

UOC

**Implantación de un sistema de
comunicaciones unificadas
corporativo basado en
Microsoft® Lync™ Server 2010**

BENITO LÓPEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: José López Vicario



RESUMEN

Este proyecto establece una solución para la incorporación de la plataforma de Comunicaciones Unificadas *Microsoft® Lync™ Server 2010* en una gran empresa, a fin de establecer un modelo a futuro que ayude en la mejora del negocio, maximizando la productividad individual y colectiva, y ahorrando los costes de comunicaciones tradicionales en favor de arquitecturas IP.

Microsoft® Lync™ Server 2010 proporciona al usuario corporativo servicios integrados de telefonía, video y mensajería, tanto dentro de la empresa como para el usuario móvil.

El éxito del proyecto se basa por tanto en la sinergia del modelo con la actual infraestructura, y en el dimensionamiento de todos los recursos, a fin de dar escalabilidad y rentabilidad al producto.

OVERVIEW

This project provides a solution for the incorporation of the Unified Communications platform *Microsoft® Lync™ Server 2010* in a large company, to establish a model to assist in future business improvement, maximizing individual and collective productivity, and saving the traditional communication costs for IP architectures.

Microsoft® Lync™ Server 2010 provides integrated services to the corporate user telephony and video messaging, both within the company and for the mobile user.

The project's success is therefore based on the synergy of the model with the current infrastructure, and in the design of all resources, to provide scalability and product profitability.

ÍNDICE

Resumen / Overview (español / inglés)	2
ÍNDICE	3
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
1.- INTRODUCCIÓN	6
1.1.- Introducción al proyecto.....	6
1.2.- Motivaciones	7
1.3.- Objetivos.....	7
1.4.- Estructura de la memoria.....	8
2.-GESTIÓN DEL PROYECTO	9
2.1.- Planificación inicial.....	9
2.2.- Organización del proyecto	10
3.- ESTADO DE LA CUESTIÓN	11
3.1.- ¿Qué son las comunicaciones unificadas?.....	11
3.2.- Sistemas de comunicaciones unificadas	11
3.2.1.- CISCO®	12
3.2.2.- Microsoft®	13
3.2.3.- Alcatel-Lucent®	14
3.2.4.- Polycom®	14
3.2.5.- Análisis	15
3.3.- Situación actual. Inventario de comunicaciones	16
3.4.- Definición de requerimientos	17
3.4.1.- Requerimientos funcionales	17
3.4.2.- Requerimientos no funcionales	17
3.4.3.- Requerimientos externos	17
4.- DISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS	18
4.1.- Revisión de requerimientos	18
4.2.- Proceso de planeación	18
4.2.1.- Herramienta de planteamiento Ms Lync™ Server 2010 ...	19
4.2.2.- Conclusiones.....	21
4.3. Generar la topología de Lync Server 2010	22
4.4. Preparación de los sistemas	23
4.4.1.- Adaptación de Active Directory al nuevo entorno.....	23
4.4.2.- Configuración de certificados	24
4.4.3.- Configurar SQL server (servidor Back-End).....	24
4.4.4.- Configuración de los registros DNS	25
4.4.5.- Publicación de la topología	25
4.5.- Proceso de instalación de servidores	26
4.6.- Implementación de Lync Server 2010 (Front-End)	27
4.7.- Servidor de conferencia a/v	28
4.7.1.- Requisitos hard./soft. Servidor de conferencia a/v	28
4.7.2.- Configuración del servidor conferencia a/v	28

4.8.- Seguridad perimetral.....	29
4.8.1.- Preparación de la topología perimetral.....	29
4.8.2.- Instalación servidores perimetrales	34
4.9.- Servidor de mediación e integración a la RTD.....	35
4.9.1.- Requisitos hard./soft. del servidor de Mediación	35
4.9.2.- Configuración de servidor de Mediación	35
4.9.3.- Integración con Alcatel-Lucent	36
4.10.- Integración con Polycom.....	36
4.11.- Mapa de red de la solución.....	38
5.- ADECUACIÓN INFRAESTRUCTURA.....	39
5.1.- Integración de oficinas en la RPV	39
5.2.- Integración de oficinas en Active Directory	39
5.3.- Redimensionamiento de líneas Internet/RPV	41
5.4.- Aplicación de políticas QoS en la RPV	41
5.5.- Redimensionamiento de líneas RTC y móviles	42
5.6.- Adecuación centralitas Alcatel-Lucent®	43
5.7.- Adecuación videoconferencias Polycom®	44
5.8.- Obtención del nuevo entorno de operación	45
5.9.- Tabla actuaciones para adecuación infraestructuras.....	46
6.- ESTRUCTURA DE LA IMPLANTACIÓN.....	47
7.- PLAN DE PRUEBAS	50
8.- PILOTO INICIAL	51
9.- DESPLIEGUE MASIVO DE USUARIOS	52
10.- PLAN DE MANTENIMIENTO	53
11.- PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE COSTES.....	54
11.1.- Presupuesto.....	56
11.2.- Análisis de ahorros y costes	57
12.- CONCLUSIONES	58
13.- GLOSARIO	59
14.- BIBLIOGRAFÍA	60
14.1.- Libros	60
14.2.- Páginas/Documents electrónicos de la red.....	60

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1: Diagrama de Gantt del proyecto.....	9
IMAGEN 2: Cuadro mágico de Gartner fabricantes CU Agosto 2012	11
IMAGEN 3: Estudio topología de servidores con herramienta de planeamiento Microsoft Lync TM Server 2010	20
IMAGEN 4.a, 4.b: Generador de topologías de Lync Server.....	22
IMAGEN 5: Menú del “Wizard” para preparación del AD	23
IMAGEN 6: Quitar rol A/V en Front-End desde generador de topologías	28
IMAGEN 7: Diagrama de firewalls en la red perimetral	31
IMAGEN 8: Configuración gatekeeper en videoconferencias VSX	37
IMAGEN 9: Configuración cliente SIP en videoconferencias HDX.....	37
IMAGEN 10: Mapa de red de la solución	38
IMAGEN 11: Integración oficinas externas en RPV y AD.....	40
IMAGEN 12: Instalación Media Gateway 1000 MSBG E-SBC.....	43
IMAGEN 13: Configuración de cliente Lync 2010	51

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Comparativa funcional de fabricantes CU	15
TABLA 2: Inventario de comunicaciones actual.....	16
TABLA 3: Estudio de requerimientos hardware con herramienta de planeamiento Microsoft Lync TM Server 2010	19
TABLA 4: Configuración red Servidor Back-End	24
TABLA 5: Configuración registros “A” y “SRV” en AD	25
TABLA 6: Configuración red Servidor Front-End	27
TABLA 7: Configuración red Servidor A/V	28
TABLA 8: Configuración pool IP público para red perimetral externa	29
TABLA 9: Configuración IPs en red perimetral interna	30
TABLA 10: Configuración IP hosts finales en red corporativa	30
TABLA 11: Configuración registros DNS interno servidor perimetral.....	30
TABLA 12: Configuración registros DNS públicos en zona “companysa.es”...	31
TABLA 13: Configuración sufijo DNS en servidor perimetral	31
TABLA 14: Configuración red Servidor Proxy inverso	32
TABLA 15: Conf. registros DNS públicos para publicación web	33
TABLA 16: Configuración red Servidor Director	33
TABLA 17: Configuración red Servidor Perimetral.....	34
TABLA 18: Configuración red Servidor Mediación.....	35
TABLA 19: Configuración red Media-Gateway para voz	36
TABLA 20: Configuración red Media-Gateway para video	36
TABLA 21: Estudio del ancho de banda por nº usuarios de voz.....	41
TABLA 22: Lista de puertos a priorizar según servidor y rol	42
TABLA 23: Obtención del nuevo entorno de operación	45
TABLA 24: Actuaciones para adecuación infraestructura.....	46
TABLA 25: Tipos de clientes Lync	51
TABLA 26: Plan de mantenimiento	53
TABLA 27: Ahorro de costes fijos con la implantación del proyecto	55
TABLA 28: Ahorro de costes variables con la implantación del proyecto	55

1. - INTRODUCCIÓN

1.1.- INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

Este proyecto establece una solución para la incorporación de una plataforma de Comunicaciones Unificadas (CU) en una gran empresa (“Company S.A.”), la cual se encuentra en pleno proceso de renovación de su sistema de comunicaciones, a fin de establecer un modelo a futuro que ayude en la mejora del negocio, maximizando la productividad individual y colectiva, y ahorrando costes en comunicaciones tradicionales en post de arquitecturas IP.

Se propone la implantación de un Sistema de CU Corporativo basado en Microsoft® Lync™ Server 2010.

“Company S.A” está formada por 1.500 usuarios divididos en 32 oficinas nacionales, 10 internacionales, y 150 agentes con perfil móvil, desplazados en oficinas de cliente o realizando teletrabajo.

Todas las oficinas nacionales están integradas en una Red Privada Virtual (RPV) basada en arquitectura MPLS. En cambio, de las diez oficinas internacionales sólo cinco están integradas en la RPV. Si bien, los 1.500 usuarios disponen de acceso a Internet.

La arquitectura de software de todas las oficinas es Microsoft® Windows, con servidores de dominio en cada centro de trabajo integrado en la RPV. Los servidores principales del Active Directory, Intranet, y correo electrónico Exchange se sitúan en el CPD de la delegación central en Madrid.

A tratarse de una integración en los sistemas de que dispone la empresa, gran parte del proyecto consiste en el inventariado de los sistemas y el estudio de la problemática actual, a fin de poder dimensionar y adaptar después los sistemas en producción, para implantar y desplegar por último Microsoft® Lync™ Server 2010 y todos sus servicios.

Además del evidente apoyo en las soluciones de Microsoft®, será necesaria la colaboración de los fabricantes Alcatel Lucent® y Polycom®, a fin de lograr la interacción entre los dispositivos.

El éxito de la implantación conlleva, además de los nuevos servicios y funciones basadas en CU, un ahorro de costes, por lo que se hará un estudio del impacto económico de la solución.

1.2.- MOTIVACIONES

El proyecto nace de mi experiencia durante 15 años en una misma empresa como técnico de mantenimiento informático. Hasta el momento, y debido a las necesidades intrínsecas de un determinado proyecto, o con el fin de posicionarse y ser competitivo en el mercado, se había de dar rápida respuesta a distintas necesidades telemáticas tales como videoconferencia, chat, teletrabajo en grupo, ahorro en telefonía convencional, movilidad de usuarios, etc...En consecuencia, se adquirirían sistemas y servicios propietarios no integrables para dar solución específica a dichas necesidades.

Con la revolución del protocolo IP implementado en todos los sistemas de comunicación actual, el mercado ha ido sustituyendo todos aquellos productos por servicios IP, para hacer converger después en una única plataforma de CU la solución a todas aquellas necesidades, con la mejora en calidad de servicio, gestión y costes que esto conlleva.

Por tanto, este proyecto estrechamente relacionado con la integración de redes, responde a la situación actual de mi empresa, y que es la de muchas otras más en cualquier sector comercial.

1.3.- OBJETIVOS

El enfoque global del proyecto abarca estos objetivos

- Diseño de una solución de CU basada en Microsoft® Lync™ Server 2010, para proveer a los usuarios de “Company S.A.” de las funcionalidades básicas de CU:
 - Mensajería instantánea y presencia.
 - Conferencias de audio.
 - Videoconferencias.
 - Compartición de escritorio.

Esta solución abarca los usuarios móviles, sin necesidad de estén conectados a la RPV, por lo que deberá estar securizada.

- Integración de la nueva plataforma de CU con los diferentes elementos de infraestructura actualmente implantados en la empresa:
 - Directorio Activo basado en Windows Server 2003 y 2008.
 - Centralitas Alcatel-Lucent® modelos OXE y OXO y BICS.
 - Videoconferencias Polycom® gamas VSX y HDX.

1.4.- ESTRUCTURA DE LA MEMORIA

- **GESTIÓN DEL PROYECTO:** Se trata de la planificación de tareas y dependencias en el tiempo, la organización de recursos humanos corporativos, y las empresas colaboradoras.
- **ESTADO DE LA CUESTIÓN:** Se trata de la descripción de la solución, y el análisis de las principales soluciones de CU en el mercado actual, aclarando los motivos de la elección de Microsoft® Lync™ Server 2010.

Se realiza un inventario de los recursos a dimensionar (servidores, líneas de comunicación, centralitas y videoconferencias), y un análisis de la definición de requerimientos para el dimensionamiento de estos.

- **DISEÑO DEL SISTEMA DE CU:** Se trata de la descripción del diseño de la solución, adaptado al escenario en cuestión. Despliegue y configuración de servidores de la plataforma, y adaptación de los servicio ya existentes.
- **ADECUACIÓN INFRAESTRUCTURA:** Se trata de la descripción de los métodos usados para la adaptación de arquitecturas existentes. Se indica además la adquisición de los nuevos recursos de hardware y software de CU,
- **DISTRIBUCIÓN DE LA INSTALACIÓN:** Se trata de la descripción organizativa de los pasos en la implantación de Microsoft® Lync™ Server 2010.
- **PLAN DE PRUEBAS:** Se trata de la descripción de las pruebas necesarias para depurar el sistema previa puesta en producción.
- **PILOTO INICIAL:** Se trata de la descripción de instalación en los clientes Lync, y los pasos para el despliegue en 50 usuarios de la oficina central en Madrid.
- **DESPLIEGUE MASIVO DE USUARIOS:** Se trata de la descripción organizativa de los pasos para el despliegue total del sistema en los 1450 usuarios de la compañía.
- **PLAN DE MANTENIMIENTO:** Se trata de la descripción de los recursos y métodos necesarios para mantener la solución de CU.
- **PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE COSTES:** Presupuesto del proyecto y análisis de ahorros y costes, y evolución económica de la solución.
- **CONCLUSIONES.**
- **GLOSARIO.**
- **BIBLIOGRAFÍA.**

2.- GESTIÓN DEL PROYECTO

2.1.- PLANIFICACIÓN INICIAL

Estas son las diferentes fases del proyecto, cuyo inicio, finalización y dependencias se indican en el diagrama:

- **Inicio de Proyecto:** 13-3-2013.
- **Toma de datos inicial:** 13-3-2013 a 22-3-13 (8 días laborables).
- **Diseño técnico:** 25-3-2013 a 24-4-2013 (23 días laborables).
- **Adecuación infraestructura:** 25-3-2013 a 24-4-2013 (23 días laborables)
- **Instalación y configuración:** 25-4-2013 a 29-5.2013 (25 días laborables)
- **Piloto inicial:** 30-5-2013 a 4-6-2013 (4 días laborables)
- **Despliegue masivo de usuarios:** 5-6-2013 a 13-6-2013 (7 días laborables)
- **Finalización proyecto:** 13-6-2013
- **Entrega documentación fin de proyecto:** 14-6-2013

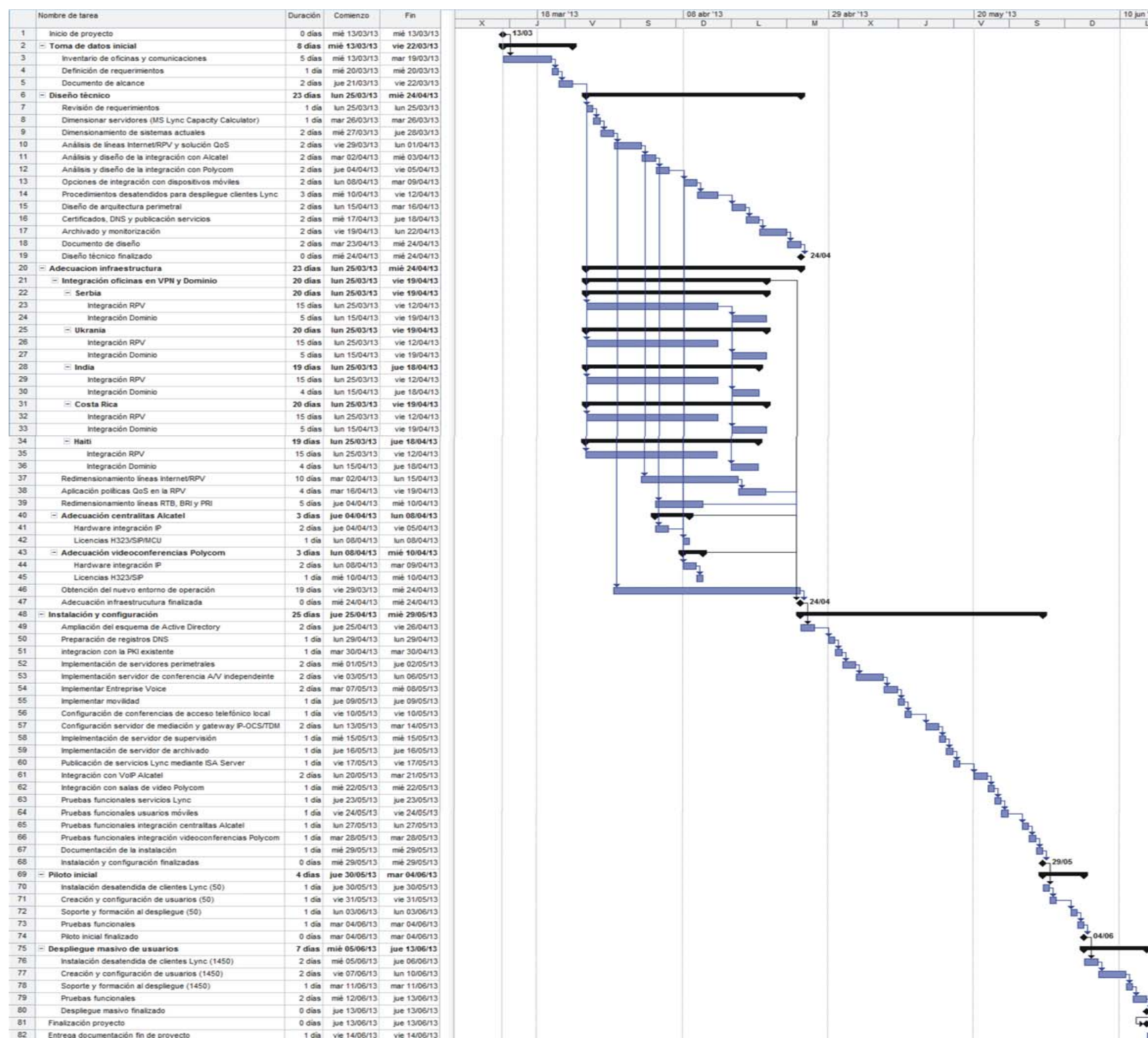


IMAGEN 1: Diagrama de Gantt del proyecto

2.2.- ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

La duración estimada del proyecto es de 68 días laborables. El lanzamiento del proyecto comenzará el día 13 de Marzo de 2013 con una reunión de toma de datos iniciales y de coordinación de la implantación. El proyecto contará en todo momento con un Jefe de Proyecto (Benito López Rodríguez) que asumirá todas las funciones de organización y gestión del mismo, con lo que respecta a la solución propuesta.

Para la adecuación, desarrollo e implantación de la herramienta, será necesaria la participación de los siguientes recursos humanos internos:

- Estructura del equipo de trabajo:
 - 1 Jefe de Proyecto a jornada completa durante todo el proyecto.
 - 1 técnico de comunicaciones en la sede central, a jornada completa durante todo el proyecto.
 - 1 técnico de sistemas en la sede central, a jornada completa durante todo el proyecto.
 - 2 técnicos de campo para el despliegue en la sede central, a jornada completa durante el tiempo del piloto y despliegue masivo en dicha sede.
 - 1 técnico de campo por cada sede donde se despliegue Lync, a jornada completa durante el tiempo de despliegue en el centro de trabajo..

Además, será necesaria la colaboración con los siguientes fabricantes y proveedores externos:

- Recursos externos:
 - Proveedor de hardware, "Hardware S.L."
 - Proveedor de software, "Software S.L."
 - Proveedor de comunicaciones, "ISP S.A."
 - Proveedor de centralitas Alcatel Lucent[®], "Alca S.L."
 - Proveedor de videoconferencias Polycom[®], "Poly S.L."

3.- ESTADO DE LA CUESTIÓN

3.1.- ¿QUÉ SON LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS?

Las comunicaciones unificadas (CU, de aquí en adelante) no son un producto, sino una solución en la que todos los dispositivos de comunicación de una empresa se integran, de forma que se mejoran los procedimientos, velocidad, control y seguridad de las comunicaciones corporativas.

Existen diversos fabricantes de soluciones hardware/software para implementar CU, siendo objetivo común de todos ellos, dotar de servicios tales como telefonía, mensajería instantánea, conferencias web e indicador de disponibilidad/presencia de usuario, ya sea desde una única interfaz, o mediante herramientas integradas en el aplicativo actual.

Según la consultora Gartner, “*el principal (...) valor de las Comunicaciones Unificadas es la capacidad de reducir la ‘latencia humana’ en los procesos de negocio*”.

3.2.- SISTEMAS DE COMUNICACIONES UNIFICADAS

Multitud de fabricantes desarrollan su producto de CU.

A fin de dar la solución más rentable a la situación actual, se estudian los dos líderes del mercado (CISCO®, Microsoft®), junto con los fabricantes cuyos dispositivos de comunicaciones ya dispone la empresa:

- CISCO® (routers).
- Microsoft® (sistemas).
- Alcatel Lucent® (PBX).
- Polycom® (Videoconferencias).

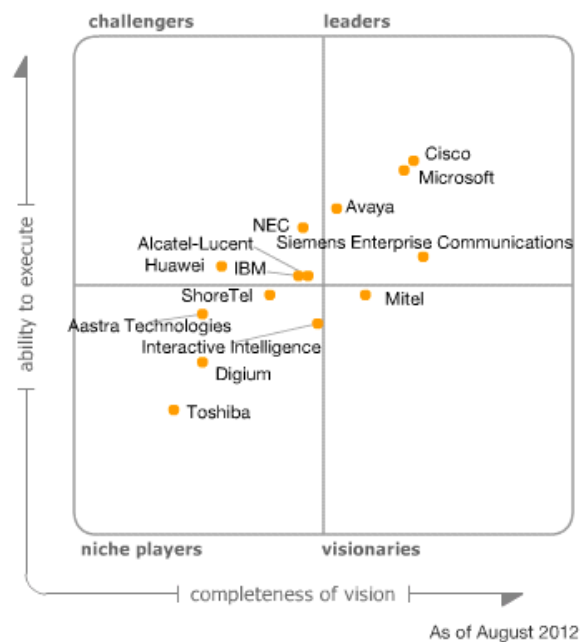


IMAGEN 2: Cuadro mágico de Gartner fabricante CU Agosto 2012

3.2.1.- CISCO®

CISCO®, líder en redes para internet, ofrece una solución de CU basada en sus routers de las gamas 1800, 2800, 3800, 7200, y switches Catalyst. La plataforma adecuada para el escenario de "Company S.A.", sería "CISCO Unified Communications Manager", la cual soporta hasta 40.000 agentes (la versión anterior, "CISCO Contact Center Express", soportaría hasta 400 agentes).

Sobre esta plataforma, ubicada en la sede central, se desplegarían los servicios de CU mediante los siguientes recursos:

- "CISCO Jabber": software integrado de escritorio para funciones de presencia, mensajería instantánea, voz, video y colaboración.
- "CISCO Unified Mobile communicator": Aplicaciones para CU en movilidad, compatibles con los Smartphone iPhone, BlackBerry, Nokia y Windows Mobile.
- "CISCO Unity": Aplicaciones para integración con las herramientas de trabajo Exchange y Active Directory de Microsoft.
- "CISCO Unified Call Manager": Centralitas unificadas CISCO® para rentabilizar 100% las funciones de esta solución CU.

CISCO® dispone de gateways para la integración mediante estándares de su plataforma con los equipos de voz Alcatel-Lucent® y video Polycom®, además del uso de "CISCO Unity" a nivel de software para integración con Microsoft®.

La solución íntegra plantea un despliegue de recursos del hardware propietario (además de las consecuentes licencias por usuario) en las delegaciones de implantación, con una gestión centralizada desde la sede central mediante "CISCO Unified Communications Manager", dando 100% funcionalidad tras la migración a su telefonía IP, con la instalación de módulos en sus routers, controlados todos ellos por "CISCO Unified Call Manager".

3.2.2.- Microsoft®

Microsoft® ofrece Lync™ Server 2010 como plataforma de CU. Esta solución, basada íntegramente en software, desplegaría varios servidores independientes en la sede central para cubrir los roles de mensajería, conferencia web, conferencia A/V y movilidad, controlándose todo ello por el propio servidor de Lync 2010.

Microsoft® Lync™ Server 2010 es fácilmente escalable, y requiere únicamente como hardware servidores Windows, algunos de los cuales ya dispondría "Company S.A.". Con respecto a las interfaces de usuario, existen:

- Cliente Microsoft Lync. Es la única interfaz de escritorio necesaria para disfrutar de todas las funcionalidades de las CU. Integrado con todas las herramientas de funcionalidad y colaboración de Office, y con acceso a recursos externos, es muy amigable y se podría utilizar tanto dentro como fuera de la empresa.
- Lync 2010 Mobile. Disponible en todas las plataformas principales de Smartphone, sus funcionalidades permiten conectarse por VoIP, videoconferencias, conferencias internas, etc... utilizando la identidad de usuario de CU, y manteniendo la seguridad de las comunicaciones.

Respecto a la integración con las centralitas y videoconferencias de la empresa, Microsoft alcanzó acuerdos de colaboración con muchos fabricantes, entre los que se incluyen Alcatel-Lucent® y Polycom®, con lo que la integración es completa mediante configuraciones o Media Gateways.

3.2.3.- Alcatel-Lucent®

Alcatel toma como elemento base de CU la propia extensión del usuario. Partiendo de aquí, la solución comprende la actualización de licencias de la centralita “Call Server” BICS en la sede central, y la adaptación mediante placas de hardware de las centralitas OXO del resto de oficinas para convertirlas en “Media Gateway”, y hacerlas depender del sistema central de la CU instalado en la BICS (“OmniTouch 8460 Advanced Communications Server”). Una vez converge la red en una única centralita IP, el usuario dispone de las siguientes herramientas con sus correspondientes licencias:

- My Teamwork para videoconferencia web y colaboración
- “My Instant Communicator”: Ofrece servicios de telefonía, mensajería, presencia y colaboración tanto para el escritorio del computador como para movilidad sobre Smartphone.
- “Pimphony Softphone”: Convierte el PC en terminal IP, integrándose como extensión más del conjunto, tanto dentro como fuera de la RPV.

Por tanto, sería necesaria una inversión en la ampliación de licencias en la actual centralita de Madrid, y de hardware en las remotas, (aparte de las licencias por software). La escalabilidad del sistema viene dada por las extensiones/licencias de la central BICS. No existe integración directa con los sistemas Microsoft®, si bien se usaría el escritorio Windows como plataforma para el software “My Teamwork” y “My Instant Communicator”.

3.2.4.- Polycom®

La compañía Polycom®, ofrece una solución de CU para Pymes no integral; Polycom dispone de Red Abierta de Colaboración de Polycom® (POCN) con partners estratégicos (Avaya®, BrioSoft®, HP®, IBM®, Juniper Networks®, Microsoft® y Siemens®) para dotar de soluciones escalables de CU basadas en estándares.

Así, Polycom® compañía líder junto con la Tamber® en equipos de videoconferencia, ofrece como producto CU estrella la Plataforma “Polycom® RealPresence”, el cual sería eje unificador en el entorno de CU para colaboración de audio y video desde cualquier plataforma, dando servicio hasta 25.000 sesiones y 75.000 dispositivos concurrentes. Además, esta gran MCU de servicios multimedia recurriría a sus algoritmos propietarios para aceleración WAN en protocolos de tiempo real.

Si bien, el resto de funciones de CU (presencia, mensajería, colaboración) pasa por la colaboración con sus partners entre los que nos está Alcatel Lucent® ni CISCO®.

3.2.5.- Análisis

Según el modelo de negocio de “Company SA”, la actual situación económica y la dispersión geográfica de la compañía, se debe optar por una solución sencilla, abierta, escalable y económicamente afrontable:

Si bien la fiabilidad y robustez de CISCO® es indiscutible por su estrategia basada su hardware dedicado, la solución CU íntegra converge en un parque de dispositivos (switches, routers, centralitas IP) 100% CISCO®, lo que sobrepasa los objetivos técnicos y económicos. Además, el mantenimiento exige recursos muy cualificados, y la integración con elementos de otros fabricantes es costosa.

Alcatel-Lucent®, toma como usuario la propia extensión telefónica, haciendo poco escalable la plataforma, y confusa al no integrarse con usuarios del AD. Habría una partida muy costosa en la integración IP de todas las centrales al “Call Server”. Por otro lado no existe una única herramienta CU para usuario; “My TeamWork” y “My Instant communicator”, aunque integradas en el escritorio Windows, serían independientes de herramientas corporativas.

La solución CU de Polycom® se basa en estándares y colaboración con partners, requiriéndose varias herramientas y mantenimientos no integrados.

		CISCO	Microsoft	Alcatel	Polycom
Capacidades	Nº max. usuarios	40.000	80.000	1500 (nº ext.)	25.000
	Solución Hardware (H) / Software (S)	H	S	H + S	H
	Servidores a instalar	1	5	1	0
	Mensajería instantánea	SI	SI	SI	SI (con mediación)
	VozIP CU - CU	SI	SI	SI (solo softphones)	SI (con mediación)
	VozIP CU - RTC	SI	SI (con mediación)	SI	SI (con mediación)
	Voz IP RTC - CU	SI	SI (con mediación)	SI	SI (con mediación)
	Multiconferencia de Voz	SI	SI	SI	SI
	Envío de Ficheros	SI	SI	SI	SI (con mediación)
	Videoconferencia uno a uno	SI	SI	SI	SI
	Multiconferencia Video	SI	SI	SI	SI
	Conferencias Web	SI	SI	SI	SI
	Directorio telefónico único	SI (con otra ext.)	SI (con otra ext.)	SI	SI (con mediación)
	Mensajería vocal en Outlook	SI (con mediación)	SI	SI	NO
Interfaz única	NO	SI	NO	NO	
Integración y acceso	Posibilidad de tener contactos externos	SI	SI	SI	SI (con mediación)
	Integración outlook, sharepoint	SI (con mediación)	SI	SI (con mediación)	SI (con mediación)
	Integración Directorio Activo	SI (con mediación)	SI	NO	SI (con mediación)
	Acceso desde el exterior	SI	SI	SI	SI (con mediación)
	Integración con Alcatel	SI (con mediación)	SI (con mediación)		SI (con mediación)
Despliegue / Usabilidad	Integración con Polycom	NO	SI	SI (con mediación)	
	Facilidad despliegue	Media	Alta	Baja	Baja
Costes	Facilidad de uso	Alta	Alta	Media	Media
	Coste comparativo de la solución	Alta	Media	Alta	Media

TABLA 1: Comparativa funcional de fabricantes CU

Se opta entonces por Microsoft® Lync™ que apuesta por una solución software implantada en servidores comunes, de los que algunos ya dispone “Company SA”. El mantenimiento de la solución es muy confiable, y su escalabilidad se mide sólo en licencias, teniendo menor dependencia del proveedor. La integración con herramientas Microsoft® (Exchange, SharePoint, CRM, etc...) es total: el propio usuario del dominio es el mismo usuario de CU, y tanto Polycom® como Alcatel-Lucent® mantienen acuerdos con Microsoft®.

3.3.- SITUACIÓN ACTUAL. INVENTARIO DE COMUNICACIONES

A continuación se muestra un cuadro con todas las oficinas donde se desplegaría la solución de CU, atendiendo a las características que dimensionan la solución: nombre, dirección y número de usuarios del centro, modalidad de conexión a internet/VPN, inclusión en el Active Directory, y modelo/recursos de los dispositivos de voz y video:

SEDE		UBICACIÓN		ACCESO INTERNET			SISTEMAS	VOZ				VIDEO			
Nombre	Nº usu	Zona	Provincia	ACCESO PRINCIPAL			AD	CENTRALITA				VIDEOCONFERENCIA			
				Tecnología	Modalidad	VPN		Modelo	RTB	BRI	PRI	Canales IP	Modelo	BRI	canales IP
Oficina Madrid (Central)	500	MADRID	Madrid		100 / 100 Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent BICS	0	0	4	30 x H323/SIP	HDX 7000	1	4 x SIP/H323
Laboratorio Madrid	20	MADRID	Madrid	SDSL	2Mb. / 2 Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	4 x H323	VSX 7000	1	4 x H323
Oficina Villaverde	5	MADRID	Madrid	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	1	0	X	X		
Oficina Guadarrama	15	MADRID	Madrid	SDSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	4 x H323	X		
Oficina Coruña	55	GALICIA	La Coruña	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXE	0	6	0	4 x H323	VSX 7000	1	4 x H323
Laboratorio Construcción	10	GALICIA	La Coruña	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	4 x H323	X		
Laboratorio Agroalimentario	10	GALICIA	La Coruña	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	X	X		
Laboratorio Vigo	10	GALICIA	Pontevedra	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	NetcomNerix 8	2	0	0	X	X		
Oficina Lugo	15	GALICIA	Lugo	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	1	0	X	X		
Oficina Barcelona	65	CATALUNYA	Barcelona	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXE	0	8	0	4 x H323	HDX 7000	1	4 x SIP/H323
Lab. Cerdanyola del Valles	15	CATALUNYA	Barcelona	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	4 x H323	X		
Laboratorio Vila-Seca	20	CATALUNYA	Tarragona	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	3	0	4 x H323	X		
Laboratorio L'Aldea	15	CATALUNYA	Tarragona	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	NetcomNerix 8	2	0	0	X	X		
Lab. Fornells de la Selva	15	CATALUNYA	Girona	ADSL	Premium (20Mb/620Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	X		
Oficina Leioa	40	PAÍS VASCO	Bizkaia	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	6	0	4 x H323	VSX 7000	0	4 x H323
Oficina Lasarte	35	PAÍS VASCO	Gipuzkoa	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	3	0	4 x H323	X		
Oficina Basauri	25	PAÍS VASCO	Bizkaia	SDSL	800Kb/800Kb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	4 x H323	X		
Oficina Eskoriatza	15	PAÍS VASCO	Gipuzkoa	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	X		
Laboratorio Sevilla	10	ANDALUCÍA	Sevilla	SDSL	2Mb/2Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	4 x H323	VSX 7000	1	4 x H323
Laboratorio Málaga	10	ANDALUCÍA	Málaga	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	X		
Oficina San Fernando	10	ANDALUCÍA	Cádiz	SDSL	2Mb/2Mb	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	3	0	X	X		
Oficina Cordoba	5	ANDALUCÍA	Cordoba	SDSL	2Mb/2Mb	MPLS	SI	NetcomNerix	2	0	0	X	X		
Oficina Valladolid	10	C. LEÓN	Valladolid	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	4 x H323	VSX 7000	1	1 x H323
Laboratorio Valladolid	15	C. LEÓN	Valladolid	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	X		
Laboratorio León	15	C. LEÓN	León	ADSL	Clásica (4Mb/612Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	X		
Oficina Arévalo	25	C. LEÓN	Ávila	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Siemens Tecnitran	0	4	0	X	X		
Laboratorio Ponferrada	15	C. LEÓN	Ponferrada	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	X		
Laboratorio Toledo	15	C. LA MANCHA	Toledo	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	3	0	4 x H323	VSX 7000	1	1 x H323
Oficina Zaragoza	10	ARAGÓN	Zaragoza	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	X		
Oficina Badajoz	10	EXTREMADURA	Badajoz	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	NetcomNerix	2	0	0	X	X		
Oficina Valencia	10	C. VALENCIANA	Valencia	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	3	0	X	X		
Oficina Langreo	15	ASTURIAS	Langreo	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	X		
Oficina Rumanía	60	INT.	Rumanía	DSL	10Mb / 2Mb	IPSec	SI	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	4 x H323	VSX 7000	1	4 x H323
Oficina Bélgica	30	INT.	Bélgica	DSL	10Mb / 2Mb	IPSec	SI	X	0	2	0	X	X		
Oficina Turquía	55	INT.	Ankara	DSL	10Mb / 2Mb	IPSec	SI	Siemens	0	4	0	4 x H323	X		
Oficina Ucrania	25	INT.	Ankara	DSL	10Mb / 2Mb	NO	NO	Asterix	0	3	0	4 x H323	X		
Oficina Grecia	25	INT.	Atenas	DSL	10Mb / 2Mb	IPSec	SI	X	0	2	0	X	X		
Laboratorio Grecia	15	INT.	Ambelonas	DSL	10Mb / 2Mb	IPSec	NO	X	0	3	0	X	X		
Oficina Serbia	20	INT.	Serbia	DSL	10Mb / 2Mb	NO	NO	X	0	2	0	X	X		
Oficina India	15	INT.	Calcuta	DSL	10Mb / 2Mb	NO	NO	X	1	0	0	X	X		
Oficina Costa Rica	20	INT.	Costa Rica	DSL	10Mb / 2Mb	NO	NO	X	4	0	0	X	X		
Oficina Haití	20	INT.		DSL	10Mb / 2Mb	NO	NO	X	2	0	0	X	X		
Usuarios móviles	150	MÓVIL													

TABLA 2: Inventario de comunicaciones actual

3.4.- DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

Se definen los requerimientos funcionales (qué deben hacer la solución Lync), no funcionales (cómo debe hacerlo), y externos (integración con el resto de sistemas de “Company S.A.”):

3.4.1.- Requerimientos funcionales

- Presencia: En todo momento se puede saber si cualquier usuario está disponible, reunido, ausente, etc...
- Mensajería instantánea: Envío de mensajes instantáneos a cualquier otro usuario en tiempo real.
- Llamadas de voz: Permite realizar llamadas de voz entre dos o más usuarios, pudiendo estar éstos en un ordenador, teléfono fijo, móvil, etc...
- Videoconferencia: Permite realizar video conferencias entre dos o más usuarios, incluyendo las salas fijas de videoconferencia de la compañía.

3.4.2.- Requerimientos no funcionales

- Facilidad de uso: Se requiere una interfaz integrada y amigable, a fin de controlar todas las funciones de presencia, video, audio y colaboración.
- Escalabilidad: La solución debe ser escalable, debido al modelo de trabajo de “Company S.A.”, donde se abren y cierran oficinas con frecuencia; esto no debe repercutir en la plataforma base, recursos económicos y técnicos.
- Calidad: Se deben mantener calidad en las conversaciones de audio y video, a fin de sustituir paulatinamente las comunicaciones tradicionales.
- Disponibilidad: La solución debe ser fiable, de forma que no haya cortes de servicios críticos en comunicaciones de audio y video.

3.4.3.- Requerimientos externos

- La solución debe integrarse con las centralitas Alcatel-Lucent® y videoconferencias Polycom®, a fin de utilizar estos recursos como parte de la solución, y utilizar el protocolo estándar de audio y video SIP. Además, el software de escritorio debe ser compatible con todos los sistemas operativos de la empresa, y con los Smartphone corporativos.

4.- DISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES UNIFICADAS

La implantación total del sistema CU conlleva unos pasos secuenciales, los cuales se diseñan a continuación, partiendo desde la revisión de requerimientos efectuada por parte del jefe de proyecto y ambos técnicos de sistemas y comunicaciones asignados:

1. Planeamiento con herramienta Microsoft® Lync™ Server 2010.
2. Pedido de hardware y software. Iniciar (en paralelo) la adecuación QoS en la RPV, centralitas Alcatel-Lucent® y videoconferencias Polycom®.
3. Generar archivo de topología “.TBXML” con herramienta de Microsoft®.
4. Preparación de los sistemas para instalación Lync Server, y publicación de la topología diseñada en el servidor Back-End.
5. Instalación servidor Front-End.
6. Instalación servidor de conferencias A/V.
7. Instalación seguridad perimetral: firewalls, proxy inverso, servidor perimetral y servidor Director
8. Instalación de servidor de mediación e integración con Alcatel-Lucent®.
9. Integración con videoconferencias Polycom®.

4.1.- REVISIÓN DE REQUERIMIENTOS

Tras la revisión de requerimientos, y con los datos del inventario actual, se dimensiona la infraestructura de la compañía respecto a estos recursos:

- Integración de todas las oficinas en la RPV y dominio corporativo. (**ver puntos 5.1 y 5.2**)
- Redimensionamiento líneas RTC y móvil. (**ver punto 5.3**)
- Redimensionamiento líneas de Internet /RPV. (**ver punto 5.5**)

En la [Tabla 24](#) se muestran las actuaciones y estado final de estos recursos.

4.2.- PROCESO DE PLANEACIÓN

Para planear las necesidades de hardware y software según los requerimientos, Microsoft ofrece una herramienta de planeamiento tipo encuesta que formula una serie de preguntas sobre la organización, y las funcionalidades de Lync Server que se desean habilitar.

Al final del proceso, la herramienta pone a disposición una serie de informes referidos a los servidores, además de generar un archivo tipo “.XML” de configuración, que se habrá de usar en la primera parte del proceso de instalación de Lync Server: “Generar la Topología”.

4.2.1.- Herramienta de planeamiento Microsoft® Lync™ Server 2010

La herramienta de planeamiento de Microsoft Lync server 2010 (<http://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=19711>) indica el dimensionamiento de los recursos de hardware y software de la solución de CU, a partir de unos datos de entrada. En la siguiente tabla se muestran en **franja naranja** estos datos de entrada, sobre **franja amarilla** los cálculos, y sobre **franja azul** los resultados.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS FUNCIONES		Carga de trabajo	Número de usuarios	CPU* del servidor Front End	CPU** de la máquina virtual	Ancho de banda (Mbps)	Memoria (Gb)	Megacyclos por servidor
IM / Presencia	Usuarios con Mensajería Instantánea/presencia	100,0%	1500	2%	4%	5	1,01	373
	Número medio de entradas en la lista de contactos	80	NA					
Configuración de Voz (Enterprise Voice)	Usuarios habilitados para telefonía IP empresarial	100,0%	1500					
	Promedio llamadas usuario/hora a la RTC	4	NA					
	Porcentaje de llamadas con omisión de medios	65,0%	NA					
	Porcentaje de llamadas desde la CU a la RTC	30,0%	450	4%	8%	7	0,27	789
	Porcentaje usuarios habilitados para llamadas UC-UC	70,0%	1050	1%	3%	3	1,39	274
Conferencia	Porcentaje de usuarios en conferencias simultáneas	5,0%	75					
	Porcentaje de conferencias sin audio (solo MI)	10,0%	41	2%	4%	1	0,03	381
	Porcentaje de conferencias de telefonía local	15,0%	11,25	1%	3%	0	0,36	262
	Porcentaje de conferencias WEB que usan voz	90,0%	67,5	4%	8%	10	0,23	781
	¿Con video?	SI	11,25	1%	2%	6	0,30	160
	¿Compartiendo aplicaciones?	SI	28,125	4%	9%	64	2,50	839
	¿Colaboración de datos?	SI	11,25	2%	3%	15	0,05	301
Aplicaciones de voz	Porcentaje de usuarios que usan el grupo de respuesta	0,15%	2,25	7,52%	15,05%	0	1,18	1.404
	Porcentaje de llamadas que se van a estacionar	0,05%	0,75	0,03%	0,06%	0,06	0,13	6
	¿Consultas a agenda de direcciones?	SI	1500	3%	5%	1	0,30	485
Mobilidad	Porcentaje de usuarios habilitados con movilidad	20,0%	300	1%	2%	0,02	0,30	168

RECOMENDACIONES	Servidores físicos				Servidores virtuales			
	Nº de servidores	Carga media de CPU	Ancho de banda (Mbps)	Memoria (Gb)	Nº de servidores	Carga media CPU	Ancho de banda (Mbps)	Memoria (Gb)
Servidores Front End requeridos	1	32%	96	15	1	61%	96	16
Servidores perimetrales	1	40%	40	8	1	40%	40	8
Servidores Directores	1	70%	10	4	1	70%	10	4
Servidores de conferencia A/V requeridos	1	5%	16	8	1	10%	16	8
Servidores Back End requeridos (necesario)	1	NA	NA	NA	1	NA	NA	NA

TABLA 3: Estudio de requerimientos hardware con herramienta de planeamiento Microsoft Lync™ Server 2010

Esta herramienta dimensiona la solución íntegra, cuya estructura central sita en el CPD de la oficina de Madrid, donde ya se dispone del servidor central SQL, servidor Exchange, y topología de seguridad perimetral para publicación de aplicativos corporativos. Internamente, crea también configuraciones de DNS y certificados las cuales se exportaran después a los servidores:

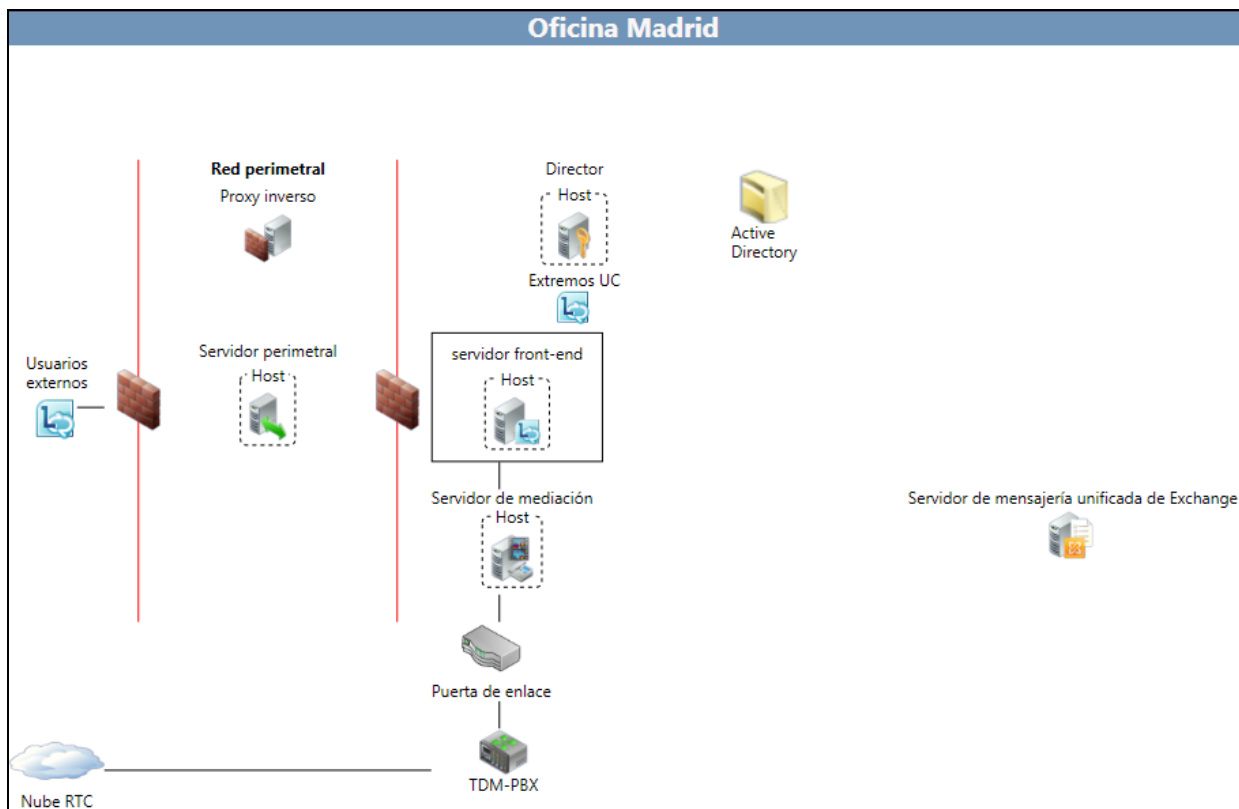


IMAGEN 3: Estudio topología de servidores con herramienta de planeamiento Microsoft Lync TM Server 2010

- 1 servidor Front-End.
- 1 servidore perimetral.
- 1 servidor de mediación.
- 1 servidor directores.
- 1 servidor de conferencia A/V
- 1 servidor Back-End (ya existente en la compañía).
- 1 proxy inverso (ISA Server 2006 ya existente en la compañía)
- Directorio Activo (ya existente en la compañía).
- 1 Media Gateways (puertas de enlace)

4.2.2.- Conclusiones

Tras este proceso de planeación, se puede dimensionar el resto de la infraestructura pendiente de adquirir o modificar:

- Aplicación de políticas QoS en la RPV. *(ver punto 5.4)*
- Adecuación centralitas Alcatel-Lucent. *(ver punto 5.6)*
- Adecuación videoconferencias Polycom. *(ver punto 5.7)*

Respecto al aprovisionamiento de servidores Lync, según los resultados obtenidos se comprueba que de los siete servidores/rol requeridos, el servidor de conferencia de Audio/Video puede ser virtualizado debido a su baja carga media de CPU y escaso ancho de banda requerido; para ello usaremos el servidor de máquinas virtuales VMWare "srvvm".

Por otro lado, para servidor de Back-End (servidor SQL) se añadirá una nueva instancia en el actual servidor de SQL central "srvsq1", dimensionado para ello, con lo que únicamente se requiere la adquisición de siete servidores físicos. *(ver punto 5.8)*

4.3.- GENERAR LA TOPOLOGÍA DE LYNC SERVER 2010

El generador de topologías de Lync Server es una herramienta que nos permitirá trabajar sobre la planeación diseñada, importando previamente el archivo .xml, para modificar todos los parámetros de la solución a fin de desplegar el servidor Front-End con la configuración publicada.

En particular, se han de modificar las propiedades de los roles usados que aparezcan en la figura de la derecha:

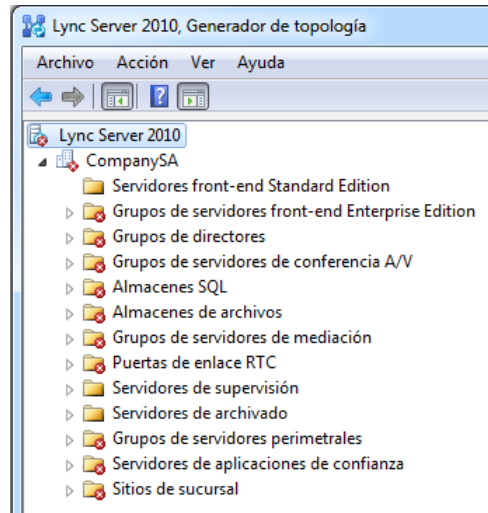
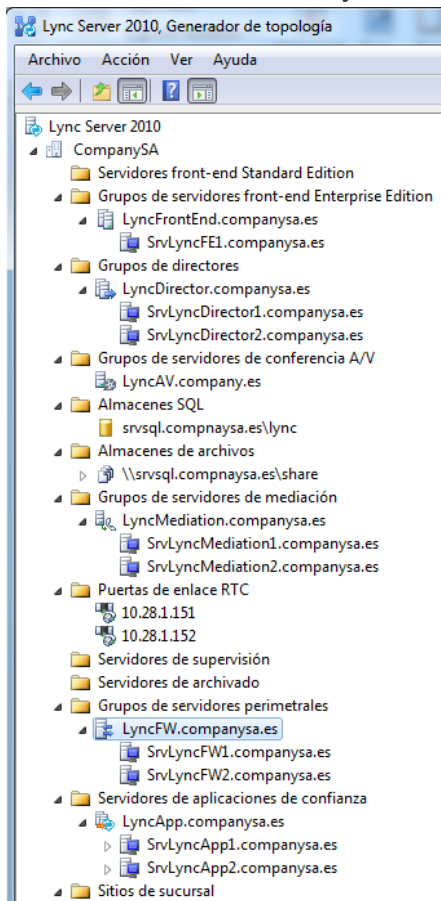


IMAGEN 4.a: Generador de topologías de Lync

Se habrán de completar entonces todos los FQDN y direcciones IP de todos los servidores, FQDN de servidor Back-End y nombre de instancia, direcciones IP de los Media Gateway (AudioCodes “Mediant 1000 MSBG – E SBC) y urls para acceso telefónico, de reunión y administrativo, así como el FQDN público de acceso SIP, conferencia Web y A/V.



Dominio SIP: companysa.es

 Almacén de archivos:
[\\srvsql.companysa.es\share](http://srvsql.companysa.es/share)

 URL de acceso telefónico:
<https://dialin.companysa.es>

 URL de reunión:
<https://meet.companysa.es>

 URL de acceso administrativo:
<https://lyncadm.companysa.es>

 Acceso externo SIP, A/V, conferencia WEB:
lync.companysa.es

IMAGEN 4.b: Generador de topologías de Lync Server

4.4.- PREPARACIÓN DE LOS SISTEMAS

La preparación del entorno pasa por adaptar el Active Directory, configurar certificados, crear la instancia de SQL Server (Back-End), y configurar los registros DNS:

4.4.1.- Adaptación de Active Directory al nuevo entorno

Previa instalación de Lync server 2010, se debe extender el esquema de AD DS, y crear y configurar objetos a fin de agregar las clases y atributos del Active Directory requeridos por Lync Server.

Lync Server 2010 requiere que todos los servidores de dominio que sean catálogo global, ejecuten las versiones 32 o 64 bits de los sistemas 2003 o 2008 Server. En el caso de la empresa, todos los centros de trabajo tienen un servidor de dominio en su red, implementado sobre estos sistemas, y todos son catálogo global de Active Directory, replicando contra el nodo central de Madrid.

Debido a la topología de la empresa (dominio y bosque único), la recomendación es utilizar el "Asistente para la implementación de Lync Server para preparar Directorio Activo". Su ejecución realizará las siguientes tareas:

1. Preparación del esquema: Agrega las clases y atributos de Lync server. Lo debe ejecutar un usuario miembro del grupo Administradores de esquema en el dominio raíz, y miembro del grupo Administradores de organización en el maestro de esquema.
2. Preparación del bosque: Crea la configuración global y grupos universales usados. Lo debe ejecutar un usuario miembro del grupo Administradores de la organización.
3. Preparación del dominio: Agrega permisos a los objetos. Lo debe ejecutar un usuario miembro del grupo Administradores del dominio.



IMAGEN 5: Menú del "Wizard" para preparación del AD

4.4.2.- Configuración de certificados

La empresa ya dispone de certificados SSL wilcard para el dominio “*.companysa.es”, tanto internos emitidos por la CA interna desde servidor “srvcert”, como externa emitidos por la compañía AlphaSSL CA –G2 .

Todos los servidores internos con roles de Lync server 2010 deberán tener el certificado de la CA interna de la compañía; cómo todos los servidores se habrán de añadir al dominio de la empresa previa instalación de los roles de Lync Server 2010, el certificado válido expedido por la CA interna del servidor "srvcert" se instalará en dichos servidores.

El servidor perimetral de Lync Server, y el proxy inverso (ISA 2006), ambos enfrentados a la red pública, deberán disponer del certificado wilcard externo *compnysaes” para las URLs funcionales. Este certificado se instala manualmente

4.4.3.- Configurar SQL Server (servidor Back-End)

Lync Server 2010 contiene los datos de usuarios de todos los servidores de la solución de CU. Estos datos deberán ser alojados en un servidor dedicado SQL Server 2008 SP1 o superior; por tanto, el servidor Back-End no ejecutara roles de Lync Server 2010.

“Company S.A.” ya dispone del servidor central "srvsql.company.es", sobredimensionado para alojar este nuevo rol, y situado en el mismo segmento de red que el resto de servidores Lync Server 2010 (10.28.1.0 /24).

SERVIDOR BACK-END	
Nombre equipo	srvsql.company.es
Dirección IP	10.28.1.12 / 24
Puerta de enlace	10.28.1.1
DNS	10.28.1.10 / 10.28.1.11
Instancia	srvsql.companysa.es\lync
Almacén archivo	\\srvsql.companysa.es\share
Puertos abiertos	5063tcp: Conferencias AV
	57501-65335tcp/udp: intervalo puertos multimedia

TABLA 4: Configuración red Servidor Back-End

Se creará la única instancia vacía llamada “lync” de SQL para todas las BD de Lync Server 2010. Respecto a los permisos, el usuario que instale Lync Server 2010 y su base de datos, deberá ser miembro del grupo de administradores local de SQL Server, y del grupo de seguridad de SQL Server “sysadmins”.

Por último, se deberá abrir manualmente en los firewalls los puertos TCP 1433 y UDP 1433 del servidor Back-End, a fin de poder acceder a la instancia de Lync Server 2010.

Es de vital importancia crear la nueva instancia en el servidor "srvsql" antes de la instalación inicial del Lync Server 2010. Tras el despliegue de todos los servidores Lync, se habrá de comprobar la conectividad entre estos y dicha instancia/BD del servidor Back-End.

4.4.4.- Configuración de los registros DNS

Previa publicación de la topología, se han de crear los nombres de dominio en el Active Directory. Todos los servidores Front-End de Lync pertenecientes al dominio, tendrán su objeto de Active Directory creado automáticamente; si bien será necesario crear manualmente registros DNS A y DNS SRV (este último para identificar los servicios SIP del dominio que permiten a los usuarios de IM interactuar en la nube de Lync Server):

Tipo Reg.	Nombre FQDN	IP
Host (A)	Srvlyncfe.companysa.es	10.28.1.100
Host (A)	Srvlyncdirector.companysa.es	10.28.1.110
Host (A)	srvlyncav.companysa.es	10.28.1.115
Host (A)	Srvlyncmediacion.companysa.es	10.28.1.120
Host (A)	srvlyncfw.companysa.es	172.16.0.2

Tipo Reg.	Nombre FQDN	PUERTO
SRV	_sipinternaltls.companysa.es	5061
SRV	_ntp._udp.companysa.es	123

TABLA 5: Configuración registros "A" y "SRV" en AD

4.4.5.- Publicación de la topología

Tras comprobar la topología (nombres FQDN, IPs, URLs simples, Sedes), haber preparado el Back-End, se publica la configuración desde la propia herramienta "Generador de Topología":

- Se creará la base de datos con FQDN ".companysa.es" en la instancia "lync" del servidor Back-End.
- Se selecciona el servidor de administración central (Front-End) "srvlyncfe.companysa.es".
- Se crea el almacén de administración central

(Para todo cambio de topología, ya sea en proceso de desarrollo o producción, deberá volver a publicarse la topología y actualizar el almacén de administración central de los servidores Lync).

4.5.- PROCESO DE INSTALACIÓN DE SERVIDORES

Previo despliegue de todos los servidores Lync, se indica el proceso usado para la instalación.

El objetivo es instalar el software Lync, y crear el almacén de configuración central en cada servidor, importando éste desde el servidor Back-End.

Todos los pasos de la instalación de servidores Lync deben ser ejecutados por un usuario administrador del dominio:

1. Instalación del software Microsoft Lync 2010

Ubicada en “\setup\amd64\setup.exe” del paquete software.

2. Instalación del almacén de configuración local

a. Servidores pertenecientes al dominio “compnysa.es”:

Se deberá seleccionar la opción “recuperar la configuración automáticamente del almacén de administración central”

b. Servidores no pertenecientes al dominio “compnysa.es”:

Es el caso del servidor perimetral, que al no estar en la red corporativa, no podrá realizar automáticamente este proceso, por lo que se habrá de exportar primeramente la topología, para después importarla durante la instalación de Lync Server en este servidor. Para la exportación, desde el servidor Lync Front-End se hará:

Export -CsConfiguration –TopoCompanysa.zip

3. Instalar ROL de servidor de Lync Server.

Se mostrará la opción para instalar o eliminar componentes de Lync-Server. Se debe seleccionar el rol acorde con el servidor Lync que se instala.

4. Iniciar los servicios del servidor.

Aceptar la inicialización y comprobar el funcionamiento de cada ROL mediante la consola MMC.

4.6.- IMPLEMENTACIÓN DE LYNC SERVER 2010 (FRONT-END)

El servidor Front-End es el nodo principal de la solución de CU, y será quién proporcione las funciones de:

- Registro y autenticación de usuarios.
- Información de presencia.
- Servicios de libreta de direcciones integrado por LDAP con el Active Directory
- Mensajería instantánea.
- Conferencias web (utilizaremos un servidor conferencia A/V dedicado para ello).

Según los requisitos y alcance de la solución, se habrá de instalar la versión Enterprise Edition de Lync Server 2010. A continuación se muestra los requisitos de hardware, software y la configuración de red del servidor Front-End (la configuración específica de Lync se importa en el almacén de configuración local desde el Back-End):

- Requisitos de HARDWARE:
 - Doble procesador de 64 bits de cuatro núcleos.
 - 2 discos duros de 72Gb a 10.000 rpm, SSD de alto rendimiento.
 - 32 Gb. De memoria.
 - 1 adaptador de red Gigabyte.
- Requisitos de SOFTWARE:
 - Windows Server 2008 SP2 64 bits.
 - Microsoft NET Framework 3.5 (SP1).
 - Windows Installer versión 4.5.
 - Windows PowerShell 2.0.
 - Microsoft Silverlight 4.

SERVIDOR FRONT-END	
Nombre equipo	Srvlyncfe.company.es
Dirección IP	10.28.1.100 / 24
Puerta de enlace	10.28.1.1
DNS	10.28.1.10 / 10.28.1.11

TABLA 6: Configuración red Servidor Front-End

4.7.- SERVIDOR DE CONFERENCIA A/V

El servidor conferencia A/V ejecuta las siguientes dos funciones (que deja de soportar el Servidor Front-End, a fin de dar rendimiento al sistema):

- Conferencias de audio y video en tiempo real
- Colaboración WEB.

4.7.1.- Requisitos hard./soft. servidor de conferencia A/V

Como concluyó la planificación, este servidor puede ser virtualizado, dado que la carga media de su CPU será del 10%. Usaremos el host servidor de máquinas virtuales “srvvm”, el cual cumple con los requisitos:

- Requisitos de HARDWARE del HOST “srvvm.companysa.es”:
 - 16 núcleos, procesador XEON L5520
 - 64Gb. de memoria
 - SAS de 500Gb. En raid 0
 - 2 adaptadores de red Gigabyte.
- CONFIGURACIÓN DE HARDWARE DE LA MÁQUINA VIRTUAL:
 - 4 núcleos dedicados.
 - 8Gb. de memoria.
 - 1 adaptadores de red Gigabyte.
- Requisitos de SOFTWARE DE LA MÁQUINA VIRTUAL:
 - Windows Server 2008 SP2 64 bits.
 - Microsoft NET Framework 3.5 (SP1).
 - Windows PowerShell 2.0.
 - Microsoft Silverlight 4.

4.7.2. Configuración del servidor conferencia A/V

SERVIDOR DE AUDIO/VIDEO (A/V)	
Nombre equipo	Lyncav.company.es
Dirección IP	10.28.1.115 / 24
Puerta de enlace	10.28.1.1
DNS	10.28.1.10 / 10.28.1.11
Puertos abiertos	5063tcp: Conferencias AV
	57501-65335tcp/udp: intervalo puertos multimedia

TABLA 7: Configuración red Servidor A/V

En la topología se debe indicar que el servidor Front-End ya no realiza el rol de A/V:

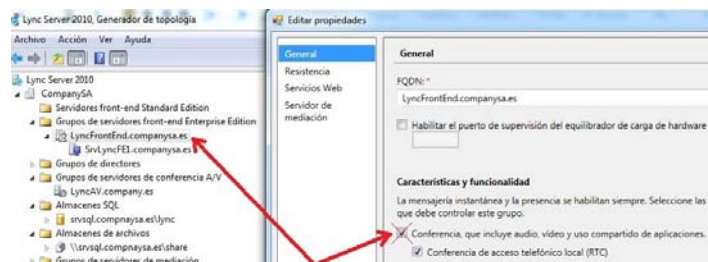


IMAGEN 6: Quitar rol A/V en Front-End desde generador de topologías

4.8.- SEGURIDAD PERIMETRAL

El ROL de servidor perimetral permitirá a todos los usuarios externos de Lync comunicarse con usuarios de la organización y viceversa, incluyendo los propios usuarios Lync de la compañía anónimos y autenticados. Se diseña la topología perimetral con los servidores Windows en grupo de trabajo (sin ser parte del dominio companysa.es), por cuestión de seguridad.

4.8.1.- Preparación de la topología perimetral

Previo despliegue del servidor perimetral, se debe preparar la topología perimetral, diseñando el esquema, reservando las direcciones IP, configurando los registros DNS internos y externos, configurando los firewalls y proxy inverso, y desplegando los servidores directores:

4.8.1.1.- Diseño perimetral y direccionamiento IP

Se crean dos redes intermedias; una entre el servidor perimetral, servidor proxy inverso, e internet, y otra entre dichos servidores y la red corporativa donde están los servidores Lync: ver [Imagen 10](#).

Ambas subredes están securizadas por firewall interno y externo, actuando este primero en modo NAT, y el segundo en modo bridge. "Company S.A." ya dispone de esta infraestructura, ya que el proxy inverso ISA 2006 Server publica actualmente las aplicaciones corporativas (OWA, OMA, CRM y Extranet). Si bien, se contrata un nuevo pool de direccionamiento público (84.20.15.0/28) a la empresa "ISP S.L" con catorce direcciones útiles para dedicar a roles de Lync Server.

A continuación se muestran los direccionamientos de las tres zonas del direccionamiento, además del esquema de la zona perimetral:

- Internet / red perimetral externa:

INTERNET: 84.20.15.0 / 28			
IP	Asignación	puertos	Servicio publicado
84.20.15.1	Router comunicaciones		
84.20.15.2	Libre (futura conf. HSRP)		
84.20.15.3	Firewall externo (bridge)		
84.20.15.4	Eth02(wan) "srvlyncFW"	80, 443	acceso.companysa.es
		443, 5061	confweb.companysa.es
		443, 3478	av.companysa.es
84.20.15.5	Eth02(wan) "srvisa"	443	dialin.companysa.es
			meet.companysa.es
			lyncadm.companysa.es
84.20.15.14	Eth02(wan) "srvisa"		Servidor de túneles IPSec
84.20.15.6 a 84.20.15.13	Libres		

TABLA 8: Configuración pool IP público para red perimetral externa

Los servicios publicados se refieren a:

- **acceso.companysa.es**: Acceso SIP de dispositivos externos.
- **confweb.companysa.es**: Acceso a conferencia web desde dispositivos externos.
- **av.companysa.es**: Acceso de A/V desde dispositivos externos.
- **dialin.companysa.es**: Publicación de agenda, grupos y contenido de conferencias.
- **meet.companysa.es**: Publicación y contenido de conferencias.
- **lyncadm.companysa.es**: Administración.

- Red perimetral interna:

RED PERIMETRAL INTERNA: 172.16.0.0 / 16		
IP	Asignación	puertos
172.26.0.1	Firewall interno (wan)	
172.26.0.2	Eth01(lan) "srvlyncFW"	
172.26.0.3	Eth01(lan) "srvisa"	443, 4443, 3478, 5061, 5062. 8057

TABLA 9: Configuración IPs en red perimetral interna

- Red de servidores Lync en la red de la corporación:

RED LYNC CORPORACIÓN: 10.28.1.0 / 24	
IP	Asignación
10.28.1.10	Srvad.companysa.es
10.28.1.12	Srvsql.companysa.es
10.28.1.100	Srvlyncfe.companysa.es
10.28.1.110	Srvlyncdirector.companysa.es
10.28.1.115	lyncav.companysa.es
10.28.1.120	Srvlyncmediacion.companysa.es

TABLA 10: Configuración IP hosts finales en red corporativa

4.8.1.2.- Configuración de registros DNS

Para todas las interfaces perimetrales, se debe añadir entrada DNS externa para los usuarios remotos, e internas para búsquedas DNS de clientes internos y servidores que ejecutan Lync Server.

Localmente, en el servidor de dominio "srvad", sea abre el árbol de consola de dominio SIP, creando los siguientes registros en la zona de búsqueda directa:

Tipo Reg.	Nombre	IP
Host (A)	srvlyncfw.companysa.es	172.26.0.2

TABLA 11: Configuración registros DNS interno servidor perimetral

Así mismo, se solicita a “ISP S.L.” (mantenedor de la zona DNS “companysa.es”), agregar los siguientes registros en dicha zona DNS:

Tipo Reg.	Nombre	IP
Host (A)	srvlyncfw.companysa.es	84.20.15.4
CNAME	acceso.companysa.es	srvlyncfw.companysa.es
CNAME	confweb.companysa.es	srvlyncfw.companysa.es
CNAME	av.companysa.es	srvlyncfw.companysa.es

TABLA 12: Configuración registros DNS públicos en zona “companysa.es”

Además, cómo el servidor perimetral no está en el dominio companysa.es, se debe completar en cada uno el sufijo DNS, cambiándolo por el FQDN correcto que coincida con la topología creada:

Servidor	Sufijo DNS	Nombre NETBios
srvlyncfw	companysa.es	srvlyncfw

TABLA 13: Configuración sufijo DNS en servidor perimetral

4.8.1.3.- Configuración de los firewalls

La zona perimetral de “Companysa S.A.”, está construida por sendos firewalls Juniper SSG-140 configurados de diferente forma: El firewall externo en modo bridge, y el interno en modo NAT. Estos firewalls filtran hosts origen y destino, y por servicio; no implementan filtros a nivel de aplicación.

La siguiente figura muestra la configuración de puertos y accesos:

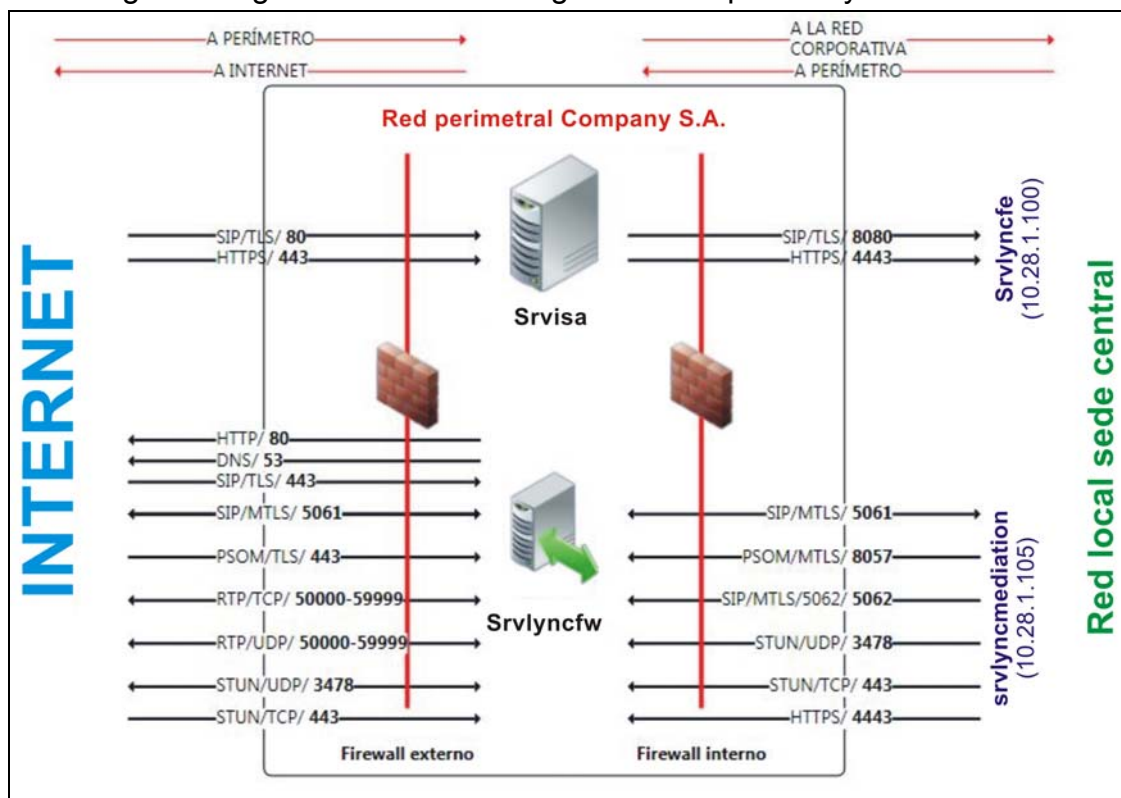


IMAGEN 7: Diagrama de firewalls en la red perimetral

4.8.1.4.- Configuración del servidor proxy inverso

A fin de que los clientes externos puedan acceder a los servicios web publicados en los servidores directores, se debe habilitar un proxy inverso con las reglas de publicación pertinentes.

a) Requisitos hard./soft. servidor proxy inverso.

“Company S.A.” ya dispone de un servidor proxy inverso Microsoft ISA 2006 SP2 (“srvisa”) para publicación de OWA, OMA, CRM y extranet.; se utiliza entonces este mismo servidor para la publicación de Lync Server, ya que cumple los requisitos exigidos por la topología:

- Requisitos de HARDWARE:
 - Procesador dual de 4 núcleos de 64 bits
 - 2 discos duros de 72Gb a 10.000 rpm, SSD alto rendimiento.
 - 16 Gb. De memoria.
 - 2 adaptadores de red Gigabyte.
- Requisitos de SOFTWARE:
 - Windows Server 2003 SP2 32 bits.
 - Microsoft ISA 2006 SP2.

b) Configuración del servidor proxy inverso.

SERVIDOR PROXY INVERSO	
Nombre equipo	srvisa.company.es
Dirección IP interna	172.26.0.3 / 16
Dirección IP externa	84.20.15.5 / 28, 84.20.15.14 / 28
Puerta de enlace	84.20.15.1
DNS	10.28.1.10 / 10.28.1.11
Publicación (autenticación kerberos)	443: https://dialin.companysa.es → srvlynccmediacion
	443: https://meet.companysa.es → srvlynccmediacion
	443: https://admin.companysa.es → srvlynccmediacion

TABLA 14: Configuración red Servidor Proxy inverso

Los servicios publicados se refieren a:

- **https://dialin.companysa.es:** Permite al usuario externo ver números de teléfono de conferencia de acceso telefónica local.
- **https://meet.companysa.es:** Permite al usuario externo ver salas de reuniones virtuales en Lync.
- **https://admin.companysa.es:** Permite al usuario externo administrar los anteriores accesos.

Además, es necesario que el proveedor “ISP S.A.” agregue los siguientes registros DNS a la zona DNS “companysa.es”, a fin de publicar las URLs simples que los usuarios de Lync externos utilizarán para conectarse a los recursos web:

Tipo Reg.	Nombre	IP
Host (A)	srvisa.companya.es	84.20.15.5
CNAME	dialin.companya.es	srvisa.companya.es
CNAME	meet.companya.es	srvisa.companya.es
CNAME	lyncadm.companyusa.es	srvisa.companya.es

TABLA 15: Configuración de registros DNS públicos para publicación web

Se crearan tres reglas distintas de publicación para redirigir las URLs peticionadas a los sitios webs habilitados en el servidor director.

ISA Server 2006 se configurará con un escuchador único para las tres URLs, facilitando así el inicio de sesión único (SSO).

4.8.1.5.- Servidor Director

El servidor director permite autenticar usuarios no locales, brindando servicios de mensajería instantánea (IM), presencia y conferencias a usuarios externos. Así, el servidor director recibe las peticiones externas y las enruta al servidor Lync correspondiente.

a) Requisitos hard./soft. servidor director.

- Requisitos de HARDWARE:
 - Procesador dual de 4 núcleos de 64 bits
 - 2 discos duros de 72Gb a 10.000 rpm, SSD de alto rendimiento.
 - 2 discos RAID 10 a 15.000rpm para archivos de la BD.
 - 4 Gb. De memoria.
 - 1 adaptadores de red Gigabyte.
- Requisitos de SOFTWARE:
 - Windows Server 2008 SP2 64 bits.
 - Microsoft NET Framework 3.5 (SP1).
 - Windows Installer versión 4.5.
 - Windows PowerShell 2.0.
 - Microsoft Silverlight 4.

b) Configuración del servidor Director

SERVIDOR DIRECTOR	
Nombre equipo	srlyndirector.company.es
Dirección IP	10.28.1.110 / 24
Puerta de enlace	10.28.1.1
DNS	10.28.1.10 / 10.28.1.11
Puertos abiertos	5060/5061/tcp, mtls: Comunicaciones internas

TABLA 16: Configuración red Servidor Director

4.8.2.- Instalación servidores perimetrales

Por último. Después de haber preparado el entorno perimetral, se deberá desplegar el servidores perimetral.

a) Requisitos hard./soft. servidor perimetral.

- Requisitos de HARDWARE:
 - Procesador dual de cuatro núcleos de 64 bits.
 - 2 discos duros de 72Gb a 10.000 rpm, SSD de alto rendimiento.
 - 16 Gb. de memoria.
 - 2 adaptadores de red Gigabyte.
- Requisitos de SOFTWARE:
 - Windows Server 2008 SP2 64 bits.
 - Microsoft NET Framework 3.5 (SP1).
 - Windows Installer versión 4.5.
 - Windows PowerShell 2.0.
 - Microsoft Silverlight 4.

b) Configuración servidor perimetral

ACCESO EXTERNO	
FQDN interno	lyncFW.company.es
Acceso SIP externo	FQDN: lync.companysa.es
	Puerto: 5061 / Protocolo TLS
Acceso conferencia WEB	FQDN: lync.companysa.es
	Puerto: 444 / Protocolo TLS
Acceso servicio A/V	FQDN: lync.companysa.es
	Puerto: 443 / Protocolo TLS

SERVIDOR PERIMETRAL	
Nombre equipo	srvlyncFW.company.es
Dirección IP interna	172.26.0.2 / 16
Dirección IP externa	84.20.15.2 / 28
Puerta de enlace	84.20.15.1
DNS	10.28.1.10; 10.28.1.11

TABLA 17: Configuración red Servidor Perimetral

Es importante hacer una batería de pruebas exhaustiva entre los usuarios/dispositivos externos y Lync Server, ya que el proceso de conexión y funcionamiento depende de varios elementos en la infraestructura perimetral desarrollada (DNS público, router comunicación, firewalls, servidores perimetrales y servidores directores).

4.9.- SERVIDOR DE MEDIACIÓN E INTEGRACIÓN A LA RTC

La solución de CU implementa Enterprise Voice, para realizar llamadas IP mediante los recursos propios de Lync Server 2010; si bien, para enlazar con red pública de telefonía usaremos los recursos de la centralita Alcatel-Lucent BICS en la sede central. Enterprise Voice y BICS se unirán a través de este Servidor de Mediación y la Media Gateway “AudioCodes “Mediant 1000 MSBG – E SBC” a fin de convertir la señalización SIP RTC.

4.9.1.- Requisitos hard./soft. del servidor de Mediación.

- Requisitos de HARDWARE:
 - Procesador dual de cuatro núcleos de 64 bits.
 - 32 Gb. de memoria.
 - 4 adaptadores de red Gigabyte.
- Requisitos de SOFTWARE:
 - Windows Server 2008 SP2 64 bits.
 - Microsoft NET Framework 3.5 (SP1).
 - Windows Installer versión 4.5.
 - Windows PowerShell 2.0.
 - Microsoft Silverlight 4.

4.9.2.- Configuración de servidor de Mediación.

SERVIDOR MEDIACIÓN	
Nombre equipo	srvlynmediacion.company.es
Dirección IP	10.28.1.120 / 24
Puerta de enlace	10.28.1.1
DNS	10.28.1.10 / 10.28.1.11
IP Media Gateway	10.28.1.150
Puertos abiertos	5067tcp/tls: Solicitudes SIP entrantes desde RTC
	5068tcp: Solicitudes SIP entrantes desde RTC
	5070tcp: Escuchar SIP del servicio mediación
	5070tcp/mtsl: Solicitudes SIP de servidor Front-End

TABLA 18: Configuración red Servidor Mediación

4.9.3. Integración con Alcatel-Lucent

Para comunicar los usuarios de lync, con la RTC, se opta por el Media Gateway que Media Gateway de AudioCodes “Mediant 1000 MSBG – E SBC, compatible con el protocolo SIP-TCP y TLS (SIP de Lync), y que gestionara hasta 120 canales TDM/SIP de comunicación entre ambas tecnologías mediante aquellos señalización SIP.

Este dispositivo interactúa entre el servidor de mediación y el módulo Ethernet de la BICs, y se configurara de la siguiente forma:

MEDIA GATEWAY	
Dirección IP Lync	10.28.1.150 / 24
Dirección IP RTC	10.28.200.150
Codecs habilitados	G.711, G.726, G.723.1, G.729A
Destino XXX RTC	SIP TRUNK Alcatel BICs -> primarios voz
Destino XXX móvil	SIP TRUNK Alcatel BICs -> primarios voz
Destino ext. IP	SIP TRUNK Alcatel BICs -> H323 trunk PBX

TABLA 19: Configuración red Media-Gateway para voz

La IP del dominio Lync de esa media Gateway ya se configuro como enlace RTC en la topología. Además, como todos los usuarios de Lync de cualquier centro de trabajo o externos, se conectan al Front-End de la central, el servidor de Mediación se encarga automáticamente de desbordar las llamadas a la RTC de estos usuarios por el Media Gateway, utilizando así los primarios de voz de la centralita BICS en la sede central.

4.10. INTEGRACIÓN CON POLYCOM

Al igual que con centralitas Alcatel, los antiguos equipos de Videoconferencia Polycom VSX no pueden integrarse directamente en la plataforma Lync, debiendo recurrir al Media Gateway/MCU de Polycom Polycom RMX 2000.

MEDIA GATEWAY	
Dirección IP Lync	10.28.1.151 / 24
Protocolos Video	H261, H263, H264
Protocolos Audio	G.711, G.726, G.723.1, G.729A

TABLA 20: Configuración red Media-Gateway para video

Esta plataforma MCU se colocará en el mismo segmento de red de todos los equipos de videoconferencia fijos, y negociará las llamadas H323 de los equipos VSX con la plataforma SIP de Lync. Para ello, los equipos fijos VSX deben ser configurados con este nuevo Media Gateway como Gatekeeper:

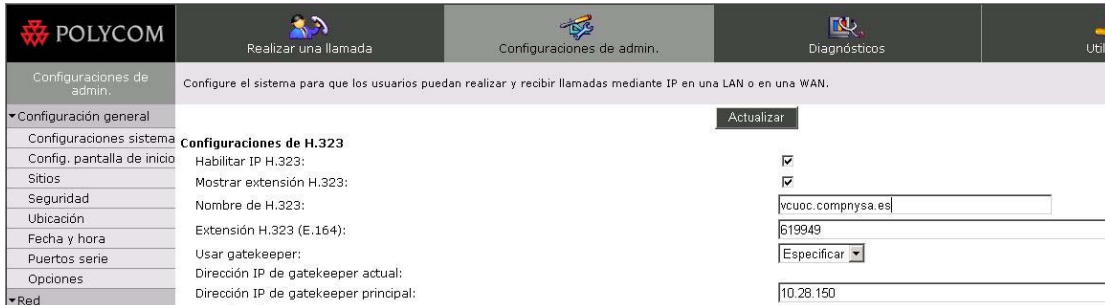


IMAGEN 8: Configuración gatekeeper en videoconferencias VSX

Los equipos VHX sí son compatibles con SIP, por tanto solo se habrá de configurar el usuario SIP en el equipo VHX, apuntando al servidor de registros SIP (srvlyncfe.compnyssa.es)



IMAGEN 9: Configuración cliente SIP en videoconferencias HDX

4.11. MAPA DE RED DE LA SOLUCIÓN

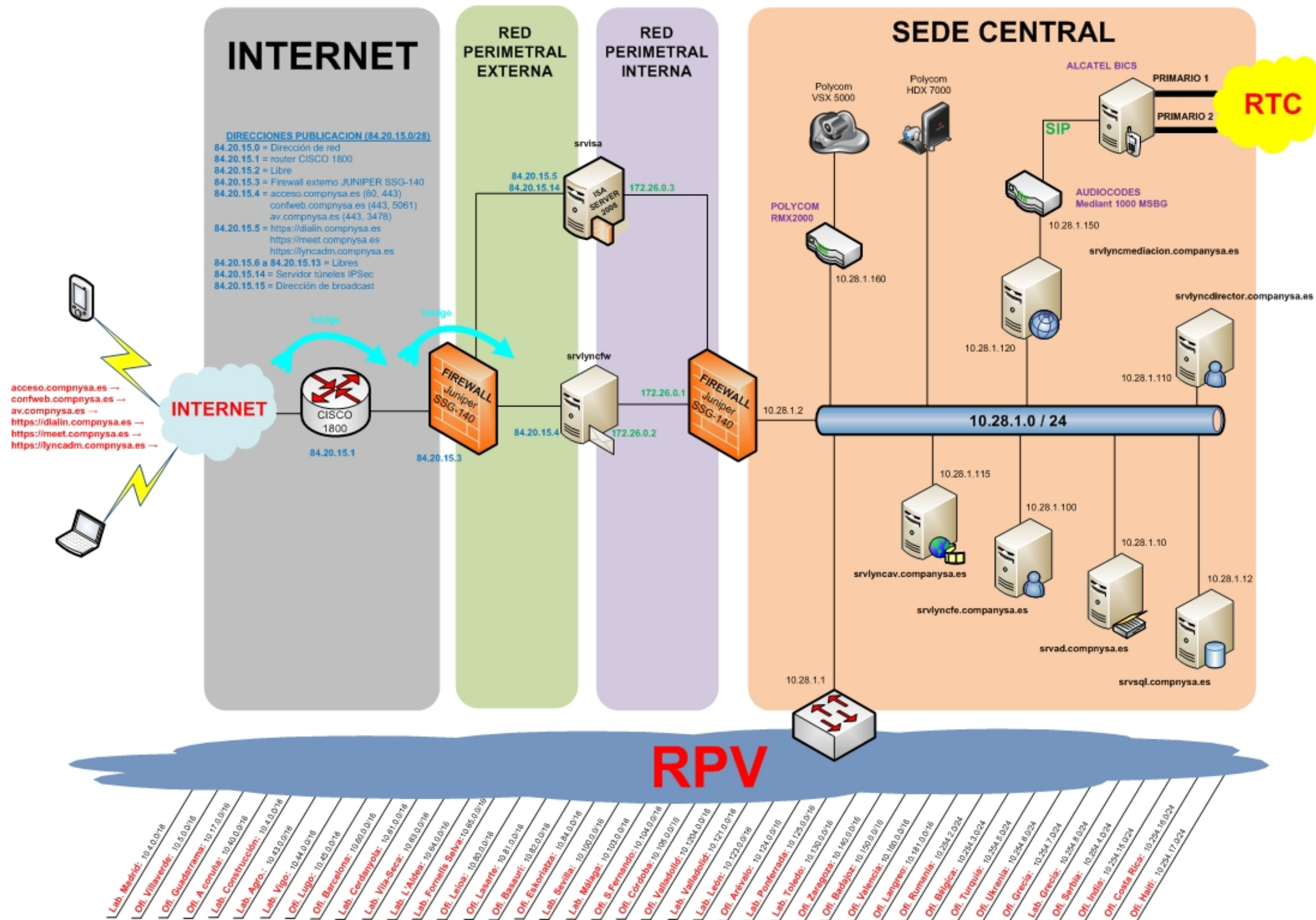


IMAGEN 10: Mapa de red de la solución

5.- ADECUACIÓN INFRAESTRUCTURA

5.1.- INTEGRACIÓN DE OFICINAS EN LA RPV

Tras revisión de los sistemas en todas las oficinas, es necesario añadir a la RPV las sedes internacionales de Serbia, Ucrania, India, Costa Rica y Haití.

El proveedor de comunicaciones actual, ISP S.L., no dispone de cobertura en estas delegaciones, con lo que no se podrá implementar RPV sobre MPLS en dichas sedes. Se opta entonces por crear túneles IPSec entre estas delegaciones y la oficina central, instalando un router CISCO® RV042 sobre la línea del ISP local de cada uno de las cinco sedes remotas.

Este router dirigirá el tráfico a internet por el ISP local, y hacer túnel IPSec hacia la IP 84.20.15.14 (servidor RPV en la sede central) cuando el tráfico se dirija a la red 10.0.0.0/8 (direccionamiento IP sumariado de todas las sedes de la RPV).

El servidor RPV de la sede central será el servidor ISA Server “srvisa”, el cual está protegido por un firewall Juniper SSG-140, y compatibilizara esta tarea con la publicación de servicios Lync. Así, este nodo (84.20.15.14), será el punto común en central de la estrella RPV MPLS e IPSec.

5.2.- INTEGRACIÓN DE OFICINAS EN ACTIVE DIRECTORY

Una vez añadida la sede en la RPV, todos los hosts pueden integrarse en el dominio corporativo (“companysa.es”) configurándoles como servidores DNSs los servidores centrales. No obstante, es recomendable instalar un servidor de dominio configurado como catálogo global en la LAN de cada uno de estos nuevos centros incorporados a la RPV, a fin de evitar problemas de conexión/validación en caso de caída de las líneas de comunicación.

Se opta por el modelo HP Proliant ML M310 Gen.8, con S.O. Windows 2008 Estándar Server 64bits. Previa puesta en producción, y por cada delegación, habrá que preparar los sitios en el Active Directory central:

1. Crear la zona y crear una subred del dominio.
2. Agregar la zona a la subred.
3. Crear la comunicación entre el nono central y el creado.
4. Promover el nuevo DC con la IP fija asignada del centro.

A continuación se reflejan gráficamente las configuraciones de los puntos 5.1 y 5.2:

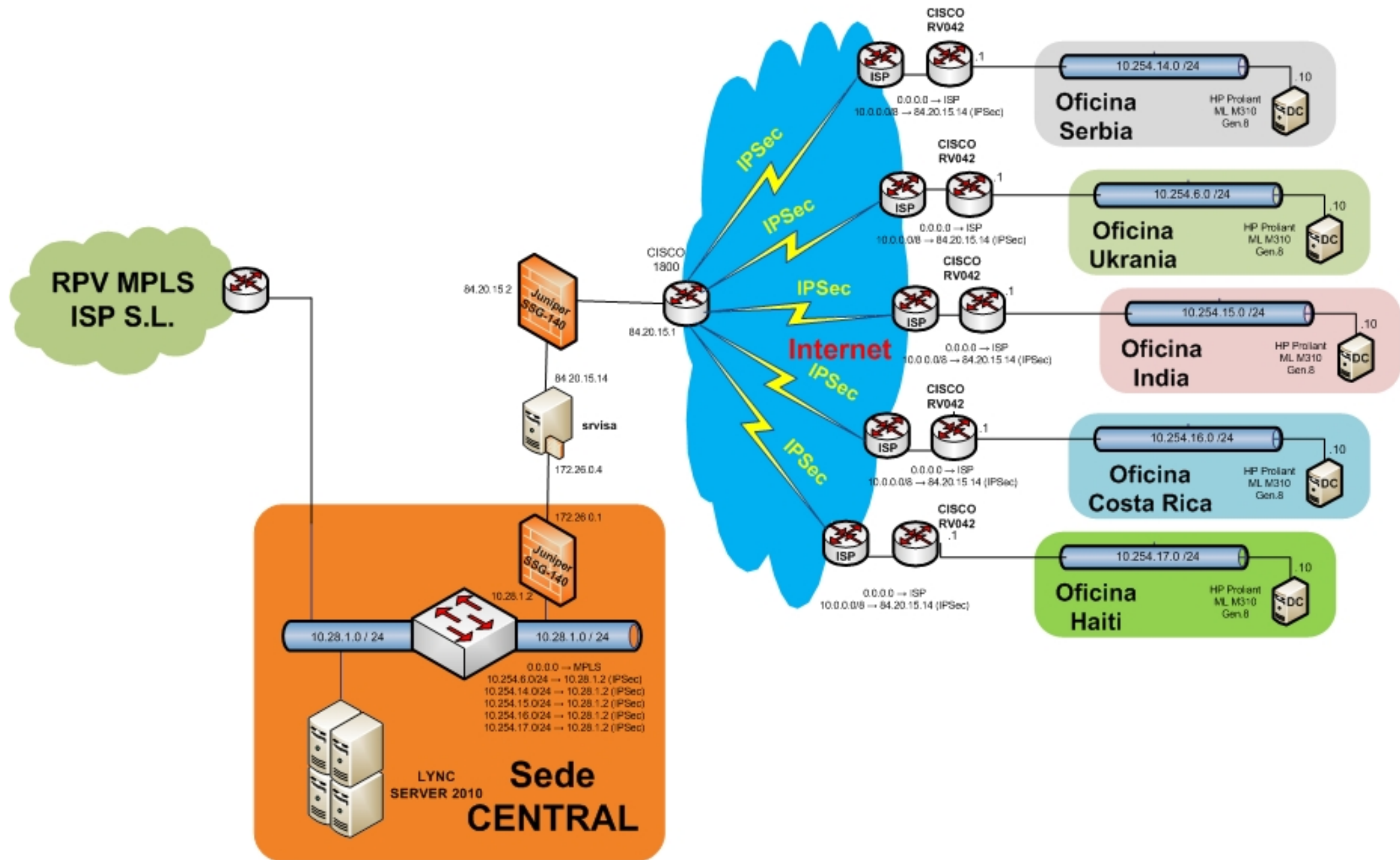


IMAGEN 11: Integración oficinas externas en RPV y AD

5.3.- REDIMENSIONAMIENTO DE LÍNEAS INTERNET/RPV

Lync Server 2010 utilizará Trunk SIP para dispositivos separados por la WAN, y Direct SIP para dispositivos en la misma LAN; si bien, ambos métodos utilizarán únicamente el códec G711A. Este códec ocupa 64Kbps, y 74'6Kbps con el encabezado.

Cómo se conoce el número de usuarios por sede, y según los reportes de las centralitas el 40% aprox. de las llamadas salientes son internas, se halla el ancho de banda necesario por cada sede con esta fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Ancho de banda máximo} &= \text{N}^\circ \text{ máx. de llamadas simultáneas} \times \\ & \quad (64 \text{ kbps} + \text{tamaño de encabezado}) = \\ & = 40\% (\text{N}^\circ \text{ usuarios}) \times (64 \text{ kbps} + \text{tamaño de encabezado}) = \\ & \quad \approx (0'4 \times \text{N}^\circ \text{ usuarios}) \times 74'6 \text{ kbps} \end{aligned}$$

Con estos datos, y dado el N° usuarios tipo por sede, hallamos la tabla:

Nº usuarios	Nº llamadas	BW máximo
5	2	149'2 Kbps
10	4	298'4 Kbps
15	6	447'6 Kbps
20	8	596'8 Kbps
25	10	746 Kbps
30	11	820'6 Kbps
35	13	969'8 Kbps
40	15	1'119 Mbps
50	19	1'4174 Mbps

TABLA 21: Estudio del ancho de banda por n° usuarios de voz

Según esto, se solicita a ISP S.L. el upgrade de las líneas de comunicación indicadas en la [tabla 24](#) (acción indicada con fondo rosa).

5.4.- APLICACIÓN DE POLÍTICAS QoS EN LA RPV

Dentro de la red MPLS, ISP S.L. usará Diffserv para asignar prioridades más altas a distintos servicios A/V en todos los routers finales de los centros de "Company SA." La arquitectura MPLS implementa QoS muy satisfactoriamente; sin embargo en las cinco sedes internacionales en RPV por IPsec, se aplicará DiffServ pero sin tanta eficacia.

Las cotas de valores de red para un servicio óptimo con Lync son:

- Jitter menor de 100ms.
- Latencia menor de 150ms.
- ECO hasta 60ms y atenuación de ente 25 y 30dB.
- Pérdida de paquetes inferior al 1%.

Lync Server 2010 es totalmente compatible con QoS; sin embargo Microsoft recomienda aumentar el ancho de banda en caso de pérdidas importantes de paquetes. En cualquier caso, se pedirán a los ISPs de la RPV la priorización de los siguientes puertos:

	Servidor de conferencias	Servidor de mediación	Servidor Perimetral	Clientes MS Lync
AUDIO. Puerto de inicio	49152	49152	49152	50020
AUDIO (Nº puertos reservados)	8348	8348	8348	20
VIDEO. Puerto de inicio	57501	--	57501	58000
VIDEO (Nº puertos reservados)	8034	--	8034	20
Uso compartido de aplicaciones . Puerto de inicio	49152	--	40803	42000
Uso compartido de aplicaciones (Nº puertos reservados)	16383	--	8348	20
Transferencia de archivos. Puerto de inicio	--	--	--	42020
Transferencia de archivos (Nº puertos reservados)	--	--	--	20

TABLA 22: Lista de puertos a priorizar según servidor y rol

5.5.- REDIMENSIONAMIENTO DE LÍNEAS RTC Y MÓVILES

Con la introducción de nuevos canales de comunicación VoIP mediante Microsoft Lync en las oficinas/usuarios de la compañía, y según estudio de los reportes de los tarificadores de las centralitas de “Company S,A.”, se prevé una reducción del 40% del uso de la RTC en llamadas a fijos y 20% a móviles corporativos.

Con este dato, se redimensiona (tras la implantación completa de Lync) el número de líneas fijas (RTB, BRI, PRI) de cada centro, resultando las actuaciones marcadas en la [tabla 24](#) (acción indicada con fondo violeta).

5.6.- ADECUACIÓN CENTRALITAS ALCATEL-LUCENT®

Según la toma de datos, Company S.A. ha desplegado centralitas Alcatel OmniPCX Office (OXO) y Alcatel OmniPCX Enterprise (OXE) con módulos IP y canales/licencias H323 en los centros de trabajo más relevantes. Esto ha permitido la comunicación entre extensiones de las PBX haciendo Trunk H323 entre sus gateways, a través de la RPV.

Microsoft Lync sin embargo no es compatible con H323, utilizando únicamente el protocolo SIP para integración con dispositivos externos. Entonces, a fin de aprovechar la red de centralitas OXE, OXO, y la potencia y escalabilidad de la centralita en la sede central BICS (Business Integrated Communications Solutions (la cual sí dispone de 500 licencias SIP y 60 canales RTC por medio de sus dos primarios), se ejecutan las acciones:

- Instalar la Media Gateway de AudioCodes “Mediant 1000 MSBG – E SBC” entre la BiCS y el Servidor de Mediación de Microsoft Lync. Esta pasarela, junto con los controladores Enterprise Session Border permitirán la integración de Alcatel con Microsoft Lync, y con Microsoft Exchange 2007, permitiendo llamadas entre Lync y extensiones de centralitas Alcatel-Lucent.



IMAGEN 12: Instalación Media Gateway 1000 MSBG E-SBC

- Programar desbordamientos en todas las centrales Alcatel-Lucent con canales H323 para enviar llamadas salientes a la centralita BICs (10.28.1.200) cuándo las RDSI locales estén saturadas.

Con estas medidas conseguiremos:

1. Usuarios Lync, internos y externos podrán utilizar los dos primarios de la centralita BicS cuando realicen llamadas a la RTC.
2. Usuarios Lync internos y externos podrán comunicarse con extensiones de centralitas OXE y OXO en VoIP, conectando primero con SIP contra la BICs vía el AudioCodes, y desde la BICs hacia la centralita de la extensión destino mediante Trunk H323.
3. A pesar de dar de baja los 40 básicos de distintas centralitas apostando por el uso de Lync, se dispondrá de recursos suficiente para llamadas salientes a la RTC, tras desbordar hacia los accesos primarios de la centralita en Madrid.

5.7.- ADECUACIÓN VIDEOCONFERENCIAS POLYCOM®

Polycom desarrolla actualmente la gama CX Series para integración total con Microsoft Lync. Sin embargo el parque de equipos de videoconferencias fijos está formado por 2 HDX y 6 VSX. Los equipos HDX son totalmente compatibles con Microsoft Lync, sin embargo las Polycom VSX únicamente trabajan con H323, con lo que se habría de instalar un Gateway para mediación. Se marcan las siguientes acciones:

- Polycom VSX. La única forma de integrar estos equipos con Microsoft Lync es a través de una MCU como Polycom RMX 2000™. Este equipo haría de gatekeeper para las seis Polycom VSX mediante H323 y logrando conectarse a la plataforma de CU como un usuario Lync vía SIP.

Considerando el alto coste de las Polycom RMX 2000, y que las Polycom HDX podrían hacer de MCU en multi-videoconferencias, creando salas de hasta cuatro participantes incluyendo Polycom VHX y usuarios Lync, se aconseja no abordar la integración de momento, aunque en el proyecto se añada la opción.

- Polycom HDX: Estos equipos, compatibles con SIP, se habrían de configurar indicando:
 - Dominio SIP de Microsoft Lync (companysa.es).
 - Agregar en Lync un usuario de este dominio.
 - Seleccionar el uso del protocolo de transporte TLS

5.8.- OBTENCIÓN DEL NUEVO ENTORNO DE OPERACIÓN

Tras la revisión de requerimientos, y el estudio del redimensionamiento del nuevo hardware y software, se solicita a las empresas “HADWARE S.L.”, “SOFTWARE S.L.”, “ALCA.SL.” y “POLY S.L.” la siguiente infraestructura, la cual debe provisionarse en un tiempo no superior a 3 semanas:

CANTIDAD	CONCEPTO	PROVEEDOR	ROL
1	HP Proliant ML M310 Gen.8	Hadware S.L.	DC Serbia
1	HP Proliant ML M310 Gen.8	Hadware S.L.	DC Ucrania
1	HP Proliant ML M310 Gen.8	Hadware S.L.	DC India
1	HP Proliant ML M310 Gen.8	Hadware S.L.	DC Costa Rica
1	HP Proliant ML M310 Gen.8	Hadware S.L.	DC Haiti
1	CISCO RV042	Hadware S.L.	RPV Serbia
1	CISCO RV042	Hadware S.L.	RPV Ucrania
1	CISCO RV042	Hadware S.L.	RPV India
1	CISCO RV042	Hadware S.L.	RPV Costa Rica
1	CISCO RV042	Hadware S.L.	RPV Haiti
1	Servidor HP ProLiant DL385p Gen8	Hadware S.L.	Front-end Lync Server
1	Servidor HP ProLiant DL385p Gen8	Hadware S.L.	Servidor conferencia A/V
1	Servidor HP ProLiant DL385p Gen8	Hadware S.L.	Servidor mediación
2	Servidor HP ProLiant DL385p Gen8	Hadware S.L.	Servidores perimetrales
1	AudioCodes Mediant 1000 MSBG – E SBC	Alcatel-Lucent	Media Gateway voz
1	Polycom RMX 2000™	Polycom	Gatekeeper Polycom
1500	1500 x Plantronics Blackwire C320M	Hadware S.L.	Clientes Lync
5	Lync Server 2010 Enterprise Edition	Software S.L.	Servidor central Lync Server
1500	1500 x CAL de Lync Server 2010 Plus	Software S.L.	Clientes Lync

TABLA 23: Obtención del nuevo entorno de operación

5.9.- TABLA ACTUACIONES PARA ADECUACIÓN INFRAESTRUCTURA

SEDE		ACCESO INTERNET			SISTEMAS		VOZ					VIDEO						
Nombre	Nº usu	ACCESO PRINCIPAL			AD	ACCIONES	CENTRALITA					VIDEOCONFERENCIA						
		Tecnología	Modalidad	VPN			ACCIONES	Modelo	RTB	BRI	PRI	IP	ACCIONES	Modelo	BRI	canales IP	ACCIONES	
Oficina Madrid (Central)	500		100 / 100 Mb.	MPLS		QoS	SI	14 servidores Lync	Alcatel-Lucent BICS	0	0	4	30 x H323/SIP	↓2PRI, ↑AudioCodes	HDX 7000	1	4x SIP/H323	Configurar SIP, ↑ RMX2000
Laboratorio Madrid	20	SDSL	2Mb. / 2 Mb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	4 x H323	↓ 2 BRI	VSX 7000	1	4 x H323	Configurar gatekeeper
Oficina Villaverde	5	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	1	0	X	X	X			
Oficina Guadarrama	15	SDSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	4 x H323	↓ 1 BRI	X			
Oficina Coruña	55	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXE	0	6	0	4 x H323	↓ 3 BRI	VSX 7000	1	4 x H323	Configurar gatekeeper
Laboratorio Construcción	10	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		Upgrade 8Mb/612Kb.+ QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	4 x H323	↓ 2BRI	X			
Laboratorio Agroalimentario	10	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		Upgrade 8Mb/612Kb.+ QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	X	↓ 2 BRI	X			
Laboratorio Vigo	10	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		Upgrade 8Mb/612Kb.+ QoS	SI	X	NetcomNerix 8	2	0	0	X	X	X			
Oficina Lugo	15	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		Upgrade 8Mb/612Kb.+ QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	1	0	X	X	X			
Oficina Barcelona	65	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXE	0	8	0	4 x H323	↓ 4BRI	HDX 7000	1	4x SIP/H323	Configurar SIP
Lab. Cerdanyola del Valles	15	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	4 x H323	↓ 2BRI	X			
Laboratorio Vila-Seca	20	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		Upgrade 8Mb/612Kb.+ QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	3	0	4 x H323	↓ 1 BRI	X			
Laboratorio L'Aldea	15	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		X	SI	X	NetcomNerix 8	2	0	0	X	X	X			
Lab. Fornells de la Selva	15	ADSL	Premium (20Mb/620Kb)	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	↓ 1 BRI	X			
Oficina Leioa	40	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	6	0	4 x H323	↓ 3BRI	VSX 7000	0	4 x H323	Configurar gatekeeper
Oficina Lasarte	35	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	3	0	4 x H323	↓ 1 BRI	X			
Oficina Basauri	25	SDSL	800Kb/800Kb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	4 x H323	↓ 2 BRI	X			
Oficina Eskoriatza	15	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		Upgrade 8Mb/612Kb.+ QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	↓ 1 BRI	X			
Laboratorio Sevilla	10	SDSL	2Mb/2Mb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	4	0	4 x H323	↓ 2 BRI	VSX 7000	1	4 x H323	Configurar gatekeeper
Laboratorio Málaga	10	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	↓ 1 BRI	X			
Oficina San Fernando	10	SDSL	2Mb/2Mb	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	3	0	X	↓ 1 BRI	X			
Oficina Cordoba	5	SDSL	2Mb/2Mb	MPLS		QoS	SI	X	NetcomNerix	2	0	0	X	X	X			
Oficina Valladolid	10	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	4 x H323	↓ 1 BRI	VSX 7000	1	1 x H323	Configurar gatekeeper
Laboratorio Valladolid	15	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	↓ 1 BRI	X			
Laboratorio León	15	ADSL	Clásica (4Mb/612Kb)	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	↓ 1 BRI	X			
Oficina Arévalo	25	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		Ugrade SDSL 2Mb + QoS	SI	X	Siemens Tecnitran	0	4	0	X	↓ 2 BRI	X			
Laboratorio Ponferrada	15	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	↓ 1 BRI	X			
Laboratorio Toledo	15	SDSL	2Mb./2Mb.	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	3	0	4 x H323	↓ 1 BRI	VSX 7000	1	1 x H323	Configurar gatekeeper
Oficina Zaragoza	10	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	X	X			
Oficina Badajoz	10	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		QoS	SI	X	NetcomNerix	2	0	0	X	↓ 1 BRI	X			
Oficina Valencia	10	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		Upgrade 8Mb/612Kb.+ QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	3	0	X	↓ 1 BRI	X			
Oficina Langreo	15	ADSL	básica (1Mb/3320Kb)	MPLS		QoS	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	X	↓ 1 BRI	X			
Oficina Rumanía	60	DSL	10Mb / 2Mb	IPSec		X	SI	X	Alcatel-Lucent-OXO	0	2	0	4 x H323	↓ 1 BRI	VSX 7000	1	4 x H323	Configurar gatekeeper
Oficina Bélgica	30	DSL	10Mb / 2Mb	IPSec		X	SI	X	X	0	2	0	X	X	X			
Oficina Turquía	55	DSL	10Mb / 2Mb	IPSec		X	SI	X	Siemens	0	4	0	4 x H323	X	X			
Oficina Ucrania	25	DSL	10Mb / 2Mb	NO		↑ RPV IPSec	NO	↑ Servidor AD	Asterix	0	3	0	4 x H323	X	X			
Oficina Grecia	25	DSL	10Mb / 2Mb	IPSec		X	SI	X	X	0	2	0	X	X	X			
Laboratorio Grecia	15	DSL	10Mb / 2Mb	IPSec		X	NO	↑ Servidor AD	X	0	3	0	X	X	X			
Oficina Serbia	20	DSL	10Mb / 2Mb	NO		↑ RPV IPSec	NO	↑ Servidor AD	X	0	2	0	X	X	X			
Oficina India	15	DSL	10Mb / 2Mb	NO		↑ RPV IPSec	NO	↑ Servidor AD	X	1	0	0	X	X	X			
Oficina Costa Rica	20	DSL	10Mb / 2Mb	NO		↑ RPV IPSec	NO	↑ Servidor AD	X	4	0	0	X	X	X			
Oficina Haití	20	DSL	10Mb / 2Mb	NO		↑ RPV IPSec	NO	↑ Servidor AD	X	2	0	0	X	X	X			
Usuarios móviles	150																	

TABLA 24: Actuaciones para adecuación infraestructura

6.- ESTRUCTURA DE LA IMPLANTACIÓN

A continuación se muestran la planificación de tareas secuenciales desde que finaliza la planeación de la topología, hasta la puesta en producción para realizar la batería de pruebas.

1 / 17	ADAPTACIÓN DEL ACTIVE DIRECTORY
Descripción	Preparar esquema, bosque y dominio del AD, desde la herramienta de configuración de Lync
Responsable	Técnico de sistemas sede central
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de sistemas de la sede central
Duración	1 día
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Esquema, bosque y dominio companysa.es preparados con los objetos de Lync Server.
Dependencias	Planificación creada con herramienta Microsoft

2 / 17	CONFIGURACIÓN CERTIFICADOS
Descripción	Comprobar la instalación del certificado de CA interna en los servidores de Lync añadidos al dominio. Añadir manualmente certificado público "*.companysa.es" al servidor "srvlyncfw".
Responsable	Técnico de comunicaciones de la sede central
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de sistemas de la sede central
Duración	1 día
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Servidores Lync con certificados activos del dominio SIP
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> Provisión de servidores Lync Servidores Lync de la red corporativa añadidos al dominio Emisión de certificados por parte de la CA interna y externa

3 / 17	CONFIGURACIÓN SERVIDOR BACK-END
Descripción	Crear nueva instancia "lync" en servidor SQL "srvsql"
Responsable	Técnico de sistemas de la sede central
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de sistemas de la sede central
Duración	1 día
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Nueva instancia vacía llamada "lync" en servidor SQL corporativo.
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> Servidor SQL "srvsql" con recursos para alojar nueva instancia

4 / 17	CONFIGURACIÓN REGISTROS DNS
Descripción	Crear registros DNS A y SRV en servidor de dominio principal
Responsable	Técnico de sistemas de la sede central
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de sistemas de la sede central
Duración	1 día
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Registros A de servidores Lync creados y replicados a todas las delegaciones Registros SRV de servidor "srvlyncfe" creados y replicados a todas las delegaciones
Dependencias	Ninguna

5 / 17	PUBLICACIÓN DE LA TOPOLOGÍA
Descripción	Publicar en servidor Back-End la topología diseñada
Responsable	Coordinador general del proyecto
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de sistemas de la sede central
Duración	1 día
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos de topología creada en servidor Back-End.
Dependencias	Planificación y topología creadas con herramientas Microsoft (archivo .rbxml)

6 / 17		INSTALACIÓN SERVIDOR FRONT-END	
Descripción	Instalar servidor "srvlyncfe" con Lync Server 2010 Enterprise, e importar almacén de configuración local		
Responsable	Técnico de sistemas de la sede central		
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico de sistemas de la sede central 		
Duración	1 día		
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor Front-End "srvlyncfe" preparado para pruebas funcionales 		
Dependencias	Publicación de la topología en servidor Back-End		

7 / 17		INSTALACIÓN SERVIDOR CONFERENCIAS A/V	
Descripción	Instalar servidor "srvlyncav" con Lync Server 2010 Enterprise, e importar almacén de configuración local		
Responsable	Técnico de sistemas de la sede central		
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico de sistemas de la sede central 		
Duración	1 día		
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor conferencias A/V "srvlyncav" preparado para pruebas funcionales 		
Dependencias	Publicación de la topología en servidor Back-End		

8 / 17		CONFIGURACIÓN DNS DE LOS SERVICIOS LYNC EN LA RED INTERNA E INTERNET	
Descripción	Publicar los DNS de los servicios Lync en la red corporativas e internet		
Responsable	Técnico de comunicaciones de la sede central		
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico de sistemas de la sede central • Técnico de comunicaciones de la sede central • Empresa "ISP S.L." 		
Duración	1 día		
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Red corporativa actualizada con DNS de servicios de Lync • DNS de Internet actualizado con DNS de servicios de Lync de Companysa S.L. 		
Dependencias	Ninguna		

9 / 17		CONFIGURACIÓN FIREWALLS PERIMETRALES	
Descripción	Configurar los dos firewalls de la red perimetral según los servicios que escuchan los servidores "srvlyncfe" y "srvlyncdirector"		
Responsable	Técnico de comunicaciones de la sede central		
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico de comunicaciones de la sede central 		
Duración	2 días		
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Firewall red perimetral interna configurado según servicios, y host destino de Lync. • Firewall red perimetral externa configurado según servicios, y host destino de Lync. 		
Dependencias	Ninguna		

10 / 17		CONFIGURACIÓN DE REGLAS DE PUBLICACIÓN EN PROXY INVERSO	
Descripción	Añadir reglas de publicación web internas y externas al servidor proxy inverso ISA Server "srvisa" con seguridad kerberos.		
Responsable	Técnico de comunicaciones de la sede central		
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico de comunicaciones de la sede central 		
Duración	1 día		
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Urls de lync server publicadas interna externamente para acceder a los servicios web del servidor Front-End. 		
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • DNS de servicios actualizados interna y externamente. • Firewalls perimetrales configurados • Servidores Front-End activo 		

11 / 17	INSTALACIÓN SERVIDOR DIRECTOR
Descripción	Instalar servidor "srvlyncdirector" con Lync Server 2010 Enterprise, e importar almacén de configuración local
Responsable	Técnico de sistemas de la sede central
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de sistemas de la sede central
Duración	1 día
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Servidor Director "srvlyncdirector" preparado para pruebas funcionales
Dependencias	Publicación de la topología en servidor Back-End

12 / 17	INSTALACIÓN SERVIDOR PERIMETRAL
Descripción	Instalar servidor "srvlyncfw" con Lync Server 2010 Enterprise, e importar almacén de configuración local manualmente.
Responsable	Técnico de comunicaciones de la sede central
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de comunicaciones de la sede central
Duración	1 día
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Servidor Director "srvlyncfw" preparado para pruebas funcionales
Dependencias	Publicación de la topología en servidor Back-End

13 / 17	INSTALACIÓN SERVIDOR MEDIACIÓN
Descripción	Instalar servidor "srvlyncmediacion" con Lync Server 2010 Enterprise, e importar almacén de configuración local
Responsable	Técnico de comunicaciones de la sede central
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de comunicaciones de la sede central
Duración	1 día
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Servidor conferencias A/V "srvlyncmediacion" preparado para pruebas funcionales
Dependencias	Publicación de la topología en servidor Back-End

14 / 17	INTEGRACIÓN CON CENTRALITA ALCATEL
Descripción	Configuración de centralita BICS de Alcatel-Lucent, Media Gateway y servidor de mediación para integración de Lync Server con la RTC
Responsable	Coordinador general del proyecto
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de comunicaciones de la sede central Empresa "Alcatel-Lucent"
Duración	5 días
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Lync integrado con la RTC a través de los primarios de voz de la sede central
Dependencias	Sistema Lync Server funcionando para uso de clientes con la RTC

15 / 17	CONFIGURACIÓN DISPOSITIVOS POLYCOM
Descripción	Agregar salas fijas Polycom como usuarios de Lync server 2010
Responsable	Coordinador general del proyecto
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de comunicaciones de la sede central Empresa "Polycom"
Duración	2 días
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Equipos VHX7000 configurados con dominio SIP y Gateway de Lync Server. Implantación de Lync Server 2010 finalizada y paso a piloto.
Dependencias	Plataforma corporativa Lync server 2010 funcionando

7.- PLAN DE PRUEBAS

Previa puesta en producción de la solución, se ha de realizar una batería de pruebas para comprobar la correcta instalación y configuración de los servicios Lync, y la conectividad de usuarios externos:

- Instalación y configuración local:
 1. Comprobar que los registros SRV en el Active Directory apuntan al servidor Front End en el puerto 5061:
 2. Comprobar el estado de todos los servicios Lync: desde la consola de gestión de Lync del servidor Front End, seleccionar “topología”, y comprobar los check de estado de los servicios habilitados.
 3. Instalar un cliente Lync y configurarlo, comprobando que se conecta automáticamente al sistema de CU.

- Conectividad de usuarios externos:
 1. Comprobar la validación de la replicación de la información de cada los servidores perimetrales: Desde el servidor Back End “srvsql” ejecutar el comando “**Get-CsManagementStoreReplicationStatus**”.
 - **TRUE**: Validación correcta.
 - **FALSE**: Error; Comprobar y ejecutar “**Invoke-CsManagementStoreReplication**”
 2. Comprobar direcciones IPs públicas asignadas a los FQDN:
 3. Realizar pruebas con cliente telnet, desde fuera de la red para comprobar la escucha de los servicios:

- Batería de pruebas en producción:
 1. Ejecutar con éxito la batería de pruebas mostrada en la [tabla 26](#).

8.- PILOTO INICIAL

El despliegue de los 50 primeros clientes Lync server 2010 en la sede central, durara 5 días, y se hará manualmente, seleccionando usuarios tipo para analizar funcionalmente la integración de los siete tipos de clientes Lync:

	DESCRIPCIÓN	INSTALACIÓN	Nº CLIENTES	PERFIL USUARIO
Lync 2010	Cliente predeterminado. Ofrece presencia, IM, agenda, y A/V	software	20	<ul style="list-style-type: none"> • Administrativo • Técnico • Directivo • Comercial
Lync Web app	Cliente para conferencia web. No permite A/V ni aplicaciones	web	9	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico • Comercial
Lync 200 Attendee	Cliente de conferencia enriquecido para usuarios sin Lync 2010 instalado.	Software	5 (realizar pruebas de integración con Polycom)	<ul style="list-style-type: none"> • Directivo • comercial
Lync 2010 Attendant	Aplicación para administrar varia llamadas	software	3 (Instalar en paralelo a la operadora actual)	<ul style="list-style-type: none"> • Operadora • Secretaria • Helpdesk
Lync 2010 mobile	Aplicación móvil que permite IM, presencia y telefonía	Móvil (Marketplace)	10	<ul style="list-style-type: none"> • Directivo • comercial
Lync Phone Edition	Software para teléfono IP que permite llamadas, presencia y audio en conferencias	Software	2	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico
Complemento para reunión en línea	Administrar reuniones desde Outlook (se instala automáticamente con Lync)	Software	1	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico

TABLA 25: Tipos de clientes Lync

Los clientes del dominio descubrirán los servicios link gracias a los registros SRV instalados en el AD. Si bien, los datos de instalación (tanto para usuarios internos como externos), son el nombre usuario, nombre de dominio SIP (companysa.es), nombre de servidor Front End (srvlyncfe1.companysa.es), y forzar el protocolo TLS. Señalar además que la instalación se integra con Outlook Exchange.

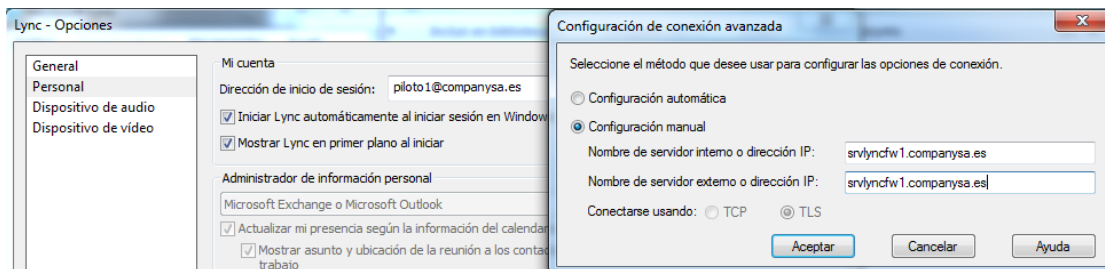


IMAGEN 13: Configuración de cliente Lync 2010

16 / 17	DESPLIEGUE 50 CLIENTES LYNC PARA PILOTO
Descripción	Desplegar 50 clientes tipo (software, web y móvil) en la sede central, formando, atendiendo y depurando los problemas que pueda experimentar el usuario.
Responsable	Coordinador general del proyecto
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • 2 técnicos de campo en la sede central. • Técnico de sistemas de la sede central.. • Técnico de comunicaciones de la sede central.
Duración	5 días
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas funcionales realizadas y sistema Lync preparado para despliegue masivo.
Dependencias	Plataforma corporativa Lync server 2010 funcionando

9.- DESPLIEGUE MASIVO DE USUARIOS

Previo despliegue, se deben comprobar requisitos del host para el cliente:

- REQUISITOS MÍNIMOS de HARDWARE:
 - Intel Pentium 4, AMD Athlon 64 o equivalente.
 - 1Gb. RAM (XP), 2Gb. (Windows 7).
 - Datos y Voz: Procesador 1'6GHz.
 - Video: Procesador dual core a 1'9GHz.

- SOFTWARE RECOMENDADO:
 - Office 2003 o superior.
 - Internet Explorer 6 o superior.

El despliegue masivo de los 1450 clientes restantes se hará de forma desatendida:

- Lync Mobile: Los usuarios de Smartphone podrán instalar Lync 2010 desde el Marketplace del fabricante (se manda mail explicativo con link):
 - Windows Phone: <http://go.microsoft.com/fwlink/?linkid=231901&clid=0xC0A>
 - Android: <http://market.android.com>
 - Iphone: <http://www.apple.com/iphone/from-the-app-store>
 - Ipad: <http://www.apple.com/ipad/from-the-app-store>
 - Nokia: <http://store.nokia.com/>

- Lync 2010 y Attendant: Se crea objeto de directiva de grupo en el AD para implementar Lync 2010 o Attendant según el grupo de pertenencia del usuario. Para ello se extraen previamente los archivos de Windows Installer desde el software Lync, que se ejecutaran desatendidamente.

Para comprobar una correcta instalación (SmartPhones y computadores), basta con buscar un contacto y mandarle mensaje instantáneo o llamarle.

17 / 17	DESPLIEGUE MASIVO DE CLIENTES
Descripción	Desplegar 1450 clientes de forma desatendida, dando soporte y formación si se requiriera. <ul style="list-style-type: none"> • Smartphones: envío mail explicativo con link de marketplace. • Lync 2010: Crear directiva de grupo según usuarios Lync.
Responsable	Coordinador general del proyecto
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • 1 técnicos de campo por cada centro de trabajo de implantación. • Técnico de sistemas de la sede central. • Técnico de comunicaciones de la sede central.
Duración	7 días
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Finalización del proyecto y paso mantenimiento.
Dependencias	Plataforma corporativa Lync server 2010 funcionando y piloto completado.

10.- PLAN DE MANTENIMIENTO

La solución Microsoft Lync Server 2010 requiere un mantenimiento continuo a fin de optimizar la disponibilidad y calidad de las CU, y disminuir los costos de mantenimiento correctivo.

Como software de gestión complementario para mantenimiento, Microsoft ofrece la herramienta “System Center Operations Manager Management Pack” (<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=12375>), que chequea el estado y rendimiento de las funciones de Lync, envía alertas en tiempo real de forma proactiva, y crea informes de disponibilidad.

Se muestra tabla de operaciones para el mantenimiento de la solución:

	Operación / Criticidad	Responsable	Frecuencia
System Center Operations Manager Management	Monitorizar servidores	Responsable de sistemas	L,M,X,J,V
	Calidad de Experiencia (QoE): monitorizar voz	Responsable de sistemas	L
	Calidad de Experiencia (QoE): monitorizar video	Responsable de sistemas	L
	Calidad de Experiencia (QoE): monitorizar IE	Responsable de sistemas	L
	Monitorizar puertos	Responsable comunicaciones	Primer lunes de cada mes
	Monitorizar URL's	Responsable comunicaciones	Primer lunes de cada mes
	Monitorizar directorio de contactos/agenda	Responsable de sistemas	Primer lunes de cada mes
	Chequear envío de alertas	Responsable de sistemas	Primer lunes de cada mes
Servidor Front End	Comprobar estado servicios (panel de control Topología)	Responsable de sistemas	L,M,X,J,V
	Comprobar Visor de Sucesos	Responsable de sistemas	L,X,V
	Comprobar actualizaciones seguridad y antivirus	Técnico dpto. sistemas	L
	Backup	Responsable de sistemas	L, M, X, J, V incremental. Sábado completa. Rotación bimensual
Servidor Back End	Comprobar Visor de Sucesos	Responsable de sistemas	L,M,X,J,V
	Comprobar actualizaciones seguridad y antivirus	Técnico dpto. sistemas	L
	Plan de mantenimiento backup de SQL	Responsable de sistemas	L, M, X, J, V incremental. Sábado completa. Rotación bimensual
	Reducir log y regenerara índices	Responsable de sistemas	Trimestral: Primer Lunes de mes
Servidor A/V	Comprobar Visor de Sucesos	Responsable de sistemas	L,X,V
	Comprobar actualizaciones seguridad y antivirus	Técnico dpto. sistemas	L
	Backup	Responsable de sistemas	L, M, X, J, V incremental. Sábado completa
Servidor Mediación	Visor de Sucesos	Responsable de sistemas	L,M,X,J,V
	Comprobar actualizaciones seguridad y antivirus	Técnico dpto. sistemas	L
	Backup	Responsable de sistemas	L, M, X, J, V incremental. Sábado completa
Servidor Director	Visor de Sucesos	Responsable de sistemas	L,M,X,J,V
	Comprobar actualizaciones seguridad y antivirus	Técnico dpto. sistemas	L
	Backup	Responsable de sistemas	L, M, X, J, V incremental. Sábado completa
Servidor Perimetral, ISA Server y firewalls	Visor de Sucesos	Responsable de sistemas	L,M,X,J,V
	Comprobar actualizaciones seguridad y antivirus	Responsable de sistemas	L
	Backup servidores y configuración firewalls	Responsable comunicaciones	Primer lunes de cada mes
	Comprobar URL's, puertos y publicación	Responsable comunicaciones	Semestral
	Auditoría de seguridad interna	Responsable comunicaciones	Anual
Pruebas Funcionales A/V	Llamada A/V entre clientes Lync internos	Técnico dpto. sistemas	Primera semana de cada mes
	Llamada A/V cli. Lync interno → cli. Lync externo	Técnico dpto. sistemas	Primera semana de cada mes
	Llamada A/V cli. Lync externo → cli. Lync interno	Técnico dpto. sistemas	Primera semana de cada mes
	Llamada voz cliente Lync interno → RTC	Técnico dpto. sistemas	Primera semana de cada mes
	Gestionar agenda desde cliente Lync externo	Técnico dpto. sistemas	Primera semana de cada mes
	Videoconferencia cli Lync interno → Sala Polycom	Técnico dpto. sistemas	Primera semana de cada mes
	Videoconferencia Sala Polycom → cli Lync interno	Técnico dpto. sistemas	Primera semana de cada mes

TABLA 26: Plan de mantenimiento

11.- PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE COSTES

Para comprobar la viabilidad económica de la implantación y mantenimiento de la solución, es necesario realizar un cálculo de costes atendiendo al hardware, software y licencias, los costes de adecuación de la actual infraestructura, y la mano de obra implicada en el proyecto.

11.1. PRESUPUESTO

	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO Por UD. (€)	TOTAL
DIRECCIÓN Y DISEÑO				
Jefatura y dirección de proyecto	1	Jefatura y dirección de proyecto	18.000	18.000 €
Diseño técnico	1	Diseño técnico	28.000	28.000 €
INSTALACIÓN Y DESPLIEGUE				
Jornada técnico de comunicaciones	68	Técnico de comunicaciones	120	8.160 €
Jornada técnico de sistemas	68	Técnico de sistemas	120	8.160 €
Jornada 2 técnicos de campo central	12	Técnicos de campo central	70	840 €
Jornada técnico de campo 41 sedes	41	Técnico de campo	70	2.870 €
HARDWARE CU CENTRAL				
SERVIDOR FROT-END	1	Servidor HP ProLiant DL385p G8	3.000	3.000 €
SERVIDOR MEDIACIÓN	1	Servidor HP ProLiant DL385p G8	2.500	2.500 €
SERVIDOR PERIMETRAL	1	Servidor HP ProLiant DL385p G8	2.500	2.500 €
SERVIDOR DIRECTOR	1	Servidor HP ProLiant DL385p G8	2.500	2.500 €
HARDWARE CU OFICINAS				
CASCOS LYNC	1500	Plantronics Blackwire C320M	35	52.500 €
SOFTWARE CU.				
LICENCIAS SERVIDOR LYNC	5	Lync Server 2010 Enterprise Ed.	700	3.500 €
LICENCIAS CLIENTE LYNC	1500	CAL de Lync Server 2010 Plus	150	225.000 €
ADECUACIÓN INFRAESTRUCTURAS				
MEDIA GATEWAY	1	AudioCodes Mediant 1000 MSBG	10.500	10.500 €
MCU VIDEO (opcional)	1	Polycom RMX 2000TM	5.500	5.500 €
ROUTER VPN	5	CISCO RV042	200	1.000 €
SERVIDOR AD	5	HP Proliant ML M310 Gen.8	1.500	7.500 €
TOTAL			382.030 €	

Se estima una partida de mantenimiento anual de 1 jornada/semana de técnico especialista, y se añaden los mantenimientos de otros fabricantes:

	CANTIDAD	PRECIO Por UD. (€)	TOTAL
MANTENIMIENTO ANUAL			
Jornadas técnico sistemas/comunicaciones	52	120	6.240 €
Care Pack servidores HP	5	230	1.150 €
Mantenimiento AudioCodes Mediant 1000	1	150	150 €
TOTAL			7.540 € / año

11.2. ANÁLISIS DE AHORROS Y COSTES

A continuación, se muestra un estudio de ahorro y costes anual según la reducción de recursos calculada en base a cuatro fuentes de información:

- Baja de líneas telefónicas tradicionales reflejada en la tabla.
- Consumo telefónico nacional, móvil e internacional facturado por ISP SL.
- Promedio de llamadas corporativas, obtenido desde el sistema tarifador de las centralitas de voz de la compañía. Se podrán realizar con Lync.
- Gasto total, y promedio de viajes a sedes corporativas: datos del dpto. de Servicios Generales de “Companya S.A.” Se harán videoconferencias.

El ahorro de costes fijos se refleja en la baja de un determinado número de líneas fijas de todas las sedes, que tras la implantación del proyecto utilizarán recursos Lync para la mayor parte de las comunicaciones realizadas actualmente por la RTC.

LÍNEAS FIJAS RTC	BAJA DE LÍNEAS DE VOZ				
	SITUACIÓN ACTUAL	IMPLANTACIÓN PROYECTO	BAJA LÍNEAS	COSTE/UD MENSUAL	AHORRO ANUAL
RDSI básicos	103	63	40	23,78 €	11.414,40 €
RDSI primarios	4	2	2	713,40 €	17.121,60 €
AHORRO ANUAL COSTES FIJOS					28.536,00 €

TABLA 27: Ahorro de costes fijos con la implantación del proyecto

En relación a los costes variables, la implantación del proyecto tiene como objetivo reducir el tráfico anual de voz que se realiza a la RTC a través del proveedor ISP S.L., así como los viajes a las sedes corporativas. A pesar de que la tarificación de las centralitas nos da datos exactos de las llamadas realizadas a sedes corporativas, se prevé que el ahorro real será menor que el estimado.

Concepto	Ahorro estimado	Ahorro real
Coste anual tráfico nacional	55%	40%
Coste anual tráfico internacional	80%	70%
Coste anual tráfico móvil (Básico)	45%	20%
Coste anual tráfico móvil (Primario)	60%	35%
Coste anual viajes sedes	65%	50%

En base a estas previsiones, el ahorro de costes variables es el que se refleja en la tabla siguiente:

REDUCCIÓN DE TRAFICO ANUAL VOZ EN LÍNEAS ISP S.L.			
LÍNEAS RDS BÁSICO	SITUACIÓN ACTUAL	AHORRO PROYECTO	AHORRO ANUAL
Coste anual tráfico nacional	72.456,00 €	40%	28.982,40 €
Coste anual tráfico internacional	33.298,00 €	40%	13.319,20 €
Coste anual tráfico móvil	304.567,00 €	20%	60.913,40 €
AHORRO ANUAL LÍNEAS RDSI BÁSICO			103.215,00 €
LÍNEAS RDS PRIMARIO (sede central)	SITUACIÓN ACTUAL	AHORRO PROYECTO	AHORRO ANUAL
Coste anual tráfico nacional	15.655,00 €	70%	10.958,50 €
Coste anual tráfico internacional	10.961,00 €	70%	7.672,70 €
Coste anual tráfico móvil	83.567,00 €	35%	29.248,45 €
AHORRO ANUAL LÍNEAS RDSI BÁSICO			47.879,65 €
REDUCCIÓN ANUAL EN VIAJES A SEDES CORPORATIVAS			
OFICINAS CORPORATIVAS	SITUACIÓN ACTUAL	AHORRO PROYECTO	AHORRO ANUAL
Coste anual viajes laborales	288.458,00 €	50%	144.229,00 €
AHORRO ANUAL VIAJES SEDES			144.229,00 €
AHORRO ANUAL COSTES VARIABLES			295.323,65 €

TABLA 28: Ahorro de costes variables con la implantación del proyecto.

Para calcular el impacto económico del proyecto, se ha estimado que tanto los costes fijos como los costes variables aumentan el IPC más 1,5 puntos. En mayo del 2013, el IPC se situó en un 1,722%, por lo que el aumento anual de costes será de 3,222%.

En el caso de que no se implantara el proyecto, los costes de la empresa serían los siguientes.

SIN PROYECTO	COSTES FIJOS	COSTES VARIABLES	TOTAL
AÑO1	63.635,28 €	808.962,00 €	872.597,28 €
AÑO2	65.684,34 €	835.010,58 €	900.694,91 €
AÑO3	67.799,37 €	861.897,92 €	929.697,29 €

En el caso de implantarse el proyecto, se produciría una reducción de costes en el 2º y 3º año. Hay que tener en cuenta que el primer año la empresa debe soportar el coste de la implantación del proyecto. Para calcular los costes del primer año se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- Costes fijos: Coste de la implantación del proyecto, coste de mantenimiento anual (10 meses), coste de las líneas tras la implantación del proyecto (10 meses), coste de las líneas antes de la implantación del proyecto (68 días).
- Costes variables: Costes antes de la implantación del proyecto (68 días), costes tras la implantación del proyecto (10 meses).

	COSTES FIJOS	COSTES VARIABLES	TOTAL
AÑO1	428.168,61 €	562.858,96 €	991.027,57 €
AÑO2	44.012,26 €	580.983,02 €	624.995,28 €
AÑO3	45.429,46 €	599.690,67 €	645.120,13 €

12.- CONCLUSIONES

Companysa S.A. ha requerido el estudio del impacto de las comunicaciones unificadas a nivel corporativo, y tras valorar sus infraestructuras y sistemas, modelo de negocio y diversificación geográfica, se ha optado por la solución Windows® Lync™ Server 2010, que hará más disponibles los 1500 usuarios que la forman. De esta forma, la productividad se verá incrementada, reduciendo además los costes en telecomunicaciones en un tiempo no inferior a 14 meses.

El desarrollo de toda la implantación del sistema Lync viene apoyado en todo momento por eficientes aplicaciones de Microsoft®, tales como la herramienta de planeamiento o el generador de topología. Además, como el 100% del parque informático de la compañía es Windows, se podrá realizar el mantenimiento íntegro de la solución con recursos internos.

Se hace vital la integración con la BICS Alcatel- Lucent a fin de que el usuario final deje de usar paulatinamente la telefonía tradicional (PBX) a favor de los servicios IP de Lync, lo que permitirá más actuaciones a futuro para optimizar recursos.

Se recomienda implantar a corto/medio plazo alta disponibilidad en toda la solución, lo que conlleva la provisión de cinco servidores y sus licencias para duplicar roles; si bien, a corto plazo se debería instalar alta disponibilidad con servidores virtuales, utilizando configuración activo-pasivo.

El futuro de las comunicaciones empresariales es la tecnología IP. Si bien una PYME puede disponer de la integridad de sus comunicaciones unificadas desde la nube de su ISP habitual, grandes empresas como Companysa S.A., deben tener la solución en sus instalaciones. En este sentido, Companysa S.A. deberá abordar la sustitución de sus PBX, y líneas RDSI asociadas, por troncales SIP conectadas directamente al sistema Lync, lo que lleva a un escenario final sin centralitas físicas, disminuyendo drásticamente los costes fijos y variables imputados.

13.- GLOSARIO

- **A/V**: **Audio / Video**.
- **AD**: Active Directory (**Directorio Activo**): en la memoria, referido al Servicio de Directorio Windows en una red distribuida de computadores.
- **CA**: Certification Authority (**Entidad Certificadora**). Entidad responsable de emitir y revocar certificados digitales para firmas electrónicas.
- **CPD**: **Central de Proceso de Datos**.
- **CU**: **Comunicaciones Unificadas**.
- **DNS**: Domain Name System (**Sistema de Nombres de Dominio**). En la memoria se referirá a registros:
 - **DNS A**: (Address): **Registro de Dirección**.
 - **DNS SRV**: (SeRVices): **Registro de Servicios del dominio**.
- **FQDN**: Fully Qualified Domain Name (**Nombre Completo de Dominio**): Nombre de computador más nombre de dominio asociado a éste.
- **GPO**: Group Policy Object (**Objeto de Política de Grupo**): En la memoria, referido a políticas del AD.
- **H323**: Protocolo de aplicación para sesiones de comunicación audiovisual
- **IM**: Instant Messaging (**Mensajería Instantánea**).
- **IPSec**: Internet Protocol Security (**Seguridad de Protocolo IP**): conjunto de protocolos que aseguran conexiones IP cifrando paquetes.
- **LAN**: Local Area Network (**Red de Área Local**).
- **MCU**: Multipoint Control Unit (**Unidad de Control Multipunto**).
- **MPLS**: Multiprotocol Label Switching (**Conmutación Multipunto mediante etiquetas**): sistema de comunicación por etiquetas entre nodos que evita complejas tablas enrutamiento, añadiendo múltiples ventajas.
- **PBX**: Private Branch Exchange (**Central Privada de Conmutación**): Centralita telefónica privada conectada a red pública con líneas troncales.
- **QoS**: Quality of Service (**Calidad de servicio**): Conjunto de tecnologías que priorizan tráfico y garantizan un mínimo ancho de banda.
- **RDSI**: **Red Digital de Circuitos Integrados**. En la memoria, referido a línea básica (BRI) de 2 canales de comunicación, o primaria (PRI) de 30.
- **RPV**: **Red Privada Virtual**.
- **RTB**: **Red de Telefonía Básica**. En la memoria, referido a línea analógica.
- **RTC**: **Red de Telefónica conmutada**: Red de comunicación dedicada a la transmisión de voz analógica, y que utiliza centralitas conmutadas.
- **SIP**: Session Initiation Protocol (**Protocolo de inicio de Sesión**): Protocolo de aplicación estándar para gestión de sesiones multimedia.
- **WAN**: Wide Area Network (**Red de Área Amplia**).

14.- BIBLIOGRAFÍA

14.1. LIBROS

- NOEL, Michael. **Microsoft ISA Server 2006 Unleashed** (ed. Sams) 1ª ed. EEUU, Nov. 2007. 572 p. ISBN 978-0-672-32919-7.

14.2. PÁGINAS/DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS DE LA RED

- FUENTE: Wikipedia. “Comunicaciones unificadas”. 6-Sep-2012.
http://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaciones_unificadas
- FUENTE: ELLIOT, Bern. BLOOD, Steve. “Magic Quadrant for Unified Communications”. 27-Ago-2012
<http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1BUINJX&ct=120828&st=sb>
- FUENTE: CISCO. “Comunicaciones unificada de CISCO”. 25-Mar-2013.
http://www.cisco.com/web/ES/solutions/ccuu/ccuu_home.html
- FUENTE: ALCATEL-LUCENT. “Unified Communications”. 1-Abr-2013.
<http://enterprise.alcatel-lucent.com/>
- FUENTE: POLYCOM. “Soluciones de comunicaciones unificadas para PYMES de Polycom®”. 1-ene-2013.
http://www.polycom.es/solutions/small-medium_business/unified_communications.html
- FUENTE: MICROSOFT. “Microsoft Lync”. 1-feb-2013.
<http://lync.microsoft.com/es-es/Paginas/default.aspx>
- FUENTE: MICROSOFT. “Lync Server 2010 para profesionales TI”. 1-feb-2013
<http://technet.microsoft.com/es-es/lync/gg427635>