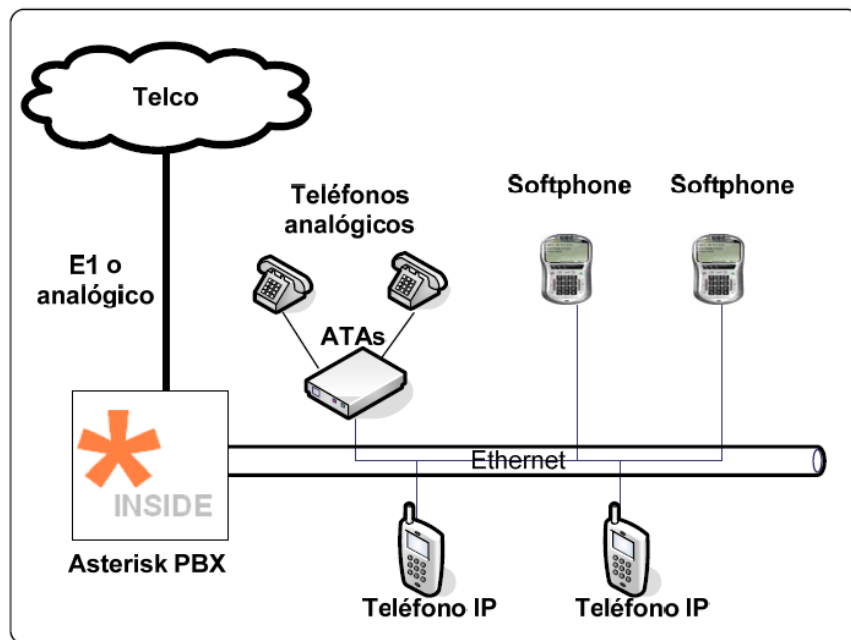
- Conectar empregados traballando desde a casa para un PBX da oficina sobre conexións de banda ancha.
- Conectar oficinas en varias provincias sobre IP. Isto pode ser feito por Internet ou por unha rede IP privada.
- Dar aos empregados, caixa de correos de voz, integrándoo cunha “web” e os seus e-mail.
- Construír aplicacións de resposta automática por voz, que podemos conectalo a un sistema de pedidos, por exemplo, ou a outras aplicacións internas.
- Dar acceso ao PBX da compañía para usuarios que viaxan, conectando sobre a VPN dun aeroporto ou un hotel. E moito máis...

- iLBC ? (15 Kbps)
- LPC10 - (2.5 Kbps)
- Speex - (2.15-44.2 Kbps)

Para conectar as chamadas de entrada coas chamadas de saída ou outros usuarios de Asterisk son usadas diversas **aplicacións** como é Dial, por exemplo. A maior parte das funcionalidades de Asterisk son creadas en forma de aplicacións como son: o VoiceMail (caixa de correos de voz), Meetme (conferencia), entre outras. Podemos ver as aplicacións dispoñibles en Asterisk usando o comando “core show applications” na interface de liña de comando do Asterisk. Máis aló das aplicacións na versión central existen aplicacións que poden ser engadidas a partir de arquivos asterisk-addons e de terceiros.

Funcionamento de Asterisk

IP PBX



O escenario mais común é o IP PBX para pequenas e medianas empresas. Se comparamos o Asterisk cos PBX analóxicos, Asterisk é máis custoso, aínda que os recursos son moito mais sofisticados. Se comparamos Asterisk a outros PBX cos mesmos recursos (caixa de correos de voz, distribuidor automático de chamadas) Asterisk é menos custoso.

Descargando e instalando Asterisk

Asterisk foi deseñado orixinalmente para traballar en Linux, aínda que na actualidade existe algunha versión para Windows. Asterisk pode ser instalado en calquera distribución de Linux: Ubuntu, Debian, Fedora, RedHat, etc.

Hardware mínimo

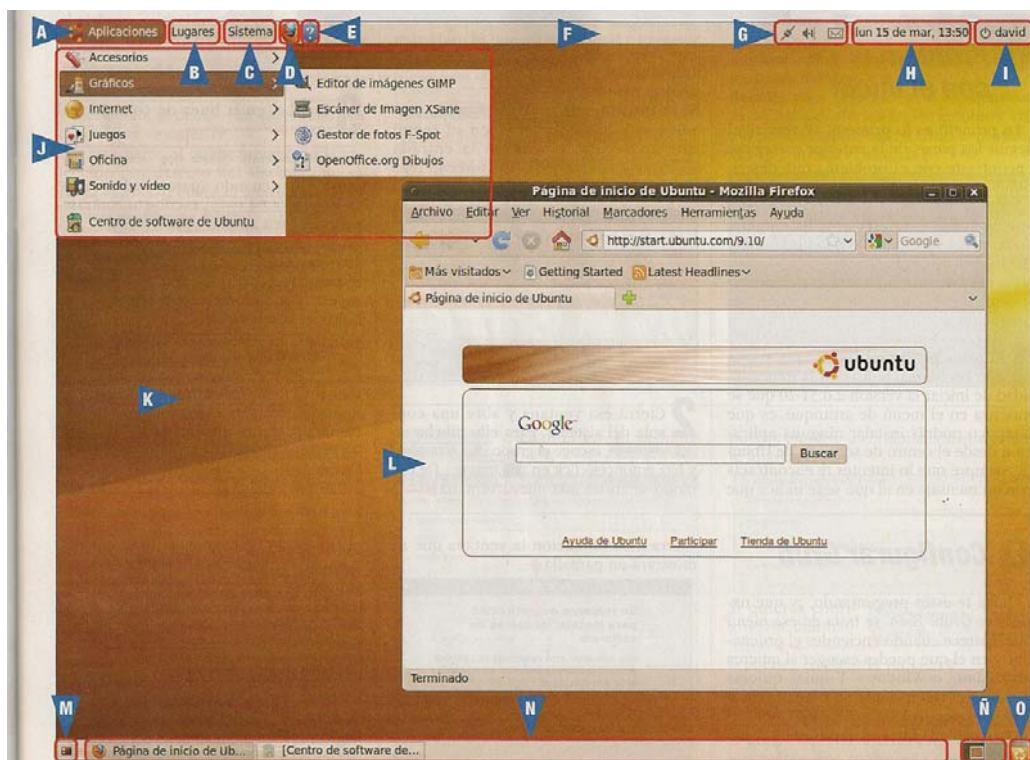
O hardware necesario para Asterisk non é moi complicado. Non se precisa dunha placa de vídeo sofisticada ou periféricos. Portos seriais, paralelos e USB poden ser completamente deshabilitados. Unha boa tarxeta de rede é esencial. Se usamos unha das placas de Digium, sería bo verificar as instrucións da súa placa-nai para determinar se os Slots PCI soportan estas placas.

Instalar Ubuntu para atender a Asterisk

Ubuntu é unha distribución GNU/Linux baseada en Debian GNU/Linux. Proporciona un sistema operativo actualizado e estable, cun forte enfoque na facilidade de uso e de instalación do sistema. Do mesmo xeito que outras distribucións componse de múltiples paquetes de software normalmente distribuídos baixo unha licenza libre ou de código aberto.

Accedemos á páxina web <http://www.ubuntu.com/> e descargamos o CD de instalación de ubuntu (imaxe ISO), a última versión é a 10.04.

O proceso de instalación é moi sinxelo, basta con seguir os pasos que nos da o asistente de instalación. Unha vez instalado o seu aspecto é o seguinte:



- **A Menú Aplicativos:** neste menú están, organizadas por categorías, todas as aplicacións instaladas no sistema, tanto aquelas que se inclúen por defecto no mesmo, como as que se instalen posteriormente.
- **B Menú Lugares:** dende este menú podemos acceder dunha maneira rápida ás

carpetas máis habituais, así como ás unidades do sistema.

- **C Menú Sistema:** baixo este menú atoparemos todos os elementos necesarios para realizar calquera tipo de axuste na configuración do sistema.
- **D Firefox:** acceso directo ao navegador web Mozilla Firefox.
- **E Axuda:** acceso rápido á documentación de axuda de Ubuntu.
- **F Barra superior:** nesta barra móstranse os menús do sistema, así como o acceso directo a determinadas aplicacións e informacións do sistema.
- **G Notificacións:** similar á bandexa do sistema de Windows, nesta zona móstrase información de avisos, etc.
- **H Reloxo:** información da data e hora actuais do sistema.
- **I Menú de sesión:** desde este menú podemos acceder aos controles para apagar e reiniciar o sistema, cerrar sesión, cambiar de usuario, etc.
- **J Menús:** ao igual que en Windows, o acceso a moitos elementos do sistema é a través deste tipo de menú despregable.
- **K Escritorio:** exactamente igual que en Windows, é a área de traballo onde se emprazan os iconos, e sobre a que se abren as ventás das aplicacións.
- **L Ventá:** é unha ventá no navegador Firefox, é similar ás ventás de Windows.
- **M Mostrar escritorio:** cun click neste botón minimízanse todas as ventás abertas e o escritorio queda á vista.
- **N Barra inferior:** similar en funcións á parte central da barra de inicio de Windows, aquí móstranse todas as ventás abertas (minimizadas ou non).
- **Ñ Escritorio activo:** por defecto, Ubuntu conta con dous escritorios, o que permite, por exemplo, ter os iconos e ventás das aplicacións de traballo nun e as persoais noutro.
- **Papeleira:** similar tamén á de Windows, facendo un click neste icono podemos acceder ao seu contido.

Un **Terminal** (tamén chamado consola) é unha forma de acceder ao sistema sen utilizar a interfaz gráfica, é dicir, realizar todo tipo de tarefas en formato texto. A forma de utilizar o sistema deste xeito é mediante ordes.

Para acceder a unha terminal pódese facer de dúas formas, unha é de forma gráfica (pinchamos en APLICATIVOS + ACCESORIOS + TERMINAL). Outra forma é saírse da contorna gráfica e acceder a unha contorna completamente en modo texto, algo así como entrar en só símbolo de sistema en Windows 98. Para isto último debemos teclear **Control Alt F1**. Linux proporciona por defecto seis terminais deste tipo, de Control Alt F1 a Control Alt F6. Se queremos volver ao modo gráfico facémolo con **Control Alt F7**.

Compilando Asterisk

Podemos instalar o software Asterisk de dúas maneiras, unha dende a consola e outra dende o xestor de paquetes Synaptic.

Iniciamos a consola e antes de nada imos actualizar a versión de Linux que teñamos instalada, tecleamos o seguinte:

```
apt-get update
```

```
apt-get upgrade
```

A continuación reiniciamos o sistema. Para instalar e configurar Asterisk necesitaremos ter instalados os seguintes paquetes:

- bison
- ncurses-dev
- libssl-dev
- libnewt-dev
- zlib1g-dev
- initrd-tools
- cvs
- procps

Para instalar o set básico de paquetes tipeamos:

```
aptitude install ncurses-base bison zlib openssl procps initrd-tools
```

Para compilar algunhas ferramentas adicionais necesitaremos:

```
aptitude install cvs libssl-dev zlib1g-dev libnewt-dev
```

Unha vez instalados os paquetes previos instalamos o Asterisk:

```
aptitude install asterisk
```

Co comando **apt-get install asterisk** descarga o paquete pero non resolve as dependencias, se hai erros con dependencias non resuletas primeiro hai que resolvelas, é dicir, instalar os paquetes que faltan. Se non imos usar as placas de DIGIUM, deberemos instalar un módulo que emula o reloxo que xeran ditas placas.

aptitude install zaptel-source

Directorios de instalación

Asterisk organiza os seus arquivos en directorios. Entre os máis importantes temos aos seguintes:

/etc/asterisk/	Aquí residen os arquivos de configuración de asterisk
/usr/lib/asterisk/modules/	Este directorio contén os módulos de Asterisk
/usr/sbin/	Aquí reside o binario de Asterisk
/var/log/asterisk/	Contén os logs de Asterisk

Asterisk utiliza a idea de módulos para estender a súa funcionalidade. É tan importante a funcionalidade residente nos módulos que sen eles Asterisk por si só non cumpriría ningunha función interesante.

Estes módulos residen no cartafol /usr/lib/asterisk/modules/ e son arquivos con extensión .so

Os módulos poden ser controlados a través do arquivo de configuración modules.conf. Neste arquivo podemos dicirlle a Asterisk que cargue ou non cargue un módulo específico a través das directivas load e noload. Por omisión en Elastix todos os módulos tratan de ser cargados.



No páxina web <http://comunidad.asterisk-es.org> temos máis información

Iniciando Asterisk

Polo xeral, Asterisk execútase cando arrancam os sistema operativo. Podemos teclear “asterisk” + Enter na consola de Linux para poñelo en execución.

Para detelo tecleamos o comando “stop now”.

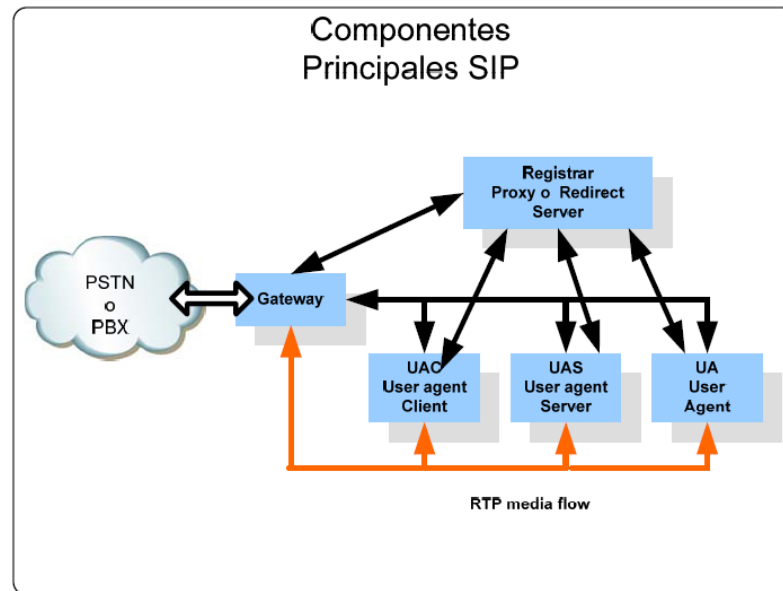
Para entrar na consola de Asterisk teclemamos “asterisk -r”.

Protocolos SIP e IAX

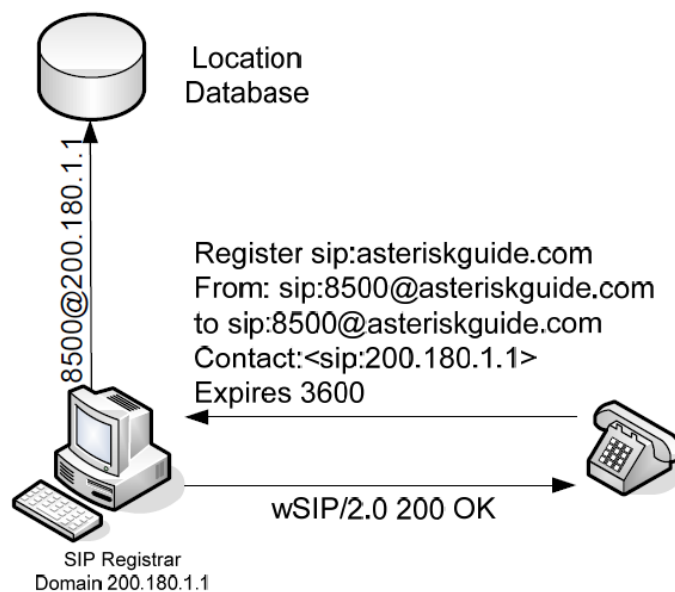
Protocolo SIP

SIP (Sesión Initiated Protocol) é un protocolo baseado en texto, similar ao HTTP e SMTP, deseñado para iniciar, manter e terminar sesións de comunicación interactiva entre usuarios. Tales sesións inclúen, voz, vídeo, chat, xogos interactivos e realidade virtual. Foi definido pola IETF e vén tornando o estándar de facto en telefonía IP.

O SIP é un protocolo de sinalización de voz sobre IP que posúe os seguintes compoñentes:



Antes que un teléfono poida recibir chamadas, este precisa rexistrarse nunha base de localización. É neste lugar onde o nome será asociado á dirección IP onde o teléfono se atope. No noso caso usamos como nome o ramal 8500. Podería ser tamén unha dirección con formato sip:flavio@voffice.com.br.





No Capítulo 7 do texto de apoio (Guía de Asterisk – Manual de Configuración) podemos ver máis información sobre o protocolo SIP.

Estrutura do arquivo SIP.CONF

O ficheiro **sip.conf** contén parámetros relacionados coa configuración SIP de Asterisk. Neste ficheiro defínense variables xerais, clientes e servidores SIP e estrutúrase en seccións onde cada sección defínese por un nome entre corchetes seguido das opcións de devandita sección. A primeira sección, definida como xeral, define as opcións xerais do servidor como a dirección IP e o porto ao que facer o bind. As seguintes seccións definen parámetros do cliente como o username, password ou outras.

O ficheiro sip.conf comeza cunha sección [**general**] que contén a configuración por defecto de todos os usuarios e "peers" (provedores) para todas as canles SIP.

context	Contexto por defecto onde entrarán as chamadas entrantes por SIP. Este contexto defínese tamén en extensions.conf
bindport	porto udp no que responde Asterisk, porto que escoita as peticións sip
bindaddr	IP onde Asterisk escoita as conexións sip entrantes, IP do servidor
maxexpirey	tempo máximo que espera en segundos para o rexiro dun cliente
defaultexpirey	tempo por defecto para rexistrarse un cliente
rtptimeout	termina as chamadas se non se tivese actividade RTP por x segundos, cando non estivese en espera (hold).
rptholdtimeout	termina a chamada se non houberse actividade RTP cando esta en espera (hold) (debe ser maior que o rtptimeout).
dtmfmode	protocolo para o envío dos tonos DTMF
language	o código de linguaxe definida no arquivo indications.conf - Define a linguaxe para os "prompts" e sinais locais de telefonía.
disallow	o comando disallow=all deshabilita todos os codecs. Este é normalmente seguido pola autorización dos codecs necesarios (Ex. allow=ulaw). En xeral é importante controlar que codecs están en uso limitándoos apenas aos necesarios.
allow	permite habilitar un codec. Poden poñerse varios nun mesmo usuario Posibles valores: "allow=all" ; "allow=alaw", "allow=ulaw", "allow=g723.1" ; allow="g729" , "allow=ilbc" ,

"allow=gsm".

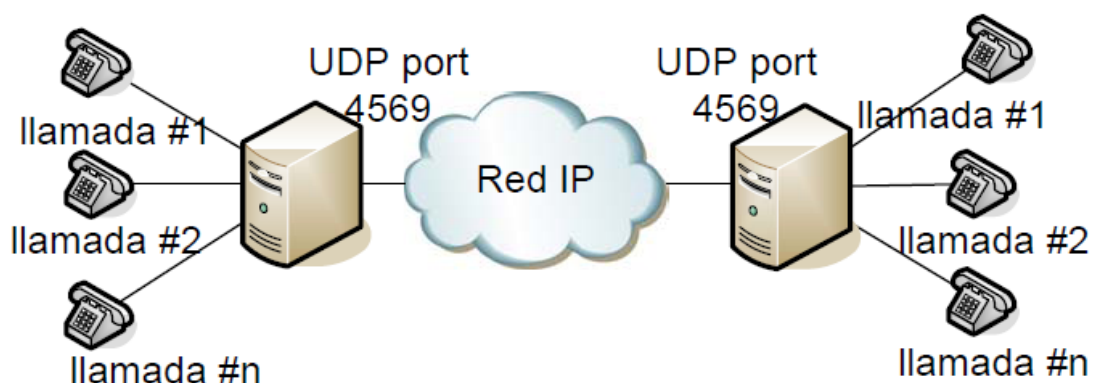
externip	ip pública ou nome de dominio, si Asterisk está detrás de NAT é necesario, do contrario os teléfonos non se rexistrarán.
localnet	describe a rede local á que se conecta Asterisk
videosupport	habilita chamadas entre dous usuarios con capacidade de Video.
srvlookup	habilita o uso de rexistros SRV no DNS.

Protocolo IAX

Inter-Asterisk eXchange Protocol proporciona control e transmisión de voz sobre redes IP. O IAX pode ser usado con calquera tipo de medio como voz e vídeo, pero foi pensado principalmente para chamadas de voz. Os obxectivos do proxecto do IAX derivarán da experiencia cos protocolos de voz sobre ip como o SIP (Sesión Initiated Protocol) e o MGCP (Media Gateway Control Protocol) para control e o RTP para o fluxo-multimedia (streaming media) e son:

- Minimizar o uso de banda ancha para o tráfico de ambos, media e control con énfase específica en chamadas de voz individuais.
- Prover transparencia a NAT (Network Address Translation).
- Ter a posibilidade de transmitir informacións sobre o plan de discado.
- Soportar a implantación eficiente de recursos de paging e intercomunicación.

IAX é un protocolo de media e sinalización “peer-to-peer”. Iso significa que os dispositivos manteñen conexións asociadas coas operacións de protocolo. Con respecto aos compoñentes de sinalización de IAX, este ten máis parecido co SIP que co MGCP, que é un protocolo de control de tipo mestre-escravo.



Estructura do arquivo IAX.CONF

Se imos ter clientes que usen o protocolo IAX2 deberemos configurar o arquivo `/etc/asterisk/iax.conf`. O procedemento é similar ao xa explicado para o `sip.conf`.

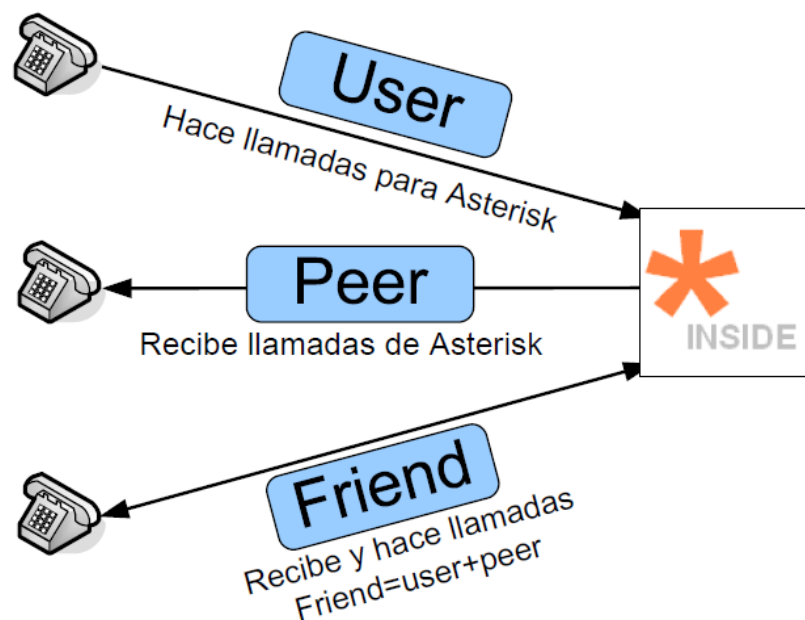
Primeiros pasos con Asterisk

Asterisk é controlado a través de arquivos de configuración localizados no directorio `/etc/asterisk`. O formato dos arquivos de configuración de Asterisk é semellante ao dos arquivos `(.ini)` de Windows. O punto e coma é o carácter para os comentarios. O signo `(=)` e o signo `(=>)` poden ser usados de forma idéntica, as liñas en branco serán ignoradas.

O interprete de Asterisk toma `(=)` e `(=>)` de forma idéntica. A sintaxe serve para tornar o código máis lexible. Agora os arquivos comparten a mesma sintaxe, existen polo menos tres tipos distintos de gramática.

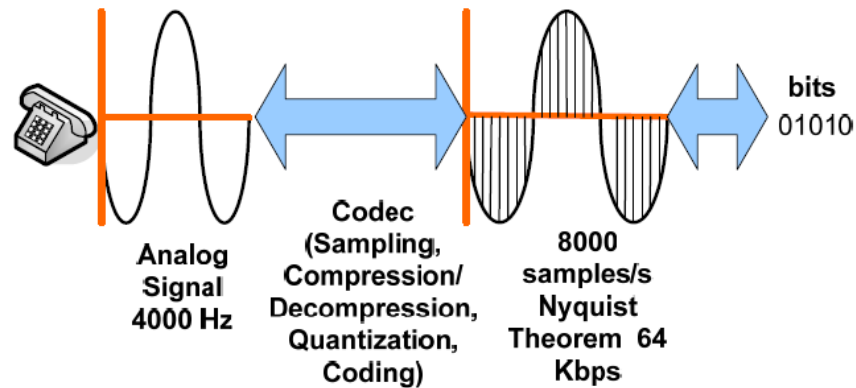
Concepto de Peers, Users e Friends

Existen tres tipos de clientes SIP e IAX. O primeiro é o **user**. Os Usuarios poden facer chamadas a través dun servidor Asterisk, pero non poden recibir chamadas do servidor. Isto é útil nunha situación onde podemos prover algúns servizos telefónicos ao cliente, pero nunca debe poder chamar a certos teléfonos, tal como é o caso para un provedor de longa distancia. O segundo é o **peer**. Un peer é un cliente para o cal podemos pasar as chamadas, pero que nunca vai recibir chamadas de este. Isto pode ser útil para ter un teléfono que só reciba chamadas. Un **friend** pode enviar e recibir chamadas.



Codecs e conversión de codecs

Os Codecs son usados para converter un sinal analóxico de voz nunha versión codificada dixitalmente. Os Codecs varían en calidade de son, banda ancha necesaria e requisitos computacionais. Cada servizo, programa, teléfono ou gateway, tipicamente, soporta varios codecs diferentes e cando van falar un con outro negocian que codec é o que van usar. Algúns codecs como o G.729 necesitan de pagos de licenza para o seu uso.



Como escoller o codec axeitado

A elección de CODEC depende de varios factores a ter en conta, como a calidade de chamada, custo de licenciamiento, uso de banda ancha, resistencia a perdas de paquetes e necesidade de procesamento baseado en mips (millóns de instrucións por segundo), dispoñibilidade en Asterisk e nos teléfonos. A continuación presentamos unha táboa que compara os principais codecs segundo estes parámetros.

Codec	g.711	g.729A (20 ms)	iLBC (30 ms)	GSM 06.10 RTE/LTP
Ancho de Banda (Kbps)	64	8	13.33	13
Costo	Gratuito	US\$10.00 por cada canal	Gratuito	Gratuito
Resistencia a perda de paquetes (Frame Erasure) ¹	Ningún mecanismo	3%	5%	3%
Complejidad en Mips ²	~0.35	~13	~18	~5

Plan de mercado (dial plan)

O plan de discado é sen dúbida a área de configuración de Asterisk máis importante e é o responsable do funcionamento da conmutación das chamadas. Así como nunha central convencional tecleamos 0 (cero) para usar unha liña externa ou elixir un ramal dentro dos ramales programados na central para acceder a outra terminal no Asterisk, para cada número que tecleamos, é posible programar unha acción e isto é determinado no plan de disca-

do. O Arquivo que contén o plano de numeración esta localizado en “/etc/asterisk/extensions.conf”. Este arquivo controla como todas as chamadas de entrada e saída son encamiñadas e configuradas.

Estrutura do arquivo EXTENSIONS.CONF

No arquivo de configuración **extensions.conf** configúrase o plan de marcado e o comportamento de todas as conexións a través da PBX: controla como se xestionan e encamiñan as chamadas entrantes e saíntes do sistema Asterisk. O plan de marcado, o itinerario que segue unha chamada desde que entra ou sae do sistema ata que chega ao seu punto final, divídese en seccións chamadas contextos, definidos entre corchetes, onde cada contexto consiste de varias extensións. Cada extensión é unha lista de comandos a executar cunha prioridade e unha aplicación concreta para controlar o comportamento da chamada e do sistema en si (hangup, monitor, dial, etc.).

Ás extensións accédese cando se recibe unha chamada entrante por unha canle dada, o usuario que chamou marca a extensión ou se executa un salto de extensións desde o dial-plan de Asterisk.

O ficheiro extensions.conf compónse de seccións ou contextos entre corchetes [] Hai dous contextos especiais que están sempre presentes que son [general] e [global].

Contextos e extensións

Logo das seccións [general] e [global], o resto do arquivo extensions.conf é usado na definición do plan de discado. O plan de discado consiste dunha colección de contextos. Cada contexto consiste dunha colección de extensións.

```
[general]                ;axustes xerais
language=es

[globals]                ;definir variables globales

[ies castro da uz]      ;define as extensións dos usuarios
exten => 3002,1,Dial(SIP/3002,30)
exten => 3002,2,Dial(IAX2/3002,30)
exten => 3002,3,Hangup
```

Consola de Asterisk (Asterisk CLI)

Introdución

Asterisk CLI é o nome que recibe a consola de Asterisk. É dicir, unha liña de comandos para controlar Asterisk directamente. Para ingresar ao CLI debemos executar o seguinte comando desde a consola de Linux: **asterisk -r**

```
# asterisk -r
Asterisk 1.4.21.2, Copyright (C) 1999 - 2008 Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core 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 'core show license' for details.
=====
Connected to Asterisk 1.4.21.2 currently running on elastix (pid = 2245)
Verbosity is at least 3
elastix*CLI>
```

Como podemos observar obtemos un prompt CLI> desde onde podemos executar unha serie de comandos que veremos en breve.

O CLI tamén nos pode prover información en tempo real da actividade de Asterisk. Podemos controlar o grao de detalle co que queremos ver devandita información con algúns comandos. Os máis usados son os seguintes:

```
elastix*CLI> core set debug 9
Core debug was 3 and is now 9
elastix*CLI> core set verbose 9
Verbosity is at least 9
```

Canto máis altos son os niveis das variables **debug** e **verbose** máis detallada será a información mostrada. Por omisión o grao nivel de verbose en Elastix atópase en 3.

Comandos do CLI

A continuación unha breve lista dos comandos de CLI máis comúns:

COMANDO	DESCRIPCIÓN
core show channels	Mostra información das canles activas no instante de executar o comando
dialplan reload	Recarga todo o plan de marcado
dialplan show	Mostra o plan de marcado
help	Mostra un listado con todos os comandos CLI dispoñibles
iax2 show peers	Mostra os usuarios rexistrados e algunha información adicional como a IP dende onde se conectan.
iax2 show registry	Mostra información do rexistro IAX2 e información como o status e a IP á que se trata de conectar.
module reload	Recarga todos o módulos de Asterisk. Útil para aplicar os cambios feitos nos arquivos de configuración.
restart gracefully	Reinicia Asterisk de maneira ordenada.
restart now	Reinicia Asterisk de maneira brusca.
restart when convenient	Reinicia Asterisk cando non haxa actividade.
sip show peers	Mostra un listado cos rexistros SIP e información de cada un deles.
stop now	Detén Asterisk de maneira brusca.

Teléfonos IP e Softphones

Teléfono IP

Para poder chamar utilizando a tecnoloxía VoIP só necesitamos un teléfono IP ou un programa que emule o seu funcionamento no ordenador (softphone). A configuración dun teléfono IP adoita ser bastante sinxela. Como mínimo un teléfono IP necesita 3 valores para funcionar: a dirección IP do servidor PBX (neste caso Elastix) o usuario (comunmente a extensión) e a contraseña de devandito usuario.

O teléfono Grandstream GXP280 é un teléfono IP que nos permite facer este tipo de chamadas.



Softphones

Un Softphone (en inglés combinación de Software e de Telephone) é un software que fai unha simulación de teléfono convencional por ordenador. É dicir, permite usar o ordenador para facer chamadas a outros softphones ou a outros teléfonos convencionais usando un provedor de servizos de VoIP.

Normalmente, un Softphone é parte dun entorno Voz sobre IP e pode estar baseado no estándar SIP/H.323 ou ser privativo. Hai moitas implementacións dispoñibles, como o X-Lite ou o Zoiper



2.3 Tarefas

- Tarefa 1. Configuración do arquivo SIP.CONF.
- Tarefa 2. Configuración do arquivo IAX.CONF.
- Tarefa 3. Configuración do arquivo EXTENSIONS.CONF.

2.3.1 Tarefa 1. Configuración do arquivo SIP.CONF

Vimos de coñecer os diferentes arquivos de configuración de Asterisk. Imos realizar un exercicio de programación de dito arquivo.

Programar o arquivo SIP.CON cas seguintes condicións:

- Utilizar catro extensión, da 3001 a 3004.
- A IP pública do router é: 80.33.106.253
- A IP privada do Asterisk é: 192.168.1.50
- Utilizar varios códecs de audio.
- As extensión teñen que facer e recibir chamadas.

Solución

```
[general] ;configuración para todos os clientes
context=ies castro da uz
bindport=5060
bindaddr=0.0.0.0
maxexpiry=120
defaultexpiry=80
rtptimeout=60
rptholdtimeout=300
dtmfmode=rfc2833
language=es
disallow=all
allow=alaw
allow=ulaw
allow=gsm
allow=g729
allow=h263
externip=80.33.106.253
localnet=192.168.1.50/255.255.255.0
videosupport=yes
qualify=yes
notifyringing=yes
srvlookup=yes

;definición de clientes

[3001]
type=friend
username=3001
secret=1234
nat=yes
canreinvite=no
host=dynamic
callerid="Xose" <3001>
```

[3002]
type=friend
username=3002
secret=1234
nat=yes
canreinvite=no
host=dynamic
callerid="Pedro" <3002>

[3003]
type=friend
username=3003
secret=1234
nat=yes
canreinvite=no
host=dynamic
callerid="María" <3003>

[3004]
type=friend
username=3004
secret=1234
nat=yes
canreinvite=no
host=dynamic
callerid="Eva" <3004>

2.3.2 Tarefa 2. Configuración do arquivo IAX.CONF

Vimos de coñecer que se poden utilizar dous protocolos de comunicación, o SIP e o IAX. A continuación propónse programar o arquivo IAX.CONF para poder rexistrar teléfonos con este formato en Asterisk coas seguintes condicións:

- Utilizar dúas extensións, da 1001 a 1002.
- Utilizar varios códecs de audio.
- As extensións teñen que facer e recibir chamadas.

Solución

```
[general]
bandwidth=low
jitterbuffer=no
forcejitterbuffer=no
tos=lowdelay
autokill=yes
disallow=all
allow=alaw
allow=ulaw
allow=gsm
language=es
canreinvite=yes
qualify=yes
nat=yes

; Sección de Profesorado

[1001]
type=friend
secret=hellopeople
callerid="Ana" <6000>
context=personal
host=dynamic

[1002]
type=friend
secret=hellopeople
callerid="Jacobo" <6001>
context=personal
host=dynamic
```

2.3.3 Tarefa 3. Configuración do arquivo EXTENSIÓNS.CONF

Vimos de coñecer o plan de marcado (discado). Agora imos programar o arquivo extensións.conf para configurar como se van a comportar as distintas extensión que creamos anteriormente, tendo as seguintes condicións:

- A extensión que sexa marcada soará 30 segundos.
- Pasado este tempo deberá finalizarse a chamada

Solución

```
[general]                ;axustes xerais
language=es

[globals]                ;definir variables globales

[ies castro da uz]      ;define as extensións dos usuarios
exten => 3001,1,Dial(SIP/3001,30)
exten => 3001,3,Hangup

exten => 3002,1,Dial(SIP/3002,30)
exten => 3002,3,Hangup

exten => 3003,1,Dial(SIP/3003,30)
exten => 3003,3,Hangup

exten => 3004,1,Dial(SIP/3004,30)
exten => 3004,3,Hangup

exten => 1001,2,Dial(IAX2/1001,30)
exten => 1001,3,Hangup

exten => 1002,2,Dial(IAX2/1002,30)
exten => 1002,3,Hangup
```

3. Cuestionarios

Cuestionario da actividade 1

Responda as cuestións a seguir para comprobar o grao de asimilación dos contidos. En cada pregunta hai unha resposta correcta:

? A voz sobre IP consiste en:

- Transmitir voz sobre os protocolos TCP e UDP.
- Transmitir voz sobre o protocolo IP.
- Transmitir voz en formato dixital.

? Cales son as tarefas dos protocolos de sinalización:

- Tarefas de establecemento de sesión, progreso da chamada e outros.
- Transporte do sinal de audio.
- Indican que o sistema funciona correctamente.

? Como se chama o protocolo de transporte da voz:

- UDP.
- TCP.
- RTP.

? Que é Asterisk.

- Unha centralita de teléfono en software.
- Un sistema operativo.
- Unha tarxeta de conexión E/S.

? Como poñemos en marcha Asterisk a través da consola de Linux?

- Non se pode iniciar dende a consola de Linux.
- Tecleando “asterisk”.
- Tecleando “asterisk start”.

? A canle que utiliza o protocolo SIP para funcionar é ...

- 22.
- 4569.
- 5060 e do 10000 ao 20000.

? A canle que utiliza o protocolo IAX para funcionar é ...

- 22.
- 4569.
- 5060 e do 10000 ao 20000.

? Cando unha extensión pode facer e recibir chamadas é do tipo ...

- Friend.
- Peer.
- User.

? Os códecs son usados para ...

- Converter un sinal analóxico de voz nunha versión codificada dixitalmente.
- Aumentar a calidade do audio.
- Asterisk non utiliza ningún códec.

? O plan de marcado ...

- Marca automaticamente os números.
- É o listado de chamadas diarias.
- Controla como se encamiñan as chamadas.

? Qué é o CLI de Asterisk?

- Un arquivo de configuración.
- Unha consola para controlar Asterisk.
- Un comando.

? Como visualizamos os clientes rexistrados en Asterisk co protocolo SIP?

- Co comando sip show peers.
- Co comando sip show channels.
- Co comando sip show friends.

Cuestionario resolto

Responda as cuestións a seguir para comprobar o grao de asimilación dos contidos. En cada pregunta hai unha resposta correcta:

? A voz sobre IP consiste en:

- Transmitir voz sobre os protocolos TCP e UDP.
- Transmitir voz sobre o protocolo IP.
- Transmitir voz en formato dixital.

? Cales son as tarefas dos protocolos de sinalización:

- Tarefas de establecemento de sesión, progreso da chamada e outros.
- Transporte do sinal de audio.
- Indican que o sistema funciona correctamente.

? Como se chama o protocolo de transporte da voz:

- UDP.
- TCP.
- RTP.

? Que é Asterisk.

- Unha centralita de teléfono en software.
- Un sistema operativo.
- Unha tarxeta de conexión E/S.

? Como poñemos en marcha Asterisk a través da consola de Linux?

- Non se pode iniciar dende a consola de Linux.
- Tecleando “asterisk”.
- Tecleando “asterisk start”.

? A canle que utiliza o protocolo SIP para funcionar é ...

- 22.
- 4569.
- 5060 e do 10000 ao 20000.

? A canle que utiliza o protocolo IAX para funcionar é ...

- 22.
- 4569.
- 5060 e do 10000 ao 20000.

? Cando unha extensión pode facer e recibir chamadas é do tipo ...

- Friend.
- Peer.
- User.

? Os códecs son usados para ...

- Converter un sinal analóxico de voz nunha versión codificada dixitalmente.
- Aumentar a calidade do audio.
- Asterisk non utiliza ningún códec.

? O plan de marcado ...

- Marca automaticamente os números.
- É o listado de chamadas diarias.
- Controla como se encamiñan as chamadas.

? Qué é o CLI de Asterisk?

- Un arquivo de configuración.
- Unha consola para controlar Asterisk.
- Un comando.

? Como visualizamos os clientes rexistrados en Asterisk co protocolo SIP?

- Co comando sip show peers.
- Co comando sip show channels.
- Co comando sip show friends.

4. TA1. Asterisk

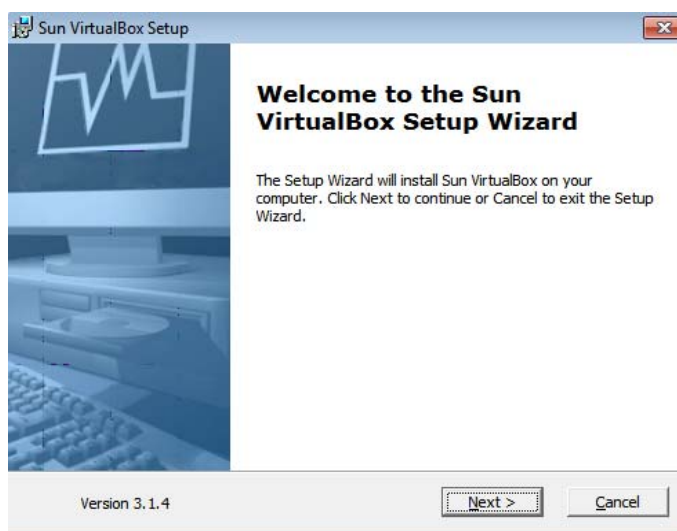
4.1 Instalación de Ubuntu sobre unha máquina virtual

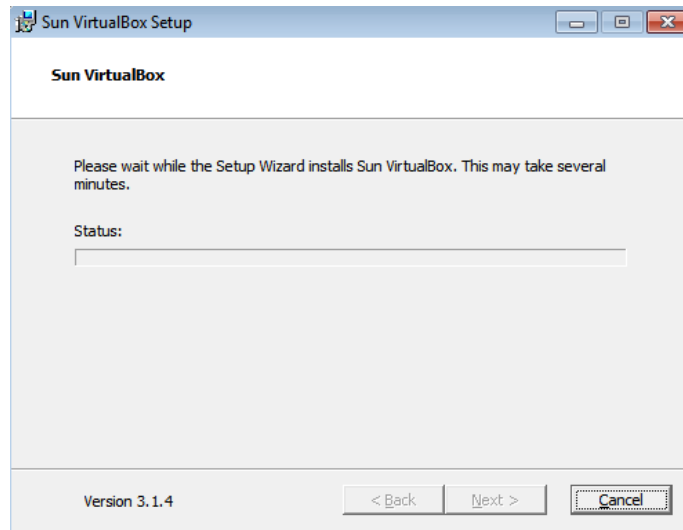
Instalamos a **Sun Virtual Box** que é gratuíta e podemos descargala da súa páxina web.



Unha das características desta máquina virtual é que permite a instalación de software tanto dende unidades CD/DVD coma dende imaxes ISO.

Rematada a descarga do arquivo da máquina virtual, a instalación é moi sinxela, pois basta con aceptar as opcións que nos da por defecto:

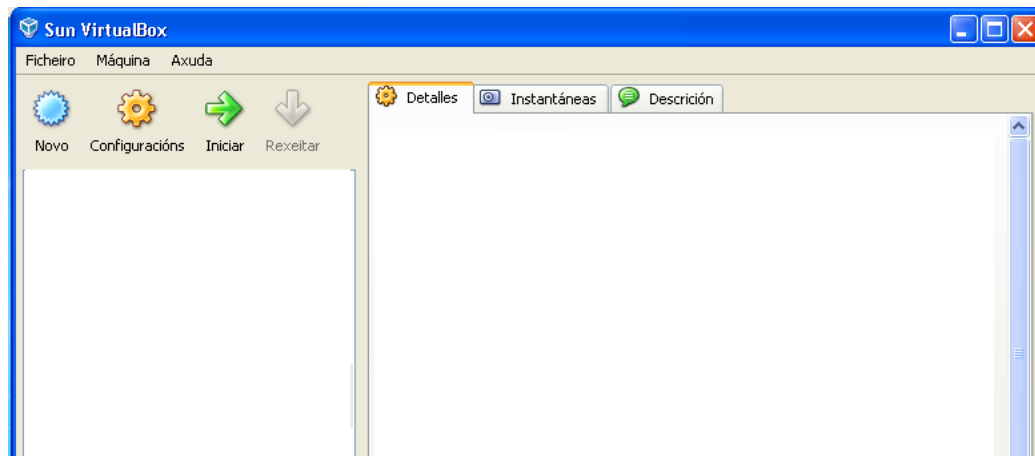




Unha vez instalada a máquina virtual, iniciamos este programa pinchando no icono creado no escritorio:



Aparécenos unha pantalla como a seguinte:



Para instalar un sistema operativo o primeiro será pinchar no botón “novo” e despois seguir as instrucións.

Ubuntu é unha distribución GNU/Linux baseada en Debian GNU/Linux. Proporciona un sistema operativo actualizado e estable, cun forte enfoque na facilidade de uso e de instalación do sistema. Do mesmo xeito que outras distribucións componse de múltiples paquetes de software normalmente distribuídos baixo unha licenza libre ou de código aberto.

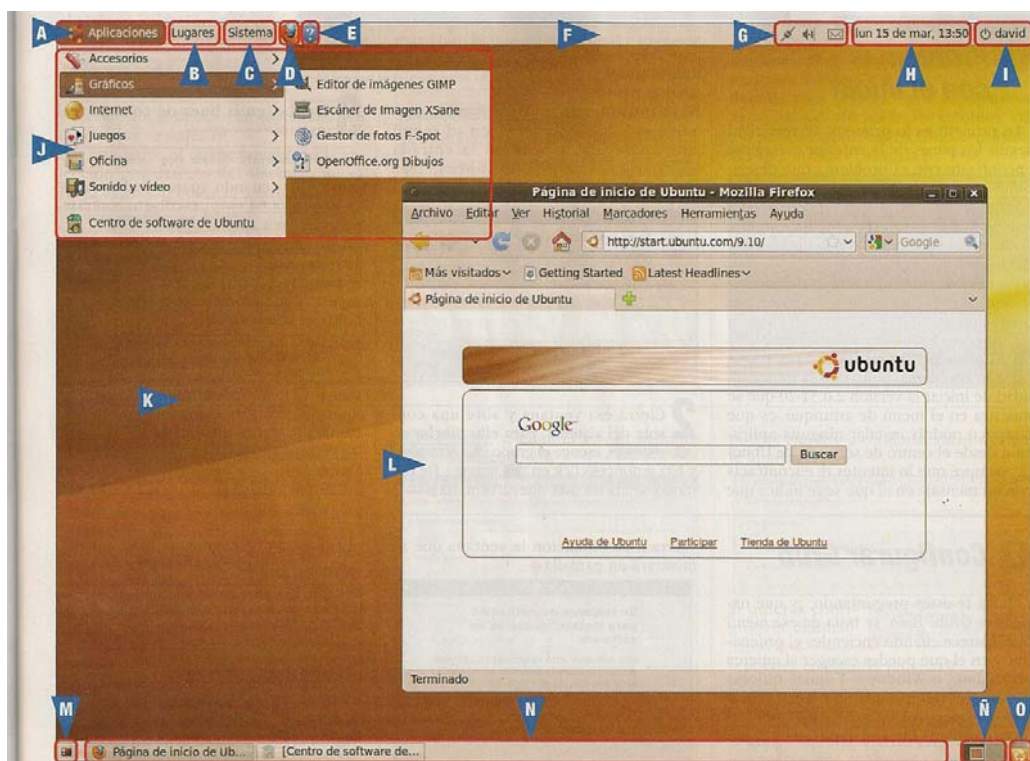
Accedemos á páxina web <http://www.ubuntu.com/> e descargamos o CD de instalación de ubuntu (imaxe ISO), a última versión é a 9.10.

O CD de escritorio, máis comunmente chamado **live CD**, permite probar Ubuntu sen facer ningún cambio no equipo e agrega unha opción para instalalo permanentemente máis tarde. Este tipo de CD é o máis requirido polos usuarios. Necesítanse polo menos 384 MB de memoria RAM para realizar a instalación desde este CD.

Posúe unha gran colección de aplicacións prácticas e sinxelas para a configuración de todo o sistema, a través dunha interfaz gráfica útil para usuarios que se inician en Linux. A conorna de escritorio oficial é **GNOME**. Existe unha versión con KDE, chamada Kubuntu, e con outros escritorios, que poden engadirse unha vez instalado o Ubuntu oficial con GNOME. O navegador web oficial de Ubuntu é **Mozilla Firefox**. O gestor de arranque é o **GRUB**.

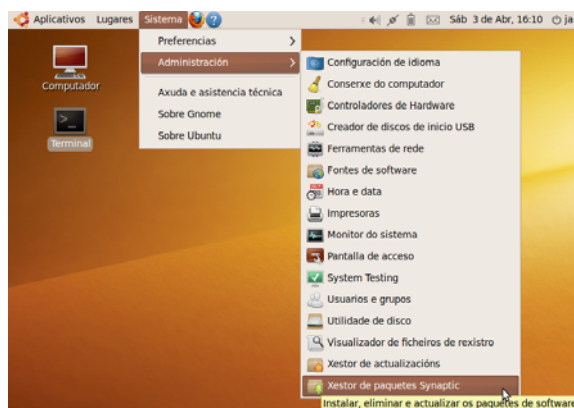
O sistema inclúe funcións avanzadas de seguridade e entre as súas políticas atópase o non activar, de forma predeterminada, procesos latentes ao momento de instalarse. Por iso mesmo, non hai un firewall predeterminado, xa que non existen servizos que poidan atentar á seguridade do sistema. Para labores/tarefas administrativas en terminal inclúe unha ferramenta chamada **sudo**, coa que se evita o uso do usuario administrador.

O proceso de instalación é moi sinxelo, basta con seguir os pasos que nos da o asistente de instalación. Unha vez instalado o seu aspecto é o seguinte:

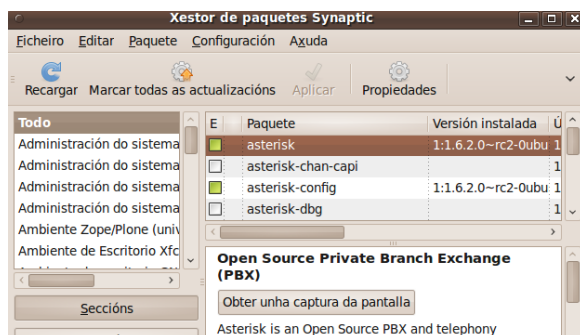


4.2 Instalación de Asterisk

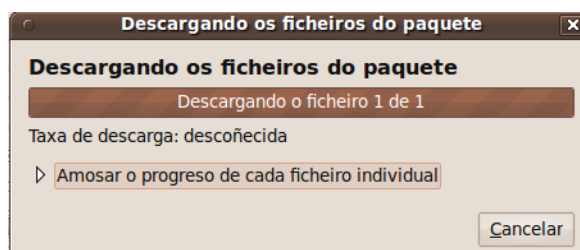
Otra forma de instalación de Asterisk é dende o xestor de paquetes Synaptic, dentro do entorno gráfico de Ubuntu. Igual que antes, habería que instalar os paquetes previos e máis o Asterisk.



Xestor de paquetes Synaptic



Selección dos paquetes a instalar



Proceso de descarga de paquetes

Todos os arquivos de configuración de Asterisk están en **/etc/asterisk/**

4.3 Configuración avanzada

Exemplo de configuración do arquivo sip.conf

```
[general]

bindport=5060
bindaddr=0.0.0.0
maxexpirey=120
defaultexpirey=80
rtptimeout=60
rptholdtimeout=300
dtmfmode=rfc2833
language=es
externip=80.33.106.253
localnet=192.168.1.50/255.255.255.0
videosupport=yes
qualify=yes
notifyringing=yes

[usuarios](!)           ;definicion dun perfil de clientes

type=friend
context=ies castro da uz
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
disallow=all
allow=alaw
allow=ulaw
allow=gsm
allow=g729
allow=h263

[usuarios2](!)         ;definicion de outro perfil de clientes

type=friend
context=departamento
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
disallow=all
allow=alaw
allow=ulaw
allow=gsm
allow=g729
allow=h263

[3001](usuarios)      ;definicion de clientes do primeiro perfil
username=3001
```

secret=1234
callerid="Xose" <3001>

[3002](usuarios)
username=3002
secret=1234
callerid="Paco" <3002>

[3003](usuarios)
username=3003
secret=1234
callerid="fco javier Fdez" <3003>

[3004](usuarios)
username=3004
secret=1234
callerid="Alfonso" <3004>

[3005](usuarios)
username=3005
secret=1234
callerid="Carmen" <3005>

[3006](usuarios)
username=3006
secret=1234
callerid="Alberto" <3006>

[3007](usuarios)
username=3007
secret=1234
callerid="Venancio" <3007>

[4001](usuarios2) ;definicion de clientes do segundo perfil
username=4001
secret=1234
callerid="Aula EEC1" <4001>

[4002](usuarios2)
username=4002
secret=1234
callerid="Aula EEC2" <4002>

[4003](usuarios2)
username=4003
secret=1234
callerid="Aula DPE1" <4003>

[4004](usuarios2)
username=4004

```

secret=1234
callerid="Aula DPE2" <4004>

[4005](usuarios2)
username=4005
secret=1234
callerid="Aula EE.RR." <4005>

[4006](usuarios2)
username=4006
secret=1234
callerid="Departamento" <4006>

```

Exemplo de configuración do arquivo iax.conf

```

[general]
context=ies castro da uz
bindport=4569
bindaddr=192.168.1.50 ;el ip que asterisk usará para "escotar" os pedidos de conexiones.
bandwidth=low
;jitterbuffer=no
;forcejitterbuffer=no
;tos=lowdelay
autokill=yes
disallow=all
allow=alaw ;codec que consume poca cpu
allow=ulaw
allow=gsm
language=es
qualify=yes
;nat=yes
;calltoken=no
requirecalltoken=no ;sentencia de seguridad que restrixe a entrada pa-
ra evitar ataques de denegacion de servio
;maxcallnumbers=16382 ;numero maximo de veces que un numero puede chamar
calltokenoptional =0.0.0.0/0.0.0.0 ;acepta chamadas de calquer ip
localnet=192.168.1.0/255.255.255.0

[3001]
type=friend
username=3001
secret=1234
;canreinvite=no
host=dynamic
callerid=Xose <3001>

[3002]
type=friend

```

```
username=3002
secret=1234
;canreinvite=no
host=dynamic
callerid=Paco <3002>
```

```
[3003]
type=friend
username=3003
secret=1234
;canreinvite=no
host=dynamic
callerid=Alfonso <3003>
```

```
[3004]
type=friend
username=3004
secret=1234
;canreinvite=no
host=dynamic
callerid=Paco <3004>
```

Exemplo de configuración do arquivo extensions.conf

```
[general]
language=es
[globals] ;definimos as extensions dos usuarios creados
[ies castro da uz] ;grupo ies castro da uz

exten => 3001,1,Dial(SIP/3001,30)
exten => 3001,2,Dial(SIP/3007,30) ;30 seg. mas tarde sona a ext. 3007
exten => 3001,3,Dial(IAX2/3001,30)
exten => 3001,4,Hangup
exten => 3001,102,Voicemail(3001)
exten => 3001,103,Hangup

exten => 3002,1,Dial(SIP/3002,30)
exten => 3002,2,Dial(IAX2/3002,30)
exten => 3002,3,Hangup

exten => 3003,1,Dial(SIP/3003,30)
exten => 3003,2,Dial(IAX2/3003,30)
exten => 3003,3,Hangup

exten => 3004,1,Dial(SIP/3004,30)
exten => 3004,2,Dial(IAX2/3004,30)
exten => 3004,3,Hangup
```



```
exten => 3005,1,Dial(SIP/3005,30)
exten => 3005,2,Dial(IAX2/3005,30)
exten => 3005,3,Hangup
```

```
exten => 3006,1,Dial(SIP/3006,30)
exten => 3006,2,Dial(IAX2/3006,30)
exten => 3006,3,Hangup
```

```
exten => 3007,1,Dial(SIP/3007,30)
exten => 3007,2,Dial(IAX2/3007,30)
exten => 3007,3,Hangup
```

```
[departamento] ;grupo departamento
```

```
exten => 4001,1,Dial(SIP/4001,30)
exten => 4001,2,Dial(IAX2/4001,30)
exten => 4001,3,Hangup
```

```
exten => 4002,1,Dial(SIP/4002,30)
exten => 4002,2,Dial(IAX2/4002,30)
exten => 4002,3,Hangup
```

```
exten => 4003,1,Dial(SIP/4003,30)
exten => 4003,2,Dial(IAX2/4003,30)
exten => 4003,3,Hangup
```

```
exten => 4004,1,Dial(SIP/4004,30)
exten => 4004,2,Dial(IAX2/4004,30)
exten => 4004,3,Hangup
```

```
exten => 4005,1,Dial(SIP/4005,30)
exten => 4005,2,Dial(IAX2/4005,30)
exten => 4005,3,Hangup
```

```
exten => 4006,1,Dial(SIP/4006,30)
exten => 4006,2,Dial(IAX2/4006,30)
exten => 4006,3,Hangup
```

4.4 Teléfonos IP e Softphones

Configuración dun teléfono IP



Para entrar no MENÚ, presionamos o botón redondo (MENU). Navegamos polo menú usando as frechas arriba e abaixo. Presionamos o botón OK para confirmar unha selección de menú.



As opcións do menú son:

- Call History
- Status
- Phone Book
- LDAP Directory
- Instant Messages
- Direct IP call
- Preferece
- Configure
- Factory Functions
- Reboot
- Exit

Outra forma de configurar o teléfono é vía web. Para acceder ao menú de configuración do teléfono vía web procederemos da seguinte forma:

- Conectar o ordenador á mesma rede que o teléfono.
- Asegurarse que o teléfono está conectado.
- Abrir un navegador web e teclear a dirección IP do teléfono na barra de dirección.
- Teclear a contraseña de administrador (por defecto “admin”).

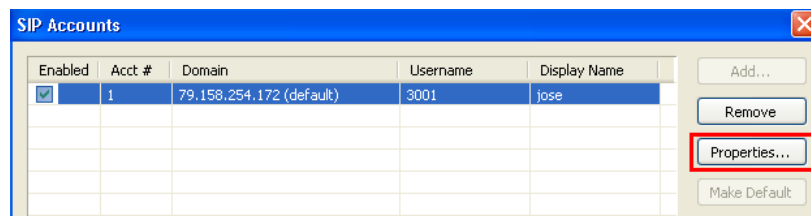
Na seguinte imaxe podemos ver o estado do teléfono (STATUS) e as súas características (dirección IP, data, modelo, etc.).

Grandstream Device Configuration			
STATUS	BASIC SETTINGS	ADVANCED SETTINGS	ACCOUNT
MAC Address:	00:0B:82:18:69:98		
IP Address:	192.168.1.69		
Product Model:	GXP280 (HW0.2B)		
Part Number:	9620001302B		
Software Version:	Program-- 1.1.6.27 Bootloader-- 1.1.6.21		
System Up Time:	0 day(s) 1 hour(s) 5 minute(s)		
System Time	21:48		
	Friday, 16 April, 2010		
Registered:	Yes		
PPPoE Link Up:	disabled		

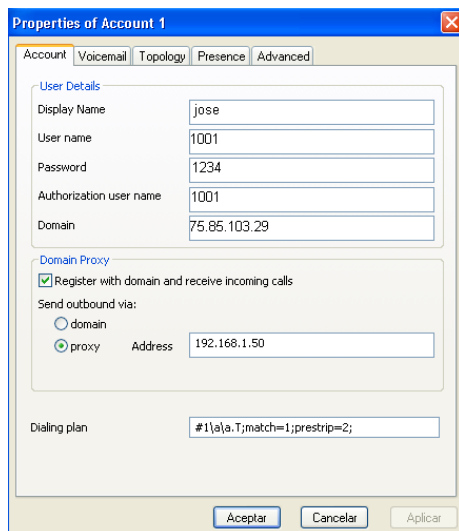
Configuración dun softphone



Para proceder á configuración do softphone pinchamos co botón dereito do rato sobre a pantalla do softphone e a continuación seleccionamos “SIP Account Settings...”. A versión gratuita só nos permite ter configurada unha conta SIP, polo tanto escollemos dita conta e pinchamos en “Properties...”. Se é a primeira vez pinchamos en “Add...”.



Na ventá que se nos abre seleccionamos a pestaña “Account”:



Display Name: o nome que desexemos que teña a extensión.

User name: nome de usuario asignado no arquivo sip.conf (exemplo 1001, 1002, etc.).

Password: contrasinal para que se rexistre a extensión. Asignada en sip.conf.

Authorization user name: poñer o mesmo que “User name”.

Domain: dirección IP ou nome de dominio do servidor de VoIP.

Proxy: dirección IP privada do servidor VoIP, no caso de ser necesario. Só para rexistrarse dende dentro da rede.

O resto de campos deixámoslos como están por defecto.

Se nos rexistramos cunha extensión dende dentro da rede haberá que especificar a IP privada onde está instalado Asterisk (exemplo 192.168.1.50). Para rexistrarnos dende fóra da nosa rede non é necesario poñer esta IP, tan só a IP pública do router ou nome de dominio. Pinchamos en “Aceptar” e seleccionamos “Close”. O softphone buscará rexistrarse coa nova conta no servidor VoIP. Se a conta configurouse correctamente, logo duns segundos a interfaz do X-Lite debería verse do seguinte xeito:

