

VoIP – Voice over IP Voz IP – Voz sobre IP

Stefan Bielenberg
ULYSEA S.L.

26.09.2005

Indice

1. Presentación e introducción
2. ¿Cómo funciona VoIP?
3. ¿Cómo localizar teléfonos IP?
4. Capacidades y limitaciones
5. Ámbitos de aplicación
6. Asterisk – una centralita para todos
7. Posibilidades de migración de telefonía convencional a VozIP
8. Costes de inversión
9. Proveedores de Gateways
10. ¿Cuál es el futuro?



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

3

Cámara
Zaragoza

Presentación e introducción

- Voz IP = Voz sobre IP = llamar a través de Internet
- Los datos de la comunicación pasan por internet en vez de por las líneas de teléfono clásicas
- Tecnología que está llegando a su madurez. Desde años 90.
- Está conquistando el mercado de telefonía fija



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

4

Cámara
Zaragoza

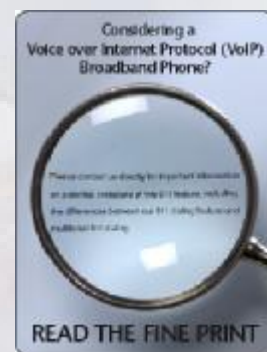
Presentación e introducción

- Se utilizan las redes existentes
- Poca administración/mantenimiento de redes.
- Estándares abiertos e internacionales
- Ya estamos cerca de tener la misma calidad y fiabilidad que la telefonía clásica
- Ventaja competitiva frente a telefonía fija: ahorro en costes y nuevos servicios.



¿Cómo funciona VoZIP?

1. Visión General
2. Transcurso de la comunicación
3. Protocolos
4. Codificación / Codecs
5. Componentes
6. Calidad de servicio (QoS)
7. ¿Skype = Voz IP?



¿Cómo funciona VoIP?

General

- Telefonía clásica: Circuit-switched network:
 - Una línea
 - Una conversación
- Telefonía IP: Packet-switched network:
 - Los datos se dividen en paquetes
 - Varios usuarios pueden utilizar la misma línea
 - Varias conversaciones o datos al mismo tiempo



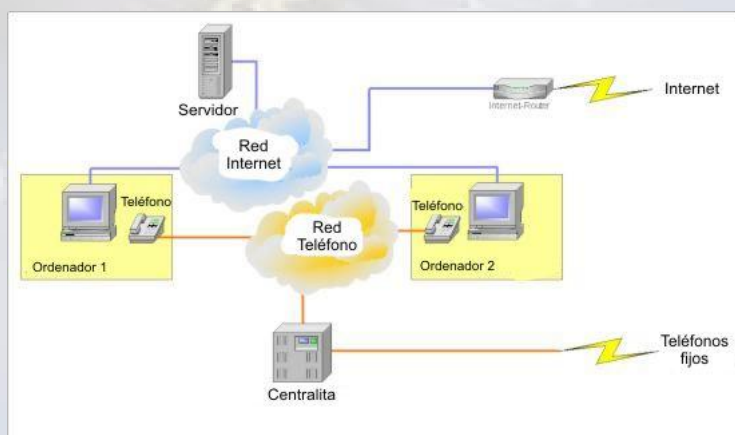
ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

7

Cámara
Zaragoza

¿Cómo funciona VoIP?

Teléfono clásica



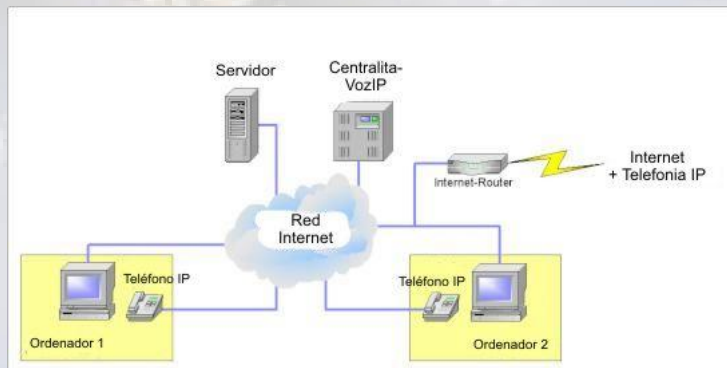
ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

8

Cámara
Zaragoza

¿Cómo funciona VoIP?

Telefonía Voz IP



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

9

Cámara
Zaragoza

¿Cómo funciona VoIP?

Pasos de una comunicación

1. Los dos comunicantes se conectan al servidor VoIP con sus teléfonos
2. El equipo del emisor pregunta por el equipo del receptor con un protocolo determinado (SIP, H.323, IAX/2)
3. El servidor VoIP devuelve datos de contacto al emisor (por ejemplo un número IP)
4. Los teléfonos establecen conexión y acuerdan un código (G.711, G.729, GSM)
5. Datos de voz se comprimen y se envían por el protocolo RTP
6. Receptor recibe los paquetes RTP, descodifica los datos de voz
7. Escucha de voz



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

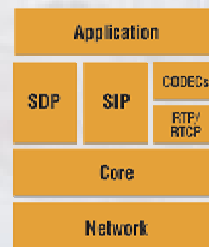
10

Cámara
Zaragoza

¿Cómo funciona VoIP?

Protocolos

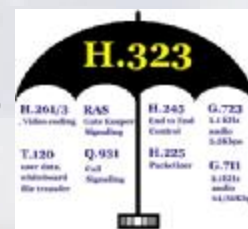
- Los más conocidos primero:
 - SIP
 - H.323
 - IAX / IAX2
 - MGCP (Media Gateway Control Protocol)
 - Skinny (de CISCO)
- SIP (Session Initiation Protocol)
 - Sencillo, ampliable, flexible
 - Basado en HTTP
 - Sólo para la comunicación
 - Transporte de datos a través de RTP
 - Para códigos y protocolos SDP
 - SIP evoluciona hacia un protocolo estándar



¿Cómo funciona VoIP?

Protocolos

- H.323 el protocolo más antiguo
 - Origen: Protocolo multimedia, por eso tiene más funciones que SIP
 - SIP tiene más funciones específicas para la telefonía IP
 - Necesita para muchas funciones un “Gatekeeper”
 - Muy complejo y difícilmente ampliable
- IAX
 - famoso por la centralita Asterisk
 - Todavía no es un estándar oficial internacional
 - Cada vez más fabricantes soportan IAX
 - Puede cifrar llamadas



¿Cómo funciona VoIP?

Componentes

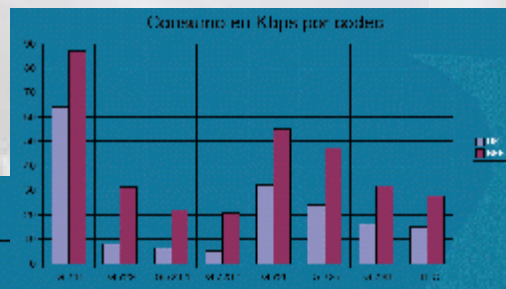
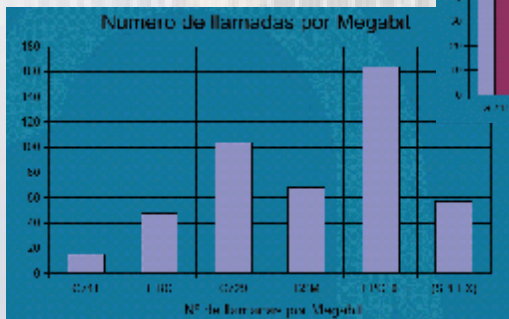
- Componentes de SIP:
 - User Agent (UA) – PC, Teléfono, Softphone
 - Proxy Server – pasan informaciones SIP a otros UAs o Proxies
 - Registrar – sabe donde está actualmente este UA (Nº IP)
 - Redirect Server – conoce todos los sitios y UAs de un usuario
 - Gateway – responsable para el transporte de llamadas de telefonía IP a la red de telefonía clásica.
 - Normalmente Proxy, Registrar, Gateway y el Redirect Server son una unidad



¿Cómo funciona VoIP?

Codificación / Codecs

- Consumo en Kbps por codec



- Número de llamadas por Megabit



¿Cómo funciona VoIP?

Calidad de servicio (QoS)

- Muy importante en una red donde coexisten datos, video y teléfono
- Siempre prioridad para datos de tiempo real
- IPv4 no tiene QoS, pero IPv6 sí
- Por eso puede haber pérdidas de transmisión y la conversación tiene pequeñas interrupciones
- Sólo Switches, Router, Firewalls especiales pueden evitarlo (Linux lo puede)



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

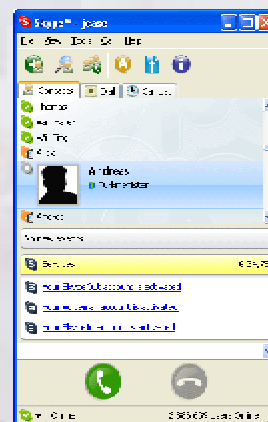
15

Cámara
Zaragoza

¿Cómo funciona VoIP?

¿Skype = Voz IP?

- Skype es muy famoso, pero no es realmente VoIP y específico.
- Skype es un programa P2P como Napster, Overnet o eMule
- No hay interconexiones entre SIP/H.323 y Skype, no son compatibles
- Skype es un Software, por eso tiene que estar encendido el ordenador
- Ningún teléfono IP comercial soporta Skype !!!



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

16

Cámara
Zaragoza

¿Cómo localizar teléfonos IP?

ENUM

1. ENUM (tElephone NUmber Mapping)
2. Prefijos con numeración específica
 - Rango 51
3. Prefijos con numeración geográfica
 - Rango 8
4. Números de teléfono de internet
 - 123456@sip.es



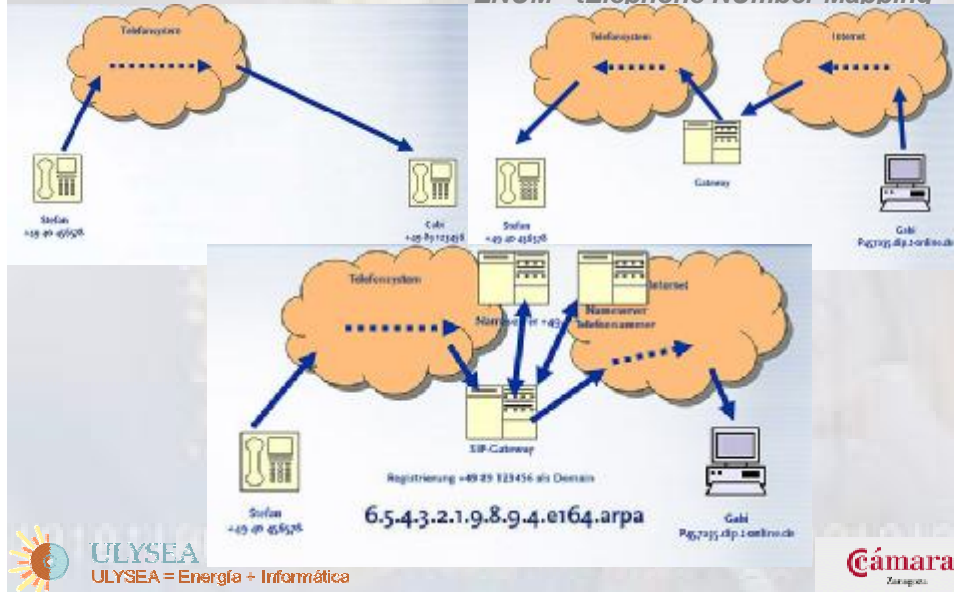
¿Cómo localizar teléfonos IP?

ENUM - tElephone NUmber Mapping

- Es un directorio en internet
- Asocia números de teléfono normales a direcciones de internet
- Como DNS:
 - 62.101.170.15 => www.ulysea.com
 - +34 51 123 456 => 6.5.4.3.2.1.1.5.4.3.e164.arpa
- Así se sabe dónde, cómo y cuándo puede encontrarse al receptor
- ENUM es muy flexible

¿Cómo localizar teléfonos IP?

ENUM - tElephone Number Mapping



¿Cómo localizar teléfonos IP?

Prefijos con numeración específica

- El nuevo prefijo con numeración específica es 51
- Para servicios nómadas en todo el territorio nacional
- Se requiere que el abonado resida en España
- Ejemplo: +34 51 123 456 789

¿Cómo localizar teléfonos IP?

Prefijos con numeración geográfica

- El nuevo prefijo con numeración geográfica es 8
- Para servicios nómadas sólo donde resida el abonado
- Ejemplo: +34 876 3 123 456

975	Sortia.	GEO	TF
976	Zaragoza.	GEO	TF
977	Tarragona.	GEO	TF

				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9	AVCOCLVGL
876	Zaragoza.	Todos.	GEO	0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 y 9	VN
			GEO	1	VT

¿Cómo localizar teléfonos IP?

Números de teléfono de internet

- Es lo más fácil
- Sólo para llamar entre teléfonos IP
- Misma forma como dirección de email
- Ejemplo:
 sip:123456@ulysea.com
 sip:stefan_sip@ulysea.com
- Conectan a la centralita responsable en el dominio



Capacidades y limitaciones

Capacidades

- Argumentos principales para el uso de Voz IP:
 - Gran potencial de ahorro de costes
 - Nuevos servicios respecto de telefonía clásica
- Ahorro de costes en muchos campos:
 - Menores costes de administración de red por infraestructura única (sólo una red)
 - Mejores posibilidades de control y gestión
 - Nuevas empresas/sedes: sólo un cable de datos
 - Terminales más baratos por usar estándares
 - Mejores precios de llamada respecto de telefonía clásica
 - Sin costes en llamadas dentro de la red IP
 - Sin costes de mantenimiento de línea



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

23

Cámara
Zaragoza

Capacidades y limitaciones

Capacidades

- Un ejemplo de ahorro de **una** empresa PYME con el uso de sólo **un** proveedor

Ejemplo real de ahorro en consumos

Cálculo efectuado con la **solución EMPRESA**, respecto a una factura de Telefónica en horario normal: de lunes a viernes de 8h a 20h

Destino	NUESTRA SOLUCIÓN	Operador actual	Ahorro	Número de llamadas
España fijo	118,59 €	365,11 €	67,52%	2740
España móvil - Amena	29,70 €	47,45 €	37,39%	112
España móvil - Moviline	0,20 €	0,56 €	64,22%	2
España móvil - Movistar	91,41 €	130,10 €	27,43%	335
España móvil - Vodafone	34,30 €	50,10 €	31,54%	141
Internacional	6,79 €	52,66 €	87,11%	264
Total general	283,99 €	645,97 €	56,04%	3593



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

24

Cámara
Zaragoza

Capacidades y limitaciones

Capacidades

- Se puede ahorrar más dinero con el uso de más de un proveedor
- Por ejemplo: uno para llamadas locales, uno para nacionales, uno para llamadas a Alemania o a EEUU ...
- Least Cost Router: sólo con centralitas
- Phone Sharing Networks:

<http://iaxtel.com>

<http://www.fwdout.net>



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

25

Cámara
Zaragoza

Capacidades y limitaciones

Capacidades

- Nuevos servicios y posibilidades:
 - Soporta Unified messaging
 - Se puede llamar directamente desde el ordenador y desde sus aplicaciones
 - Se puede llamar desde todo el mundo y recibir llamadas a mi número de teléfono nómada
 - En todos los lugares localizable, en todos los sitios y como se quiera
 - » 9-14 y 16-20 Trabajo
 - » 20-24 Casa
 - » 24-9 Contestador
 - El buzón electrónico sirve para todo: fax, llamadas, emails.
 - Transferencia de llamadas donde se quiera



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

26

Cámara
Zaragoza

Capacidades y limitaciones

Limitaciones

- Si no hay internet, no funciona
- Mayor riesgo de fallar por necesitar más aparatos.
- Se necesita un ancho de banda amplio en ambas direcciones, ahora sólo se ofrece:
 - Download 1200 kbps / Upload 300 kbps
 - Solución: SDSL, es más caro que ADSL
- Quizá: SPIT - Spam sobre telefonía de internet
- Dependencia de la corriente eléctrica
- Riesgo de seguridad por llamadas no codificadas
- Todavía no hay "páginas amarillas"
- Todavía hay que solucionar las llamadas de emergencia y números de servicio
- (todavía) mala imagen: "Lo gratuito es de mala calidad."



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

27

Cámara
Zaragoza

Ámbitos de aplicación

Uso privado

- Merece la pena cuando hay una tarifa plana DSL disponible o paquetes de VoIP+internet. También si hay mucho consumo telefónico.
- Los aparatos y líneas son cada vez más baratos – VozIP pronto estándar
- Equipos por 200 € que ofrecen DSL-Modem, Router, Firewall, WLAN-Switch, y centralita básica en un aparato
- WLAN permite llamadas sin cables
- En muchos casos es suficiente con un Softphone o Skype para empezar



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

28

Cámara
Zaragoza

Ámbitos de aplicación

Empresas

- Cada vez se instalan más soluciones IP por sus ventajas y para estar preparados para el futuro.
- Utilización de centralitas IP (IP-PBX) especiales o compra de módulos IP para centralitas existentes
- En Call-Center importante por la conexión con otros servicios
- Normalmente migración suave de telefonía clásica a IP



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

29

Cámara
Zaragoza

Asterisk – una centralita para todos

¿Qué es Asterisk?

- Solución de código libre y abierto
- Independencia del proveedor
- Funciona con Linux
- ofrece las mismas características típicas de grandes centralitas PBX
- Voicemail, conferencias, cola de llamadas y log de detalles de llamadas
- Coexistencia de teléf. analógicos y teléfonos IP
- Traduce conversaciones entre comunicantes
- Una gran desventaja: es muy complicado para configurar y instalar



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

30

Cámara
Zaragoza

Asterisk – una centralita para todos

Características de Asterisk

Características de llamada:

Transferencia de llamadas	Presentación interactiva del directorio
Grabación de llamadas	Respuesta vocal interactiva (IVR)
Encolado de llamadas	Agentes locales y remotos
Aparcamiento de llamadas	Musica durante la espera
Desvío de llamada variable	Música en transferencia (MP3)
Respuesta automatizada	Conversión de protocolos
Llamada en espera	Soporte de oficina remota
Identificación del llamante	Transcodificación
Conferencia de voz	Pasarelas VoIP
Función No Molestar	Buzón de Voz
Lógica de extensiones flexible	Marcación por nombre

Asterisk – una centralita para todos

Características de Asterisk

Codecs

- ADPCM
- G.711 (A-Law y μ -Law)
- G.723.1 (solo en paso)
- G.726
- G.729 (licencia comercial)
- GSM
- iLBC
- Lineal
- LPC-10
- Speex

Protocolos

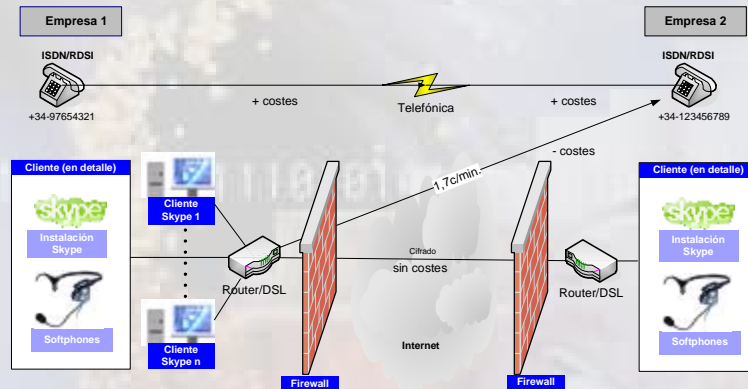
- IAX / IAX2
- H.323
- SIP
- MGCP
- SCCP

Protocolos PRI

- 4ESS
- BRI (ISDN4Linux)
- DMS100
- EuroISDN (RDSI europea)
- Lucent 5E
- National ISDN2
- ³² NFAS

Posibilidades de migración

VoIP con Skype y Softphones

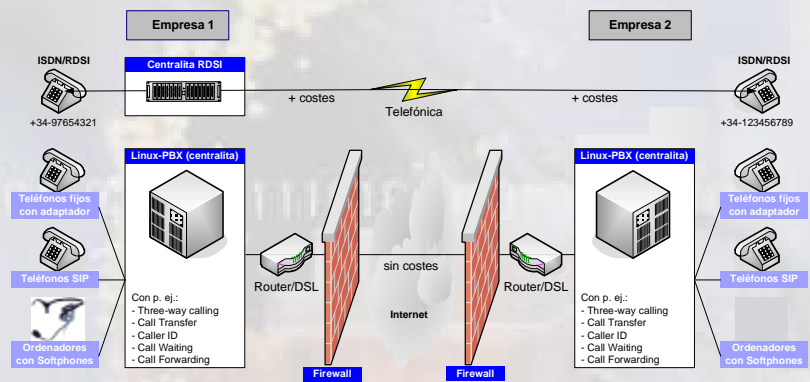


- Ventajas:**
- pocos costes
 - software gratuito
 - funciona con todos Firewalls
 - pocos cambios en la estructura telefónica
 - llamadas P2P gratuitas
 - llamadas a teléfonos fijos sólo por 1,7cts/min.

- Implicaciones:**
- necesita instalación en todos ordenadores
 - funciona sólo con ordenadores encendidos
 - teléfonos fijos no pueden llamar a ordenadores con skype
 - estructura no centralizada: más mantenimiento

Posibilidades de migración

VoIP con Linux-PBX y teléfonos diferentes (simple)

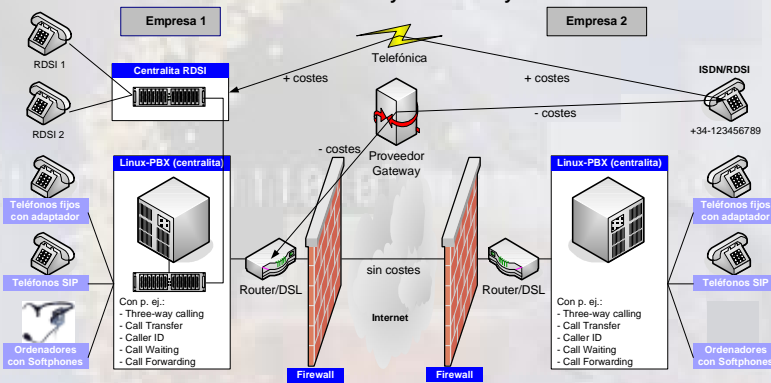


- Ventajas:**
- PBX y Linux software gratuitos
 - se puede usar Hardware económico
 - apoya más funciones que Skype y es muy flexible
 - pocos cambios en la estructura telefónica
 - estructura centralizada: poco mantenimiento
 - llamadas VoIP gratuitas
 - no necesita ordenadores encendidos para llamar
 - funciona con teléfonos SIP y teléfonos fijos con adaptador
 - no costes extras

- Implicaciones:**
- no se puede llamar a teléfonos fijos sobre el PBX
 - teléfonos fijos no pueden llamar a teléfonos IP
 - todavía se necesita Telefónica
 - necesita cambios en el Firewall
 - necesita Hardware adicional
 - se necesita mantenimiento para dos centralitas

Posibilidades de migración

VoIP con Linux-PBX, PBX-RDSI, teléfonos diferentes
Telefónica y ISP-Gateway



Ventajas:

- PBX y Linux software gratuitos
- se puede usar Hardware económico
- apoya un cambio suave de centralitas
- apoya más funciones que Skype y es muy flexible
- estructura centralizada: poco mantenimiento
- llamadas VoIP gratuitas
- no necesita ordenadores encendidos para llamar
- funciona con telef. SIP y teléfonos fijos con adaptador
- teléfonos fijos pueden llamar a teléfonos IP

Implicaciones:

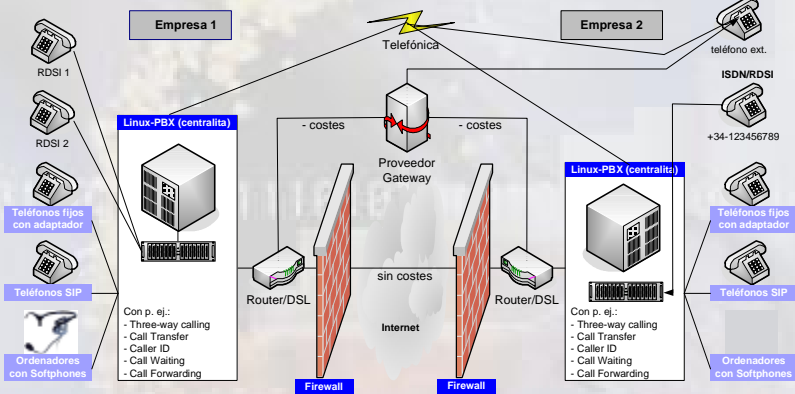
- todavía se necesita Telefónica para llamadas a tel. normal
- necesita cambios en el Firewall
- necesita Hardware adicional
- unos cuantos cambios en la estructura telefónica
- mayor complejidad de la instalación
- se necesita mantenimiento para dos centralitas

© 2005 Ulysea S.L.
ULYSEA Informática
 ULYSEA = Energía + Informática



Posibilidades de migración

VoIP con Linux-PBX con tarjetas RDSI, Telefónica y Gateway



Ventajas:

- PBX y Linux software gratuitos
- se puede usar Hardware económico (sin centralita)
- sustituye la centralita normal y es más flexible
- se puede llamar a teléfonos fijos sobre el Linux-PBX
- estructura centralizada: poco mantenim. (sólo una centralita)
- llamadas VoIP gratuitas
- se usa Telefónica o proveedores baratos, con menos costes
- no necesita ordenadores encendidos para llamar
- funciona con teléfonos SIP y teléfonos fijos convencionales
- teléfonos fijos pueden llamar a teléfonos IP

Implicaciones:

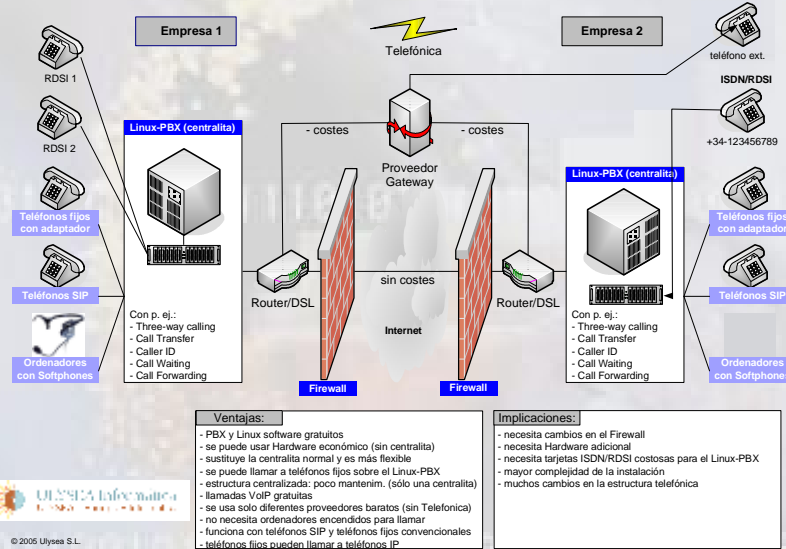
- todavía se necesita Telefónica
- necesita cambios en el Firewall
- necesita Hardware adicional
- necesita tarjetas ISDN/RDSI costosas para el Linux-PBX
- mayor complejidad de la instalación
- muchos cambios en la estructura telefónica

© 2005 Ulysea S.L.
ULYSEA Informática
 ULYSEA = Energía + Informática



Posibilidades de migración

VoIP con Linux-PBX con tarjetas ISDN, ISP-Gateway y sin Telefonica



© 2005 Ulysea S.L.
ULYSEA Informática
 ULYSEA = Energía + Informática

37

Cámara
 Zaragoza

Costes de Inversión

Teléfonos IP:	desde 75 €/unidad
Adaptadores:	desde 60 €/unidad
Softphone (tf virtual):	gratuito
Centralita VozIP comercial:	desde 10.000 €
Centralita VozIP SW libre:	gratuita
PC normal:	desde 500 €
Tarjetas para Gateway:	100 – 600 €
+ Costes instalación y configuración	

Normalmente se amortiza en menos de 2 años

© 2005 Ulysea S.L.
ULYSEA Informática
 ULYSEA = Energía + Informática

38

Cámara
 Zaragoza

Proveedores de Gateways

Vista General



Ahorrer con las Mejores Tarifas

Brasil	0.0625	€/min
Beljia	0.1333	€/min
Canadá	0.0127	€/min
Ecuador	0.1880	€/min
USA	0.0162	€/min



España	Coste minuto
líneas fijas (local, provincial, internacional)	0.025 €/
líneas Móvil de cualquier compañía	0.021 €/
líneas fijas (8.0, 9.0, 9.1, 9.0c, 9.5)	0.025 €/
líneas móviles (8.0, 9.0)	0.020 €/



País	Coste minuto	Tarifa
España	0.02 €/min	0.02 €/min
USA	0.05 €/min	0.05 €/min
Francia	0.05 €/min	0.05 €/min
Europa	0.05 €/min	0.05 €/min



Todas las llamadas nacionales **0,02€/min**

Todas las llamadas locales y provinciales **0,00€/min**



País	Coste minuto
España	0.02 €/
España - Fijos y móviles	0.02 €/
España - Móvil	0.02 €/



0€	BÁSICO	Líneas telefónicas por internet SKATES
5€	PREMIUM	250 minutos gratis a fijos nacionales y servicio avanzado
10€	CENTRALISA	Servicio de centralita virtual
10€	UNLIMITED	Habla en límite a fijos nacionales
30€	ADSL+VBR	Acceso a internet de banda ancha de capacidad variable plana



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

39



¿Cuál es el futuro?

- 1) Telefonica, Telecom: 30% llamadas ya pasan por internet, hasta 2020 todos
- 2) Cada 9 meses se duplica el nº de usuarios
- 3) Aumento del 40% anual en equipos VoIP
- 4) Wimax reemplazará WLAN (Wi-Fi)
- 5) Móviles internet sustituirán móviles normales
- 6) Servicios como VoIP, email, www, tv disponibles en todo lugar y momento.

¡¡PREPÁRENSE AHORA!!

¡¡ COMIENZA LA REVOLUCIÓN!!



ULYSEA Informática
ULYSEA = Energía + Informática

40



