



**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES
UNIFICADAS PARA LAS PLANTAS DE MAMONAL Y BOCAGRANDE DE LA
CORPORACION DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA
INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y FLUVIAL (COTECMAR)**

OMAR ALFREDO AGUILAR BELTRAN

WILSON MUNIVE CAMARGO

FACULTAD DE INGENIERÍAS

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR

CARTAGENA DE INDIAS D.T.C e H

AGOSTO DE 2011

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS PARA LAS PLANTAS DE MAMONAL Y BOCAGRANDE DE LA CORPORACION DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y FLUVIAL (COTECMAR).

OMAR ALFREDO AGUILAR BELTRÁN

WILSON MUNIVE CAMARGO

Monografía presentada

Como requisito para optar al título de:

Especialista en Telecomunicaciones

Director:

Ing. Ricardo Arjona, M.Sc.

FACULTAD DE INGENIERÍAS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR

CARTAGENA DE INDIAS D.T.C e H

Cartagena de Indias Agosto de 2011

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Comité de evaluación de proyectos

La ciudad.

Estimados señores:

Cordialmente me permito presentar a ustedes la monografía titulada: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS PARA LAS PLANTAS DE MAMONAL Y BOCAGRANDE DE LA CORPORACION DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y FLUVIAL (COTECMAR)”**, desarrollada por los estudiantes de la Especialización de Telecomunicaciones, **OMAR ALFREDO AGUILAR BELTRÁN Y WILSON MUNIVE CAMARGO**.

Con relación a dicho trabajo, el cual he dirigido, lo considero de gran valor por la aplicación de los conocimientos y el desarrollo de las competencias mostradas por los estudiantes y que servirán como guías a futuros estudiantes en la aplicación de estos conceptos.

Muy respetuosamente,

Ing. Ricardo Arjona M.Sc.

Cartagena de Indias Agosto de 2011

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Comité de evaluación de proyectos

La ciudad.

Estimados señores:

Cordialmente nos permitimos presentar a ustedes la monografía titulada: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS PARA LAS PLANTAS DE MAMONAL Y BOCAGRANDE DE LA CORPORACION DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y FLUVIAL (COTECMAR)”**, para su estudio, y aprobación, como requisito para obtener el título de Especialista en Telecomunicaciones.

Esperamos cumplir con las normas establecidas por la institución.

Muy respetuosamente,

Omar Alfredo Aguilar

Wilson Munive Camargo

AGRADECIMIENTOS

A Dios, gracias por darme la oportunidad de este nuevo triunfo obtenido. Para tú alabanza es Señor.

A mis padres que de forma incondicional han estado apoyándome siempre, por la formación y consejos que a cada momento me brindan.

A mis hijos Andrea del Carmen y Andrés Felipe que son el motor de mi vida para seguir adelante y a mi esposa Luz Amanda por estar allí en los todos los momentos en le ha tocado de ser papá y mamá a la vez. Este triunfo no es mío, el triunfo es de ustedes, sin su apoyo esto no sería una realidad.

A todos mis compañeros y amigos por aportar su grano de arena en la consecución de esta nueva meta.

Wilson Munive Camargo

AGRADECIMIENTOS

A Dios,

Que me permitió la luz para prepararme y cumplir la misión que me encomendó.

A mis padres,

Que me han dado la oportunidad de existir, por todo lo que me han dado en esta vida, especialmente por sus sabios consejos y por estar a mi lado en los momentos difíciles.

A Lidis y Laura Vanessa, por su adorable compañía en mi afán por alcanzar mi sueño.

A mi hijo Camilo Andrés, razón de mi ser y sentido en la vida, ojala pueda servirle de ejemplo para su superación en la esperanza de que vera un mundo mejor.

A mis hermanos, por sus ánimos.

A mis amigos, por sus sueños.

Omar Alfredo Aguilar Beltrán

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO

INTRODUCCION

<u>1. SISTEMA DE COMUNICACIONES EN COTECMAR</u>	18
<u>2. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE COTECMAR</u>	21
2.1 NECESIDADES EN LA PLANTA MAMONAL	23
2.1.1 GASTOS GENERADOS EN LA PLANTA MAMONAL	25
2.2 NECESIDADES EN LA PLANTA BOCAGRANDE	26
2.2.1 Gastos generados en la Planta Bocagrande.	28
<u>3. PROPUESTAS DE MEJORA DE LAS NECESIDADES DE COMUNICACIONES EN COTECMAR.</u>	29
3.1 Estudio de soluciones existentes	29
3.2 Solución de Comunicaciones Unificadas Cisco	32
3.3 Solución de Comunicaciones Unificadas Avaya	38
3.4 Solución de Comunicaciones Unificadas Microsoft	43
3.5 Selección de la plataforma tecnológica para la solución de Comunicaciones Unificadas a implementar	48
3.6 Selección del oferente de Comunicaciones Unificadas a implementar en Cotecmar.	49
<u>4. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN A IMPLEMENTAR</u>	58
<u>5. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO</u>	62
5.1 Instalación MS-lync Server 2010	63

5.2	Manejo y expedición de certificados internos	81
5.3	Manejo y expedición de certificados públicos	82
5.4	Requerimientos para la conectividad externa	82
5.5	Mecanismos de backups (respaldo y recuperación)	83
5.6	Mecanismos De Backups	88
5.7	Database Backup Utilities	89
5.8	Mecanismos de Restauración	90

6. BENEFICIOS OBTENIDOS CON LA NUEVA SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS IMPLEMENTADA EN COTECMAR. 91

7. MEDICION DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS 93

8. RESULTADO ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN 94

9. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PERSONAL DE TIC'S EN EL PROYECTO 95

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de conexión WAN de Cotecmar.....	19
Figura 2. Servicios de Comunicaciones en Cotecmar	23
Figura 3. Cuadrante Mágico de Gartner	31
Figura 4. Cisco Unified Communications Solution Blueprint: Overview of Headquarters, Remote Site, and Teleworker Connectivity	38
Figura 5. Comunicaciones Unificadas Avaya.....	43
Figura 6. Comunicaciones Unificadas Microsoft	44
Figura 7. Microsoft Lync 2010.....	45
Figura 8. Distribución de servicios de comunicaciones.....	50
Figura 9. Relación estadística de gastos En comunicaciones	54
Figura 10. Arquitectura Global de Comunicaciones Unificadas	61
Figura 11. Cronograma de actividades del Proyecto	62
Figura 12. Esquema de Conexiones a nivel WAN	63
Figura 13. Registro fotográfico de capacitaciones en el uso de las comunicaciones unificadas.....	91
Figura 14. Beneficios de la solución de comunicaciones unificadas.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de Usuarios por Servicios	19
Tabla 2. Distribución de Gastos Rubro de Comunicaciones	26
Tabla 3. Distribución de Gastos Rubro de Comunicaciones	28
Tabla 4. Comparación de Ofertas	48
Tabla 5. Estudio de Mercado Selección Proveedor	52
Tabla 6. Relación de gastos en comunicaciones	53
Tabla 7. Relación de bienes y servicios contratados	55
Tabla 8. Convención de roles por servidores	64
Tabla 9. Topología suministrada por Microsoft	65
Tabla 10. Elemento de las estaciones de trabajo	67
Tabla 11. Requerimiento del tráfico	69
Tabla 12. Servicios de la plataforma LYNC server 2010	73
Tabla 13. Puertos requeridos para los servidores internos y externos de Lync Server 2010	77
Tabla 14. Certificados requeridos para la publicación de los servicios de la plataforma de Lync Server 2010	82
Tabla 15. Configuración del virtual server	84
Tabla 16. Configuración del Enterprise pool	85
Tabla 17. Archivos Compartidos	87
Tabla 18. File System Backup Utilities	88
Tabla 19. Database Backup Utilities	89
Tabla 20. Beneficios económicos obtenidos	93

GLOSARIO

Backbone

Se refiere al cableado troncal o subsistema vertical en una instalación de red de área local que sigue la normativa de cableado estructurado.

Central de conmutación (PBX)

Sistema de conmutación que redirige las llamadas internas directamente sin acceso a la RTC. Una central de conmutación puede ser una red telefónica convencional, una red VoIP o una combinación de ambas.

Comunicaciones Unificadas

es utilizado comúnmente por los proveedores de tecnologías de la información para designar la integración de "los servicios de telefonía, mensajería unificada (la misma bandeja de entrada para correo electrónico, correo de voz y fax), mensajería instantánea corporativa, conferencias web y estado de disponibilidad del usuario en una sola e innovadora experiencia para los colaboradores y para el personal que administra y da mantenimiento a la infraestructura"

Control remoto de llamadas (RCC)

Capacidad de realizar y atender llamadas en un teléfono de escritorio utilizando software basado en equipo, como Office Communicator. A diferencia de Enterprise Voice, el control remoto de llamadas no hace que el propio equipo funcione como un dispositivo de comunicaciones unificadas (cliente de VoIP).

Enterprise Voice

Solución VoIP basada en software de Microsoft que proporciona funciones de comunicaciones unificadas, incluida la capacidad de realizar llamadas VoIP de uno y varios participantes, configurar características sólidas de transferencia de llamadas y recibir correo de voz a través de Mensajería unificada de Microsoft Exchange.

Federación

Relación de confianza entre dos o más dominios SIP que permite a los usuarios de organizaciones independientes comunicarse a través de los límites de las redes.

Lync Attendant

Aplicación cliente integrada para tener acceso al operador de conferencia.

Mensajería instantánea (MI)

Medio para comunicar interactivamente con uno o varios equipos enviando y recibiendo mensajes de texto en tiempo real.

Dirección SIP

URI que identifica un nodo final en una red SIP (Protocolo de inicio de sesión), por ejemplo, sip:alguien@example.com.

Dominio SIP

Dominio que se configura para aceptar tráfico SIP (Protocolo de inicio de sesión).

Protocolo de inicio de sesión (SIP)

Protocolo de señalización para crear, modificar y finalizar sesiones de varios participantes, como conferencias y llamadas telefónicas por Internet.

Proxy inverso HTTP

Servidor en la red perimetral que autentica a los usuarios externos para que puedan descargar el contenido de la reunión, expandir los grupos de distribución o descargar los archivos del servicio de libreta de direcciones. El proxy inverso no es una función de Office Communications Server.

Red telefónica conmutada (RTC)

Red de sistema telefónico mundial.

Servidor front-end

Función de Office Communications Server que es responsable del registro, presencia, mensajería instantánea (MI) y enrutamiento de comunicaciones del usuario. También puede incluir el servidor de conferencia que hospeda

el servicio de conferencia de mensajería instantánea, el servicio de libreta de direcciones y el servicio de conferencia con telefonía.

Servidor Proxy

Un proxy es un programa o dispositivo que realiza una tarea acceso a Internet en lugar de otro ordenador. Un proxy es un punto intermedio entre un ordenador conectado a Internet y el servidor al que está accediendo. Cuando navegamos a través de un proxy, nosotros en realidad no estamos accediendo directamente al servidor, sino que realizamos una solicitud sobre el proxy y es éste quien se conecta con el servidor que queremos acceder y nos devuelve el resultado de la solicitud.

Softphone

(en inglés combinación de software y de telephone) es un software que hace una simulación de teléfono convencional por computadora. Es decir, permite usar la computadora para hacer llamadas a otros softphones o a otros teléfonos convencionales.

Telefonía sobre IP

Es el servicio telefónico disponible al público, por tanto con numeración E.164, realizado con tecnología de VoIP.

Usuario federado

Usuario externo que tiene credenciales válidas con un socio federado y que, sobre esa base, es autenticado por Office Communications Server.

Voz Sobre IP (VoIP)

Es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Protocolo de Internet). Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital, en paquetes de datos, en lugar de enviarla en forma analógica a través de circuitos utilizables sólo por telefonía convencional como las redes PSTN (sigla de Public Switched Telephone Network, Red Telefónica Pública Conmutada).

Ancho de banda

Es la cantidad de información o de datos que se puede enviar a través de una conexión de red en un período dado. El ancho de banda se indica generalmente en bits por segundo (bps), kilobits por segundo (Kbps), o megabits por segundo (Mbps).¹

Para señales analógicas, el ancho de banda es la longitud, medida en Hz, del rango de frecuencias en el que se concentra la mayor parte de la potencia de la señal. Puede ser calculado a partir de una señal temporal mediante el análisis de Fourier. También son llamadas frecuencias efectivas las pertenecientes a este rango.

Backup

Se define como una copia duplicada de un programa, un disco, datos o copia de archivos importantes en caso de alguna pérdida de los mismos. Para Lync Server 2010, esto incluye tanto los datos como la configuración del servicio (incluyendo la configuración global, pool y la configuración a nivel de la máquina). Es necesario establecer el método y frecuencia de los backups de los datos y la configuración según la criticidad de los mismos. También se debe considerar los requisitos de continuidad del negocio de su organización.

Restauración del servicio

Se define como el proceso de llevar el servicio de nuevo en línea en el caso de una pérdida de la base de datos, servidor, pool o el sitio en el que se presentó el desastre. Es posible restaurar el servicio ya sea recuperando los datos y la configuración o reconstruyendo todos los componentes con el fin de darle funcionalidad o disponibilidad del servicio a los usuarios. Los procedimientos que se elijan, deben ser coherentes con los requisitos de la continuidad del negocio de la organización.

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio y creación de la humanidad las comunicaciones han desempeñado un lugar muy importante para su desarrollo, comenzando con señales de humo utilizadas por los aborígenes, pasando por otra serie de inventos como la radio, la TV, hasta llegar al internet, el boom de las comunicaciones en la actualidad. Esto ha marcado un amplio desarrollo a lo largo de toda la historia. Gracias a las comunicaciones los seres humanos logramos entendernos con los demás, jugando un papel muy importante en el desarrollo de las organizaciones y empresas.

En el presente documento se muestra el impacto significativo que tienen las comunicaciones unificadas en el desarrollo de las actividades de Cotecmar y como a lo largo de sus 10 años de existencia a través del uso de diferentes herramientas utilizadas han logrado cumplir con sus objetivos y metas trazadas.

La Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial (COTECMAR), es una empresa dedicada al diseño, construcción y reparación de artefactos navales. Está ubicada en la ciudad de Cartagena con sus tres sedes Planta Mamonal (sede principal), Planta Bocagrande y la sede Centro. En la ciudad de Bogotá está la Oficina de Presidencia desde donde se atiende el manejo administrativo con su principal cliente la Armada Nacional de Colombia.

El presente trabajo hace énfasis en las Plantas de Mamonal y Bocagrande, por ser estas las plantas de mayor personal interno y mayor iteración con clientes y proveedores.

Inicialmente, se hace una descripción de cómo funcionan las comunicaciones en Cotecmar, en especial las Plantas de Mamonal y Bocagrande, sus necesidades actuales y los costos asociados a la solución implementada, y su impacto técnico-económico.

Posteriormente, se presenta el estudio y evaluación de las diferentes soluciones disponibles en el mercado tecnológico, y los criterios que permitieron hacerla selección objetiva de la solución que maximice la relación costo-beneficio para Cotecmar. Finalmente, se presenta la implementación, las pruebas a realizar con la solución escogida y cómo hoy en día en Cotecmar han logrado satisfacer sus necesidades en cuanto a uso y manejo de las comunicaciones.

1. SISTEMA DE COMUNICACIONES EN COTECMAR

Cotecmar, como Corporación de Ciencia y Tecnología, ha optado por tener tecnología de punta en todas sus áreas, y en el renglón de las comunicaciones no ha sido la excepción.

Cotecmar actualmente cuenta con sedes en la ciudad de Cartagena y Bogotá, la de mayor operación es la Planta Mamonal y le sigue la Planta de Bocagrande en la ciudad de Cartagena, además son las únicas que cuentan con un Astillero Naval¹ para la reparación, construcción y mantenimiento de todo tipo de artefacto naval.

En cada una de las sedes como soporte a su operación se cuenta con varios servicios de comunicaciones entre ellos tenemos: telefonía fija y móvil, sistemas de cómputo, servicio de internet, telefax, correo electrónico e impresión. En la figura No. 1, se puede observar cómo están interconectadas las diferentes sedes de la Corporación para poder tener acceso al nodo de comunicaciones, el cual se encuentra ubicado en la sede de la Planta de Mamonal.

¹ Un **astillero** es el lugar donde se construyen y reparan buques. Puede tratarse de yates, buques militares, barcos comerciales y otro tipo de barcos para transporte de mercancías o de pasajeros.

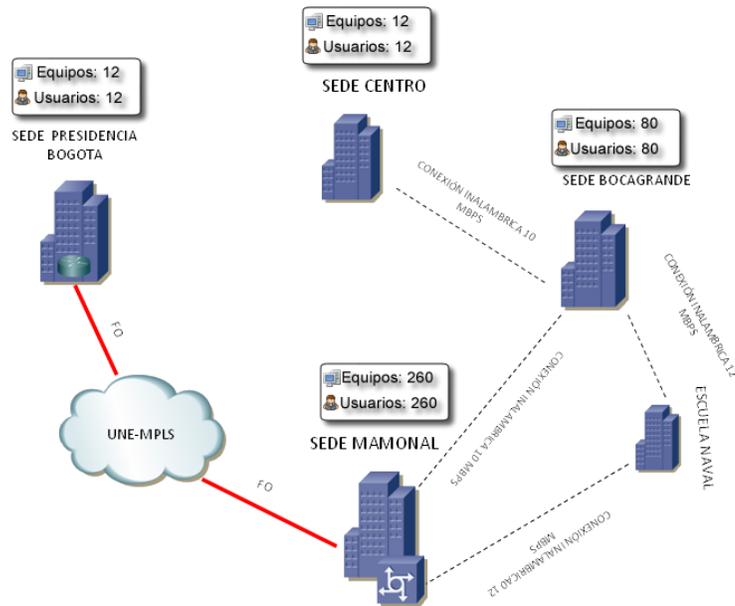


Figura 1. Esquema de conexión WAN de Cotecmar

En la Planta de Mamonal por ser la sede donde se encuentran agrupados la mayoría de los usuarios, se tiene la plataforma que soporta los servicios, como: Backbone de la red de voz y datos, nodo de internet, servidores y aplicaciones.

Los usuarios de la Planta de Mamonal, acceden de forma local a los servicios y los de la Planta de Bocagrande mediante un canal de datos que se tiene contratado. De acuerdo a los servicios que se suministran, la cantidad de usuarios tienen acceso a los servicios como se muestran en la **Tabla No.1**

Tabla 1. Cantidad de Usuarios por Servicios

Servicios	Cantidad de Usuario
Correo Electrónico	450
Internet	250
Telefonía Fija	300
Telefonía Móvil	145
Mensajería Instantánea	250

La plataforma de correo electrónico que se utiliza está bajo el software MS-Exchange 2007 como servidor y en los equipos clientes se utiliza el software MS-Outlook 2007. Los usuarios también pueden hacer consultas vía WEB, permitiendo al usuario el acceso a la información. Aquellos usuarios hacen uso de equipos móviles también se les configura el correo en los equipos para envío y recibo de información de una manera más ágil. Como política interna se tiene establecido que el máximo tamaño de un correo electrónico es de 25 MB.

Para brindar el servicio de internet a los usuarios autorizados, se cuenta con un servidor proxy, el cual se configura en cada equipo cliente y este se encarga de hacer las respectivas consultas solicitadas. Esta tipo de configuración es utilizada por la gran mayoría de organizaciones.

Para hacer uso de los servicios de telefonía tanto fija como móvil, se cuenta con plantas telefónicas configurada de acuerdo a las necesidades de cada sede.

Otro aplicativo de comunicaciones al cual tienen acceso todos los usuarios es el programa MS-Communicator de Microsoft, el cual tiene servicios de:

- Mensajería instantánea
- Llamadas de PC a PC
- Intercambio de archivo
- Soporte remoto

Este programa ha permitido que se pueda contar con chat, realizar llamadas entre usuarios de pc a pc, el intercambio de archivos independientes al correo y también permite que se pueda brindar soporte por parte del personal de Tic's.

Para realizar reuniones remotas sin necesidad de que se trasladen usuarios de un sitio a otro, se cuenta con un sistema de video conferencias, que permite realizar este tipo de reuniones entre las diferentes sedes como Mamonal y Bocagrande y a la vez con la Oficina de Presidencia en Bogotá, una de las ventajas obtenidas con este sistema ha sido la disminución de viajes del personal, lo cual ha representado un ahorro en este rubro.

2. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE COTECMAR

A pesar de que existen varios servicios para el manejo de las comunicaciones implementados en Cotecmar, no hay una integración misma entre ellos, lo cual trae como consecuencia gastos elevados en su consumo.

La prestación de estos servicios está contratada con varios proveedores por ejemplo la telefonía local, nacional e internacional con el proveedor UNE, al igual que los servicios de Internet y canales de datos, los servicios de telefonía móvil con Movistar y los servicios de mensajería instantánea son servicios adquiridos con una empresa partner de Microsoft llamada Intergrupo.

La prestación de servicios de esta forma trae como consecuencia mayores gastos administrativos en la contratación, en el control y monitoreo de los mismos.

Otra de las fallas que se tienen actualmente es el desconocimiento real del consumo por telefonía local, nacional e internacional, debido a la falta de un software tarifador que permita realizar monitoreo en línea, controlar por usuarios el flujo de llamadas, el consumo total por centros de costos, etc. Para conocer estos datos toca esperar a que llegue la factura y consolidar la información en hojas de cálculo lo cual trae como consecuencia que se cometan errores al digitar la información y no presentar la información al tiempo requerido por otras áreas

En cuanto al consumo de telefonía móvil los costos son demasiado elevados, sobre todo cuando el personal viaja al exterior y toca activar el consumo de roaming. Por lo general, siempre hay personal de Cotecmar viajando por diferentes conceptos participando en ferias, realizando estudios de mercado o en comisión de estudios, de acuerdo a los dos últimos años los costos por este concepto están alrededor de los \$300.000.000 de pesos, cifra considerada bastante elevada por el alto consumo.

Otro aspecto que impacta en las comunicaciones entre las diferentes plantas es cuando se requiere ubicar a una persona, si no tiene acceso o use un teléfono móvil. Se presenta la situación donde no se puede ubicar al usuario, no se

conoce con anticipación su estado, si está activo en el equipo de cómputo o está por fuera de la oficina. Esto se presenta cuando se realizan llamadas de la Planta Mamonal a la Planta de Bocagrande o viceversa a través de una llamada local, lo cual genera costos y se pierde más tiempo para localizarlo

Actualmente una llamada local tiene un valor de \$120 pesos, de realizarse una llamada local de los 67 usuarios de la Planta de Bocagrande a la Planta de Mamonal, si solo hablaran un minuto el costo de estas llamadas serían de \$ 8.040 pesos. Si se contara con un sistema de comunicaciones donde las llamadas viajen por la red de datos existente entre las plantas, su costo sería de cero pesos. Esto representa un ahorro significativo en el rubro de las comunicaciones para Cotecmar.

Para el envío y recibo de fax, se tienen diferentes líneas con este servicio en cada una de las plantas, las cuales están asociadas a líneas telefónicas análogas existentes.

Existen una variedad de servicios para el uso de las comunicaciones al interior de Cotecmar, pero no hay clara integración de los mismos, trayendo como consecuencia la multiplicidad de redes, aumento en los costos de operación y mantenimiento y la compleja administración de los mismos como se puede observar en la **Figura No 2**.

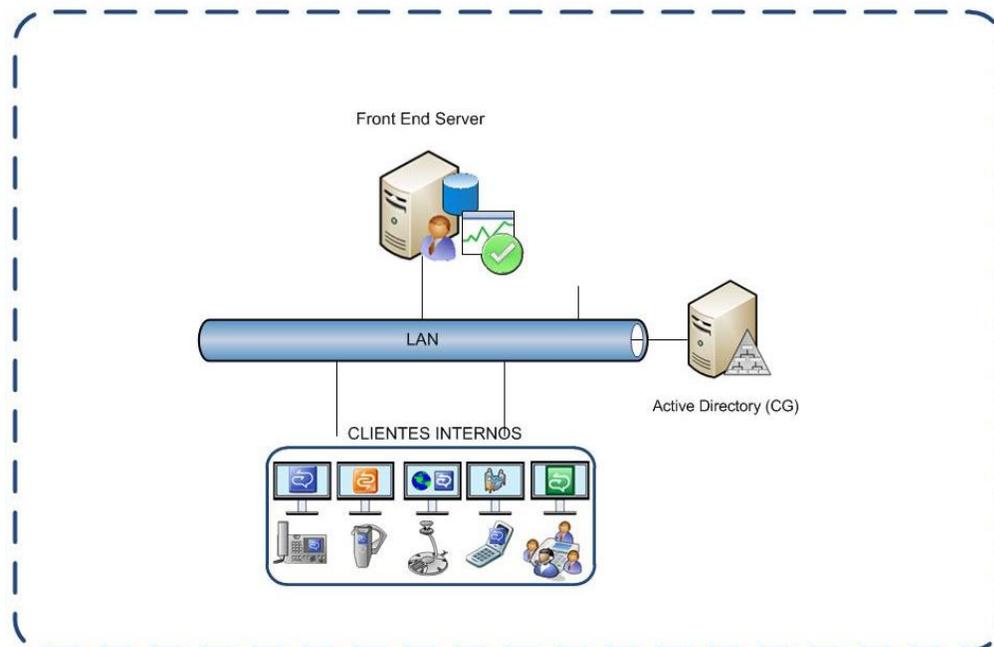


Figura 2. Servicios de Comunicaciones en Cotecmar

2.1 Necesidades en la Planta Mamonal

A nivel de comunicaciones en la Planta de Mamonal, se presentan entre otras las siguientes necesidades:

- a) Obsolescencia de la Planta Telefónica
- b) Poco usuarios con acceso al servicio de internet
- c) Realización de reuniones remotas
- d) Diversidad de planes de telefonía móvil

a) Obsolescencia de la Planta Telefónica:

La planta telefónica que actualmente se tiene cuenta con **3750 de 200 extensiones y 40 troncales de referencia Siemens Hipath**), su capacidad está al cien por ciento (100%), tanto en las 200 extensiones distribuidas internamente

como en las 35 líneas directas contratadas con la empresa Telefónica. El número de usuarios que ha ingresado a la Planta en los últimos años ha aumentado en un 25% de acuerdo a la información suministrada por la Dirección de Talento Humano, por ende los requerimientos de nuevas extensiones o líneas directas no han podido suministrarse por parte del área de TIC'S² debido a la saturación de la capacidad de la planta telefónica. El servicio telefónico se expone a interrupciones constantemente, debido a los robos del cable de cobre en el nodo de la zona Industrial de Mamonal dejando por fuera de conexión a muchas empresas del sector. Al no existir una conexión de soporte se ve afectada la comunicación de la Planta de Mamonal con proveedores y clientes, en estos casos toca esperar a que el proveedor del servicio restablezca las conexiones ocasionando un caos total.

b) Poco usuarios con acceso al servicio de Internet:

Debido a la poca capacidad contratada en el canal de acceso a internet que se tiene en toda la organización, el cual es un canal dedicado de 5.0 Mbps con reuso 1:1 no todos los usuarios tienen acceso a internet, solo está autorizado para cargos de carácter crítico, dejando a un gran número de usuarios sin el servicio, como por ejemplo, asistentes de dirección o departamentos las cuales deben realizar consultas a las aerolíneas u hospedajes para el viaje del personal administrativo o a veces para realizar seguimiento al envío y/o recibo de paquetes.

Hoy en día existen un gran número de aplicaciones donde los usuarios requieren del servicio de internet para la realización de sus actividades, y al no tener acceso al servicio es imposible ejecutarlas. Actualmente, los usuarios que no tienen acceso al servicio, recurren a préstamos de equipos que si tienen acceso para poder realizar este tipo de consultas.

Del total de 150 usuarios que hay en la planta solo tienen acceso al servicio de internet el 50%, es decir, 75 usuarios distribuidos en los diferentes departamentos que conforman la Planta de Mamonal realización de reuniones remotas

² TIC'S: Tecnología de la Información y las Comunicaciones

La posibilidad de realizar reuniones por teleconferencia o videoconferencias, es otra solución que se requiere, los usuarios deben trasladarse hacia la otra planta para realizar reuniones o seguimientos a los proyectos, lo cual se traduce en gastos por concepto de transportes de personal y consumos de gasolina

De acuerdo con los últimos consumos por concepto de transporte, el incremento durante el último año fue del 30% en comparación con el año 2009.

c) Diversidad de planes de telefonía móvil

En cuanto a la telefonía móvil, existe una variedad de planes para los usuarios que hacen uso del servicio a la vez que no existe una unificación de modelos y marcas de equipos móviles, existen desde Blackberry, Iphone, Samsung Nokia, etc. Esto trae como consecuencia una compleja administración del servicio y exige un mayor conocimiento para brindar un adecuado soporte cuando se presentan fallas en los equipos o configuración de los mismos. A la vez no existe un verdadero control al momento de incluir nuevas líneas o planes.

Con base a estas necesidades planteadas se puede observar que no hay una integración de los servicios de telefonía con los sistemas de correo electrónico y mensajería instantánea, esto conlleva a que los usuarios tengan varios elementos en su escritorio para el uso de las comunicaciones.

2.1.1 Gastos generados en la Planta Mamonal

Los gastos que se causan en la Planta de Mamonal, por el rubro de comunicaciones de acuerdo a como se tienen actualmente establecidas, se detallan en la **Tabla No. 2**:

Tabla 2. Distribución de Gastos Rubro de Comunicaciones

Concepto	2007	2008	2009	2010
Telefonía Fija	\$ 99.328.742	\$ 120.632.508	\$ 97.430.188	\$ 105.667.482
Telefonía Móvil	\$ 102.065.256	\$ 156.321.743	\$ 160.002.739	\$ 134.500.466
Internet	\$ 36.755.145	\$43.022.134	\$ 73.209.122	\$ 134.655.418
Canales de Datos	0		\$ 28.500.000	\$ 100.000.000

De acuerdo a las cifras registradas en la **Tabla No.2** los gastos en el rubro de comunicaciones en Cotecmar, se han incrementado por varias razones, entre ellas tenemos:

- Crecimiento de usuarios en la sede Mamonal, llevando a la asignación de nuevos elementos para cubrir sus necesidades, entre ellos teléfonos, acceso a internet.
- Aumento en el consumo de roaming, debido a mayor participación de eventos en el exterior Implementación de nuevas tecnologías en materia de comunicaciones

2.2 Necesidades en la Planta Bocagrande

Al igual que en la Planta de Mamonal, en la Planta de Bocagrande se presentan necesidades en el tema de las comunicaciones como son:

- a) Poca disponibilidad de líneas y extensiones de la planta telefónica
- b) Desconocimiento del estado o ubicación de los usuarios
- c) Pocos usuarios con acceso a internet
- d) Diversidad de planes celulares

a) Poca disponibilidad de líneas y extensiones de la planta telefónica:

El número de usuarios en la planta de Bocagrande es menor en un 60% que en Mamonal, es por ello que aquí se cuenta con un sistema de telefonía conformado por una planta telefónica Alcatel Omnipcx de 70 extensiones y 20 troncales que nos brinda soporte para la comunicación de 67 usuarios, de acuerdo a su perfil este tiene opciones a realizar llamadas ya sea locales, nacionales, internacionales y móviles. Estos se usan para contactar tanto a proveedores como clientes y contratistas de servicio. También se utilizan para la comunicación con los usuarios de las otras sedes.

Para el envío y recibo de fax, la planta cuenta con cuatro (04) equipos distribuidos en diferentes departamentos, es uso de esta tecnología es mínimo.

Las llamadas que se realizan a los usuarios en la Planta de Mamonal, son llamadas que se facturan como locales por la empresa prestadora de servicio.

b) Desconocimiento del estado o ubicación de los usuarios:

Cuando se realiza una llamada para ubicar un usuario en la Planta de Mamonal, su estado o presencia no es conocido, esta es una desventaja de todos los sistemas de telefonía convencional, en caso de no encontrarse la persona en el puesto de trabajo, la comunicación no es eficiente. Esto sucede mucho actualmente, sobre todo cuando se trata de comunicar con personal de la Planta de Bocagrande que sale a realizar trabajos especiales a la Planta de Mamonal.

c) Pocos usuarios con acceso a Internet:

El servicio de internet al que tienen acceso los usuarios de la Planta de Bocagrande, es accesado mediante un canal de datos del nodo ubicado en la Planta de Mamonal, como la capacidad total es distribuida entre todos los usuarios de la Corporación, no es mucho el número de usuarios con autorización para tener acceso, esto imposibilita la realización y atraso de las actividades en diferentes áreas como por ejemplo en Estimación de Costos, Compras, Gerencia de Proyectos, donde el servicio es de vital importancia por todas las consultas que

deben realizar. Se debe contar con una solución a corto plazo que permita a todos los usuarios contar con este servicio que es de vital importancia y necesario actualmente.

d) Diversidad de planes de celulares:

Se presentan las mismas necesidades que en la Planta de Mamonal, los usuarios autorizados del servicio de telefonía no tienen un plan estándar y un modelo de equipo estándar, por lo tanto la administración y soporte es muy complejo, existen solamente 40 usuarios autorizados en la Planta de Bocagrande para telefonía móvil corporativa.

2.2.1 Gastos generados en la Planta Bocagrande.

Los gastos por consumo de los diferentes servicios causados en la Planta de Bocagrande, están representados en la **Tabla No. 3**.

Tabla 3. Distribución de Gastos Rubro de Comunicaciones

Concepto	2007	2008	2009	2010
Telefonía Fija	\$ 41.902.900	\$ 13.855.300	\$ 18.807.461	\$ 51.541.517
Telefonía Móvil	\$ 66.335.919	\$ 52.091.077	\$ 48.033.811	\$ 65.903.378
Internet	\$ 20.088.629	\$29.059.480	\$ 47.675.872	\$ 76.544.582
Canales de Datos	0	0	0	0

Como se puede observar en la anterior Tabla, los gastos en el rubro de comunicaciones de la Planta Bocagrande, han tenido su incremento en los dos últimos años, sobre todo el año 2010, debido al desarrollo de nuevos proyectos que han demandado nuevas necesidades a las que se le han dado respuesta en el momento necesario.

3. PROPUESTAS DE MEJORA DE LAS NECESIDADES DE COMUNICACIONES EN COTECMAR.

Para solucionar las necesidades identificadas en Cotecmar en cuanto al manejo de las comunicaciones, se identificaron varias herramientas disponibles en el mercado, entre ellas tenemos marcas líderes reconocidas a nivel mundial como son Cisco, Avaya, IBM, Asterisk, Siemens, Microsoft, etc.

De este abanico de opciones que se encuentran en el mercado tecnológico, se debe seleccionar la herramienta que ofrezca la mejor propuesta costo-beneficio para la Corporación.

Es por ello que se realizó un análisis de cada una de ellas para evaluar sus ventajas y desventajas y así poder escoger entre todas la mejor propuesta.

3.1 Estudio de soluciones existentes

Cotecmar, en el año 2007 a través de un estudio realizado identificó que tenía un rezago tecnológico en su infraestructura de redes y comunicaciones, lo cual representaba un riesgo, en convertirse en una organización poco competitiva en el mercado. Es por ello que la Alta Gerencia asigna para el año 2008 un presupuesto para la implementación de nuevas tecnologías en su backbone de comunicaciones ubicado en la Planta de Mamonal.

Se realizaron las siguientes implementaciones de infraestructura:

- Instalación de un nuevo equipo core para una mejor administración, segmentación de la red local y enlaces de datos de las otras sedes (Bocagrande, Centro, Bogotá)
- Instalación de redes WIFI para mayor cobertura en las diferentes sedes
- Instalación de un servidor Blade, y servidores físicos para el manejo de diferentes servicios
- Implementación de equipos UPS, con mayor capacidad de soporte de corriente regulada

- Migración del sistema operativo de redes
- Implementación de nuevos servidores mediante tecnología de Virtualización
- Implementación de nuevas versiones de servidores de correo electrónico y servicios de chat

Estas inversiones realizadas en la infraestructura de redes y comunicaciones, representaron un gran reto para la Oficina de Tic's, en cuanto a la mejora en las comunicaciones al interior de la organización.

A pesar de contar con una nueva plataforma de correo electrónico, servicios de mensajería instantánea, el tema de la telefonía sigue siendo una debilidad, porque aún se tienen las mismas plantas telefónicas en las diferentes sedes (Mamonal-Bocagrande), al igual que el mismo ancho de banda de internet, 5 Mbps en toda la organización y esto sigue afectando las comunicaciones con clientes y proveedores.

Para mejorar estas debilidades, se analizaron las soluciones existentes en el mercado y las tendencias tecnológicas, encontrando un conjunto de soluciones entre ellas la Telefonía IP y un nuevo concepto que cada vez toma más fuerza y las grandes empresas están implementando como son las Comunicaciones Unificadas, todos los servicios en el escritorio.

Para realizar un análisis más detallado y verificar que solución se podría implementar al interior de la organización de tal manera que fuera compatible con el conjunto de soluciones previamente instaladas en la Corporación, tuvimos en cuenta la publicación del cuadro mágico de Gartner³ Figura.No.3.

³ Tomado de: <http://blogs.technet.com/b/ramon/archive/2010/03/30/gartner-cuadrante-m-gico-de-comunicaciones-unificadas.aspx>

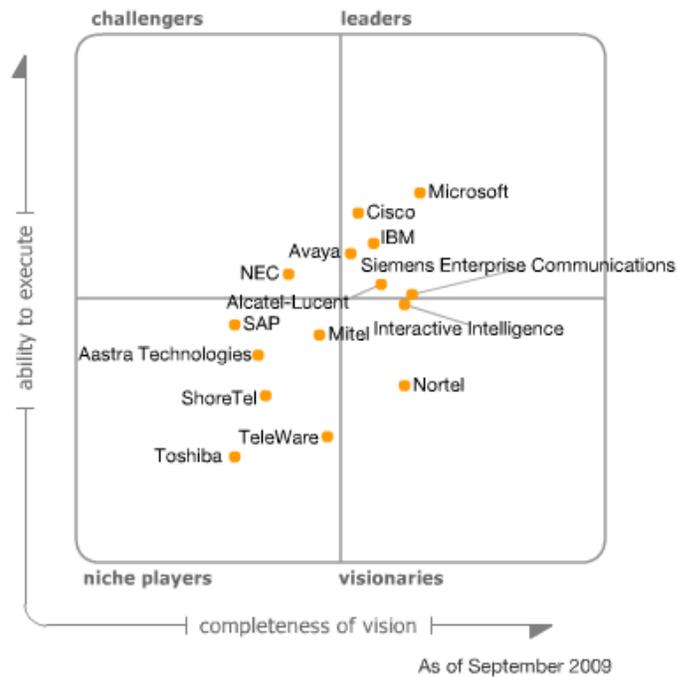


Figura 3. Cuadrante Mágico de Gartner

El cuadrante mágico de Gartner es una representación gráfica de la situación del mercado para un período de tiempo determinado, describe el análisis de la posición de los productos o empresas fabricantes.

Teniendo como base esta información, es por ello que seleccionamos tres marcas bien posicionadas en el cuadrante para analizar y poder tomar la mejor decisión a implementar en la Corporación, entre todas seleccionamos Cisco, Avaya y Microsoft.

Las soluciones de estas empresas son las que mejor posición tienen en el mercado actualmente y las de mayor presencia en las grandes y medianas empresas.

3.2 Solución de Comunicaciones Unificadas Cisco

Hoy en día, las organizaciones deben afrontar la complejidad cada vez mayor de los entornos de comunicaciones en los que se utiliza una amplia gama de métodos. Los empleados y clientes se comunican entre ellos a través de infinitas combinaciones entre teléfonos, mensajería de voz, correo electrónico, fax, clientes móviles y aplicaciones de conferencias de medios dinámicos.

Sin embargo, estas herramientas no suelen utilizarse de la manera más eficaz posible. En consecuencia, no sólo se genera una sobrecarga de información sino también una fractura en las comunicaciones que, en su conjunto, demoran la toma de decisiones, afectan los procesos y disminuyen la productividad.

Se ha demostrado que las soluciones de comunicaciones IP ayudan a las organizaciones a resolver estos problemas, puesto que les permiten simplificar los procesos de negocios y reducir costos. Desde hace años, las empresas de todos los tamaños vienen cosechando los beneficios que derivan de transportar las comunicaciones de voz, datos y video a través de una infraestructura IP común.

En la actualidad, gracias al sistema de Comunicaciones unificadas de Cisco, que incluye productos para comunicaciones IP y de voz, se obtienen beneficios que adquieren proporciones sin precedentes. En lugar de conectar productos, este sistema brinda la estructura e inteligencia que ayuda a las organizaciones a integrar las comunicaciones más estrechamente con los procesos de negocios, además de garantizar que la información llegue con rapidez a sus destinatarios a través del medio más adecuado.

Las organizaciones pueden colaborar en tiempo real mediante aplicaciones avanzadas, como por ejemplo, videoconferencias, audio conferencias y conferencias web integradas, softphones IP móviles, voicemail, etc., desde una interfaz integrada fácil de usar. La solución permite ahorrar tiempo y controlar los costos, además de incrementar la productividad y competitividad. Según los datos recabados en estudios realizados en 2005 por Sage Research⁴, el 86% de las empresas que utilizan comunicaciones unificadas logró incrementar su

⁴ Empresa dedicada a la investigación y análisis de consultoría. [http:// www.sageresearch.ca/](http://www.sageresearch.ca/)

productividad y más del 60% logró ahorrar tres o más horas por semana por cada empleado móvil. Estos estudios confirman que la migración a un sistema de comunicaciones unificadas brinda un importante retorno de la inversión (ROI) y a su vez permite reducir el costo total de propiedad (TCO).

El sistema de comunicaciones unificadas de Cisco

Mediante su amplio portafolio de productos y servicios, Cisco Systems ofrece una solución que da respuesta a las necesidades de las grandes y medianas empresas. Por su parte, las empresas pueden implementar los productos de Comunicaciones unificadas de Cisco según sus propias posibilidades gracias a funciones de migración flexibles y transparentes.

Telefonía IP

Cisco Unified Call Manager, es el componente basado en software para el procesamiento de llamadas del sistema de Comunicaciones unificadas de Cisco, proporciona una solución de telefonía IP escalable y de alta disponibilidad. Mediante sus flexibles opciones de implementación, Cisco Unified Call Manager puede satisfacer las necesidades de cualquier usuario: desde los empleados que trabajan a distancia, los empleados móviles y las oficinas distribuidas hasta las empresas de gran magnitud. Puesto que es posible agrupar varios servidores de Cisco Unified Call Manager y administrarlos como una sola entidad, posibilidad que sólo Cisco ofrece, el sistema puede utilizarse con hasta un millón de usuarios en una red de 100 sitios o más, con redundancia incorporada a fin de garantizar un servicio confiable.

Cisco Unified Call Manager cuenta con numerosas funciones innovadoras y robustas, como por ejemplo, integración con las libretas de direcciones de Microsoft Outlook que simplifica la marcación, herramientas de análisis y generación de informes que ofrecen registros detallados de llamadas, una consola de recepcionista así como llamadas en conferencia.

Cisco Unified Call Manager Express, es un sistema integrado para el procesamiento de llamadas que se incluye en los routers de acceso de Cisco,

proporciona opciones de procesamiento de llamadas a las organizaciones de todos los tamaños.

En concreto, ofrece enrutamiento básico de llamadas y gestión de colas de espera, funciones de conferencias Meet-Me, localización, intercomunicación, entre muchas otras funciones, para medianas empresas y sucursales de empresas de gran magnitud. Si bien estos sistemas basados en normas funcionan con una amplia gama de teléfonos de otros fabricantes, Cisco también ofrece uno de los portafolios de teléfonos IP más grandes de la industria. Este portafolio incluye los modelos de teléfonos IP Cisco Unified básico, comercial y para gerentes, el teléfono IP inalámbrico Cisco Unified 7920 y el videoteléfono IP Cisco Unified 7985G, además de numerosos clientes de Comunicaciones unificadas de Cisco.

Clientes de comunicaciones unificadas de cisco

Cisco Unified Call Manager y Cisco Unified Call Manager Express admiten diversas aplicaciones clientes de medios dinámicos que incrementan aún más la productividad de los usuarios y simplifican los procesos de negocios.

Cisco Unified Personal Communicator, para los usuarios de Cisco Unified Call Manager, integra de forma transparente diversas aplicaciones y servicios de comunicaciones en una sola aplicación de PC de escritorio. Desde una interfaz fácil de usar, brinda a los usuarios acceso rápido a potentes herramientas de comunicación que utilizan información, como por ejemplo, audioconferencias, videoconferencias, conferencias web, administración de llamadas, directorios e información sobre presencia de usuarios, a fin de ayudarles a incrementar la eficacia de sus comunicaciones así como su productividad. Asimismo, simplifica las comunicaciones, al permitir a los equipos y trabajadores desempeñarse con mayor solvencia, rapidez y seguridad.

Otra opción, es **Cisco IP Communicator**, es un programa que ofrece funciones avanzadas de telefonía en los equipos personales basados en Microsoft Windows para usuarios de Cisco Unified Call Manager y Cisco Unified Call Manager Express. Independientemente del lugar en el que los usuarios se conecten a la red de la empresa, la aplicación les permite establecer llamadas de voz de alta calidad

y les ofrece las mismas funciones de que disponen en la oficina como transferencia de llamadas, reenvío de llamadas y llamadas en conferencia. De esta manera los usuarios logran mantener su productividad, ya sea que se encuentren en su oficina, en su casa o de viaje.

Al igual que los teléfonos IP Cisco Unified, Cisco IP Communicator también funciona con Cisco Unified Video Advantage, que combina software con la cámara Cisco VT, lo que permite aprovechar las funciones de videotelefonía. Cisco Unified Video Advantage permite a los usuarios hacer llamadas mediante la interfaz telefónica que ya conocen y visualizar las imágenes en la PC. La solución de videotelefonía de Cisco es fácil de aprovisionar como cualquier teléfono IP Cisco Unified, por lo que es posible implementar una solución de comunicaciones económica, escalable y visualmente interactiva.

Información sobre presencia y mensajería instantánea para empresas

Cisco Unified Presence Server suma otra capa de funciones a las herramientas, como Cisco Unified Personal Communicator. Mediante la información sobre presencia dinámica, los usuarios pueden comprobar la disponibilidad de sus colegas en tiempo real, por lo que se reducen los desencuentros telefónicos y se incrementa la productividad. Cisco Unified Presence Server también proporciona un servicio de presencia basado en normas que funciona con los teléfonos IP Cisco Unified conectados con Cisco Unified Call Manager. La compatibilidad con normas abiertas permite su integración a otros sistemas como las soluciones de IBM/Lotus basadas en el protocolo de inicio de sesión/IF (SIP/SIMPLE). Cisco Unified Call Manager y Cisco Unified Presence Server pueden usarse con Microsoft Live Communications Server 2005 y los clientes de Microsoft Office Communicator conectados con Live Communications Server. En síntesis, Cisco Unified Presence Server ayuda a los usuarios a comunicarse con rapidez con sus colegas utilizando el medio de comunicación más adecuado en el momento en que lo necesitan.

Comunicaciones de voz y mensajería unificada

Las soluciones de mensajería Cisco Unity también demuestran la capacidad y el alcance de las comunicaciones IP. Además de ofrecer un potente sistema de mensajería de voz, la solución Cisco Unity permite a los usuarios escuchar sus mensajes de correo electrónico por teléfono, controlar los mensajes de voz por Internet, así como enviar, recibir o reenviar faxes a cualquier parte donde se encuentren. Cada usuario interactúa con el sistema de la manera que le resulta más cómoda y conveniente, por lo que se incrementa su capacidad de respuesta a los clientes. Las opciones de voicemail, mensajería integrada y mensajería unificada se incluyen con la solución Cisco Unity, cuya alta escalabilidad permite satisfacer las necesidades de las organizaciones de gran magnitud. Por su parte, Cisco Unity Connection permite satisfacer las necesidades de las organizaciones de hasta 1500 usuarios y ofrece voicemail, mensajería integrada y funciones avanzadas, como por ejemplo, marcación por nombre activada por voz y exploración del voicemail. Cisco Unity Express, que se incluye en los routers de Cisco, admite hasta 250 usuarios. Cada uno ofrece una operadora automática económica con opciones de voicemail y mensajería integrada.

Conferencias de medios dinámicos

Las soluciones de conferencias Cisco Unified Meeting Place, representan otro ejemplo del tipo de comunicaciones integradas que sólo IP puede ofrecer. Cisco Unified MeetingPlace integra de forma transparente funciones de audioconferencias, videoconferencias y conferencias web, por lo que resulta realmente fácil iniciar y llevar a cabo reuniones productivas a distancia que pueden ayudarle a avanzar con sus proyectos de manera más rápida, mejorar el soporte de venta y agilizar la toma de decisiones.

Cisco Unified Meeting Place proporciona opciones de integración con los calendarios de Microsoft Outlook y Lotus Notes de IBM, lo que permite a los usuarios configurar una conferencia de medios dinámicos y participar en ella con la misma facilidad con que lo harían en cualquier otra reunión. El despliegue del sistema puede ser propio o alojado en instalaciones de terceros, administrado por el cliente o subcontratado. Para las organizaciones medianas, Cisco Unified Meeting Place Express es una solución de audio conferencias y conferencias web

fáciles de implementar y administrar con numerosas funciones que incluye teléfonos IP Cisco Unified, teléfonos tradicionales e interfaces web para configurar y administrar las conferencias, además de participar en ellas.}

Soluciones de movilidad

Cisco ofrece una amplia gama de soluciones para las organizaciones que cuentan con empleados móviles en distintos entornos laborales. Los empleados que viajan con frecuencia apreciarán Cisco Unified Mobility Manager, que ofrece el servicio de Cisco Mobile Connect. Este servicio les permite proporcionar un solo número telefónico a sus clientes, colegas y partners, y recibir todas las llamadas en el equipo que les resulta más conveniente en un momento determinado: en el teléfono de la oficina, de su casa o en el teléfono móvil. El servicio Cisco Mobile Connect también permite a los empleados transferir de manera transparente una llamada de un teléfono celular al teléfono de oficina (o a la inversa) cuando llegan a la oficina, sin interrumpir la llamada. Mientras están de viaje, los empleados móviles también pueden acceder a las funciones de comunicaciones IP de la empresa e incluso utilizar la red de la empresa para transportar sus llamadas, lo que permite reducir los costos.

Con el fin de ampliar aún más la movilidad, el sistema de Comunicaciones Unificadas de Cisco admite el dual mode de una nueva categoría de teléfonos móviles de Nokia y otros fabricantes. Estos teléfonos de dual mode admiten comunicaciones móviles GSM y radios Wi-Fi, pudiendo usarse para aplicaciones de voz y datos. Gracias a la tecnología SIP, el cliente móvil se conecta con 802.11, una tecnología dentro de la empresa y telefonía celular en otra parte, lo que proporciona la transferencia transparente de las comunicaciones entre las redes y mantiene conectados a los empleados móviles.

Arquitectura de la solución Blueprint de comunicaciones unificadas de Cisco.

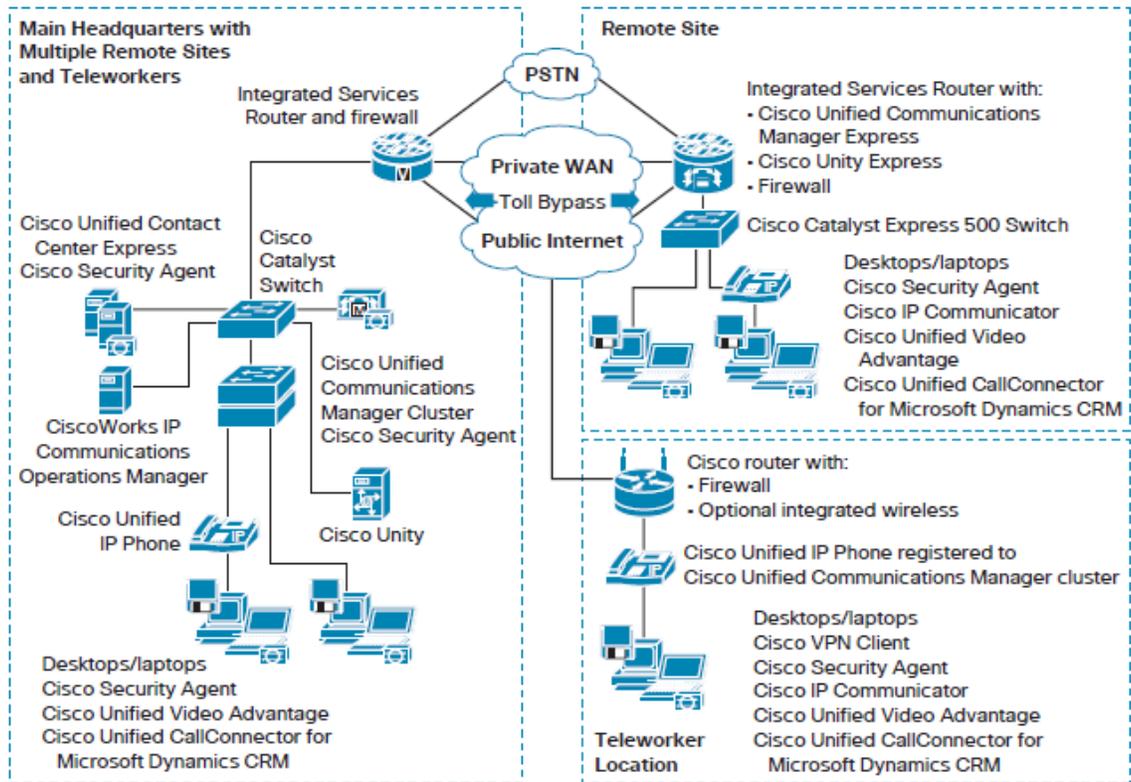


Figura 4. Cisco Unified Communications Solution Blueprint: Overview of Headquarters, Remote Site, and Teleworker Connectivity

3.3 Solución de Comunicaciones Unificadas Avaya

Las soluciones de Comunicaciones Unificadas de Avaya simplifican y optimizan la proliferación de tecnologías con las que lidian a diario las empresas. Nosotros ayudamos a eliminar los cruces de llamadas y demás ineficiencias para mejorar la productividad y la capacidad de respuesta de las organizaciones. Nuestras soluciones se caracterizan por:

Integrarse de manera armoniosa:

Responda un mensaje de correo electrónico en forma oral. Convierta un mensaje instantáneo en una teleconferencia. Atienda su teléfono de escritorio desde el aeropuerto. Más allá de cómo, dónde o cuándo se comunique, tendrá un acceso ininterrumpido a los mismos recursos corporativos e interfaces que ya conoce.

Ser independientes de los proveedores:

Las Comunicaciones Unificadas deben unificar sistemas, dispositivos y aplicaciones de múltiples proveedores. Admitimos estándares abiertos y sólidas interfaces con productos de terceros a efectos de reducir los costos e incrementar la flexibilidad.

Proveedores externos:

Comunicaciones Unificadas debe unificar los sistemas, dispositivos y aplicaciones de múltiples proveedores. Apoyamos los estándares abiertos e interfaces robusta con productos de terceros, por menores costos y mayor flexibilidad. Nuestro principal plataforma de comunicaciones de Avaya Aura ®, aprovecha la arquitectura SIP para simplificar las redes y los usuarios se conectan en cada lugar, independientemente de la infraestructura de punto final.

Ser confiables y seguros

Nuestras soluciones son utilizadas desde hace años por organizaciones que van desde empresas pequeñas a las empresas más grandes.

Notificaciones

Este sistema de notificación de eventos habilita las comunicaciones para responder ante eventos críticos como interrupciones en la producción, amenazas a la seguridad y desastres. Cuando ocurre un evento, se envían las alertas a grupos o individuos predeterminados, quienes pueden responder rápidamente con el estado de la situación y el feedback. Los mensajes son soportados virtualmente en cualquier tipo de teléfono o dispositivo para mensajes de texto, y por correo electrónico.

Para prepararse ante un evento o amenaza significativa, use el sistema de notificaciones para definir procesos e identificar a las personas que se deben contactar durante la crisis. Notifique a los empleados en múltiples sitios, al personal y a los estudiantes en el campus, incluso a toda la comunidad. Envíe información o inicie una llamada en conferencia sobre la situación de la empresa, el clima, las preocupaciones sanitarias o actividades criminales.

La Solución Avaya Notification se ejecuta en sus servidores internos. Los consultores de Avaya proveen soporte previo a la instalación para asegurarse de que la solución se adapte a sus necesidades. Avaya provee gestión de proyecto, implementación remota y transferencia personalizada para administración permanente.

Trabajadores móviles

Para los trabajadores que están mucho tiempo en movimiento, como el personal de ventas, ejecutivos y consultores de servicios, el éxito depende de su capacidad para comunicarse con sus colegas y clientes rápidamente, en forma confiable y económica.

Avaya Unified Communications for Mobile Workers (Comunicaciones Unificadas Avaya para Trabajadores Móviles) les brinda a los empleados las herramientas que necesitan para estar siempre disponibles y ser productivos, independientemente de donde estén. Esta solución cuenta con tres componentes:

- Innovadoras aplicaciones ofrecen las capacidades del teléfono de escritorio de la casa matriz en las laptops, dispositivos móviles y teléfonos de línea tradicionales en ubicaciones externas.
- Los servicios Avaya ayudan a hacer que cada paso del proceso de implementación sea más fácil, desde la evaluación de necesidades y la planificación, pasando por la instalación y configuración, hasta el diagnóstico y mantenimiento continuo.

- Las tecnologías de los partners de nuestra red de desarrolladores ofrecen una gama completa de capacidades para diseñar un programa para trabajadores móviles a medida.

OFFICE ROAMERS

Muchas empresas cuentan con personal clave que rara vez se queda trabajando en un escritorio. Pero estos trabajadores que deambulan por las oficinas siguen precisando ser fácilmente localizables, a veces en forma inmediata. Al proveerles servicios de voz y datos sobre una red inalámbrica LAN, a sus PDAs y teléfonos IP exclusivos, Avaya mantiene a estos empleados continuamente disponibles, aun cuando se muevan dentro del edificio o a lo largo del campus de oficinas. Unified Communications for Office Roamers (Comunicaciones Unificadas para los empleados que deambulan por las oficinas) les brinda a los empleados acceso a una amplia gama de funcionalidades de telefonía que mejoran la productividad, tal como marcación por directorio, llamadas en conferencia y paging de grupo.

Para el uso de nuestra solución para Office Roamers, Avaya provee dispositivos inalámbricos y software de cliente, equipos de red LAN inalámbricos y aplicaciones para comunicaciones. También le brindamos los conocimientos técnicos para ayudarlo a usted a diseñar e implementar la solución correcta para su empresa, u optimizar su infraestructura existente.

Trabajadores de la oficina

Para las empresas de todos los tamaños, Avaya Unified Communications for Office Workers (Comunicaciones Unificadas de Avaya para Trabajadores de la Oficina) les provee a los empleados las herramientas de escritorio para comunicaciones que precisan para llegar a sus colegas, clientes, proveedores y partners a lo largo de la misma oficina o en otros sitios. Desde el teléfono de escritorio a la computadora, las recepcionistas y el personal pueden usar voz, video, llamadas en conferencia y más sobre una infraestructura confiable y segura.

Esta solución puede incluir:

Telefonía de Escritorio. Los Softphones, el software de portal y las aplicaciones de back-end les permiten a los usuarios realizar llamadas y acceder a una amplia gama de funcionalidades.

Llamadas en conferencia. Desde los mensajes instantáneos a las videoconferencias, las aplicaciones Avaya ayudan a los trabajadores a colaborar en forma eficiente y económica.

Mensajería. Los sistemas de mensajería de Avaya se integran con sus aplicaciones de mensajería existentes para generar una plataforma única, fácil de administrar.

Consultoría. Nuestros expertos pueden ayudarlo a planear e implementar soluciones que se adapten a su empresa y a su arquitectura existente.

Trabajadores remotos

Unified Communications for Remote Workers (Comunicaciones Unificadas de Avaya para Trabajadores Remotos) es una solución completa de tecnologías y servicios que cubre las necesidades de comunicaciones de los trabajadores full-time y part-time de la empresa. Avaya les provee a los teletrabajadores un conjunto de herramientas que simulan el entorno de trabajo de la oficina, con todas las funcionalidades que necesitan para comunicarse con los colegas y clientes rápidamente, en forma confiable y precisa. Mantiene a los teletrabajadores remotos bien informados y altamente productivos.

Los servicios Avaya pueden ayudarlo a planificar y diseñar su sistema de forma tal que pueda crear el sistema de teletrabajo que mejor se adapte a las necesidades de la empresa. En la Figura No.5, se observa como los trabajadores tienen acceso a los servicios.



Figura 5. Comunicaciones Unificadas Avaya

3.4 Solución de Comunicaciones Unificadas Microsoft

La solución propuesta por Microsoft de comunicaciones unificadas es el producto MS-Lync el cual inicia una nueva experiencia de usuario conectado, transformando todas las comunicaciones en interacciones que ofrecen más colaboración, participación y accesibilidad desde cualquier parte. Para el departamento de TI, las ventajas son igual de eficaces, con un sistema muy seguro y fiable que trabaja con las herramientas y sistemas existentes para facilitar la administración, reducir el coste de propiedad, simplificar la implantación y migración, así como para ofrecer más opciones y flexibilidad.

Los usuarios buscan herramientas de comunicaciones que les faciliten el trabajo y estén disponibles en cualquier parte y en cualquier momento, incluso dentro de otras aplicaciones. Microsoft Lync 2010 proporciona una interfaz única que une las comunicaciones de voz, mensajería instantánea y conferencias de audio, vídeo y web en una oferta más avanzada y contextual. En la figura 6, se observa la lista de servicios que incluye la solución de Microsoft.



Figura 6. Comunicaciones Unificadas Microsoft

Encuentre a las personas correctas sin esperas:

Consulte la disponibilidad de sus compañeros inmediatamente gracias a la información de presencia detallada (que incluye imágenes, búsqueda de habilidades, información de ubicación, etc.). Encuentre fácilmente a otros usuarios de su organización por nombre con la búsqueda en global en directorios, o localícelos en función de sus intereses y experiencia con la búsqueda de habilidades habilitada por la tecnología de Microsoft SharePoint, Figura No.7



Figura 7. Microsoft Lync 2010

Ofrece a los usuarios el contexto que necesitan para optimizar al máximo sus comunicaciones, incluida la capacidad de mensajería instantánea integrada. Los usuarios pueden agregar a otros usuarios de servicios de mensajería instantánea pública, como Windows Live, AOL y Yahoo!, y conectar y comunicarse con ellos mediante su identidad de trabajo individual.

Conéctese con su red social:

Cree un entorno de trabajo más divertido mediante la creación de conexiones sociales la experiencia avanzada de Lync 2010 ayuda a los trabajadores a establecer conexiones a lo largo del tiempo y de la distancia gracias a su información de presencia mejorada con imágenes, las listas automáticas de contactos frecuentes y las fuentes de actividades para mantenerse informado sobre los compañeros.

Convierta cualquier conversación en una colaboración:

Convierta cada interacción en una reunión prácticamente en persona transforme cualquier conversación mediante el uso compartido de vídeo, aplicaciones y escritorios en alta resolución, y disfrute de una presencia completa en las reuniones sin tener que desplazarse físicamente.

Comuníquese directamente desde Microsoft Office:

Comuníquese con contexto desde las aplicaciones de Microsoft Office la atractiva interfaz de Lync 2010 es coherente con Microsoft Office y otras aplicaciones empresariales, e incluye iconos de presencia con códigos de color, imágenes, vídeo de alta resolución y uso compartido de escritorio.

Llame fácilmente:

Puede marcar por nombre usando la lista de contactos o las funciones de búsqueda, o bien puede usar el panel de marcado de la pestaña Teléfono de Lync para efectuar llamadas de voz fácilmente. El acceso visual al correo de voz de la pestaña Teléfono permite escuchar los mensajes y ver el elemento de Outlook correspondiente, así como efectuar una transcripción automática.

Controle el modo en el que los demás se pondrán en contacto con usted:

Use la configuración de presencia y privacidad para controlar el modo en el que los demás usuarios se ponen en contacto con usted, y la configuración de desvío de llamadas para llamar a otros números e identificar a las personas que pueden gestionar las llamadas en su nombre.

Trabaje desde cualquier parte:

Siga comunicándose y siendo productivo en cualquier ubicación que disponga de conexión a Internet, sin necesidad de una red VPN.

Permanezca conectado desde prácticamente cualquier lugar Al obtener la misma experiencia de uso desde equipos, teléfonos o exploradores web, los usuarios tienen la oportunidad de conectarse desde numerosos dispositivos.

Plataforma individual y unificada

Microsoft Lync Server 2010 se ha concebido desde el principio como una plataforma única que pueda mejorar, ampliar e incluso reemplazar los sistemas PBX tradicionales y de IP.

Conjunto completo de funciones de voz:

Este sistema admite las funciones habituales de responder, reenviar, transferir, retener, desviar, liberar y estacionar llamadas, y amplía estas capacidades fuera de la oficina mediante un acceso de Internet protegido sin que se precise una conexión VPN.

Una solución más sencilla de instalar y gestionar:

Microsoft Lync Server 2010 proporciona un sistema de alta seguridad que funciona con las tecnologías de Active Directory, Microsoft Exchange Server y Microsoft SharePoint, y usa las herramientas de Microsoft para facilitar la gestión y reducir el coste de propiedad. Gracias a la interoperabilidad con los sistemas existentes, su implantación y migración resultan más sencillas.

Interfaces programables de fácil uso para la inserción de comunicaciones en aplicaciones y procesos empresariales:

Las API documentadas con una tecnología familiar facilitan la inserción de las comunicaciones en aplicaciones y procesos empresariales.

Compatibilidad con entornos locales y hospedados:

Microsoft Lync Server 2010 se puede implantar en entornos locales, basados en servicios (hospedados) o híbridos. La opción basada en servicios puede ofrecer una implantación más rápida, actualizaciones periódicas del software y más tiempo para centrarse en las tareas e iniciativas estratégicas.

3.5 Selección de la plataforma tecnológica para la solución de Comunicaciones Unificadas a implementar

Las organizaciones están experimentando significativas mejoras en la productividad y un increíble rendimiento de la inversión con las comunicaciones unificadas. A fin de obtener todos los beneficios, las organizaciones optan cada vez más por la soluciones de comunicaciones unificadas que brindan mucho más que el servicio básico de voz sobre IP (VoIP). Las aplicaciones de productividad ofrecen una creciente cantidad de capacidades de comunicación y colaboración y, a medida que aumenta la movilidad de los usuarios, las organizaciones necesitan brindar capacidades avanzadas dondequiera que los usuarios las necesiten. Sin embargo, no todas las soluciones de comunicaciones unificadas son iguales, desde el punto de vista de los usuarios finales o de las organizaciones de TI que deben implementarlas y darles soporte.

En la Tabla No.4, se puede observar la compatibilidad de las plataformas seleccionadas, líderes en el mercado de comunicaciones unificadas y cuál de ellas tiene mayor integración con los servicios instalados en Cotecmar.

Tabla 4. Comparación de Ofertas

Plataforma de comunicaciones		Cisco		Avaya		Microsoft	
		Si	No	Si	No	Si	No
Servidores de Red	Windows Server 2008	X		X		X	
Correo electrónico	MS-Exchange 2007	X		X		X	
Mensajería Instantánea	MS-Communicator		X		X	X	
Telefonía	Convencional	X		X		X	

Como resultado de este análisis, se puede observar que la solución de comunicaciones unificadas de Microsoft, es la que mayor compatibilidad tiene con los servicios instalados actualmente en Cotecmar y la que más se ajusta a suplir las necesidades. Esto representa una gran ventaja para los intereses de Cotecmar, traducidos en ahorro de tiempo e inversión.

A nivel mundial en el sector de las comunicaciones el fabricante Cisco ha sido líder por muchos años, pero invertir en una tecnología de esta marca, siempre representa una gran inversión y no todas las organizaciones están preparadas o dispuestas a realizarla.

Para Cotecmar, migrar hacia una tecnología de comunicaciones unificadas como la de Microsoft es mucho más rápido y representa una inversión mínima, gracias a los cambios que en su infraestructura venía realizando. Es por ello que antes de partir de cero con una nueva marca se da continuidad al proyecto con una marca de gran reconocimiento y también líder en el sector de las comunicaciones con sus nuevos productos.

3.6 Selección del oferente de Comunicaciones Unificadas a implementar en Cotecmar.

Una vez definido por parte de Cotecmar que la solución de comunicaciones unificadas a implementar al interior de la organización y como continuidad a los proyectos que venía realizando es la solución de Microsoft, se debe realizar la búsqueda del proveedor que tenga la suficiente experiencia en implementación de ese tipo de proyectos, de tal manera que garantice el éxito y logro de los objetivos que se desean alcanzar por parte del área de TI.

A nivel de infraestructura los servicios de comunicaciones en Cotecmar, son contratados con los siguientes proveedores:

- UNE (Internet, canales de datos y llamadas locales)
- Telefónica (Servicios de telefonía discado directo internacional)
- Movistar (Servicio de telefonía móvil- 129 líneas)
- Comcel (Servicio de telefonía móvil- 08 líneas)
- Intergrupo (Servicios de implementación correo electrónico y mensajería).

En la Figura No.8, se ve reflejada la situación de las comunicaciones al interior de Cotecmar, de acuerdo como están contratados los servicios actualmente:



Figura 8. Distribución de servicios de comunicaciones

Este tipo de soluciones conlleva a los siguientes aspectos:

- Comunicaciones ineficientes
- Sobre carga de comunicaciones
- Infraestructuras paralelas
- Altos costos de funcionalidad

El objetivo principal que se desea alcanzar es ampliar la cobertura de los servicios al interior de la Corporación, con el fin de mejorar las comunicaciones. Es por ello que se desea contratar un solo proveedor que pueda suministrar todos los servicios como internet, canales de datos, telefonía fija y móvil y la solución de comunicaciones unificadas.

Para seleccionar un proveedor que le pudiera suministrar todos los servicios a Cotecmar a través de un solo contrato, se analizaron principalmente los proveedores contratados de servicios de comunicaciones. Se realizó un estudio de mercado con unas especificaciones mínimas que estos debían cumplir. El resultado de este estudio de mercado, se observa en la **Tabla No. 5**.

Tabla 5. Estudio de Mercado Selección Proveedor

Requerimientos Mínimos	TELEFONICA		UNE		INTERGRUPO		COLUMBUS	
Infraestructura	Cumple		Cumple		Cumple		Cumple	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
E1	X		x			x		x
PBX	X		x			x		x
Webcam	X		x			x		x
Diademas	X		x			x		x
Gateways	X		x		x			x
Servidores	X		x		x			x
TELEFONIA								
Telefonía Fija	X		x			x		x
Telefonía DDN	X		x			x		x
Telefonía DDI	X		x			x		x
Bolsa de minutos	X		x			x		x
Telefonía IP	X		x			x		x
Telefonía Móvil	X		x			x		x
Celufijos	X		x			x		x
INTERNET								
Ancho de banda:	40 MB		30 MB			x		x
Herramientas de Monitoreo	X		x			x		x
Dicciones IP Publicas	X		x			x		x
Internet Móvil	X		x			x		x
CANALES DE DATOS								
Mamonal-Centro	3MB		1MB			x		x
Mamonal-Bocagrande	12MB		10MB			x		x
Mamonal-Bogota	5MB		2MB			x		x
Comunicaciones Unificadas								
Correo/Agenda	X		x		x			x
Mensajería Instantánea	X		x		x			x
Video Conferencia	X		x		x			x
Buzón de correo	X		x		x			x
Seguridad								
Firewall	X		x		x			x
VPN	X		x			x		x
Televisión por Cable	X		x			x		x

Se puede observar en la Tabla No. 5 que los únicos proveedores que pueden brindar a Cotecmar todos los servicios de comunicaciones bajo la modalidad de un solo contrato son Telefónica y UNE.

Estos son en el país los únicos proveedores que tienen la capacidad de brindar una única solución que incluya servicios de datos, voz, comunicaciones unificadas y telefonía móvil

Para seleccionar al proveedor Cotecmar, realizo un proceso administrativo de selección, los únicos proveedores participantes fueron Telefónica y Une. Para seleccionar al ganador, se tuvieron en cuenta el cumplimiento de los requerimientos mínimos exigidos.

Como resultado de este proceso el proveedor ganador fue Telefónica, el cual presento una mejor oferta económica en comparación con Une. Así mismo para Cotecmar era una ventaja continuar con sus mismos números telefónicos móviles y no tenía que realizar un cambio, perder la numeración actual de móviles, es una gran desventaja por los contactos que se tienen principalmente con clientes y proveedores. Une se presentó con la empresa Comcel para el manejo de la telefonía móvil.

Para negociar con el proveedor Telefónica, se tuvieron en cuenta los datos representados en la Tabla No. 6 y la Figura No 9.

Tabla 6. Relación de gastos en comunicaciones

Concepto	2007	2008	2009	Total
Telefonía Fija	\$ 141.321.642	\$ 134.487.808	\$ 116.237.049	\$ 392.046.499
Telefonía Móvil	\$ 168.401.175	\$ 208.412.820	\$ 208.036.550	\$ 584.850.545
Internet-Datos	\$ 56.843.774	\$ 72.081.614	\$ 120.884.994	\$ 249.810.382
Canales de Datos	\$ -		\$ 28.500.000	\$ 28.500.000
Promedio Mensual	\$ 30.547.216	\$ 34.581.854	\$ 39.471.549	

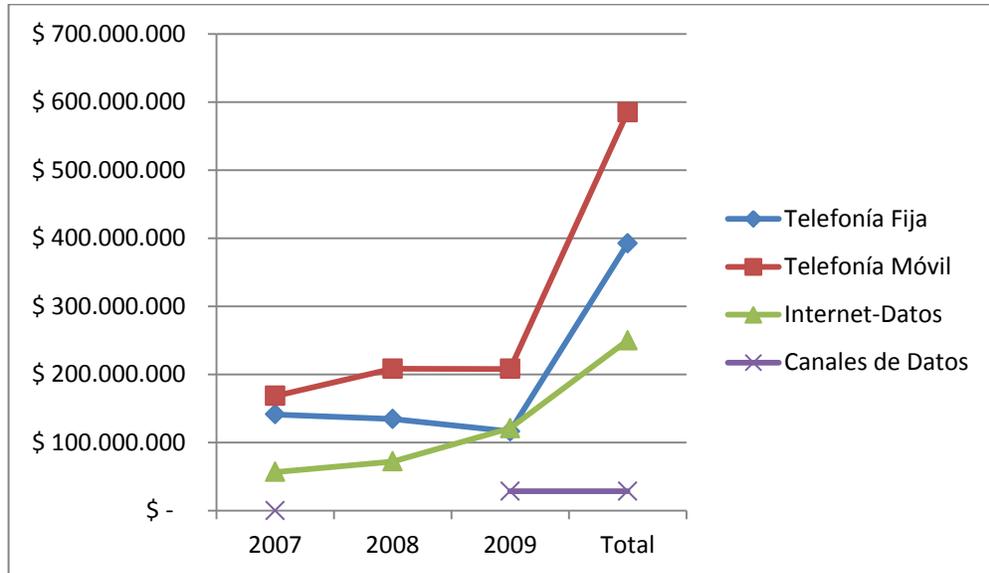


Figura 9. Relación estadística de gastos En comunicaciones

El promedio mensual de consumo, iba en aumento cada año, debido al crecimiento mismo de la corporación. Para el año 2010, se tenía pronosticado un pago promedio mensual de \$47.401.070, si continuábamos con los mismos servicios contratados de igual forma.

Se logró contratar por 48 meses con la empresa Telefónica por valor de \$46.500.000 los servicios que aparecen en la **Tabla No. 7**.

Tabla 7. Relación de bienes y servicios contratados

Elementos	Descripción	Cantidad
Infraestructura	Servidor Front End Server Estandar	1
	Servidor Acces Web Server Edge Server	1
	Server Unified Messaging Exchange 2007	1
	Gateway DMG 4120	1
	Gateway Tenor AXT 2400	1
	Gateway DMG 4008	1
	Celu plantas Móviles	4
	Terminal IP Gama Alta	3
	Diedema Standard	280
	Teléfono USB	75
	Teléfono IP	82
	Diademas Bloutooth	30
	Teléfonos LG Times GW550	116
	Black Berry Bold	8
Licencias	Office Comms SvrEntCal	540
	Office Comms SvrStdCal	470
	Win Svrtd SNGL SA	2
	Office Commctr SNGL	70
Telefonía Fija	E1 Plan de Voz ilimitado Cartagena	3

	Troncales Telefonía Bogotá	8
	Bolsa Minutos DDN	5000
	Minutos Internacionales	2000
	Linea 018000	1
Telefonía Móvil	Plan 526 1780 Min	7
	Plan 524 840 Min	50
	Plan 523 625 Min	40
	Plan 521 325 Min	20
	Plan 522 450 Min	19
	Bolsa Minutos Móviles	7500
Servicio Internet	30 Mbps Cartagena	1
Canales de Datos	Planta Mamonal-Planta BGDE	12 Mbps
	Planta Mamonal- Oficina Bogotá	5 Mbps
	Planta Mamonal-Oficina Centro	5 Mbps
Comunicaciones Unificadas	Telefonía IP	
	VoIP PC-PC	
	Video	
	Conferencia WEB	
	Chat	
	Acceso Móvil	
	Correo	
	Herramientas de Oficina	

Los beneficios que obtendría Cotecmar con esta contratación serían los siguientes:

- Desarrollo de las comunicaciones al interior y exterior de la Corporación
- Integración del correo, videoconferencia, mensajería instantánea
- Implementación de la Telefonía IP
- Hardware:
 - Servidores necesarios para la solución
 - Gateways
 - Equipos telefónicos fijos y móviles para la solución
 - Diademas para uso de llamadas PC-PC
- Software:
 - Licenciamiento de Office Communicator Servde y clientes
- Mayor ancho de banda del canal de Internet, para brindar acceso a todos los usuarios
- Unificación de planes de telefonía móvil
- Mayor velocidad de transmisión y alta disponibilidad de los servicios

Como ventaja principal de este proyecto cabe destacar que la Corporación iba a obtener grandes beneficios y la inversión a realizar era la más mínima, estos recursos se causarían por gastos de funcionamiento, lo que representa un flujo de pago programado mensualmente.

4. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN A IMPLEMENTAR

Esta propuesta tiene como objetivo general proveer a COTECMAR la migración de su sistema de telefonía tradicional con plataformas SIEMENS, ALCATEL y PANASONIC por un sistema de VoIP, proporcionando a 450 usuarios los siguientes servicios de Comunicaciones Unificadas:

- VoIP de PC a PC
- Telefonía
- Video
- Mensajería Instantánea
- Presencia
- Conferencias WEB
- Audio Bridge
- IDS (Instant Desktop Sharing)
- Federación (el sistema lo soportará cuando lo requieran)

Al igual que migrar la plataforma de Office Communicator Server 2007 a Lync Server 2010, ofreciendo nuevos servicios y complementando toda la infraestructura de mensajería instantánea y las herramientas de colaboración que ofrece la nueva versión, equivalentemente, se busca mejorar la posibilidad del uso de dispositivos móviles basados en Windows Mobile con el cliente Lync Mobile, con los cuales se ofrecerán servicios de movilidad a los empleados de la Organización, Ampliar las capacidades de los canales de Internet y datos para mejorar la velocidad de transmisión entre las diferentes sedes de la Corporación.

Con la implementación de este nuevo servicio en la red de datos de COTECMAR, se pretende establecer una mejora tecnológica para el establecimiento de nuevos mecanismos de comunicación y colaboración, que ofrezca todo lo necesario para brindar facilidad de establecer nuevas, mejores y más flexibles formas de comunicación entre los usuarios, entregando servicios de mensajería instantánea, control de presencia, facilidades para el intercambio de información y el desarrollo de nuevos procesos de negocio.

Es por esto, que dentro de la elaboración de este diseño, nos hemos enfocado en la verificación de la visión y alcance sobre el cual, COTECMAR, pretende enmarcar la arquitectura de servicios de la plataforma de mensajería instantánea y el modelo de administración que se espera implementar para facilitar la gestión y operación de esta nueva plataforma, teniendo en cuenta diferentes estrategias de contingencia y alta disponibilidad que se deberían implementar para poder ofrecer los niveles del servicio esperados.

A continuación se presentan los requerimientos del negocio en los cuales se basa este diseño de arquitectura:

- Implementar una herramienta de mensajería instantánea para COTECMAR basado en la plataforma de Lync Server 2010.
- Implementar una herramienta que permita la generación de Conferencias Web con fácil acceso sin importar el punto donde se encuentre el usuario (Intranet o Internet).
- Optimizar los costos asociados a los procesos de comunicación de usuarios.
- Entregar a los usuarios una herramienta fácil de manejar y de fácil acceso a los servicios básicos de comunicaciones instantáneas.
- Agilizar los procesos administrativos y operativos utilizando una herramienta de colaboración como Lync.
- Facilitar el acceso al servicio de mensajería instantánea desde Internet de manera segura y manteniendo intacta la experiencia del usuario con las herramientas.
- Implementar estrategias basadas en las mejores prácticas de diseño que garanticen la calidad en el servicio independiente de donde este sea accedido.
- Contar con un servicio de colaboración con capacidad de crecimiento futuro.

- Cimentar una plataforma para que en el corto plazo se puedan desarrollar soluciones de colaboración y flujos de trabajo avanzados para soportar procesos críticos de negocio y entre negocios.
- Entregar al usuario la capacidad de movilidad que permita el acceso desde cualquier dispositivo al servicio de colaboración.
- Iniciar el camino para obtener una plataforma de servicios de colaboración unificada, segura e integrada con Internet que busque considerablemente reducir los riesgos que la red pública impone.

A continuación en la Figura No. 10 se muestra el gráfico general de la arquitectura recomendada de Lync Server 2010 a ser implementada en COTECMAR. En el gráfico de la arquitectura se observan los componentes del Directorio Activo y los componentes y/o roles que hacen parte de la plataforma Lync Server 2010.

La arquitectura estará centralizada en el Data Center de COTECMAR, ubicada en la planta de Mamonal de la ciudad de Cartagena, la cual se encargara de distribuir y suministrar los diferentes servicios a las otras sucursales en la ciudad de Cartagena y Bogotá.

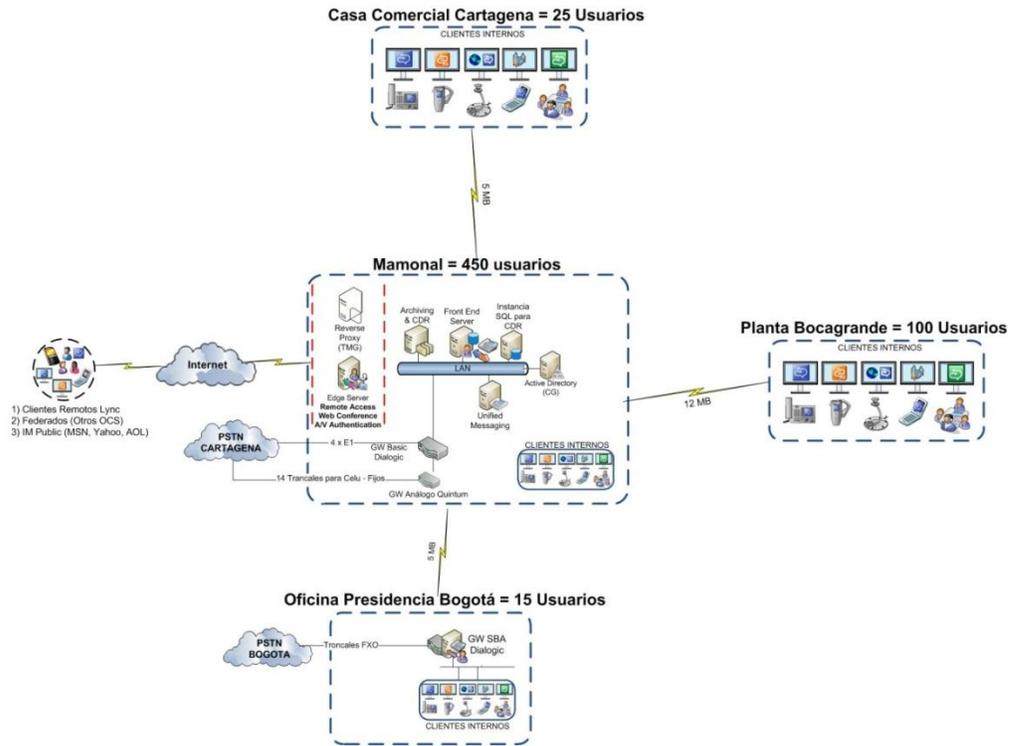


Figura 10. Arquitectura Global de Comunicaciones Unificadas

5. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

La implementación de este proyecto se planeó a realizarse en un periodo de cuatro meses ya que las expectativas por parte de toda la organización eran muy elevadas, las actividades a desarrollar se plasmaron en un cronograma como el que se observa en la Figura No. 11.

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin
- Cotecmar UC: OCS 2007 R2	415 horas	107,75 días?	vie 01/10/10	mié 02/03/11
- Gerencia Proyecto	49 horas	107,75 días?	vie 01/10/10	mié 02/03/11
+ Planeación	15 horas	18 días?	vie 01/10/10	mar 26/10/10
- Monitoreo y Control	26 horas	59,25 días?	vie 26/11/10	vie 18/02/11
+ Seguimiento con cliente	18 horas	59,25 días?	vie 26/11/10	vie 18/02/11
+ Reporte y Avance Interno	8 horas	35 días	vie 26/11/10	vie 14/01/11
+ Cierre	8 horas	7 días?	lun 21/02/11	mié 02/03/11
+ Adquisiciones	15 horas	42 días?	vie 01/10/10	mar 30/11/10
+ Análisis y Diseños	62 horas	7,75 días?	lun 22/11/10	mié 01/12/10
- Implementación	178 horas	44 días?	mié 01/12/10	mié 02/02/11
+ Implementación de la solución Red Interna	68 horas	33,5 días?	mié 01/12/10	mié 19/01/11
+ Implementación de la solución Red Perimetral	26 horas	4,75 días?	mié 19/01/11	mar 25/01/11
+ Integración Mensajería Unificada	8 horas	0,5 días?	mié 26/01/11	mié 26/01/11
+ OCS como solución Telefónica	76 horas	5,25 días?	mié 26/01/11	mié 02/02/11
+ Ejecución Plan de Pruebas	55 horas	10 días	mié 02/02/11	mié 16/02/11
+ Estabilización	24 horas	3 días?	mié 16/02/11	lun 21/02/11
Entrega a Operaciones	16 horas	1 día?	jue 24/02/11	vie 25/02/11
Capacitación	16 horas	2 días?	vie 25/02/11	mar 01/03/11

Figura 11. Cronograma de actividades del Proyecto

Los trabajos programados inicialmente a realizar fueron los cambios en la infraestructura de conectividad y el acceso a internet. Una vez se hizo la instalación, el servicio de internet fue puesto en producción a todos los usuarios, dando cumplimiento a uno de los objetivos propuestos como es la masificación del

uso del internet a todos los usuarios en la Corporación. En la figura No. 12, se muestra el diseño del nuevo esquema de las conexiones a nivel WAN, de las diferentes sedes de Cotecmar y los anchos de bandas a implementados.

Esto era necesario realizar como base inicial para continuar con las demás actividades.

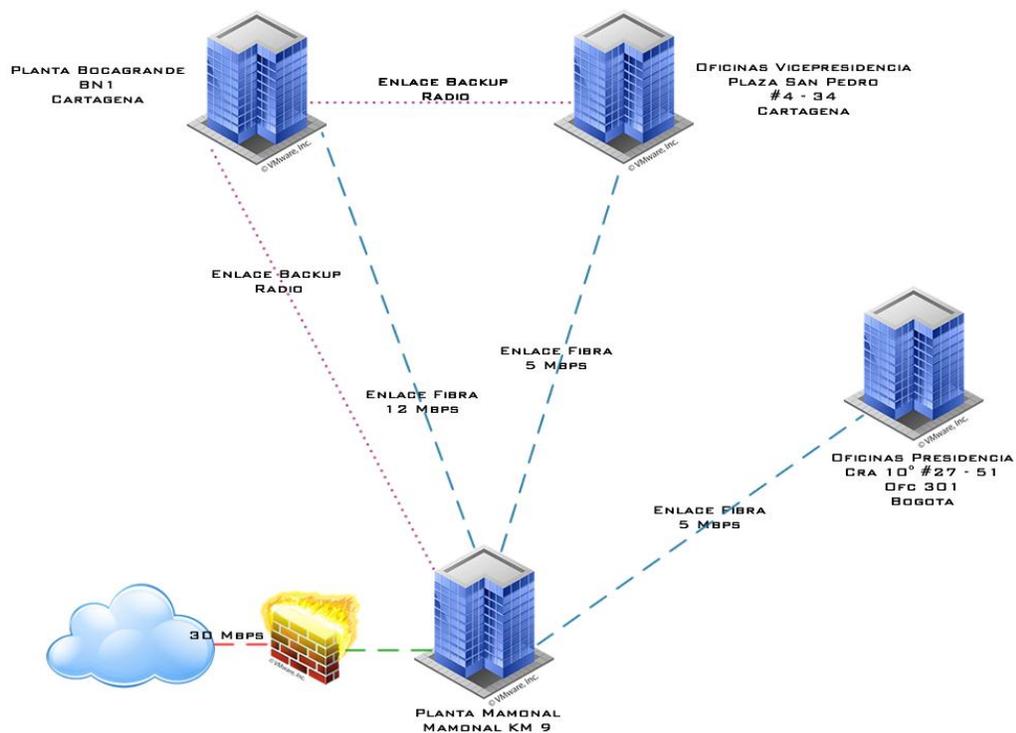


Figura 12. Esquema de Conexiones a nivel WAN

5.1 Instalación MS-lync Server 2010

La instalación de la solución de Microsoft, Lync Server 2010, se describe en la ejecución de las siguientes actividades:

1. Data Center

- 1 x Access, Web Conference y A/V Edge Server (Consolidado) (FÍSICOS) 1 x Reverse Proxy Cache (TMG)
- 1 x Monitoring (CDR's) and QoE y 1 x Archiving Server
- 1 x Front End Server (Consolidado) (FÍSICOS)
- 1 x Mediation Server (Consolidado)
- 1 x Back End Server con una instancia (SQL Server 2008 x64)
- 1 x Mensajería Unificada de Exchange 2007
- 2 x Gateway Dialogic.
- 1 x Gateway Quintum.

2. Convenciones de nombres de roles por servidores

Tabla 8. Convención de roles por servidores

SERVIDOR	ROL
Anubis	Front End Server y Mediation Server Collocated
Raptor	Edge Server
Nix	Reverse Proxy Cache (Forefront TMG 2010)
Fenrir	Monitoring y Archiving Server
Odin	Instancia de SQL Server para BD Monitoring y Archiving Server
Magno	Mensajería Unificada de Exchange 2007
Sif	GW Básico Dialogic Cartagena
Midgar	GW Survivable Branch Appliance (SBA) Dialogic Bogota

3. Diseño de hardware y software de los servidores

El hardware para la plataforma de Lync Server 2010, se establece acorde a las necesidades y basados en la información oficial suministrada por Microsoft para este tipo de topología como se muestra en la Tabla No 9:

Tabla 9. Topología suministrada por Microsoft

Rol / Servidor	Software Recomendado	Procesador Especificación Mínima	Memoria Especificación Mínima GB	Disco OS Especificación Mínima GB Raid 1	Disco BD Especificación Mínima GB Raid 0+1	Disco Logs Especificación Mínima GB Raid 0+1	Tarjetas de Red Recomendada GB
* 1 x FRONT END SERVER	Windows Server 2008 (64 bits) Ingles	Dual processor, quad-core 2.0 GHz	8 GB	1x 72 GB+, 15K o 10K RPM	1x 72 GB+, 15K o 10K RPM	1x 72 GB+, 15K o 10K RPM	Rec: 2
1 x ARCHIVING, MONITORING (CDR's) and QoE SERVER	Windows Server 2008 (64 bits) Ingles	Dual processor, quad-core 2.66 GHz	8 GB	1x 72 GB+, 15K o 10K RPM	1x 72 GB+, 15K o 10K RPM	1x 72 GB+, 15K o 10K RPM	Rec: 2
1 x MEDIATION SERVER	Windows Server 2008 (64 bits) Ingles	Dual processor, quad-core 2.0 GHz	8 GB	1x 72 GB+, 15K o 10K RPM	N/A	N/A	Rec: 2
1 x ACCESS, WEB CONFERENCE y A/V EDGE SERVER	Windows Server 2008 (64 bits) Ingles	Dual processor, quad-core 2.66 GHz	8 GB	1x 72 GB+, 15K o 10K RPM	N/A	N/A	Rec: 2
1 x REVERSE PROXY CACHE (TMG) OPCIONAL	Windows Server 2008 (64 bits) Ingles	1 processor, dual-core 1.6 GHz	2 GB	1x 72 GB+, 15K o 10K RPM	N/A	N/A	Rec: 2
* 2 x BACKEND – SQL SERVER 2008 o 2 INSTANCIAS DISPONIBLES	Windows Server 2008 (64 bits) Ingles	Dual processor, quad-core 2.0 GHz	8 GB	2x RAID 1 (mirrored), 10K RPM or 15K RPM for system files	8x RAID 10 (striped and mirrored) 15K RPM disks for database data files	2x RAID 1 (mirrored) 15K RPM for database log files	Rec: 2
2 x Gateway Dialogic	Windows Server 2008 (64 bits) Ingles	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Rec: 2

4. Requerimientos de software para clientes

Los clientes soportados por los usuarios son los siguientes:

- Microsoft Lync 2010 y Microsoft Lync Attendant para IM, multimode conferencing y presencia.
- Microsoft Lync 2010 y Microsoft Lync Attendee para reuniones y conferencias Web.

System Component	Minimum Requirement
Operating System	Windows Seven Professional 32 o 64 bit o posterior Windows Vista Professional 32 o 64 bit SP2 Microsoft Windows® XP Professional with Service Pack 3

5. Requerimientos de hardware para clientes

Para que el usuario final pueda hacer uso de la funcionalidad implementada en la plataforma, sobre todo con los servicios de videoconferencia y voz, es necesario dotar a las estaciones de trabajo de los siguientes elementos Tabla No 10:

Tabla 10. Elemento de las estaciones de trabajo

System Component	Minimum Requirement
Display Resolution	Required: Super VGA 800x600 Recommended: Super VGA 1024x768 or higher Note: Microsoft Windows Tablet PC portrait mode is supported.
Computer/Processor	Data and Voice: 500-megahertz (MHz) or higher processor, Intel Pentium-compatible For video: 1 GHz or higher For Microsoft Office RoundTable™ communications and archival system: 1.8 GHz or higher
Memory	1024 megabytes (MB) of RAM
Install Space	1.5 MB
Video Memory	Video card with 64 MB of RAM (video RAM or VRAM) and Microsoft DirectX® application programming interface
Telephony	Microphone and speakers, headset with microphone, or equivalent device
Video	Video camera or Office RoundTable device

6. Diseño de seguridad

Lync Server 2010 está diseñado y desarrollado de acuerdo con el Trustworthy Computing Security Development Lifecycle (SDL). El primer paso para crear un sistema de Comunicaciones Unificadas más seguro fue diseñar modelos de amenaza y probar cada característica como fue diseñada. A continuación explicamos algunos principios que Microsoft e Intergrupo han considerado para que este tipo de plataformas de servicios cuenten con las principales prácticas de seguridad necesarias para una buena implementación y experiencia con el producto.

7. Compatible por diseño

Las comunicaciones de red en Lync Server 2010 están cifradas por defecto. Requiriendo que todos los servidores usen certificados para el cifrado en las comunicaciones y usando autenticación Kerberos, TLS, Secure Real-time Transport Protocol (SRTP), y otras técnicas de cifrado basadas en estándares de la industria, ocasiona que virtualmente todos los datos del Lync Server 2010 estén protegidos en la red. Además, la instalación basada en roles hace posible implementar Lync Server 2010 de manera que solo los servicios y los permisos relativos a esos servicios, sean instalados de forma apropiada en cada rol de servidor.

8. Cifrado

Lync Server 2010 usa TLS y MTLS para cifrar los mensajes instantáneos que intercambien los usuarios. Por defecto, se todo el tráfico entre servidores requiere MTLS, sin importar si el tráfico es por la red interna o cruza los perímetros de la red interna. TLS es opcional pero recomendado entre los servidores de la plataforma de Office Communicator Server, con el fin de mantener adecuados niveles de seguridad en las comunicaciones.

Los requerimientos para el tráfico entre clientes dependen de si ese tráfico cruza el firewall corporativo interno. El tráfico interno puede usar ya sea TLS en cuyo caso los mensajes instantáneos están cifrados, o TCP, en cuyo caso no estarían cifrados tabla No 11.

Tabla 11. Requerimiento del tráfico

Tipo de tráfico	Protegido por
SERVER-TO-SERVER	MTLS
CLIENT TO SERVER	TLS
Mensajería instantánea y presencia	TLS (si se configure para usar TLS)
Audio y video	ICE
Compartir aplicaciones	TLS
Conferencias Web	TLS
Descarga de contenido de reuniones, descarga de libreta de direcciones, expansión de los grupos de distribución	HTTPS

9. Cifrado multimedia

Todo el tráfico multimedia se cifra usando SRTP (Secure RTP), un perfil de RTP (Real-time Transport Protocol) que proporciona confidencialidad, autenticación, y respuesta de protección a los ataques al tráfico RTP.

10. Seguridad en los procesos de autenticación

Un usuario de confianza es aquel cuyas credenciales han sido autenticadas por un Lync Server 2010 de confianza. Este servidor es normalmente un Standard Edition, Front End Enterprise Edition o Director. Lync Server 2010 confía en el Directorio Activo como el único repositorio final de credenciales de usuario.

La autenticación consiste en proporcionar credenciales de usuario a un servidor confiable. Lync Server 2010 usa los tres siguientes protocolos de autenticación, dependiendo del estado y ubicación del usuario.

- **Protocolo de seguridad MIT Kerberos versión 5** para usuarios internos con credenciales de Directorio Activo. Kerberos requiere conectividad del cliente al Directorio Activo, esta es la razón por la que no puede ser usado para autenticación de clientes por fuera del firewall corporativo.
- **Protocolo NTLM (NT LAN Manager)** para usuarios con credenciales de Directorio Activo que están conectados desde un endpoint por fuera del firewall corporativo. El servidor Access Edge pasa el requerimiento de inicio de sesión a un Director, si existe, o a un servidor Front End para autenticación. El servidor Access Edge, como tal, no realiza autenticación.
- **Protocolo Digest** para los usuarios supuestos anónimos. Usuarios anónimos con usuarios externos que no reconocen credenciales de Directorio Activo pero que han sido invitados a conferencias y poseen una clave válida para la misma. La autenticación Digest no es usada para otras interacciones con clientes.

11. La autenticación de Lync Server 2010 consta de dos fases:

- ✓ Una asociación segura es establecida entre el cliente y el servidor.
- ✓ El cliente y el servidor usan la asociación de seguridad existente para firmar los mensajes que se envían y para verificar los mensajes que se reciben. Los mensajes no autenticados de un cliente no son aceptados cuando la autenticación está habilitada en el servidor.

La confianza del usuario está adjunta a cada mensaje que origina, no la identidad del usuario propiamente. El servidor verifica que cada mensaje tenga credenciales válidas de usuario. Si las credenciales de usuario son válidas, el

mensaje no lo refuta el primer servidor que lo recibe, ni los demás en la nube de confianza.

12. Protección de las bases de datos

El funcionamiento de Lync Server 2010 depende de las bases de datos SQL Server para almacenar la información de usuarios, estado de las conferencias, almacenamiento de datos, y CDRs (call data records). Se puede aumentar la disponibilidad de los datos de Lync Server 2010 en las bases de datos de OCS 2007 R2, dividiendo los datos de una manera que mejore la tolerancia a fallos y simplifique la localización de fallas. Para lograr esto, se recomienda implementar las bases de datos de la siguiente manera:

- Separe el sistema operativo, aplicaciones y archivos de programas de los archivos de datos.
- Almacene los archivos de Logs y de bases de datos de forma separada para incrementar la tolerancia a fallos y optimizar la recuperación.
- Considere la utilización de servicios de Cluster en los Servidores de back-end (bases de datos); para incrementar los niveles de disponibilidad de Lync Server 2010.

13. Otras prácticas de seguridad recomendadas

Edge servers de Lync Server 2010

- Se implementara el Servidor Access Edge en una red perimetral con firewalls configurados en ambos extremos, interno y externo
- Se implementara el Servidor Access Edge en un grupo de trabajo que esté separado de los dominios SIP internos.
- Crear una subred solo para los servidores Edge de Lync Server 2010

- Asegurar las reglas de enrutamiento para el acceso a esa subred (deshabilitar broadcast, multicast y tráfico hacia otras redes perimetrales)
- Correr el servidor A/V Edge como un administrador de Lync Server 2010, que tenga mínimos privilegios, no más privilegios que los administradores de las estaciones o de red.
- Verificar que el tráfico que vaya hacia la subred del Lync Server 2010 no se enrute hacia otras subredes
- Usar un servidor con al menos dos adaptadores de red, para proveer separación física de las interfaces de red interna y externa.

14. Aseguramiento de clientes

Configurar los Clientes antes de implementar la red de Lync Server 2010 siguiendo las medidas de seguridad recomendadas:

- Usar Windows Seven o Vista con el último Service Pack.
- Configurar las políticas de grupo apropiadas en el cliente Lync 2010 para el encriptado de medios.
- Use las políticas de grupo de Lync 2010 para deshabilitar las características que se consideren en la implementación.
- Configure Lync 2010 para usar TLS, el cuál provee señalización codificada. La confidencialidad de las comunicaciones como medios, no se protege cuando un usuario se conecta al servidor usando TCP. La llave de cifrado puede ser interceptada por un atacante y usada para descifrar el mensaje. Si se debe permitir la conexión sobre TCP, se debe ser consciente de esta vulnerabilidad.
- Cuando se adicionen pestañas o menús de ayuda al Lync 2010, se debe usar HTTPS.
- La transferencia de archivos entre usuarios es punto a punto. Todas las transferencias son codificadas por defecto. Se debe instruir a los usuarios que revisen los archivos con un antivirus antes de abrirlos.
- Se debe usar un firewall en el equipo, por ejemplo, el que viene con el service pack de Windows XP.
- Considerar restricciones en conexiones entre clientes y en mensajes.

- Aislar usuarios de acuerdo a requerimientos de uso.
- Correr un cliente Antivirus en el equipo Cliente.
- Verificar y aplicar frecuentemente actualizaciones y parches de seguridad.
- Usar mejores prácticas de contraseñas seguras.
- Correr solo los servicios y aplicaciones necesarias.
- Habilitar el modo de seguridad Requiere SIP high security en la Política de grupo.

15. Servicios de la plataforma lync server 2010

En la Tabla No 12 se especifican los servicios de la plataforma LYNC server 2010.

Tabla 12. Servicios de la plataforma LYNC server 2010

Servicios OCS 2007 R2	Tipo Cuenta	Servidor
Lync Server Audio Test Service	Dominio	Front-End Server
Lync Server Audio/Video Conferencing	Dominio	Front-End Server
Lync Server Bandwidth Policy Service (Authentication)	Dominio	Front-End Server
Lync Server Bandwidth Policy Service (Core)	Dominio	Front-End Server
Lync Server Call Park	Dominio	Front-End Server
Lync Server File Transfer Agent	Dominio	Front-End Server
Lync Server Front-End	Dominio	Front-End Server
Lync Server IM Conferencing	Dominio	Front-End Server
Lync Server Master Replicator Agent	Dominio	Front-End Server
Lync Server Replica Replicator Agent	Dominio	Front-End

		Server
Lync Server Response Group	Dominio	Front-End Server
Lync Server Web Conferencing	Dominio	Front-End Server
Lync Server Web Conferencing Compatibility	Dominio	Front-End Server
Lync Server Mediation	Dominio	Mediation Server
Lync Server Archiving	Dominio	Archiving Server
Lync Server QoE Monitoring Service	Dominio	Monitoring Server
Lync Server Access Edge	Local	Edge Server
Lync Server Audio/Video Authentication	Local	Edge Server
Lync Server Audio/Video Edge	Local	Edge Server
Lync Server Web Conferencing Edge	Local	Edge Server

16. Modelo de delegación lync server 2010

En Lync Server 2010, puede delegar los permisos para realizar tareas de configuración o administración a un grupo de usuarios que no sean miembros de un grupo autorizado de Active Directory. La acción de delegar resulta útil en situaciones donde desea que los usuarios que no son miembros del grupo de administradores de dominio puedan activar servidores de Lync Server 2010 después de haber instalado los servidores.

17. Delegar administración

Para administrar Lync Server 2010 Standard Edition o Enterprise Edition, un usuario debe tener una cuenta en el grupo Administradores de dominio o en el grupo **RTCUniversalServerAdmins**. Algunas organizaciones no desean otorgar pertenencia en el grupo de Administradores de dominio a usuarios o grupos que sólo necesitan administrar servidores de Lync Server 2010.

Aunque puede elegir agregar usuarios o grupos no autorizados al grupo **RTCUniversalServerAdmins**, el grupo **RTCUniversalServerAdmins** es un grupo universal que puede administrar a todos los servidores del bosque. La delegación de administración de servidores le permite conceder a un usuario o grupo el subconjunto de permisos requeridos para administrar un servidor Lync Server 2010 específico.

Al delegar la administración del servidor, se conceden los siguientes permisos:

- Permiso de lectura y escritura a la configuración global
- Permiso de lectura y escritura a un contenedor de unidad organizativa de equipo
- Permiso de lectura opcional a un contenedor de unidad organizativa de usuario

18. Administración de usuarios

Para administrar usuarios de Lync Server 2010, un usuario debe tener una cuenta en el grupo Administradores de dominio o en el grupo **RTCUniversalUserAdmins**. Algunas organizaciones no desean otorgar pertenencia en el grupo de Administradores de dominio a usuarios o grupos que sólo necesitan administrar usuarios de Lync Server 2010.

Aunque puede elegir agregar usuarios o grupos no autorizados al grupo **RTCUniversalUserAdmins**, el grupo **RTCUniversalUserAdmins** es un grupo universal que puede administrar a todos los usuarios del bosque. La delegación de administración de usuarios le permite conceder a un usuario o grupo el subconjunto de permisos requeridos para administrar un conjunto específico de usuarios de Lync Server 2010.

Al delegar la administración del usuario, se conceden los siguientes permisos:

- Permisos de lectura a la configuración global.
- Permisos de lectura a una unidad organizativa (OU) de equipo.
- Permiso de lectura y escritura a una unidad organizativa de usuario.
- Suscripción en el grupo RTC Local User Administrators en todos los servidores de un grupo específico de servidores.
- Permisos ReadOnlyRole en el grupo de servidores o servidor RTC y en bases de datos RTCConfig.

19. Delegar administración de solo lectura

Para administrar servidores de Lync Server 2010 en una capacidad de sólo lectura, un usuario debe tener una cuenta en el grupo Administradores de dominio o en el grupo **RTCUniversalReadOnlyAdmins**. Algunas organizaciones no desean otorgar pertenencia en el grupo de Administradores de dominio a usuarios o grupos que sólo necesitan ver las propiedades de los servidores de Lync Server 2010. Aunque puede elegir agregar usuarios o grupos no autorizados al grupo RTCUniversalReadOnlyAdmins o al grupo RTCUniversalServerReadOnlyGroups, estos grupos universales tienen permisos de administración de solo lectura para todos los servidores del bosque. La delegación de administración de servidores de solo lectura le permite conceder a un usuario o grupo el subconjunto de permisos requeridos para llevar a cabo la administración de solo lectura para un servidor Lync Server 2010 específico.

La pertenencia en un grupo de administración de servidores de solo lectura puede ser útil para solucionar los problemas de los servidores en un servidor concreto.

Al delegar la administración del servidor de solo lectura, se conceden los siguientes permisos:

- Permiso de lectura a la configuración global.
- Permiso de lectura a una unidad organizativa (OU) de equipo especificada.

- Pertenencia en el grupo “RTC Local Read-Only Administrators” en todos los servidores de un grupo de servidores especificado o en el servidor Standard Edition local.
- Permisos ReadOnlyRole en el grupo de servidores o servidor RTC y en bases de datos RTCCConfig.

20. Puertos requeridos para los servidores internos y externos de Lync Server 2010

En la Tabla No. 13 se muestran los Puertos requeridos para los servidores internos y externos de Lync Server 2010.

Tabla 13. Puertos requeridos para los servidores internos y externos de Lync Server 2010

Component (Server role or client)	Port	Protocol	Notes
Front End Servers	5060/5061	TCP MTLS	Usado para las versiones Standard Edition Servers y Enterprise pools para todas la comunicaciones SIP internas entre servidores y Office Communicator
Front End Servers	443	HTTPS	Comunicación desde el front-end servers a la Web farm FQDNs (la URLs usada por Web Components)
Front End Servers	444	HTTPS	Comunicación entre los focus (Lync Server 2010)

			componentes que manejan el estado de las conferencias) y las conferencias del servidor
Web Components	443	TCP	HTTPS tráfico a el pool URLs
Web Conferencing Server	443	TLS	HTTPS comunicación a los Web Components Servers
Web Conferencing Server	444	TLS	HTTPS entre las Web Conferencing Server y los Front End Server
Web Conferencing Server	8057	TLS	Usado para escuchar las conexiones desde clientes Live Meeting
A/V Conferencing Server	5063	TCP	Usado para escuchar las peticiones SIP entrantes
A/V Conferencing Server	49152 – 65535 media port range	UDP	Rango de puertos usados para las peticiones enviadas
Reverse Proxy	443	TCP	Usado para comunicaciones SIP/TLS desde los usuarios externos sobre la raíz interna y externa del firewalls por los usuarios externos
Access Edge Server	5061	TCP	Usado por comunicaciones SIP/MTLS para el acceso de usuarios remotos y federación
Access Edge Server	443	TCP	Usado por comunicaciones SIP/MTLS para el

			acceso de usuarios remotos
Web Conferencing Edge Server	8057	TCP	Usado para escuchar comunicaciones PSOM/MTLS desde la Web Conferencing Server sobre la interfaz interna de la Web Conferencing Edge Server
Web Conferencing Edge Server	443	TCP	Usado para la comunicación de usuarios remotos, anónimos y federados para el acceso interno a Web Conferences
A/V Edge Server	443	TCP	Usado por las comunicaciones STUN/TCP entrantes y salientes para permitir que los usuarios externos accedan a sesiones A/V
A/V Edge Server	5062	TCP	Usado para la autenticación SIP/MTLS de los usuarios A/V. La comunicación fluye saliendo a través del firewall interno.
A/V Edge Server	3478	UDP	Usado por comunicaciones STUN/UDP entrantes y salientes
A/V Edge Server	50,000-59,999	RTP/TCP	Usado para la autenticación a través del firewall externo
Office Communicator	5060	TCP (SIP)	Usado por Office

o Lync			Communicator las comunicaciones SIP internas
Office Communicator o Lync	5061	TCP (SIP)	Usado por Office Communicator para las comunicaciones SIP internas y para la autenticación SIP/MTLS de A/V. La comunicación fluye a través del firewall interno
Office Communicator o Lync	443	TCP (HTTP)	Usado por los Communicator que se conectan desde la red externa
Office Communicator o Lync	1024-65535	UDP/TCP	Rango de puertos usados por los medios de transferencias entrantes y salientes a través del firewall externo.
Office Communicator o Lync	6891-6901	TCP	Rango de puertos usados por Office Communicator para la transferencia de archivos.
Lync o Lync Attendee	443	TCP	Usado por Lync o Lync Attendee para los clientes que se conectan desde la red externa a través de los servidores Web Conferencing Edge Server
Lync o Lync Attendee	8057	TCP	Usado para tráfico saliente PSOM enviado a las Web Conferencing Server

Lync o Lync Attendee	5061	TCP	Usado par a las comunicaciones SIP/TLS entre Lync o Lync Attendee y los Front End Servers o los Access Edge Server y para la autenticación SIP/MTLS de usuarios A/V, usando el firewall interno.
Lync o Lync Attendee	1024-65535	UDP/TCP	Rango de puertos usados por los medios de transferencias entrantes y salientes a través del firewall externo.
Lync o Lync Attendee	6891-6901	TCP	Rango de puertos usados por Live Meeting para la transferencia de archivos.

5.2 Manejo y expedición de certificados internos

Para establecer la conectividad de los servicios internos, Lync Server 2010 requiere en cada rol, un certificado expedido por la CA de la compañía.

Lync server requiere de una infraestructura de claves privadas para soportar conexiones TLS y Mutual TLS (MTLS). Lync usa certificados para los siguientes propósitos:

- Conexiones TLS entre el cliente y el Servidor
- Conexiones MTLS entre los servidores
- Conectividad para federación e IM Public
- Acceso remoto a usuario para mensajería instantánea

- Acceso externo para sesiones de A/V y Conferencias Web

5.3 Manejo y expedición de certificados públicos

En la Tabla No.14 se presenta el listado de los certificados requeridos para la publicación de los servicios de la plataforma de Lync Server 2010.

Tabla 14. Certificados requeridos para la publicación de los servicios de la plataforma de Lync Server 2010.

ROL	CERTIFICADOS SN
Access Edge Server	ocs.cotecmar.com
Web Conference Edge Server	live.cotecmar.com
A/V Edge Server	av.cotecmar.com
Reverse Proxy (Web Farm)	reverse.cotecmar.com

5.4 Requerimientos para la conectividad externa

Para habilitar el acceso externo requerido por COTECMAR, se implementaron en la arquitectura los siguientes servicios hospedados en el rol Edge Server consolidado de Lync Server 2010:

- Access Edge Server
- Web Conference Edge Server
- A/V Authentication Edge Server
- Reverse Proxy (TMG)

5.5 Mecanismos de backups (respaldo y recuperación)

Lync Server 2010, provee herramientas que permiten exportar e importar manualmente las bases de datos y configuración (LCScmd.exe, dbimpexp.exe, etc.) de los servidores de la plataforma:

Importante:

- ***Todos los servidores de Lync Server 2010 solamente soportan Full-Backups, los Incremental-Backups no están soportados.***
- ***Se recomienda ejecutar periódicamente la herramienta Best Practice Analyzer para obtener el estado actual y configuración del servidor de Lync Server 2010s 200 R2.***

Lync Server 2010 tiene tres niveles de configuración:

- **Global Level Setting**, aplica para todos los servidores en el forest, esta configuración esta almacenada en el Active Directory Domain Services (AD DS).
- **Pool-Level setting**, aplica para todos los servidores en un Enterprise Pool.
- **Computer-Level setting**, aplica para cada servidor individual que ejecute Lync Server 2010.

En general, estos 3 niveles de configuración, proveen toda la información requerida para realizar una restauración del servicio. La excepción es para el Communicator Web Access, ya que este requiere restauración de la configuración del virtual server Tabla No. 15.

Tabla 15. Configuración del virtual server

Rol del servidor	Configuración requerida
Front End server en Enterprise Pool	<p>Backups:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Global-level, pool level y computer-level son requeridas <p>Restauración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de pérdida del Active Directory, todos los niveles de configuración son requeridos. • En el evento de pérdida de un de los Enterprise Pool, el Pool-level y computer-level son requeridos. • En caso de pérdida de un Front End individual, el computer-level es requerido.
<p>Mediation Servers</p> <p>Archiving Servers</p> <p>Monitoring Servers</p>	<p>Backups</p> <ul style="list-style-type: none"> • Global-level y Computer-level • La configuración global esta almacenada en el servidor Front End, solo el Computer-level tiene almacenada la configuración del Mediation, Archiving and Monitoring Server. <p>Restauración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el evento de pérdida del Medation, Archiving y/o Monitoring Server, el Computer-level es requerido.
Communicator Web Access	<p>La configuración del Virtual Server en el evento de perdida, este necesita ser restaurado.</p>
Edge Servers	<p>Backups:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computer-Level es requerido para cada Edge Server <p>Restauración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de pérdida de un Edge Server, el Computer-level es requerido.

Lync Server 2010, almacena la información en bases de datos y archivos compartidos. Las bases de datos y archivos compartidos residen en los siguientes servidores:

- Front End Servers in an Enterprise pool
- Back-end servers in an Enterprise pool
- Archiving Servers
- Monitoring Servers
- Communicator Web Access servers
- Application Servers

Adicional a esto, la información de dominio esta almacenada en el AD DS.

Enterprise pool:

Tabla 16. Configuración del Enterprise pool

Tipo de información	Base de datos	Locación de la Base de datos
Persistent user data (such as ACLs, contacts, home server or pool data, and scheduled conferences); includes user contact lists, as well as allow and block lists	RTC	SQL Server 2005 with SP2 or SQL Server 2008 database on the back-end server.
Persistent Lync Server 2010 global-level, pool-level, and computer-level settings	RTConfig	SQL Server 2008 or SQL Server 2005 with SP2 database on the back-end server.
Transient user data (such as endpoints and subscriptions, active conferencing servers, and transient conferencing states)	RTCDyn	SQL Server 2008 or SQL Server 2005 with SP2 database on the back-end server.

Tipo de información	Base de datos	Locación de la Base de datos
Address Book	RTCab	SQL Server 2008 or SQL Server 2005 with SP2 database on the back-end server.
Archiving data	LCSLog (default name)	SQL Server 2008 or SQL Server 2005 with SP2 database for archiving data, typically deployed on a separate computer, the Archiving Server.
Call Detail Record (CDR) data	LcsCDR	SQL Server 2008 or SQL Server 2005 with SP2 database typically deployed on a separate computer (recommended) from the back-end database and always deployed on the same server, in the same instance, as the QoE database.
Quality of Experience (QoE) data	QoEMetrics	SQL Server 2008 or SQL Server 2005 with SP2 database, typically deployed on a separate computer (recommended) from the back-end database and always deployed on the same server, in the same instance, as the CDR database.
Transient Response Group Service data (such as agent sign-in state and call waiting data)	ACDDyn	SQL Server 2008 or SQL Server 2005 with SP2 database on the back-end server.

Tabla 17. Archivos Compartidos

Tipo de información	Archivos compartidos	Locación de Archivos compartidos
Address book download files	User-specified (UNC path)	Typically created on a separate computer from the Enterprise Edition Front End Server (recommended), such as a file server, in a user-created shared NTFS folder. This file share is often on the same computer as meeting content.
Meeting content (such as Microsoft Office PowerPoint presentations, Q&A logs, polling data, chat data, and uploaded content)	User-specified (UNC path)	Typically created on a separate computer from the Enterprise Edition Front End Server (recommended), such as a file server, in a user-created shared NTFS folder. This file share is often on the same computer as the address book files.
Meeting content metadata (XML data that describes the meeting content, such as the date and time that a presentation is uploaded)	User-specified (UNC path)	Typically created on a separate computer from the Enterprise Edition Front End Server (recommended), such as a file server, in a user-created shared NTFS folder. This file share is often on the same computer as the address book files.
Meeting content compliance log (XML data that records content upload activities, along with the uploaded meeting content)	User-specified (UNC path)	Typically created on a separate computer from the Enterprise Edition Front End Server (recommended), such as a file server, in a user-created shared NTFS folder. This file share is often on the

Tipo de información	Archivos compartidos	Locación de Archivos compartidos
		same computer as the address book files.
Application data files (used internally by the application server component)	User-specified (UNC path)	Typically created on a separate computer from the Enterprise Edition Front End Server (recommended), such as a file server, in a user-created shared NTFS folder.
Update files (for Device Update Service)	User-specified UNC path	Typically created on a separate computer from the Enterprise Edition Front End Server (recommended), such as a file server, in a user-created shared NTFS folder.

5.6 Mecanismos De Backups

Tabla 18. File System Backup Utilities

Información que requiere Backup	Servidor o componentes que requieren file system backup	Utilidades de Backup
<ul style="list-style-type: none"> Meeting content, metadata, meeting compliance logs Application data files par application server Descarga de archivos pa Device Update Service 	Archivos compartidos o folders que contengan archivos	Herramientas de archivos compartidos u otras herramientas de Backups, como NTBackup .
Descarga del Address book	N/A	El cliente automáticamente la descarga.

5.7 Database Backup Utilities

Tabla 19. Database Backup Utilities

Información que requiere Backup	Servidor o componentes que requieren file system backup	Utilidades de Backup
RTC	Enterprise Edition back-end database	SQL Server database backup utilities, such as SQL Server Management Studio in SQL Server 2008 and SQL Server 2005 with SP2, to back up the back-end database.
RTCConfig	Database for Standard Edition or Enterprise Edition persistent settings	Requiere la restauración de la configuración de global-level, pool-level y computer-level settings.
RTCDyn	Database for Enterprise Edition es transitoria para la información del usuario	N/A
LCSLog	Database for the Archiving Server	SQL Server database backup utilities, such as SQL Server Management Studio in SQL Server 2008 and SQL Server 2005 with SP2, to back up the Archiving database.
LcsCDR and QoEMetrics	Databases for the Monitoring Server	SQL Server database backup utilities, such as SQL Server Management Studio in SQL Server 2008 and SQL Server 2005 with SP2, to back up the CDR and QoE databases.

5.8 Mecanismos de Restauración

Los mecanismos que se utilizan para restaurar el servicio o los componentes de Lync Server 2010 dependerán de cómo se decida restablecer el servicio. Se puede simplemente recuperar los datos y la configuración o simplemente solo el pool o servidores. A continuación se describe ambos métodos en general:

Software de instalación para el sistema operativo: Para restaurar el sistema operativo, se debe utilizar los procedimientos de despliegue y configuraciones específicas que se tengan definidas dentro de la organización. Se recomienda asegurar de que estos procedimientos y requisitos estén disponibles para la restauración del servicio.

Software de instalación SQL Server: Para la restauración del servidor de Bases de datos, se recomienda utilizar la versión sugerida para esta solución y contar con los procedimientos de despliegue y configuraciones establecidas por la Organización. Se recomienda asegurar que estos procedimientos y requisitos, estarán disponibles para la restauración del servicio.

SQL Server Management Studio: Para la restauración del servidor de Bases de datos, se recomienda utilizar SQL Server Management Studio para todas las bases de datos implementadas en Lync Server 2010, junto con los procedimientos de instalación y configuración establecida por la organización. Se recomienda asegurar de que estos procedimientos y requisitos estén disponibles para la restauración del servicio.

Software de Instalación Lync Server 2010: Para restaurar el servicio o instalar el Lync Server 2010 y/o herramientas administrativas en un equipo, se recomienda utilizar los procedimientos de despliegue y configuración establecidas por la organización. Se recomienda asegurar de que estos procedimientos y requisitos estén disponibles para la restauración del servicio.

Herramienta de restauración LCSCmd.exe: Esta herramienta, es una de las herramientas de administración al instalar las herramientas administrativas de Lync Server 2010 en algún equipo. Esta nos permitirá realizar las restauraciones del servicio en caso de ser

La instalación se llevó a cabo sin inconvenientes y de acuerdo a las fechas establecidas en el cronograma. Seguidamente se realizaron pruebas de funcionamiento, obteniendo buenos resultados en el proceso de implementación.

Se hizo la instalación a los usuarios establecidos por direcciones, e ir difundiendo los servicios en toda la organización, al mismo tiempo se fueron organizando las capacitaciones para usuario final como se puede observar en la Figura No. 13.

En total se alcanzaron a capacitar un total del 95% en una ronda inicial y el 5% restante se hizo a medida que se les configuraba la herramienta.

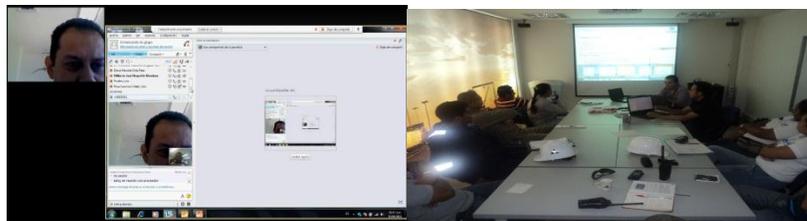


Figura 13. Registro fotográfico de capacitaciones en el uso de las comunicaciones unificadas

6. Beneficios obtenidos con la nueva solución de Comunicaciones Unificadas implementada en Cotecmar.

Con la implementación de la solución de comunicaciones unificadas en Cotecmar, son muchos los beneficios que se desean obtener.

De inicio la efectividad de los empleados mejora al tratar de comunicarse con otra persona, el usuario tiene la posibilidad de localizar a la persona correcta en el momento adecuado y por el medio que desee. Con el uso de las comunicaciones unificadas el usuario que inicia la comunicación sabe de antemano si el receptor está disponible y sin importar donde se encuentre ubicado.

Estos beneficios están enmarcados en tres grandes restos para la Corporación definidos así:

- ✚ **Reducir los gastos menores:** Se hace hincapié en la reducción inmediata de viajes tanto locales como a ciudades remotas cargos por telefonía fija y móvil.
- ✚ **Optimizar la infraestructura de comunicaciones:** Reducción de costos a corto plazo y sostenibles, reducción de equipos y aplicaciones de comunicaciones obsoletas o redundantes.
- ✚ **Aprovechar el capital humano:** el objetivo es ofrecer ganancias de productividad reales en las líneas de negocio que permitirán mantener o mejorar el servicio a los clientes.

De acuerdo a datos de Forrester⁵, la organización que implemente una solución de comunicaciones unificadas obtiene beneficios como los relacionados en la Figura No. 14.

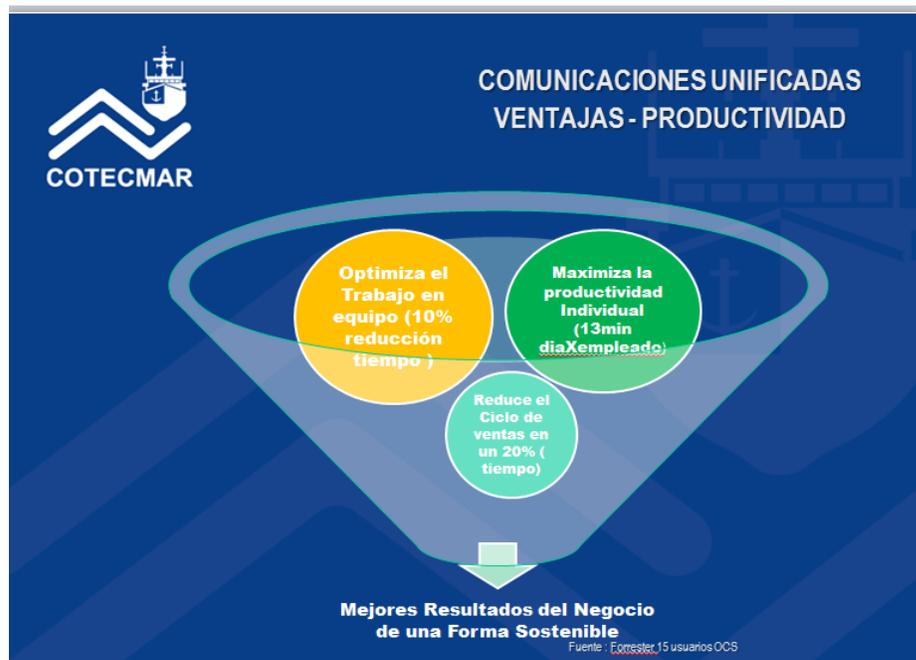


Figura 14. Beneficios de la solución de comunicaciones unificadas

⁵ Forrester: compañía de tecnología y de investigación de mercado que ofrece asesoramiento pragmático de los líderes mundiales en negocios y tecnología. Tomado de www.forrester.com

Se puede concluir que la organización aumenta su productividad y la competitividad.

En cuanto a los beneficios económicos obtenidos por Cotecmar con la implementación de los servicios de comunicaciones unificadas, estos se relacionan en la Tabla No. 20.

Tabla 20. Beneficios económicos obtenidos

Servicios	2007	2008	2009	2010
Internet/Telefonía/ Datos	\$30.547.216	\$34.581.854	\$39.471.549	\$47.401.070
Internet/Telefonía/ Datos/UC				\$46.500.000

De acuerdo a lo presupuestado para el año 2010 en gastos mensuales por comunicaciones en Cotecmar y los gastos acarreados después de la implementación del proyecto de comunicaciones unificadas, mensualmente se tiene un ahorro de **\$901.070 pesos** que al año representan **\$ 10.812.840**.

Adicional a estos valores, se le suma los gastos por disminución de viajes locales y remotos y el consumo por roaming que este año se pagado solo el 50% en comparación con el año anterior de \$30.000.000 se pasó a \$15.000.000

7. MEDICION DEL NIVEL DE SATISFACIÓN DE LOS USUARIOS

Con el objetivo de conocer el nivel de satisfacción de los usuarios al interior de la organización con respecto a la solución de comunicaciones implementadas se realizó una encuesta la cual se relaciona en el Anexo No. 1

8. RESULTADO ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

Los resultados arrojados por la encuesta realizada a los usuarios se pueden observar en el Anexo No.2

9. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PERSONAL DE TIC'S EN EL PROYECTO

Al ser considerado como un proyecto de gran importancia por la Corporación en general, el interés y la dedicación por parte del personal de la Oficina de TIC'S, bajo responsabilidad de la Coordinación de Infraestructura Tecnológica, fue del 100 %. Y como resultado de esta dedicación y empeño se logró el éxito total que hoy se tiene.

Independiente a la responsabilidad de implementación y de supervisión, el personal de TIC'S, desarrolló las siguientes actividades en el proyecto:

- ✚ Diseño de los anchos de banda para interconectar las diferentes Planta Mamonal-PlantaBocagrande. (Con base a los servicios que se iban a implementar, y la cantidad de usuarios que hay en cada planta, se realizó el cálculo del ancho de banda que debería establecerse entre cada sede, con su respectiva calidad de servicio)
- ✚ Diseño de la arquitectura y requerimientos mínimos de Hardware de los equipos servidores para la instalación de los Sistemas Operativos donde se instalaría la solución.(Con el fin de darle continuidad a la infraestructura que ya habíamos implementado, se seleccionaron modelos de equipos de la misma marca IBM, para lograr una homogeneidad y por la confianza que se tiene en los productos. Es por ello que TIC'S definió la arquitectura y modelo de los equipos a utilizar en el proyecto, de los cuales el proveedor estuvo de acuerdo).
- ✚ Selección de los modelos de equipos telefónicos y diademas a utilizar por los usuarios finales. (Una vez definido la solución a implementar, escogimos los modelos de los equipos telefónicos y de las diademas a entregar a los usuarios finales, estos modelos los seleccionamos con base al tipo de usuario y su actividad, lo importante es que fueran compatibles con la solución a implementar).
- ✚ Diseño y configuración de las políticas de seguridad en el firewall. (El personal de TIC'S diseñó las políticas de configuración en el equipo Firewall, se tomó como base las anteriores políticas que existían y se

hicieron los ajustes necesarios teniendo en cuenta los nuevos servicios a implementar.

- ✚ Selección del modelo de equipo firewall a utilizar. (De acuerdo a la experiencia y los buenos resultados obtenidos con el equipo firewall que se venía utilizando, se hizo la verificación de un modelo de mayores capacidades, debido al aumento en el número de usuarios).
- ✚ Diseño de las políticas y plan de marcado de telefonía a implementar. (Con la implementación de la nueva telefonía IP, esto representaba un cambio total para el usuario final, es por ello que se diseñaron las nuevas políticas de marcado y la configuración de los nuevos números de teléfono directos, extensiones, la grabación del PBX, etc.).
- ✚ Diseño de los reportes a configurar en el software tarificador. (Con el fin de llevar un control sobre el consumo de llamadas y los gastos que estos representan, se diseñaron los reportes para presentar a la alta gerencia, los cuales indican quien llamó, la hora, hacia donde, cuanto duró la llamada y el costo de esta llamada, al igual se dejó una alerta cuando un usuario sobrepase el tiempo límite de una llamada. Esto con el fin de hacer seguimiento si el personal está dándole el uso que debe ser a los recursos Corporativos).

CONCLUSIONES

Para una organización realizar una inversión que le permita mejorar el uso de sus comunicaciones siempre será un gran reto, sobre todo pensando en el retorno a la inversión que debe obtener en el menor tiempo posible.

Este proyecto realizado en la empresa Cotecmar, una empresa realmente nueva que con solo 10 años de creación en el mercado de la industria naval y con un futuro promisorio ha visto dividido su corta historia en dos. Antes y después de la implementación de las comunicaciones unificadas.

Antes de implementar el proyecto de comunicaciones unificadas, las comunicaciones que se utilizaban en Cotecmar, era un servicio del cual se recibían constantemente reclamos y el nivel de satisfacción de los usuarios no era el mejor. Se experimentaban constantes caídas en los servicios de internet, correo electrónico. No todos los usuarios contaban con este privilegio y no se contaba con el servicio por acceso remoto, eso impactaba de tal forma que los usuarios únicamente tenían acceso a los recursos o servicios solo estando conectados localmente.

Para mitigar estas necesidades era necesario buscar una solución que en corto plazo pudiera satisfacer estas necesidades a nivel Corporativo. Es por ello que Cotecmar toma la decisión de implementar el proyecto de comunicaciones unificadas, dando credibilidad a la propuesta realizada por el personal de TI y ser una de las organizaciones pioneras en este tipo de implementaciones.

Se puede concluir que el proceso de selección de la plataforma y la empresa que se contrató para la implementación de la plataforma, fue una decisión clave ya que

gracias a esto se pudo facilitar tanto para la organización como para el contratista el desarrollo y éxito del proyecto.

Cabe destacar el ánimo y empeño de los usuarios por el uso de esta nueva tecnología, en ningún momento se encontró resistencia al cambio, lo cual también contribuyó al desarrollo de las actividades.

Hoy podemos certificar que gracias al proyecto de comunicaciones unificadas implementado desde el mes de marzo de 2011 en Cotecmar, el nivel de satisfacción de los usuarios es muy satisfactorio, hoy tenemos unos usuarios con una mayor productividad lo que permite ser más competitivos.

Los usuarios que se conectan de forma remota, han sido los más beneficiados, por las diferentes actividades que se realizan en Cotecmar hay muchos usuarios que se encuentran fuera del país, anteriormente los gastos por consumo de roaming eran elevados y con el uso de las comunicaciones unificadas se ha logrado reducir al 50%, al igual que la facilidad para la práctica de reuniones sin necesidad de realizar desplazamientos entre sedes.

Podemos concluir finalmente que el éxito alcanzado con el proyecto de comunicaciones unificadas en Cotecmar, se ve reflejado en el nivel de satisfacción de los usuarios que actualmente se tiene y los ahorros obtenidos en diferentes rubros. Lo importante es mantener estos servicios con la misma disponibilidad de tal manera que se mantengan actualizados en el tiempo y al tanto de las nuevas versiones o actualizaciones que de ellos se tengan.

BIBLIOGRAFIA

GREGORY, Peter H. Comunicaciones unificadas para dummies, Wiley Publishing.

ORDOÑEZ, Luque Javier. Comunicaciones unificadas, Integración y convergencia de las comunicaciones corporativas. Creaciones copyrigh, 2009.

HUIDROBO, José Manuel. Comunicaciones de voz y datos. Paraninfo, 1995.

<http://www.cisco.com/web/ES/products/voice.html>

<http://www.avaya.com/mx/solutions/portfolio--comunicaciones-unificadas>

<http://www.microsoft.com/uc/es/xl/default.aspx>

<http://www.asteriskcolombia.com/?q=node/71>

<http://www.comunicacionesunificadas.es/>

ANEXOS

Anexo No. 1, Encuesta comunicaciones unificadas.

Anexo No. 2, Resultado nivel de satisfacción.

Anexo No. 3, Certificación beneficios obtenidos.