

TELEFONIA IP UNA SOLUCION PARA LAS EMPRESAS COLOMBIANAS

LINDSEY VIVIANA RODRIGUEZ CASTRO
ESTUDIANTE

66031133
CODIGO

UNIVERSIDAD LIBRE
INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA
BOGOTA D.C.
2.011

TABLA DE CONTENIDOS

Glosario	4
Agradecimientos	6
0 PRELIMINARES	
0.1 Introduccion	7
0.2 Identificacion del problema	8
0.3 Delimitacion	9
0.4 Objetivos General	10
0.5 Objetivos especificos	11
0.6 Justificacion	12
0.7 Aspectos metodologicos	13
1 ESTADO DEL ARTE	14
1.1 tiempo de impacto de la telefonía ip	14
1.2 Pioneras en implementación de telefonía ip en Colombia	15
1.2.1. Cisco	15
1.2.1.1. Colombiatel	15
1.2.1.2. Sena	16
1.2.1.3. AES Chivor & CIA SCA ESP	19
1.2.2. Avaya	21
1.2.2.1. Avantel	21
1.2.2.2. Acopi	21
2 MARCO TEORICO	22
2.1 Concepto VLAN	22
2.2. Tipos de VLAN	23
2.2.1. La Vlan de nivel 1	23
2.2.1.1. Vlan de puerto central	23
2.2.1.2. Vlan estaticas	24
2.2.1.3. Por puerto	24
2.2.1.4. Ventajas y desventajas	24
2.2.2. La Vlan de nivel 2	25
2.2.2.1. Ventajas y desventajas	25
2.2.3. La vlan de nivel 3	26
2.2.3.1 Vlan basada en la dirección de red	26
2.2.3.2 Vlan basada en protocolo	26
2.3. Ventajas de las Vlan	26
2.4. Desventajas de Vlan	27
2.5. Definición de una red convergente	27
2.5.1. Beneficio de las redes convergentes	27
2.5.2. Viabilidad de las redes convergentes	28
2.5.3. Triple play	29

2.6. Telefonía ip Vs Voip	30
2.6.1. Telefonía ip mediante redes neutras	31
2.6.2. Diferencia con la telefonía tradicional	32
2.7. Protocolos para telefonía IP	34
2.7.1. Protocolo RTP	34
2.7.2. Protocolo IP	35
2.7.2.1. Función protocolo IP	35
2.7.3. Protocolo IPX	36
2.7.3.1. Sistema de Dirección IPX	36
2.7.4. Protocolo Apple Talk	36
2.7.4.1. Dirección Apple Talk	37
2.7.5. Protocolo SNA	37
 3. CAPITULO INGENIERIL	 39
3.1. Situación actual	39
3.1.1. Telefonía	39
3.1.2. Datos	41
3.2. Plano	42
3.2.1. Descripción plano	42
3.3. Diseño	43
3.3.1. Descripción del diseño	43
3.3.2. Dirección	47
3.3.2.1. Asignación Vlan	47
3.4. Configuración	47
3.4.1. Router	48
3.4.2. Switch	49
3.4.3. Host	51
 4. Conclusiones y recomendaciones	 52
4.1 Conclusiones	52
4.2 Recomendaciones	53
Bibliografía	54

INDICE DE TABLAS y FIGURAS

FIGURAS

figura 1: IP PBX	14
figura 2: Lan Tradicional	22
figura 3: Vlan	23
figura 4: Planta telefonica actual	40
figura 5: datos MPLS	41
figura 6: diseño	42
figura 7: propuesta Avaya	43
figura 8: diseño	45
figura 9: Router 1841	49
Figura 10: switch 2960	50
Figura 11: host	51

TABLAS

tabla 1: Vlan de nivel 1	24
tabla 2: Vlan de nivel 2	25
tabla 3: Datagrama IP	35
tabla 4: Direcccionamiento IPX	36
tabla 5: Modelo OSI	38
tabla 6: Direcccionamiento	47

INDICE DE ANEXOS

A. Ofertas para implementación	54
B. Terminales Cisco	57
C. Switch Cisco	60
D. Administración de la Planta	61
E. Planos	62

GLOSARIO

RDSI: Red Digital de Servicios Integrados

CallManager: es un software basado en un sistema de tratamiento de llamadas y telefonía sobre IP.

PON: red Óptica Pasiva

QoS: calidad de servicio

WDM: multiplexación por longitud de onda

SDH: jerarquía digital Sincronizada.

GATEKEEPER: control de llamadas que preservan la integridad de la red corporativa de datos.

PAN: red de área personal inalámbrica (distintos dispositivos cercanos)

4G: red de telefonía basada en IP

IP: Internet Protocol

MI-MO: multi in-multi out

Wi-Fi: comunicación inalámbrica a base de ondas Wireless Fidelity.

UMTS: sistema universal de telefonía móvil. (universal mobile telephony system).

VOIP: voz IP

Softswitch: principal dispositivo en la capa de control dentro de una arquitectura NGN (Next Generation Network), encargado de proporcionar el control de llamada (señalización y gestión de servicios), procesamiento de llamadas, y otros servicios, sobre una red de conmutación de paquetes (IP)

Gateway El Gateway es un elemento opcional en una conferencia H.323, que proporciona muchos servicios incluida la adaptación con otras normas del UIT.

Softphone: es un software que hace una simulación de teléfono convencional por computadora, que permite hacer llamadas a otros softphones o a otros teléfonos convencionales usando un VSP.

Hardphone: son los teléfonos IP con tecnología VoIP (normalmente la conexión a Internet de banda ancha) y que no cuentan con tomas convencionales como el teléfono convencional y la comunicación suele ser facilitado a través de los puertos Ethernet. Los teléfonos VoIP Hard se puede utilizar sin una interfaz de ordenador personal.

SIP: protocolo de inicio de sesiones donde interviene video, voz, datos.

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Dedico esta monografía a mis padres por todo el esfuerzo que han hecho por brindarme educación no solo en el aspecto monetario sino también por la ayuda que me brindaron cuando la necesite en las diferentes materias del programa de Ingeniería de sistemas e informática.

A Dios por ser mi guía y ayuda en todo mis proyectos y metas, el que me da la fuerza para seguir luchando por mis objetivos y llenándome de energía en los momentos donde sentí que iba a desfallecer al igual en el momento de felicidad para compartir conmigo mis triunfos.

Gracias a todas las personas que aportaron su granito de arena por hacer de mi una persona integra, corrigiéndome y enseñándome, teniéndome paciencia y trasmitiéndome su conocimiento sin ningún interés.

0.1.INTRODUCCION

Dentro de esta monografía se quiere mostrar el procedimiento para diseñar y configurar una red en una empresa real Colombiana, limitándola únicamente a la sede de Bogotá, que quiere implementar redes convergentes, contando actualmente con datos; para continuar con el proceso quiere incluir en su red Telefonía IP.

Teniendo como base la distribución del canal para datos y una planta telefónica análoga, un pequeño plano el cual muestra la distribución y numero de equipos para empezar con el proceso de diseño.

Con la información necesaria se procede con la definición de equipos (switches, routers, teléfonos) y planta telefónica IP, distribución de canal y metodología, se procede con el diseño y la configuración.

Dejando como conclusión y alternativa la implementación del diseño y posteriormente completar la convergencia por medio del video, generando como ventajas principales reducción de costos y seguridad en la información.

0.2.TEMA: TELEFONIA IP, UNA SOLUCION EMPRESARIAL

PROBLEMA:

Credivalores es una entidad financiera que cuenta con una planta Panasonic de referencia KX TDA600, 2 PRI activos uno con ETB y el otro con Telmex, 6 lineas directas y 3 celufijos, cuenta tambien con 85 colaboradores incluyendo directivos y el presidente (ver anexo) a nivel Bogota, realizan una normal comunicación.

Las redes convergentes consiguen la reducción de costos, por medio de la transformación de la voz a datos empaquetados que viajan por medio de la red y que permiten al llegar a su destinatario volver a convertirse a voz, generando igualmente seguridad en la información que se transmite por medio de esta.

Mejora desempeño y seguridad de los negocios en las empresas, teniendo en cuenta que a nivel de Seguridad con la telefonía tradicional se corre el riesgo de que personas inescrupulosas puedan acceder y manipular información que se considere de gran importancia y le den un mal manejo de la misma.

La tecnología ip toma protagonismo en el manejo de los negocios implementando esquemas de alta seguridad al utilizar servicios como Datos, Voz y Video estándares de las redes convergentes.

¿Como se puede diseñar y configurar una red convergente para la empresa Credivalores S.A. usando equipos Avaya y Cisco enfocada en la telefonia ip?, con el fin de reducir costos y mejorar la seguridad en la comunicación.

0.3.DELIMITACION

Las redes en la actualidad vienen tomando un papel protagónico en el ambito empresarial siendo una herramienta importante en todas nuestras actividades a nivel personal y laboral, llegando con ella las redes convergentes como una solución integral para el campo de Voz, Datos y Video.

Teniendo un enfoque el la parte de convergencia en el campo de telefonía lp y datos, creando en las redes LAN y WAN una solución que permita tener una mayor administración en la infraestructura, reducción de costos y brindar seguridad en lo que se transmite entre usuarios (cliente a cliente, proveedor a cliente y proveedor a proveedor).

0.4.OBJETIVO GENERAL

Diseñar y configurar una red convergente enfocada en la Telefonía IP para la empresa Credivalores S.A., con equipos de comunicación Avaya y Cisco.

0.5.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer la distribución de equipos a conectar, por medio de un Plano de acuerdo a lo que va a diseñar.
- Identificar y delimitar las áreas de la organización.
- Definir los equipos (Switch, routers, planta telefónica IP, etc.) a usar de acuerdo a los requerimientos de la delimitación.
- Definir los protocolos a usar.
- Configurar las Vlans para datos y voz.
- Configurar en el switch los puertos para las estaciones de trabajo y para los teléfonos.

0.6.JUSTIFICACION

La telefonía IP trae consigo nuevas tendencias de seguridad en la información, adicional a esto la reducción de costos al igual se encuentra generando controversia para su implementación, es por eso que al generar nuevas y mejores soluciones lo que esta haciendo que esta área se convierta en una excelente salida profesional.

El beneficio que se puede encontrar para los estudiantes de ingeniería de sistemas se enfoca en el diseño y la configuración de Redes, al igual incrementar su conocimiento en el campo de las telecomunicaciones.

La contribución que genera la telefonía Ip en el campo empresarial a demás de ser una de las empresas innovadoras de tecnología y permitir que otras sigan su ejemplo, la reducción de costos y efectividad en el aspecto de los negocios, permite la reducción de tiempo, creando nuevas alternativas para concretar negocios por medio de Teleconferencias, videoconferencias, buzón de mensajes, llamadas en espera, entre otros.

0.7.ASPECTO METODOLOGICO

Metodología:

1. Observación de la empresa:

De acuerdo a mi observación actualmente Credivalores cuenta con una planta Panasonic de referencia KX TDA600, 2 PRI activos uno con ETB y el otro con Telmex, 6 líneas directas y 3 celufijos, cuenta también con 85 colaboradores incluyendo directivos y el presidente (ver anexo).

2. Planteo de una problemática:

Credivalores es una entidad financiera que se encuentra enfocada hacia la parte de los prestamos los cuales son descontados por libranza, cuenta con una parte de asesores financieros que son los encargados de conseguir nuevos clientes para créditos y una parte de Cartera y cobranza que son los encargados de realizar conversaciones con los deudores y llegar a acuerdos de pagos.

Estos acuerdos y nuevos convenios son los que generan altos costos puesto que estas conversaciones pueden llegar a durar hasta 30 minutos y esto genera altos costos en la cuenta telefónica, ya que estas no solamente son a nivel local sino también a celular y llamadas nacionales.

A parte de esto la seguridad no es la mas optima puesto que puede ser usada por gente inescrupulosa para realizar uso de nuestro jingle para realizar cosas ilegales y que no son usadas ni proporcionadas por la empresa.

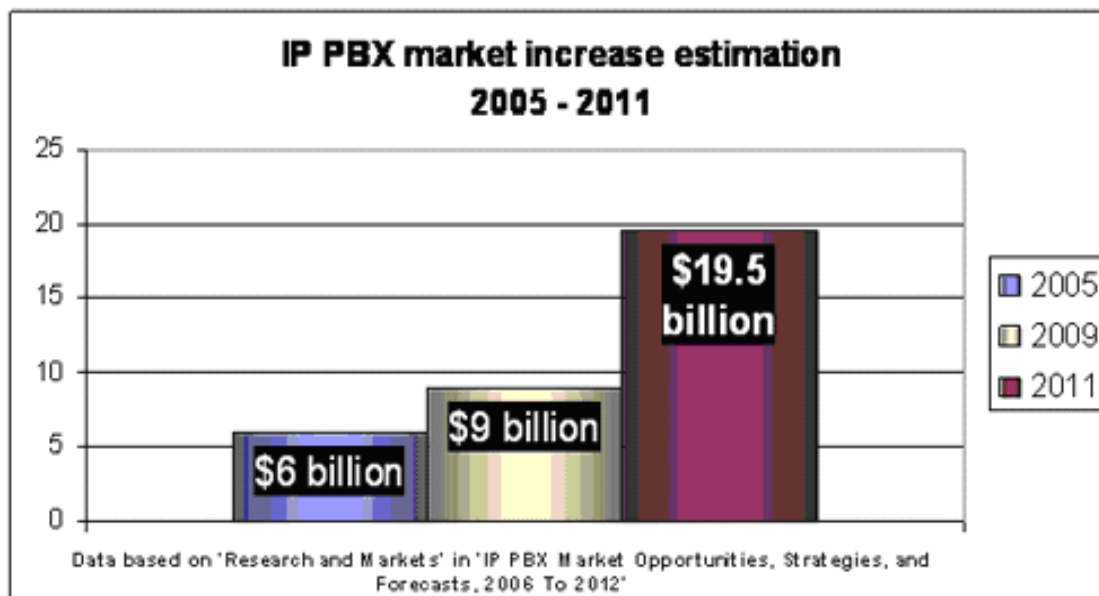
1. ESTADO DEL ARTE

1.1. TIEMPO DE IMPACTO DE LA TELEFONIA IP.

La historia de la telefonía IP esta en sus primeras etapas. Todo empezó solo unos años atrás, en 1995, cuando VocalTec lanzó su primer teléfono Internet. Antes de eso, la telefonía IP fue un campo que atraía el interés principalmente de investigadores; pero ya que la comunicación de voz sobre Internet ha probado ser no solo posible sino viable comercialmente, muchas son las empresas que han ingresado al mercado de telefonía VoIP (voice over Internet protocol), tratando de ser los líderes.

Investigaciones muestran que las ventas de equipos de telefonía IP están creciendo a una tasa de más de 50% anualmente y se espera que alcancen los \$19.5 billones al año en 2011 ¹ (ver figura 1).

Figura 1: IP PBX



Fuente: <http://www.vocaltec.com>

El futuro éxito de la telefonía IP para empresas depende de la capacidad de esta tecnología de continuar brindando valor agregado a las empresas en la forma de beneficios tangibles tales como:

- Incremento en movilidad
- Incremento en flexibilidad
- Integración de datos y voz
- Reducción de costos

¹ Información extraída de empresa de telefonía IP Vocaltec. <http://www.vocaltec.com>. [consultada en Marzo 2010].

1.2. PRIONERAS EN IMPLEMENTACION TELEFONIA IP EN COLOMBIA

1.2.1. CISCO

1.2.1.1 COLOMBIATEL - compañía proveedora de telecomunicaciones con sede en Cartagena, puso al servicio la primera red ADSL² del país el pasado marzo/2000. A través de esta red, los usuarios pueden experimentar y recibir las ventajas de los servicios de valor agregado, como conexiones de datos, voz, videoconferencia e Internet, utilizando la línea telefónica convencional. Unisys fue el asesor e integrador de la solución implementada completamente con equipos de la avanzada tecnología de Cisco Systems. La primera Red Metropolitana de Servicios "Metrodata" de Colombiatel, permite acceder desde cualquier línea telefónica convencional a los servicios de conexiones de datos, voz, videoconferencia e Internet, de forma integral, en una sola conexión para todo tipo de empresas o personas naturales.

La red "Metrodata" le permite los usuarios corporativos e individuales, experimentar y recibir las ventajas de los servicios de valor agregado utilizando las redes telefónicas de cobre existentes. Según Rafael Fong, Jefe de Servicios de Valor Agregado de Colombiatel, "en la actualidad con la red ADSL están ofreciendo conexiones LAN to LAN (interconexión de redes de área local); servicio de acceso internet de alta velocidad corporativa. La tecnología ADSL, uno de los desarrollos de rápido crecimiento en el mundo, y que por primera vez se ofrece en Colombia, permite la transmisión de datos digitales sobre las líneas telefónicas de cobre, para recibir servicios existentes como la conexión a internet, sin ocupar la línea telefónica, y usar nuevos servicios como Intranets, redes virtuales privadas, monitoreo a través de cámaras web y un sinnúmero de aplicaciones adicionales que permite a los usuarios seguir con su estructura de conectividad actual, lo cual disminuye los costos de instalación y de funcionamiento.

La conexión con toda la Costa. Metrored está construida de extremo a extremo con tecnología ADSL de Cisco Systems, y el integrador de la red es Unisys de Colombia, compañía de soluciones empresariales de tecnología, quien con su portafolio de servicios de telecomunicaciones e-action se encargó de la instalación, mantenimiento e implementación de estos nuevos servicios. "Cisco Systems y Unisys han sido nuestros consultores y asesores en todo el proyecto. Nos han brindado todo el apoyo, soporte, instalación y mantenimiento; y nos han orientado en cuanto a cuál debe ser el rumbo del

² ADSL: asymmetric Digital Subscriber Line.

negocio para explotar al máximo esta tecnología ADSL, nueva para nosotros e incluso en Latinoamérica", añadió José Manuel Gómez, Gerente del Proyecto. "El servicio ha sido excelente de parte de Cisco Systems y ha sido nuestro aliado estratégico y asesor número uno".

Tecnología implementada por Cisco

La red de Colombiatel está compuesta por seis nodos de acceso localizados en las principales centrales telefónicas de Cartagena (Centro, Bocagrande, Badel, Bosque, Torices y Mamonal), en los cuales se ubicaron equipos Cisco 6260; un punto central de concentración de banda ancha con equipos Cisco 6400, además de los múltiples equipos de cliente, modems ADSL referencia 677, que permiten el transporte de información con las tecnologías DMT y G.lite. Los equipos Cisco realizan la interconexión con tecnología Voz sobre protocolo Internet (VoIP). "El total de líneas telefónicas cubiertas en la primera etapa es de 130.000 líneas y ya contamos con 80 puertos conectados a la red en los primeros cuatro meses de operación", añadió José Manuel Gómez. Gracias a la velocidad de transmisión que ofrece la tecnología ADSL de Cisco Systems, Colombiatel puede ofrecer al mercado servicios como acceso dedicado a Internet sin marcación telefónica, Internet diferenciado, videoconferencia punto-multipunto, redes privadas virtuales VPNs para voz y datos (en sus modalidades de acceso, Intranet y Extranet), video en demanda, etc.

Con esta tecnología, adicionalmente, Colombiatel cuenta con la infraestructura para convertirse en un Proveedor de Servicio de Aplicaciones, ASP (Application Service Provider), lo que le permitirá correr aplicaciones en servidores centralizados desde cada uno de los puntos remotos localizados en los clientes. "Ese es un proyecto a mediano plazo: para el 2001 esperamos ser proveedores de este tipo de soluciones, pues ya contamos con la red y la infraestructura para hacerlo", manifestó José Manuel Gómez. Gracias a esta tecnología, Colombiatel dispone de la primera red comercial de ADSL en Colombia con capacidad de fomentar nuevos servicios, los cuales son la plataforma base para el desarrollo de los negocios en línea (E-business e E-commerce), y el intercambio electrónico de datos EDI en la actualidad, y basados en esta plataforma, adicional a los servicios de interconexión de redes LAN, acceso a internet corporativo y comunitario, Colombiatel está desarrollando el sistema de Internet universitario, que consiste no sólo en brindar acceso a la red de redes, sino interconectar a todas las instituciones de educación superior de la costa, crear bibliotecas virtuales y apoyar la educación a distancia.

1.2.1.2 Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Sector Educativo, Solución de voz, datos y seguridad basados en tecnologías Cisco, que le proporciona a la institución un mejor desempeño en sus aplicaciones de TI. Más de 29.000

PC conectados al sistema educativo. 12.000 funcionarios del SENA impactados; 1.100.000 personas formadas en alguno de los 500 cursos virtuales de la entidad; 250.000 empresarios participantes en cursos de actualización; 220.000 aprendices de los cursos de formación técnica profesional del SENA. Integrar la tecnología en el modelo educativo del SENA para que, a través del e-learning³, más colombianos puedan acceder a los programas de formación que la institución ofrece.

En los años 2001 y 2002 el Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA- se sumerge en uno de los proyectos más ambiciosos de toda su historia: integrar la tecnología en su modelo educativo para que, a través del e-learning, más colombianos puedan acceder a sus programas de formación. Los objetivos de esta iniciativa fueron seis: crear aulas abiertas y aulas itinerantes (móviles); aumentar la respuesta educativa; crear una comunidad virtual en torno a la formación técnica y profesional; y consolidar el sistema de videoconferencia nacional y la página web como los ejes centrales de la estrategia de formación virtual. En esos años se invirtieron más de 33.000 millones de pesos en diversas tecnologías de la información y las comunicaciones. De manera simultánea el director del SENA, Darío Montoya, decide además definir e implementar una nueva filosofía en torno a la formación de los jóvenes: "El modelo educativo era obsoleto. Buscaba entregar un conocimiento a los jóvenes que no siempre era útil en el desempeño laboral.

Los retos del proyecto Para el 2007, el SENA debía convertirse en una entidad digital al servicio de la formación profesional para el trabajo. "Necesitábamos que el sistema de formación trascendiera los salones de clase. Debíamos garantizar que nuestro servicio estuviera disponible en cualquier región del país donde hubiese un colombiano", explica Darío Montoya. En cuanto a lo tecnológico, debía adelantarse una labor de modernización en las sedes de la entidad que contemplara la creación de una gran red nacional WAN que soportara a 21.000 computadores. Igualmente se hacía necesaria la implementación de un sistema nacional de Comunicaciones Unificadas, redes locales LAN, infraestructura de Data Center y redes inalámbricas para la prestación del servicio de conexión a la infraestructura educativa digital a los aprendices. A través de dicha red debía circular todo el tráfico de comunicaciones de la entidad, así como las aplicaciones de educación virtual y los cursos en línea: aulas virtuales de clases, sistemas de videoconferencia, chat, mensajería y video en streaming. Todas estas herramientas eran vitales para la consolidación del proyecto. "Nos enfrentábamos a muchos riesgos juntos que podían llevarnos al fracaso. Debíamos hacer un inmenso cambio cultural en todos los niveles y sedes de la entidad en el país. Necesitábamos acelerar los procesos de aprendizaje, pero con la necesidad de eliminar el viejo

³ E-learning: aprendizaje electrónico, por medio de la página del SENA (para este caso).

modelo profesor-salón-alumno, para evolucionar a una metodología en la que es el joven aprendiz el que desarrolla sus competencias con la guía de un tutor, en un marco de trabajo colaborativo.

Las necesidades, requerimientos y proyecciones del SENA obligaban a diseñar una de las redes de datos más compleja, robusta y confiable del país y de Latinoamérica. Sobre dicha infraestructura iba a construirse todo el nuevo sistema de educación virtual de la entidad más importante en formación técnica y tecnológica de Colombia. Cisco es elegido socio del SENA Durante más de tres años, Telefónica Telecom trabajó de la mano con el SENA para entender su nuevo modelo educativo y diseñar una solución integral que incorporara las tecnologías adecuadas. Este proceso culminó en abril de 2007 con una licitación pública internacional adjudicada a Telefónica Telecom, quien eligió las soluciones WAN, LAN, WLAN, Comunicaciones Unificadas, Seguridad y Data Center de Cisco para hacer realidad el proyecto de consolidación de la educación virtual del SENA. Cisco realizó la implementación de sus soluciones tecnológicas con Orange Business Services, Silver Certified Partner de la compañía en Colombia, "El proyecto contemplaba la adecuación de las 175 sedes, la instalación de los equipos activos de la red y el entrenamiento a los funcionarios del SENA para la operación y administración de toda la infraestructura", explica Juan Carlos Ortiz de Orange. Había que revisar y optimizar temas tan simples como la acometida eléctrica o readecuar la construcción misma en algunos casos. Fueron más de seis meses de arduo trabajo en equipo entre ocho profesionales de Cisco, 15 profesionales de Telefónica Telecom y siete de Orange, "El proyecto contemplaba un enlace de 30 Mbps para interconectar todo el sistema. Cuando llegamos, encontramos que el SENA tenía un único canal y era el de salida hacia Internet, de 2 Mbps", afirma Bruno Lancheros de Telefónica Telecom. Por tierra, aire y río se transportaron los Routers, Switches, Access Points, antenas, teléfonos, y cables, a cada una de las sedes. Estos equipos conforman la red y contemplan un diseño en contingencia para el tráfico de datos y de Comunicaciones Unificadas que se usa a diario para la labor educativa y administrativa de la entidad a nivel nacional Ingresar Reto.

Descripción de la solución: Resultados:

Reto: Integrar la tecnología en el modelo educativo del SENA para que, a través del e-learning, más colombianos puedan acceder a los programas de formación que la institución ofrece. Equipos y Servicios de Cisco Implementados Equipos y Servicios 445 x Cat.3560 Series Switches 460 x Cat.2960 Series Switches 2 x Cat.6500 Series Switches 1018 x Aironet 1131 AG Series y 1242 2 x ASA 5500 Series Adaptive Security Appliances 46 x 3800 Series Integrated Services Routers 136 x 2800 Series Integrated Services Routers 1 x Unity Unified Messaging 4273 x Unified IP Phones 7900 Series 13

x Unified Communications Manager (CallManager) Shared Support SmartNet Spares "Entregamos una solución extremo a extremo.

Fuimos capaces de integrar todo bajo un mismo conocimiento, sin importar marcas o tecnologías ya existentes de datos, procesamiento, administrativas, financieras o educativas.

1.2.1.3. AES Chivor & CIA SCA ESP - Constituida en 1996, es la cuarta empresa generadora de energía eléctrica más grande de Colombia. La planta tiene 1.000 MW instalados de capacidad de generación y se encuentra ubicada aproximadamente a 160 kilómetros al este de Bogotá sobre el Río Batá.

Arturo Enciso, Director de Sistemas y Telecomunicaciones de AES Chivor. al Ingresar en 2006 AES Chivor detectó la necesidad de centralizar la administración de llamadas entrantes y salientes. Hasta entonces contaba con un PBX y recibía continuamente quejas de sus proveedores acerca de las dificultades que tenían para comunicarse con la compañía. La permanente pérdida de llamadas estaba afectando todas las áreas de la organización. La compañía decidió entonces implementar telefonía IP de Cisco. El proyecto empezó en agosto de 2006 con la búsqueda de un proveedor líder en tecnología IP. "Nos decidimos por Cisco por contar con una gran base instalada en Colombia y tener un equipo muy capacitado. Su principal ventaja competitiva es el soporte y los tiempos de atención que ofrecen a través de los contratos Smart", afirmó Germán Arturo Enciso, Director de Sistemas y Telecomunicaciones de AES Chivor. Durante la primera fase del proyecto se realizó el diseño de la red LAN y WLAM y se desarrolló la solución de seguridad, para lo cual fue necesaria la implementación de Switches, Routers y Access Points, así como la apertura de una VPN⁴, que brindara a los usuarios acceso remoto a la red y recibir los beneficios de oficina móvil. Posteriormente, se realizó la conexión con Estados Unidos y la habilitación del Call Manager para toda la sede administrativa de la compañía. A finales de marzo de 2007 se llevará a cabo la última etapa del proyecto, que comprende la migración a voz IP de la sede remota de AES Chivor en Boyacá., donde se encuentra la central hidroeléctrica. "Es importante hacer notar que en muchas ocasiones el rediseño inteligente de una red, la configuración de Vlans y de los distintos mecanismos de seguridad y administración, y por supuesto la flexibilidad y confiabilidad de los equipos Cisco, dan un valor agregado a cualquier solución, que ningún otro fabricante puede ofrecer con la calidad que puede brindar Cisco. Estos factores son importantes y deben estar acompañados de un buen conocimiento por parte de Partner, para ofrecer el mejor desempeño de la solución", afirmó Carlos París, Gerente de Cuenta de Boyra.

⁴ VPN: Virtual Private Network, red privada virtual.

Gracias a la solución de telefonía IP de Cisco, cualquier persona de la compañía puede estar disponible en la extensión asignada y estar conectada todo el tiempo sin necesidad de estar en la oficina. "La solución Cisco nos permite viajar con la extensión y estar conectados permanentemente, sólo basta una conexión a Internet", indicó Germán Enciso. "Antes no había forma de interactuar con el teléfono, ahora los teléfonos son un sistema de información. Gracias al IP Communicator, los gerentes pueden transportar su extensión, con la oportunidad de tener una oficina virtual a donde quiera que vayan, ahorrando también costos en llamadas de larga distancia", Agregó Enciso. La telefonía IP de Cisco también solucionó los problemas de comunicaciones y la pérdida de llamadas de AES Chivor. Ahora los empleados de la compañía cuentan con nuevos servicios como buzón de mensajes, identificación de llamadas, manejo de llamadas simultáneas, y seguimiento al consumo y gasto en telefonía.

Los nuevos servicios que brinda la tecnología IP han hecho las comunicaciones de la organización mucho más efectivas. "El sistema nos da información para realizar estudios que permitan determinar si los recursos son suficientes o si necesitamos adquirir más hardware o servicios. Los Switches y Routers arrojan información que nos permite ver que tanto tráfico tiene la red y esto facilita la toma de decisiones en cuanto a adquisición de infraestructura y proyectar la inversión cuando se necesita realmente", destacó Germán Enciso. En el corto plazo, AES Chivor espera continuar optimizando recursos a través de su nueva solución de telefonía IP, especialmente reducir costos en los viajes de sus ejecutivos a través del servicio del IP Communicator, video conferencias y la solución de Call Manager de Cisco.

Tecnología implementada por Cisco:

Media converser: MCS-7815-I1 with 2GB RAM, 80GB HD 2821 Voice Bundle w/ PVDM2-32,FL-SRST-48,SP Serv,64F/256D 8-Channel Packet Voice/Fax DSP Module Four-port Voice Interface Card - FXO (Universal) 1-Port RJ-48 Multiflex Trunk - G.703 2-Port RJ-48 Multiflex Trunk - E1 24 10/100 (24PoE) and 2 10/100/1000BT or SFP uplinks, GUI sw Cisco IP Phone 7960G, Global Cisco IP Phone 7940G, Global Cisco IP Phone 7912G, Global Cisco IP Phone 7902G, Global IP Conf. Station w external mic ports Cisco VT Advantage: Software/Camera, Requires CCM 4.0/+ 802.11g LWAPP AP Dual RP-TNC:Avail Cbus Slot FCC Cnfg Power Injector for 1100, 1130AG, 1200 1230AG Series 2.4 GHz,2.2 dBi Dipole Antenna w/ RP-TNC Connect. Qty. 1 Cisco ATA 186 2-Port Adaptor, 600 Ohm Impedance Cisco 7920 Phone/APAC Configurable w/CCM or CCME Station UL CallManager Unit License for Single Wireless IP Phone 7920 Cisco 7920 Series Power Supply for North America (NA) D Cisco 7920 Battery 2821 Security Bundle,Adv Security,64F/256D Content Engine NM-80GB 675W Redundant Power Supply with 1 connector

cable Catalyst 3750 48 10/100 + 4 SFP Standard Multilayer Image Catalyst 3750 48 10/100 PoE + 4 SFP Standard Image.

1.2.2. AVAYA

1.2.2.1 Avantel - con más de doce años en el mercado y siendo la primera empresa de telecomunicaciones móviles de Colombia con certificación ISO9001 versión 2008, se ha caracterizado por brindar servicios de comunicación móvil a grandes, pequeñas y medianas empresas tanto del sector privado, como a organismos del Estado, embajadas, autoridades, organismos de Emergencias; ofreciendo soluciones de valor agregado que automatizan e integran procesos de misión crítica en los diferentes tipos de industrias, como también con soluciones de voz - push to talk, conexión telefónica y SMS - con planes tanto en pospago como en prepago.

Con productos Avaya suman esfuerzos ponen a disposición de las PYMES una solución unificada de telecomunicaciones para llamadas a fijos o móviles, o llamadas de Larga Distancia Internacional. Los clientes que ya utilizan la tecnología SIP han ahorrado 35%, en promedio sobre sus facturas de telefonía. La nueva PBX⁵ IP 500 de Avaya, pre-configurada con el servicio SIP de AVANTEL, permite acceder a las tarifas preferenciales de este operador a destinos fijos, móviles o de larga distancia, sin la necesidad de tarjetas SIM o "gateways". Adicionalmente, la solución de Avaya incluye varias funcionalidades de administración, software de operadora automática, sistema de correo de voz, control de las llamadas telefónicas desde el PC y sala de conferencia de hasta 64 participantes. Con el acuerdo entre Acopi y Avantel, las PBX IP 500 de Avaya se entregan con una carga inicial que permite más de 500 minutos dependiendo de los destinos nacionales o internacionales a los que se llame. Esta alianza demuestra el interés porque las PYMES accedan a las nuevas tecnologías disponibles en el mercado y a esquemas tarifarios que mejoren sus costos operacionales.

1.2.2.2. Acopi - La asociación Colombiana de las micro, pequeñas y medianas empresas ACOPI, es una entidad gremial de carácter permanente, sin ánimo de lucro, constituida conforme a la legislación civil, representa a las Pymes, fomenta el desarrollo y fomenta la asociatividad, establece mecanismos que permiten el acceso a servicios financieros, administrativos, tecnológico, etc.

⁵ PBX: central telefónica para negocios privados.

2. MARCO TEORICO

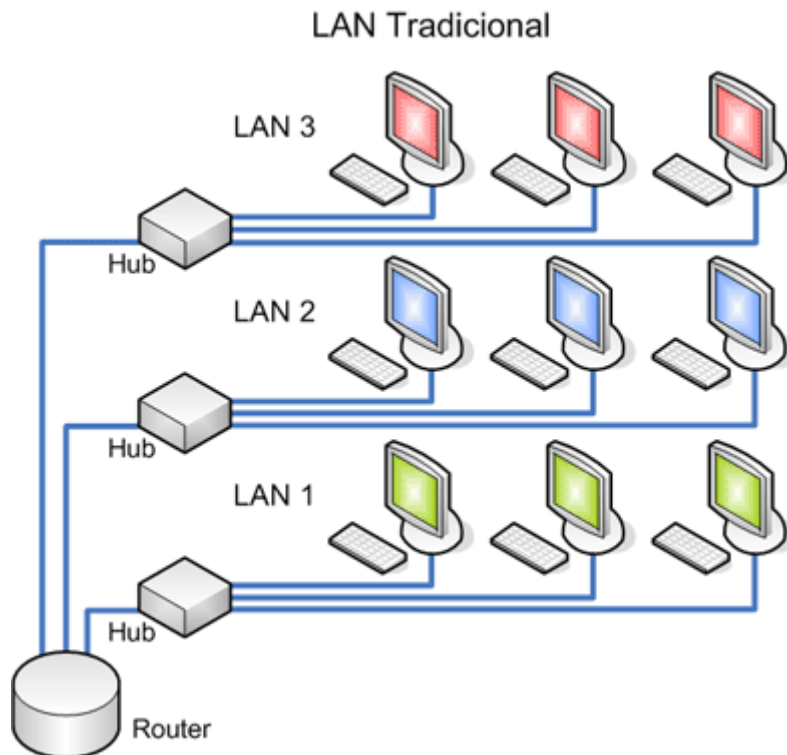
2.1. CONCEPTO VLAN:

Una VLAN (Red de área local virtual o LAN virtual) es una red de área local que agrupa un conjunto de equipos de manera lógica y no física.

Efectivamente, la comunicación entre los diferentes equipos en una red de área local está regida por la arquitectura física. Gracias a las redes virtuales (VLAN), es posible liberarse de las limitaciones de la arquitectura física (limitaciones geográficas, limitaciones de dirección, etc.), ya que se define una segmentación lógica basada en el agrupamiento de equipos según determinados criterios (direcciones MAC, números de puertos, protocolo, etc)⁶.

Una VLAN se encuentra conformada por un conjunto de dispositivos de red interconectados (hubs, bridges, switches o estaciones de trabajo) la definimos como una subred definida por software y es considerada como un dominio de Broadcast que pueden estar en el mismo medio físico o bien puede estar sus integrantes ubicados en distintos sectores de la corporación (ver figura 2 y 3).

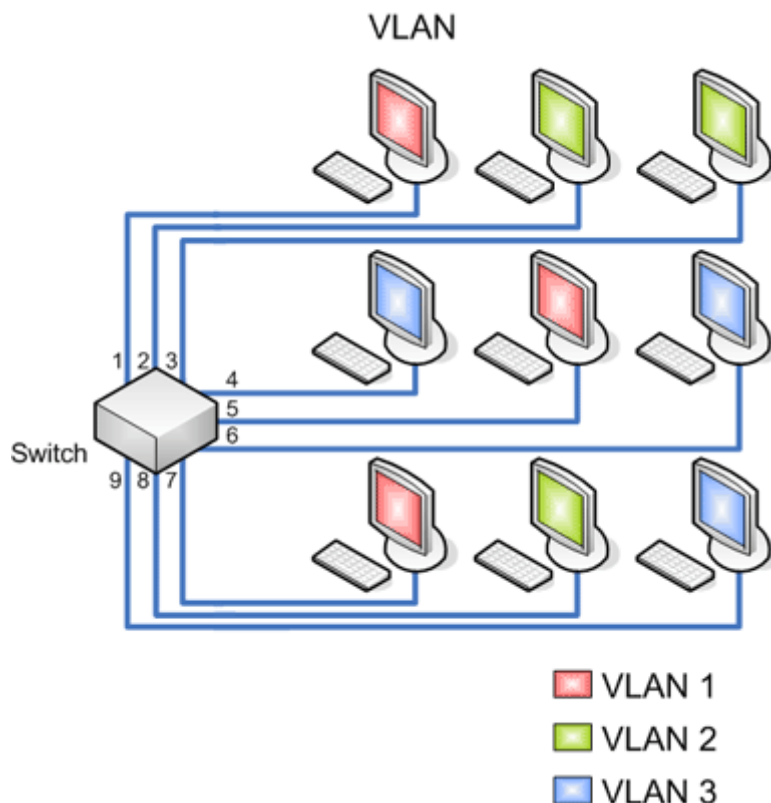
Figura 2: LAN Tradicional



Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/internet/vlan.php3>

⁶ Kioskea. Vlan. <<http://es.kioskea.net/contents/internet/vlan.php3>> [marzo 2010]

Figura 3: Vlan



Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/internet/vlan.php3>

La tecnología de las VLANs se basa en el empleo de Switches, en lugar de hubs, de tal manera que esto permite un control mas inteligente del tráfico de la red, ya que este dispositivo trabaja a nivel de la capa 2 del modelo OSI y es capaz de aislar el tráfico, para que de esta manera la eficiencia de la red entera se incremente. Por otro lado, al distribuir a los usuarios de un mismo grupo lógico a través de diferentes segmentos, se logra el incremento del ancho de banda en dicho grupo de usuarios.

2.2. Tipos de VLAN

Se han definido diversos tipos de VLAN, según criterios de conmutación y el nivel en el que se lleve a cabo:

2.2.1. La VLAN de nivel 1: (también denominada VLAN basada en puerto) define una red virtual según los puertos de conexión del conmutador.

2.2.1.1. VLAN de puerto central

Es en la que todos los nodos de una VLAN se conectan al mismo puerto del switch.

2.2.1.2. VLAN Estáticas

Los puertos del switch están ya preasignados a las estaciones de trabajo.

2.2.1.3. Por puerto

Se configura por una cantidad “n” de puertos en el cual podría indicar que puertos pertenecen a cada VLAN. Ejemplo, en la tabla 1 tendríamos en el Switch 9 puertos de los cuales el 1,5 y 7 pertenecen a la VLAN 1; el 2, 3 y 8 a la VLAN 2 y los puertos 4, 6 y 9 a la VLAN 3.

Tabla 1: Vlan de Nivel1

Puerto	VLAN
1	1
2	2
3	2
4	3
5	1
6	3
7	1
8	2
9	3

Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/internet/vlan.php3>

2.2.1.4. ventajas y desventajas de Vlan nivel 1

Ventajas:

- Facilidad de movimientos y cambios.
- Microsegmentación y reducción del dominio de Broadcast⁷.
- Multiprotocolo: La definición de la VLAN es independiente del o los protocolos utilizados, no existen limitaciones en cuanto a los protocolos utilizados, incluso permitiendo el uso de protocolos dinámicos.

Desventajas:

- Administración: Un movimiento en las estaciones de trabajo hace necesaria la reconfiguración del puerto del switch al que esta conectado el usuario. Esto se puede facilitar combinando con mecanismos de LAN Dinámicas.

⁷ Broadcast: multidifusión de paquetes.

2.2.2. la Vlan de nivel 2: (también denominada VLAN basada en la dirección MAC) define una red virtual según las direcciones MAC⁸ de las estaciones. Este tipo de VLAN es más flexible que la VLAN basada en puerto, ya que la red es independiente de la ubicación de la estación (ver tabla 2).

Los miembros de la VLAN están especificados en una tabla por su dirección MAC.

Tabla 2: Vlan de Nivel 2

MAC	VLAN
12.15.89.bb.1d.aa	1
12.15.89.bb.1d.aa	2
aa.15.89.b2.15.aa	2
1d.15.89.6b.6d.ca	2
12.aa.cc.bb.1d.aa	1

Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/internet/vlan.php3>

2.2.2.1. Ventajas y desventajas

Ventajas:

- Facilidad de movimientos: No es necesario en caso de que una terminal de trabajo cambie de lugar la reconfiguración del switch.
- Multiprotocolo.
- Se pueden tener miembros en múltiples VLANs.

Desventajas:

- Problemas de rendimiento y control de Broadcast: el tráfico de paquetes de tipo Multicast y Broadcast se propagan por todas las VLANs.
- Complejidad en la administración: En un principio todos los usuarios se deben configurar de forma manual las direcciones MAC de cada una de las estaciones de trabajo. También se puede emplear soluciones de DVLAN.

⁸ Dirección MAC: control de acceso al medio. Dirección de tarjeta de red. Dirección física

2.2.3. La VLAN de nivel 3: existen diferentes tipos de VLAN de nivel 3:

2.2.3.1. la VLAN basada en la dirección de red conecta subredes según la dirección IP de origen de los datagramas, en el encabezado de la capa 3 del modelo OSI⁹. Este tipo de solución brinda gran flexibilidad, en la medida en que la configuración de los conmutadores cambia automáticamente cuando se mueve una estación. En contrapartida, puede haber una ligera disminución del rendimiento, ya que la información contenida en los paquetes debe analizarse detenidamente.

Ventajas:

- Facilidad en los cambios de estaciones de trabajo: Cada estación de trabajo al tener asignada una dirección IP en forma estática no es necesario reconfigurar el switch.

Desventajas:

- El tamaño de los paquetes enviados es menor que en el caso de utilizar direcciones MAC.
- Pérdida de tiempo en la lectura de las tablas.
- Complejidad en la administración: En un principio todos los usuarios se deben configurar de forma manual las direcciones MAC de cada una de las estaciones de trabajo.

2.2.3.2. La VLAN basada en protocolo permite crear una red virtual por tipo de protocolo (por ejemplo, TCP/IP, IPX, AppleTalk, etc.). Por lo tanto, se pueden agrupar todos los equipos que utilizan el mismo protocolo en la misma red.

2.3. Ventajas de las VLAN

La VLAN permite definir una nueva red por encima de la red física y, por lo tanto, ofrece las siguientes ventajas:

- Mayor flexibilidad en la administración y en los cambios de la red, ya que la arquitectura puede cambiarse usando los parámetros de los conmutadores.
- Aumento de la seguridad, ya que la información se encapsula en un nivel adicional y posiblemente se analiza.
- Disminución en la transmisión de tráfico en la red.

⁹ Modelo OSI: modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos.

2.4. Desventajas:

Administración: Un movimiento en las estaciones de trabajo hace necesaria la reconfiguración del puerto del switch al que esta conectado el usuario. Esto se puede facilitar combinando con mecanismos de LAN Dinámicas.

2.5 Definición de una Red Convergente

Una red convergente o redes de multiservicio hacen referencia a la integración de los servicios de voz, datos y video sobre una sola red basada en IP como protocolo de nivel de red. No es únicamente una red capaz de transmitir datos y voz sino un entorno en el que además existen servicios avanzados que integran estas capacidades, reforzando la utilidad de los mismos. A través de la convergencia, una compañía puede reinventar tanto sus redes de comunicaciones como toda su organización.

La arquitectura de esta red está constituida básicamente, por el media gateway, el controlador de media gateway, el gateway de señalización y el gatekeeper. Las redes de convergencia han tenido y tendrán aún dificultades técnicas que superar ya que los distintos servicios por ofrecer tienen diferentes características y requerimientos de red.

Una red convergente apoya aplicaciones vitales para estructurar el negocio - Telefonía IP, videoconferencia en colaboración y Administración de Relaciones con el Cliente (CRM)¹⁰ que contribuyen a que la empresa sea más eficiente, efectiva y ágil con sus clientes.

2.5.1. Beneficios de las redes convergentes

Las empresas descubren que los beneficios de la convergencia afectan directamente los ingresos netos:

- Las soluciones convergentes nos hacen más productivos, pues simplifican el usar aplicaciones y compartir información.
- Tener una red para la administración significa que el ancho de banda será usado lo más eficientemente posible, a la vez que permite otras eficiencias y ahorros de costos: en personal, mantenimiento, cargos de interconexión, activaciones, mudanzas y cambios.

¹⁰ Customer Relationship management, estrategia de negocio centrada en el cliente

- Los costos más bajos de la red, productividad mejorada, mejor retención de clientes, menor tiempo para llegar al mercado-son los beneficios netos que posibilitan las soluciones de redes convergentes.
- Reducción de costos de personal para la administración de red y mantenimiento.

2.5.2. Viabilidad de las Redes Convergentes

En lo general, los directores y/o gerentes de IT presentan grandes proyectos de convergencia los cuales enfrentan el problema de su justificación. Es recomendable, crear una visión de la red convergente de la empresa y empezar por resolver en etapa esta visión.

Las recomendaciones son:

1. Empezar por la red WAN de la empresa (si la tiene), unificar en un mismo medio voz, datos y video por un mismo medio, nos da los beneficios de:

- Administrar un solo equipo (router)
- Aprovechar anchos de banda desperdiciados por la demanda de cada aplicación (voz, datos, video, etc.)
- Aprovechar anchos de banda por horarios, existen generalmente diferentes picos de demanda en cada aplicación (voz, datos, video, etc.)
- Eliminar costos de larga distancia y servicio medido

2. Adquisición de nueva infraestructura por crecimiento de nuevas necesidades se realiza ya en un ambiente de una red convergente, es decir, adquirir teléfonos IP, switches preparados para telefonía IP con calidad de servicio (QoS)¹¹.

3. Sustitución tecnológica se va realizando en función de que el equipamiento está ya obsoleto o inservible.

4. Necesidades de seguridad en las conversaciones de voz, una llamada entre teléfonos IP, la voz está encriptada.

5. Reducción de pérdidas de información y conectividad que afectan los procesos productivos del negocio.

¹¹ QoS: quality of service, conjunto de estándares y mecanismos que aseguran la transmisión de datos.

6. Justificación basada en nuevas aplicaciones que aumentarán la productividad y rentabilidad del negocio

2.5.3. Triple play

En Telecomunicaciones, el concepto Triple-Play, se define como la transmisión de servicios de voz, Banda ancha y televisión. Es la comercialización de los servicios telefónicos de voz junto al acceso de banda ancha, añadiendo además los servicios canales de TV y pago por evento (PPV).

El servicio Triple Play es el presente para el desarrollo integral de las comunicaciones. El desarrollo actual de los ISP¹² conlleva una solución única para varios problemas. El servicio telefónico, televisión interactiva y acceso a Internet, todo en un mismo servicio. Todos los servicios sobre el mismo medio físico basado en ADSL (***A**symmetric **D**igital **S**ubscriber **L**ine*).

Posibilita un servicio más personalizado al usuario debido a que dispone de los servicios y contenidos que el desea utilizar en el momento idóneo y La mejora en la calidad. Un salto tecnológico que permite compartir eficazmente y sin perturbación los datos de Internet, la voz y el vídeo en la red.

El servicio telefónico, se basa en la tecnología VoIP. Se transmiten llamadas de voz de manera similar al envío de datos electrónicos (Internet), convirtiendo la voz en paquetes de datos, que viajan a través de redes multiservicio IP de las operadoras. La Central IP Softswitch es el elemento que registra los teléfonos conectados a la red Multiservicio a través del ADSL. Los teléfonos analógicos se conectan a la línea ADSL a través de un conversor llamado ATA/IAD. Si la llamada se produce entre teléfonos registrados en el Softswitch se establecerá una llamada VoIP entre ambos.

El IP Gateway es un elemento esencial, para procesar llamadas externas con teléfonos IP no asociados al Softswitch. Su misión es la de enlazar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI para llamadas externas.

La televisión evolucionará en un futuro hacia una televisión por cable con total interactividad con el usuario permitiendo una televisión “a la carta”.

“Triple Play” tiene un significado importante en los servicios de telecomunicaciones, desde hace unos años se esta empleando esta denominación para referirse a los **servicios integrados por una misma red de Telefonía, Televisión e Internet**. En la actualidad las compañías de Cable brindan servicios de televisión por suscripción e Internet (Cable-Modem) y las compañías Telefónicas brindan servicios de Telefonía e Internet (ADSL), en un futuro inmediato ambas compañías brindaran la tercera señal digital que les falta y que ya están listos para arrancar ETB, Telefonica y Telmex.

¹² ISP: Internet Service Provider, proveedor del servicio de internet.

Para la integración o convergencia digital se requiere una actualización completa de las redes, para soportar altas velocidades de transferencia de datos, para estos servicios. Con una sola red tendremos todos los servicios digitales. La gran batalla la libran las empresas de cable con la de telefonía, ambas tienen gran parte del desarrollo a favor. Las compañías de cable han desarrollado sus redes para los grandes anchos de banda que requiere la televisión analógica y las telefónicas tienen una amplia experiencia en el transporte de voz digital y datos. Pero el avance tecnológico les favorece a ambas, por un lado la estandarización del protocolo IP y por otro el desarrollo de nuevas técnicas de compresión de video como el MPEG-4 que han permitido que técnicamente hoy el servicio Triple Play sea una realidad.

2.6. Telefonía IP vs. VoIP

La diferencia básica consiste en que la Telefonía es un servicio: el Servicio Telefónico Disponible al Público, STDP o POTS. Y la Telefonía IP es una tecnología, que sirve para prestar el mencionado servicio telefónico (y que también sirve para prestar otros servicios). El término Telefonía IP cuando se trate de tecnologías para prestar el Servicio Telefónico Disponible al Público con interconexión entre operadores de telefonía fija y móvil, y Voz IP o VoIP cuando se trate de otros servicios de comunicaciones electrónicas audiovisuales, que no están interconectados con la telefonía pública.

Según el European Regulators Group, ERG, los servicios de tráfico de voz a partir de tecnología IP se clasifican conforme a las siguientes categorías:

A. Servicio de Voz sin números geográficos, por tanto, no se puede acceder a la red telefónica pública conmutada. Este servicio engloba diferentes modalidades, desde el peer-to-peer puro donde los usuarios utilizan un programa informático para conectarse, hasta arquitecturas más centralizadas basadas en servidores de gestión de llamadas, bases de datos, servicios de presencia u otros, proporcionados por un proveedor de servicios, basándose en tecnología IP.

B. El servicio Outbound Voice que permite realizar llamadas salientes con destino a la red telefónica pública conmutada, pero donde el usuario no dispone de un número geográfico, por tanto no puede recibir llamadas entrantes por esa vía.

C. El servicio Inbound Voice que permite que usuarios conectados tanto a redes telefónicas públicas conmutadas como a redes móviles y redes IP, reciban llamadas, para lo que han de disponer de numeración E.164, geográfica o móvil. Los servicios que se engloban en esta categoría no

permiten la realización de llamadas salientes. Se podría decir que son la parte recíproca de Outbound Voice.

D. Telefonía de voz: los servicios englobados en esta última categoría son aquéllos que permiten realizar y recibir llamadas hacia redes telefónicas públicas conmutadas fijas y redes móviles, para lo que han de disponer de numeración geográfica. Esta categoría incluye los servicios telefónicos disponibles al público tradicional (STDP), otros servicios que puedan ser considerados generalmente como sustitutivos del STDP y los servicios de telefonía IP, incluidos los que en España se denominan "servicios vocales nómadas".

En cuanto a los mercados, tanto el ERG como la CMT y otros reguladores europeos, consideran que los servicios de tráfico de voz basados de telefonía IP, con interconexión con otras redes, que proporcionen la misma calidad que los servicios STDP (categoría D de la clasificación anterior), son sustitutivos de los servicios telefónicos tradicionales.

2.6.1. Telefonía IP mediante redes neutras o especializadas

Hay muchas redes cuya operación se basa en el protocolo IP y que no están directamente conectadas a la internet "pública" (y por tanto en rigor no son parte de Internet). Cabe citar, por ejemplo, las redes con gestión privada y a las intranet.

Las precisiones que se acaban de hacer son importantes porque permiten distinguir entre dos diferentes modalidades que, podríamos así decir, responden a la "filosofía del teléfono" y la "filosofía de la Internet". Ambas tienen en común el uso de IP como protocolo para la conmutación de paquetes que contienen voz pero sus características son claramente distintas:

Modalidad A.- De acuerdo con la "filosofía del teléfono", la introducción de IP para proporcionar el servicio telefónico es una estrategia que las compañías telefónicas suelen adoptar para aumentar la eficiencia en las redes telefónicas existentes, por ejemplo, para reducir costes reemplazando los habituales conmutadores de tránsito (clase 5 y de clase 4) por enrutadores IP mucho más económicos. La inversión se efectúa en diferentes puntos situados en el centro de la red, el tráfico tiene una calidad de servicio controlada, la red sigue siendo "inteligente" y por tanto no es neutra y este factor juega un papel fundamental para que la características del servicio telefónico que se presta sea, al menos, idéntica a las del STDP tradicional. Esta es la idea, propia de las compañías telefónicas, que está detrás de las Redes de Nueva Generación y el IP Multimedia Subsystem (IMS).

Modalidad B.- Por el contrario, en la “filosofía de Internet”, se emplea la red Internet pública, que generalmente es neutra, donde los datos se transportan con fórmulas “best effort”, mientras que la implementación y gestión de los servicios y aplicaciones se realiza en sus extremos, casi siempre en equipos propiedad de los usuarios o del ISP. De esta arquitectura se derivan implicaciones que afectan a varios aspectos del servicio telefónico, tales como, por ejemplo, la calidad del servicio, cuál sea la facilidad para llevar a cabo nuevos servicios y prestaciones o cuáles sean los modelos de negocio y los precios finales. En este concepto se basan los servicios de VoIP proporcionados por ISP y operadores independientes.

Estos dos grandes paradigmas en el uso de tecnología IP en las aplicaciones de voz están asociados con la calidad de servicio (QoS) que se proporcione, uno de los aspectos que ha frenado hasta ahora la popularización de la VoIP: cuanto mayor sea la parte del trayecto que se realice sobre la internet “pública”, más difícil será garantizar una determinada calidad.

No obstante lo anterior, es claro que no se trata de una distinción bipolar estricta y que pueden concebirse procedimientos “intermedios”. De hecho, existen formas de operar que, si bien podrían catalogarse dentro de la misma filosofía de Telefonía IP, implican grados diferentes de utilización de uno u otro tipo de equipos y redes, en particular cuando se interconectan diferentes redes IP. En última instancia, el factor clave en cualquier modelo de son los parámetros de calidad de servicio y la forma cómo se controlan, puesto que condiciona qué aplicaciones se puedan ofrecer a los usuarios.

A fin de cuentas, no hay que olvidar lo que se dijo al principio, que la telefonía IP es una tecnología, no es un servicio. Y hay que tener presente que todas las redes se deben interconectar entre sí para poder prestar servicios, con independencia de la tecnología en que se basen.

2.6.2. Diferencias con la telefonía tradicional

La telefonía tradicional es jerárquica. Todo, señalización (SS7) y voz (Media TDM¹³), pasa por las centrales telefónicas, (si bien la señalización que va asociada a la voz se comunica por vía separada también pasa por cada central).

La telefonía IP no es jerárquica, la señalización SIP es peer to peer y está completamente disociada del contenido (Voz o Video). Los contenidos (Media RTP) se conectan entre los extremos de la red, que es el único punto donde convergen con la señalización, en los Agentes de Usuario, UA, de los terminales.

¹³ Media TDM: permite distribuir el ancho de banda entre clientes por medio del Gateway

Como consecuencia directa de lo anterior en la Telefonía IP cualquier servicio que necesite interactuar con el contenido se tendrá que realizar en los extremos o en su proximidad, por ejemplo los servicios de interceptación legal y los servicios de emergencia.

Todos los terminales de la Telefonía IP pueden ser nómadas, se pueden trasladar de ubicación sin cambiar el identificador.

Con esta tecnología, el operador del Servicio Telefónico puede estar ubicado en cualquier lugar, quizás en otro país.

Mediante esta técnica, el proveedor del Servicio Telefónico puede estar interconectado al STDP vía IP en otro país, para que sus clientes puedan cursar y recibir llamadas telefónicas a/de todo el mundo.

- Alimentación del terminal: El usuario de Telefonía IP, al igual que el de telefonía móvil ha de conocer que es responsable de mantener alimentado el terminal.
- Interceptación legal: Quienes puedan solicitar y emitir órdenes de interceptación legal han de conocer la arquitectura y funcionamiento de la Telefonía IP, y en particular que el flujo de voz RTP se efectúa extremo a extremo, directamente entre los terminales, por tanto una vez que el flujo RTP voz salga del operador de acceso no hay manera de interceptar. Debieran conocer las funciones que proporcionan los diferentes Session Border Controllers (SBC)
- Interconexión IP: Las cuestiones derivadas de la interconexión IP, como la calidad de servicio extremo a extremo en redes interconectadas. La interconexión e interoperabilidad de servicios y los precios de interconexión IP merecen una página separada dedicada a la interconexión IP
- Numeración IP: Durante un tiempo se ha tratado a la Telefonía IP como su fuese un servicio de naturaleza diferente que el servicio telefónico disponible al público (STDP) e incluso en algunos países se le ha atribuido una numeración diferenciada de la telefonía regular tradicional.

Creemos que carece de sentido atribuir numeración E.164 a una tecnología; en cambio sí tiene sentido atribuir numeración pública a un servicio telefónico, como la telefonía personal, que puede ser de carácter nómada, con independencia de si se utiliza tecnología IP o SS7/TDM para prestarlo.

2.7. protocolos para telefonía IP

2.7.1. RTP (Protocolo de transferencia en tiempo real)

El protocolo TCP/IP utilizado en múltiples comunicaciones es un protocolo de transferencia seguro, gracias a TCP, lo que asegura la transmisión libre de errores. Sin embargo, no hay garantía de que los paquetes lleguen ordenados a su destino (en tiempo real), lo que causa problemas para la voz o el vídeo. Para evitar este efecto, el IETF ha propuesto el protocolo denominado RTF (Real-time Transfer Protocol) que facilita las comunicaciones multimedia. RTCP realiza cuatro funciones:

1. RTCP proporciona información sobre la calidad de la distribución de datos. Esta es una parte integral de la RTP "s papel como un protocolo de transporte y se relaciona con el flujo y la congestión de las funciones de control de otros protocolos de transporte.
2. RTCP transporta un identificador permanente de nivel de transporte para una fuente RTP llamó el nombre canónico o CNAME. Desde el identificador SSRC puede cambiar si se descubre un conflicto o un programa se reinicia, receptores requieren el CNAME para realizar un seguimiento de cada participante. El receptor también puede requerir el CNAME para asociar múltiples corrientes de datos de un participante dado en una serie de sesiones relacionadas con RTP, por ejemplo para sincronizar audio y video.
3. Las dos primeras funciones requieren que todos los participantes envíen paquetes RTCP, por lo que la tarifa debe ser controlado con el fin de RTP para ampliar a un gran número de participantes. Al tener cada participante envíe sus paquetes de control a todos los demás, cada uno de forma independiente puede observar el número de participantes. Este número se utiliza para calcular la velocidad a la que se envían los paquetes.
4. Una función opcional es transmitir una información mínima de control de sesión, para la identificación de los participantes ejemplo que se muestra en la interfaz de usuario. Esto es más probable que sea útil en el "débilmente controlada" sesiones donde los participantes entran y salen sin control de la adhesión o la negociación de parámetros.

2.7.2. Protocolo IP:

IP es un protocolo no orientado a conexión usado tanto por el origen como por el destino para la comunicación de datos a través de una red de paquetes conmutados.

2.7.2.1. La función del protocolo IP

El protocolo IP es parte de la capa de Internet del conjunto de protocolos TCP/IP. Es uno de los protocolos de Internet más importantes ya que permite el desarrollo y transporte de datagramas de IP (paquetes de datos), aunque sin garantizar su "entrega". En realidad, el protocolo IP procesa datagramas¹⁴ de IP de manera independiente al definir su representación, ruta y envío.

El protocolo IP determina el destinatario del mensaje mediante 3 campos:

- El campo de dirección IP: Dirección del equipo.
- El campo de máscara de subred: una máscara de subred le permite al protocolo IP establecer la parte de la dirección IP que se relaciona con la red.
- El campo de pasarela predeterminada: le permite al protocolo de Internet saber a qué equipo enviar un datagrama, si el equipo de destino no se encuentra en la red de área local.

Datagrama:

<--		32 bits		-->	
Versión (4 bits)	Longitud del encabezado (4 bits)	Tipo de servicio (8 bits)	Longitud total (16 bits)		
Identificación (16 bits)			Indicador (3 bits)	Margen del fragmento (13 bits)	
Tiempo de vida (8 bits)		Protocolo (8 bits)	Suma de comprobación del encabezado (16 bits)		
Dirección IP de origen (32 bits)					
Dirección IP de destino (32 bits)					
Datos					

Tabla 3: datagrama IP

¹⁴ Datagrama: es un fragmento de paquete con información para que la red encamine.

2.7.3. Protocolo IPX:

IPX/SPX (del inglés Internetwork Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange), Protocolo Novell o simplemente IPX es una familia de protocolos de red desarrollados por Novell y utilizados por su sistema operativo de red NetWare.

Los sistemas operativos de Red de Novell NetWare utilizan como protocolos de comunicación el IPX y el SPX. Hay otros sistemas operativos que también los soportan por compatibilidad con NetWare.

2.7.3.1. Sistema de Direccionamiento IPX

Se utilizan tres componentes básicos para identificar un proceso en la red:

- dirección de red que identifica la red a la que pertenece.
- numero de nodos que indica el dispositivo conectado a la red.
- Numero de socket que indica el proceso en el nodo.
-

Network Address Number 32 Bits	Node Number 48 Bits	Socket Number 16 Bits
-----------------------------------	------------------------	--------------------------

Tabla 4: direccionamiento IPX

2.7.4. Protocolo Apple talk:

AppleTalk es un protocolo utilizado por las máquinas Macintosh, que proporciona conectividad a computadoras iguales que comparten archivos y otros recursos de red como impresoras, utilizando un agrupamiento lógico de ordenadores que se denomina zonas. Las computadoras Macintosh vienen equipadas con una interfaz de red integrada que puede conectarse a un concentrador utilizando un cable par trenzado blindado Apple. AppleTalk soporta Ethernet (EtherTalk), Token Ring (TokenTalk) y FDI (FDDITalk).

AppleTalk, utiliza su propio conjunto de protocolos, así como su propio sistema de direccionamiento. Entre sus protocolos, existen varios que nos serán interesantes conocer.

DDP (Datagram Delivery Protocol). Proporciona un sistema de entrega de datagramas sin conexión, parecido a UDP en la pila TCP/IP.

AARP (AppleTalk Address Resolution Protocol). Protocolo de capa de red que resuelve direcciones de red AppleTalk a direcciones de hardware.

ZIP (Zone Information Protocol). Protocolo de capa de red y transporte para asignar direcciones lógicas de red a los nodos.

RTMP (Routing Table Maintenance Protocol). Protocolo de capa de transporte que se encarga de establecer y mantener tablas de enrutamiento en los routers que están activados para encaminar AppleTalk.

NBP (Name Binding Protocol). Protocolo de capa de transporte que asigna direcciones de capa inferior a los nombres AppleTalk que identifican un determinado recurso, como un servidor de impresora.

2.7.4.1. Direccionamiento AppleTalk

AppleTalk utiliza un sistema de direccionamiento de 24 bits que identifica el segmento de la red en el que se encuentra el nodo y el nodo mismo. Al estar formado por un conjunto fijo de 16 bits para la red, y 8 bits para el nodo, no puede subdividirse en subredes. La dirección AppleTalk se suele representar en el formato decimal red Nodo.

Las direcciones de red las asigna el administrador de la red, pudiendo asignarse un único número o un rango de números para designar una red o un número de redes conectadas al mismo cable, respectivamente. Por ejemplo, una red escrita como 10-10 significa que sólo existe una red (la red 10) conectada al cable, mientras que 100-130 indica varias redes conectadas al mismo cable, a lo que se conoce como un rango de cable. Cuando varios números de red se encuentran en el mismo segmento de red AppleTalk, dicho segmento recibe el nombre de segmento extendido. Los segmentos que sólo incluyen un número de red se denominan no extendidos.

Las direcciones de nodo AppleTalk se asignan de forma dinámica. Cuando se conecta a la red un Macintosh, la computadora envía una difusión ZIP para determinar el número de red o rango de números de red disponibles en el cable, y genera un número de nodo aleatorio. La computadora detectará si el número de nodo ya está siendo utilizado por otro equipo de la red lanzando una difusión AARP. Si el número de nodo ya está ocupado, probará con otro, y en caso de que todos estén ocupados y sea un segmento extendido, empezará a probar con los números de nodo para otro número de red.

2.7.5. Protocolo SNA

SNA (system Network Architecture) es una arquitectura de capas jerárquicas, utilizada por IBM para la conectividad con sus hosts o mainframe, El SNA esta conformado por 7 capas, cada una de las cuales desarrolla una función específica. Las siete capas están acomodadas de forma vertical, en forma ascendente:

- Capa de servicios de transacción. Proporciona servicios de aplicación en forma de programas.
- Capa de servicios de presentación. Especifica los algoritmos de transformación de datos para cambiarlos, coordina los recursos compartidos.
- Capa de control de flujo de datos. Administra el procesamiento de las peticiones y respuesta, asigna turno.
- Capa de control de transmisión. Proporciona un servicio de punta a punta confiable.
- Capa de ruta de control. Implementa muchas de las funciones de la capa de red del modelo OSI.
- Capa de control de vinculo de datos. Define protocolos SDLC, token ring.
- Capa de control físico. No define protocolos específicos para su capa.

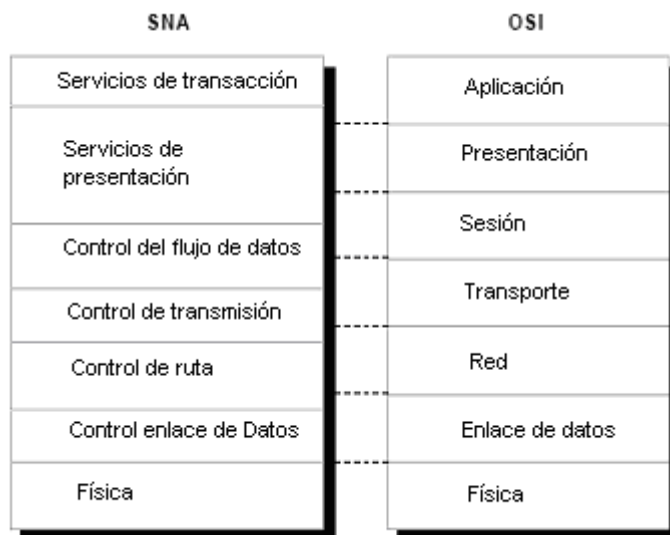


Tabla 5: modelo osi

Cada capa participa en la jerarquía de la siguiente forma:

- Desarrolla los servicios para la siguiente capa superior.
- Pide recursos de la capa anterior.
- Se comunica con su respectiva capa en otra red SNA.
- El cambio de una capa no afecta a las otras.

3. CAPITULO INGENIERIL

3.1. situación actual

Credivalores Crediservicios S.A.S., es una entidad financiera dedicada a la parte de Creditos, con 7 años en el mercado donde ha demostrado un gran crecimiento en los ultimos 3 años, creada inicialmente en la ciudad de Cali y a hoy teniendo varias sedes a nivel nacional ubicadas en Bogota (principal), Cali, Medellín, Tunja, Cartagena, Villavicencio, Pereira, Bucaramanga.

Cuenta con 5 unidades de negocio que son Crediservicios, se basa en prestamos a empresas del estado, Credipoliza, que su core es polizas para vehiculos, vivienda, entre otros, Crediya, que su core es credito al instante, el proceso de pago para estas 3 unidades de negocio es por medio de descuentos por libranza, Crediuno que maneja filiales en los almacenes de cadena y el pago se realiza por medio de las facturas de los servicios públicos y Cv-Credit, que realiza todo el proceso de prestamos a empresas que adquieren sus productos o mercancía por medio del exterior, realizando el pago de la factura y esta después es financiada para su pago, todas estas unidades de negocio forman esta gran organización.

El proceso de ejecución de la convergencia, solamente se va a desarrollar primero en la sede principal, Bogota, el cual a su vez servirá de prueba piloto, con el fin de primero estabilizarla en esta ciudad, para posteriormente continuar su implementación a nivel nacional.

3.1.1. Telefonía: Planta Telefónica Panasonic TX TDA 600

Actualmente Credivalores Crediservicios S.A.S., cuenta con 2 plantas telefonicas a nivel Bogota, modelo Panasonic tipo KX-TDA600, la cual permite el uso de extensiones análogas y digitales, para este caso se tienen en uso 61 extensiones análogas y 61 digitales, se tienen 2 primarios uno para entrada de llamadas con el proveedor ETB y otro PRI para salidas de llamadas con el proveedor Telmex, esto con el fin de que no entre en conflicto al realizar y/o recibir llamadas, cuenta tambien con 6 líneas directas con ETB, 3 canales de voz, 3 Gateway IP y un Net2phone con el fin de realizar llamadas internacionales con Miami y otros países, estado en donde se cuenta con una unidad de negocio de Credivalores llamada CV-Credit y 3 celufijos que permiten realizar llamadas a celular, sin tener estaciones telefónicas (celulares), sino que permite que cualquier persona pueda realizar este tipo de llamada desde su extensión.

La PBX o central telefónica que usa para la distribución de llamadas a las diferentes extensiones es la que se tiene con el proveedor ETB, el otro mencionado en el grafico es la que se ubica es una de las sucursales de la sede principal.

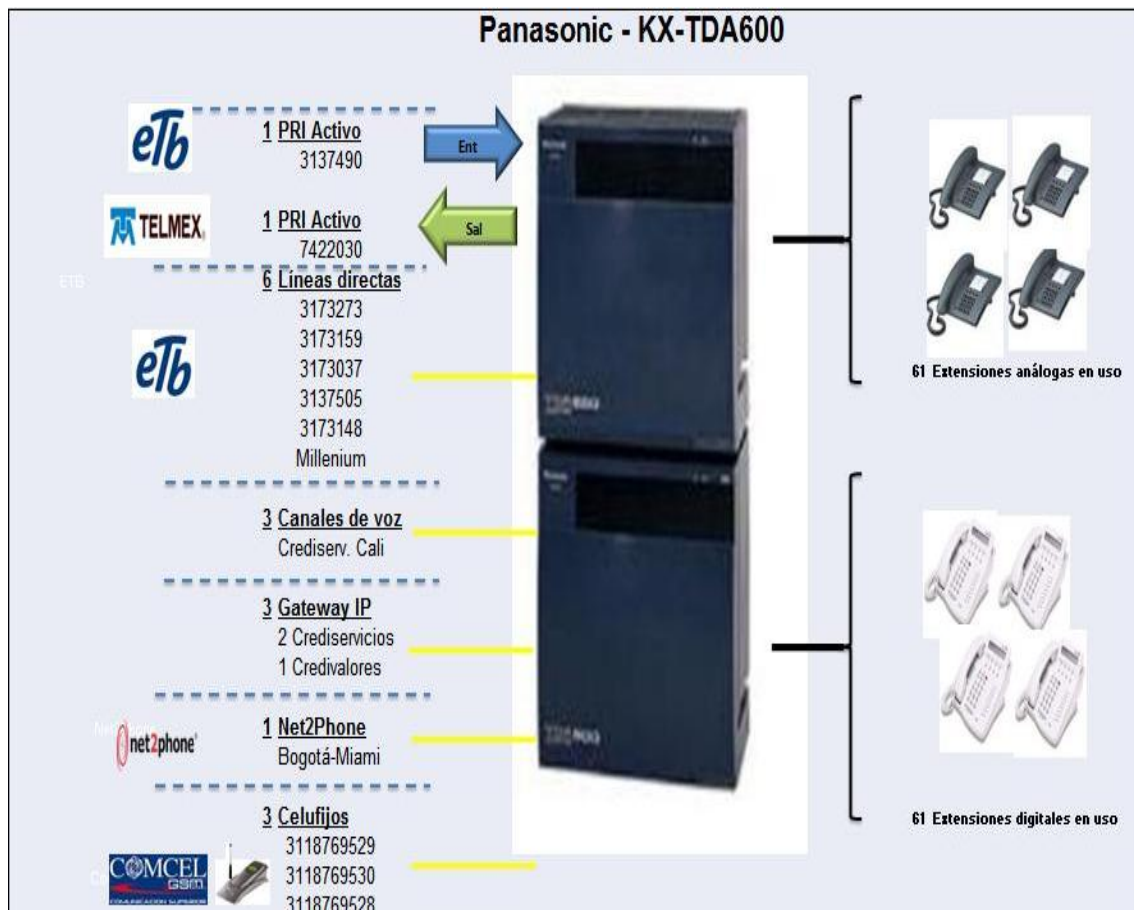


Figura 4: planta telefonía actual

En el grafico podemos observar todos los servicios de la empresa, las líneas telefónicas en uso, extensiones analógicas y digitales, canales para entrada y salida de llamadas, locales, nacionales e internacionales y celular.

3.1.2. Datos MPLS

Credivalores cuenta con hosting y canal dedicado con el proveedor Telefonica, todas las sedes se encuentran dentro de la Mpls y cuenta con un canal de datos de 3 mbps para la sede de Bogota y 1 mbps para la sucursal ubicada en esta misma ciudad, para la segunda sede en importancia se cuenta con un canal de 1 mbps y el resto de sucursales con 512 Kbps.

Todo es administrado desde la sede principal en cuanto a los servicios de correo, Vpn, creación de nuevas cuentas para usuarios, firewall, servicios de Internet, aplicativos y demás servicios.

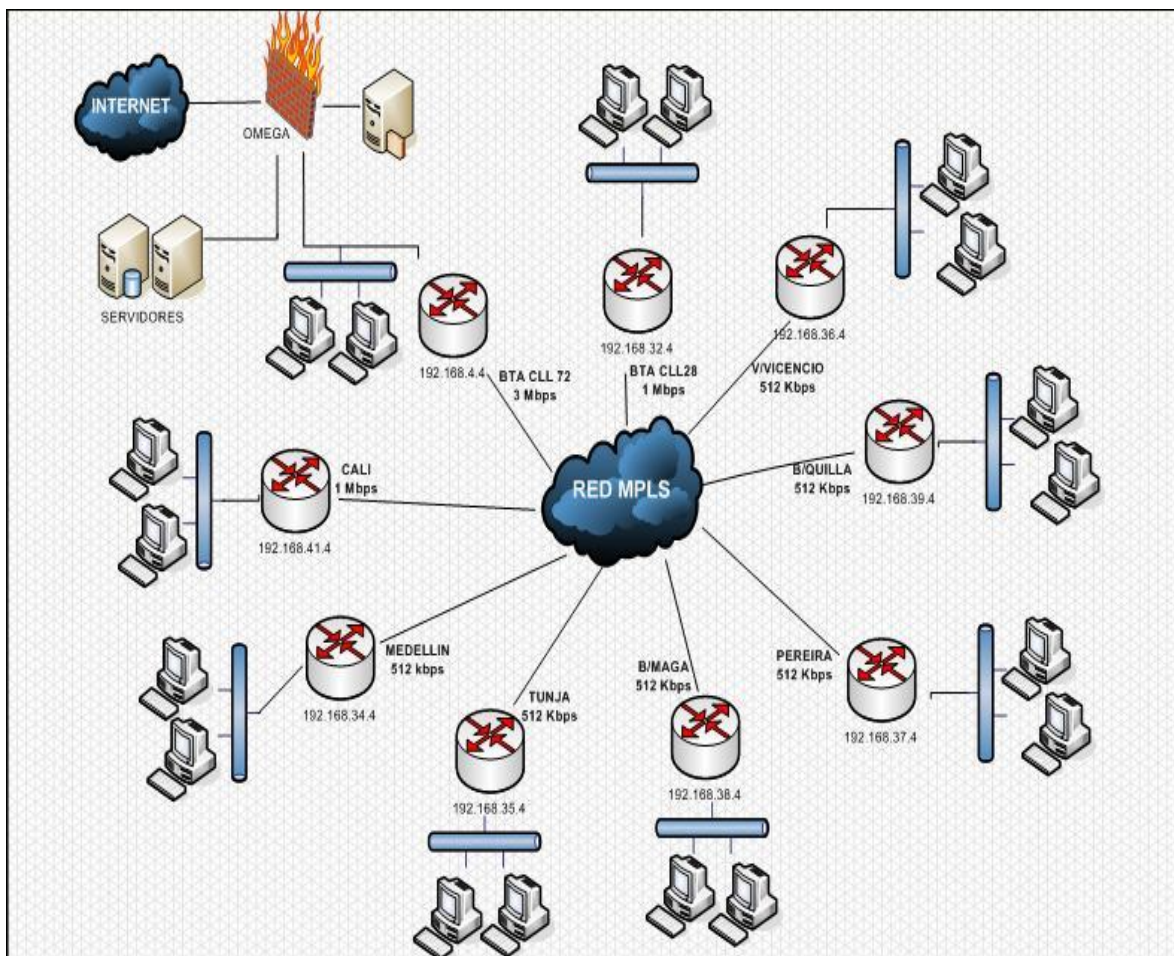


Figura 5: datos Mpls

3.2. Plano

3.2.1. Descripción del plano:

- Ubicación de los equipos, Ala Norte

9 fabrica d credito
9 Tecnologia
18 peraciones
16 Cartera y Cobranza
3 directores (Tecnologia, Fabrica y Cartera)
5 talento Humano
5 contabilidad

65 TOTAL ALA NORTE

- Ubicación de los equipos Ala Sur

5 Tesoreria
6 Directores (Dir. Gral, Rep.Legal, Dir. Financiero, Presidente, Abogados)
4 Auditoria
4 Riesgos
1 Asist. presidencia

20TOTAL ALA SUR

Equipos total 85

NOTA: para ver el plano por favor revisar anexo E

3.3. El diseño

3.3.1. Descripción del diseño:

Para el diseño se tomo la decisión de proceder con la propuesta de Avaya, el cual muestra en su grafico la distribución:

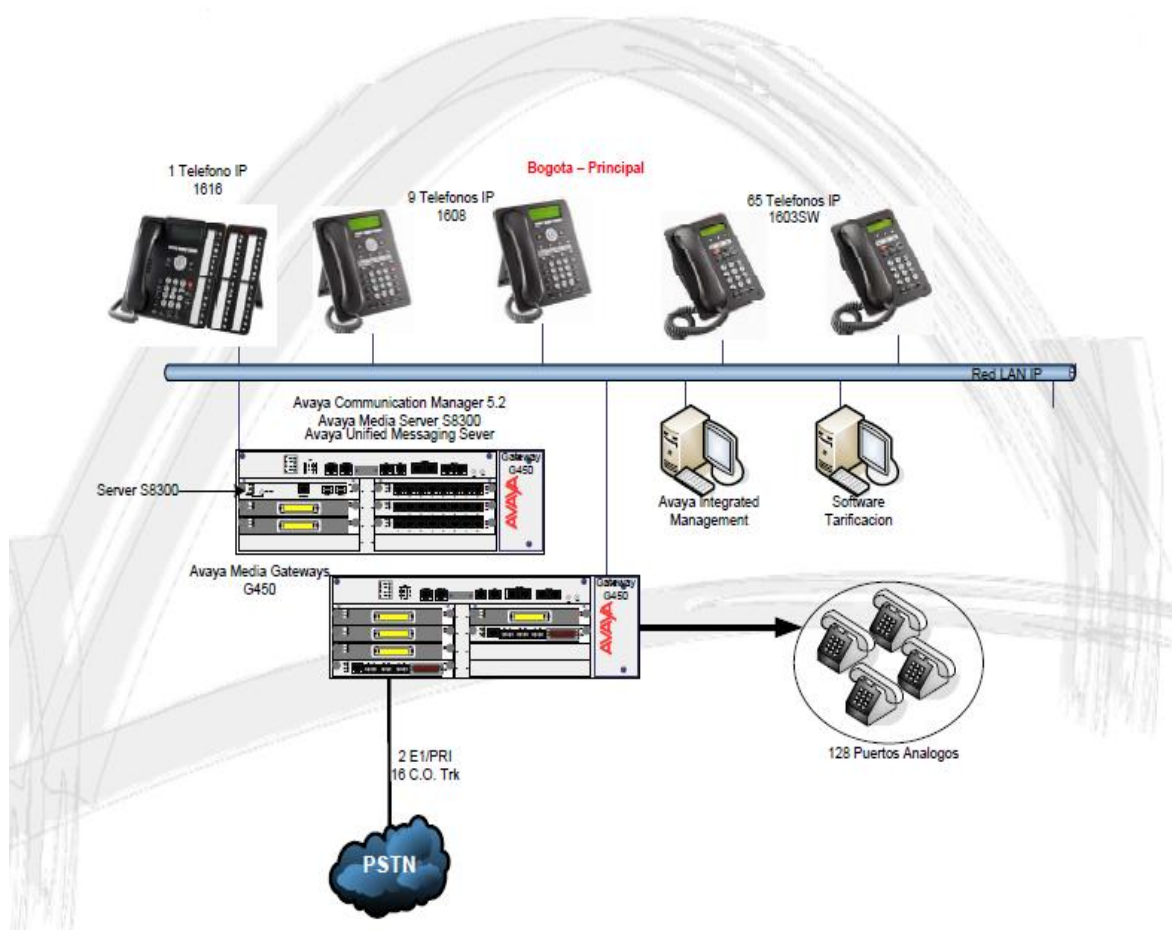


Figura 7: propuesta Avaya

La solución consta de los siguientes elementos:

Central de telefonía IP cisco media gateway 5300 o en Avaya G450, cualquiera de las dos puede ser usada ya que es compatible con la tecnología implementada, Terminales de usuario (Hardphone, softphone).

En cuanto a la interconexión a la PSTN (Red Telefónica Pública Básica Conmutada), esta se realizará utilizando una tarjeta con puertos FXO la cual soportara hasta 8 líneas telefónicas y una tarjeta adicional que soportará hasta 2 enlaces PRI.

La solución de telefonía IP ofertada se basa en una Central de telefonía IP en Avaya G450, cuyas funcionalidades en términos generales son la administración de todas las funcionalidades y servicios que ofrece la plataforma basados en el protocolo estándar SIP, las cuales se citan a continuación:

- Administración de numeración, planes de marcación y permisos de salida de usuarios finales
- IVR, opciones automáticas de enrutamiento de llamadas.
- Reportes Online exportables
- Music on hold
- Integración con herramientas Microsoft (Outlook)
- Follow me (necesario tener IP pública)
- Sistema de grabación de llamadas
- Salas de conferencia
- Seguridad de llamadas (PIN SET)
- Soporte de múltiples dispositivos de usuario final (Hardphone o softphone)
- Listas negras: Restringir salida de llamadas, este permite controlar el mal uso del tiempo en llamadas que no sea nada referente con el trabajo.
- Callback
- Grabación de llamadas
- Música en transferencia (música durante la transferencia)
- Sistema flexible basado en WAV
- Reproducción aleatoria o lineal
- Control del Volumen
- Monitorización de llamadas
- Llamada en espera
- Transferencia de llamadas
- Función no molestar
- Fecha y hora
- Buzón de voz
- Indicador visual de llamada en espera.
- Interfaz web para acceder a los buzones.

Dentro de los beneficios de la solución se tienen:

- Notable reducción de costos de marcación nacional a través de la PSTN¹⁵.
- Optimización y mejora en servicios a usuario final.
- Robustez e imagen frente al cliente.

De acuerdo a lo anterior y para poder plasmar la idea en Packet Tracer 5.2., usando equipos Cisco, se debió proceder a tomar como ejemplo de la planta avaya un Router Cisco 1841, que en este caso servirá como administrador Call Manager, ya que el programa no cuenta con planta telefónica, únicamente con teléfonos IP.

Utilizaremos 3 Switch 2960 de 24 puertos, capa 3 administrables para poderles configurar las vlan y se utiliza Vlan de Nivel 1 por puerto ya que permite definir los puertos para cada Vlan, permitiendo así, tener un mayor control y facilita que al realizar cambios de los equipos esto no afecte ni se necesite re configurar el puerto.

Teléfonos Cisco Ip 7960 que son los encargados de permitir realizar la comunicación.

El orden depende del modelo jerárquico de red, que es Núcleo (optimizar el rendimiento en conmutación en la capa 2 o capa 3), distribución (conecta los dispositivos de la capa de acceso y deben tener la capacidad de procesar el volumen de tráfico de todos los dispositivos) y acceso (se encuentran presentes en el sitio donde los usuarios finales son conectados a la red) , de acuerdo a esto se generan los beneficios de escalabilidad, redundancia, rendimiento, seguridad, facilidad de administración y facilidad de mantenimiento.

Dentro del esquema de diseño se cuenta también con diferentes ofertas para la implementación, para observar las diferentes soluciones de implementación, dirigirse al anexo A.

¹⁵ PSTN red telefónica Pública Conmutada, es un circuito de red conmutada con circuitos tradicionales optimizado.

De acuerdo a la descripción anterior procedemos a la visualización del diseño en Packet Tracer:

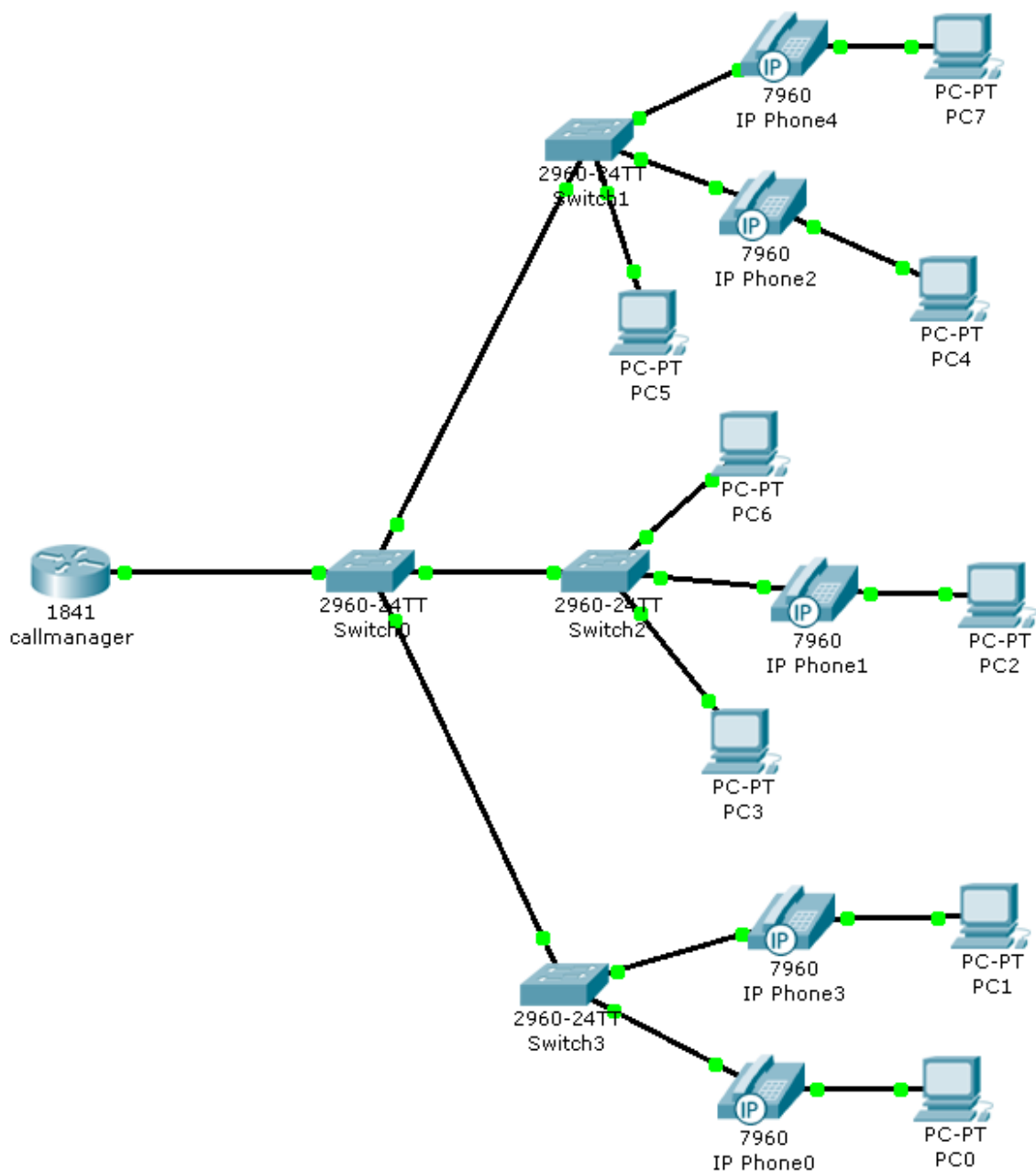


Figura 8: diseño

3.3.2. Direcccionamiento

Para la ciudad de Bogota, se le ha asignado la dirección 192.168.18.0, se realizara un direccionamiento para 200 host previniendo la ampliación de la empresa, según cuadro de direccionamiento:

Vlan Voz	vlan 10
D. de Red	192.168.18.0
1. Valida	192.168.18.1
Ultima Valida	192.168.19.254
Broadcast	192.168.19.255
Mascara	255.255.254.0

Tabla 6: Direccionamiento

Dirección del router: 192.168.18.1

Dirección del swich1: 192.168.18.2

Dirección del Switch2: 192.168.18.3

Dirección del switch3: 192.168.18.4

3.3.2.1. Asignación de Vlans:

Vlan 10: voz, puertos: 14 - 24

Vlan 20: Datos, puertos 4 -13

3.4. Configuración

Se configuro una Red MPLS que manejara un canal de Datos y uno dedicado para Voz, por donde por medio de Vlans se dejara dedicado los dos segmentos para que en el trafico haya calidad de servicio dejando el MPLS de 4 megas particionado en dos megas para datos y dos para voz, para este ultimo se le da prioridad en la calidad de servicio para que la compresión de voz sea a 32 beat o se puede dejar a 64 beat dependiendo de la cantidad de trafico de llamadas o el volumen de extensiones IP.

la velocidad a 32 o 64 Beat dependen de dos cosas:

si se va a trabajar a 64 beat es por que la voz viaja se encuentra en al misma plataforma de Red de la empresa es decir si los datos y la voz pasas por el mismo edificio esta compresión se puede manejar y cuando es a 32 es cuando las extensiones de encuentran en otras instalaciones donde necesite un canal

mas dedicado para la voz para q no presente perdida de paquetes y delays de retardo.

3.4.1. Configuración del Router:



Figura 9: Router 1841

```
Router>enable
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname callmanager
callmanager(config)#line console 0
callmanager(config-line)#password cisco
callmanager(config-line)#login
callmanager(config-line)#exit
callmanager(config)#line vty 0 4
callmanager(config-line)#password cisco
callmanager(config-line)#login
callmanager(config-line)#enable password cisco
callmanager(config)#enable secret cisco
callmanager(config)#banner motd #Router Asegurado#
callmanager(config)#interface fastethernet 0/0
callmanager(config-if)#ip address 192.168.18.1 255.255.254.0
callmanager(config-if)#no shutdown
callmanager(config-if)#exit
callmanager(config)#exit
callmanager#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
callmanager#copy running-conf startup-conf
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

3.4.2. Configuración de switch:

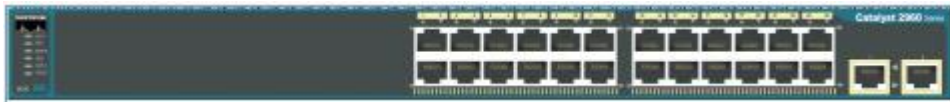


Figura 10: switch 2960

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
```

```
Switch>enable
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname principal
principal(config)#line console 0
principal(config-line)#password cisco
principal(config-line)#login
principal(config-line)#exit
principal(config)#line vty 0 4
principal(config-line)#password cisco
principal(config-line)#login
principal(config-line)#enable password cisco
principal(config)#enable secret cisco
principal(config)#banner motd #switch principal asegurado#
principal(config)#exit
principal#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
principal#copy running-conf startup-conf
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
```

[OK]

principal#conf term

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

principal(config)#interface fastethernet 0/13

principal(config-if)#mls qos trust cos

principal(config-if)#switchport voice Vlan 10

principal#conf term

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

principal(config)#interface F0/1

principal(config-if)#switchport mode trunk

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up

principal(config-if)#switchport trunk native vlan 99

principal(config-if)#end

principal#

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

principal(config)#vlan 20

principal(config-vlan)#name datos

principal(config-vlan)#end

principal#

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

principal#conf term

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

principal(config)#vlan 10

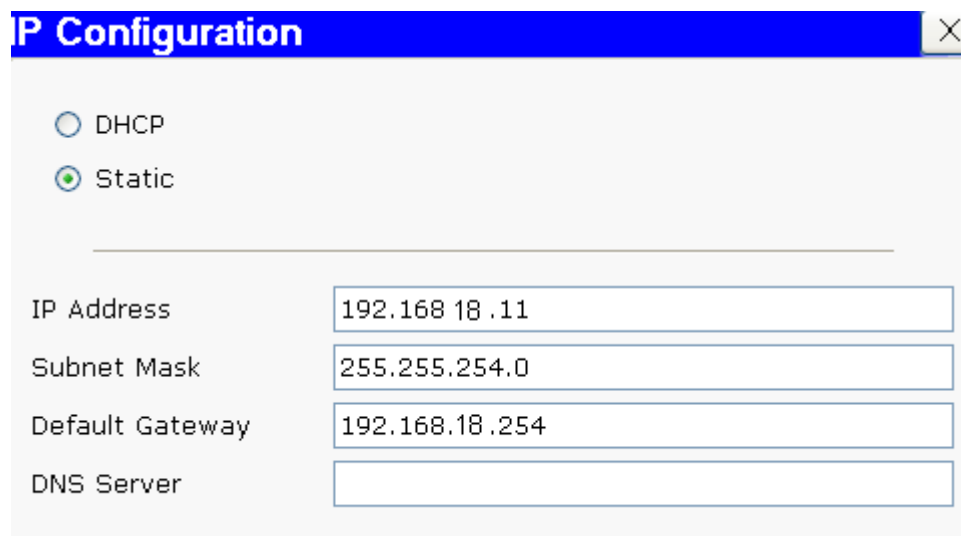
principal(config-vlan)#name voz

principal(config-vlan)#end

principal(config)#interface fa 0/4

principal(config-if)# switchport access vlan 20

3.4.3. Configuración host



The image shows a window titled "IP Configuration" with a close button (X) in the top right corner. Inside the window, there are two radio buttons: "DHCP" and "Static". The "Static" radio button is selected, indicated by a green dot. Below the radio buttons, there is a horizontal line. Underneath the line, there are four labels and their corresponding input fields:

IP Address	192.168.18.11
Subnet Mask	255.255.254.0
Default Gateway	192.168.18.254
DNS Server	

Figura 11: host

4.1. CONCLUSIONES

- La tecnología de telefonía IP es una solución para las empresas Colombianas, puesto que permite reducir costos, seguridad en la información que transmite.
- Combinar diferentes tecnologías y equipos (Gateway, switchs, routers, servidores) sin causar traumatismos.
- En Colombia existen diferentes proveedores de servicio calificados que brindan acompañamiento y soporte en la implementación brindando respaldo en procesos de transformación tecnológica.
- Las Vlan son un aporte significativo para la utilización de los recursos disminuyendo el tráfico de red y generando una mejor calidad de servicio.

4.2. RECOMENDACIONES

- De acuerdo al estudio realizado recomendaría proceder con la implementación del proyecto.
- Maximizar la utilización de los recursos tecnológicos para incluir el video y complementar así la convergencia.
- Convertir mi trabajo en una herramienta de apoyo para contribuir con el proceso de formación dentro de la comunidad estudiantil.
- Mantener y conservar el enfoque en redes en el programa académico y enfoque profesional de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

BIBLIOGRAFIA

Barba Antoni, Hesselbach Xavier. **Inteligencia de Red**. 1er edición. Edición UPC, Marzo 2002

Carballar Jose A., **Adsl**. Mexico: Editorial Alfaomega, 2003.

Garcia Tomas Jesus, Raya Cabrera Jose Luis, Raya Victor Rodrigo. **Redes ip**. Editorial AlfaOmega, Octubre de 2002.

Huidobro Jose Manuel, Roldan David. **Tecnología Voip y Telefonía IP**. Editorial Creaciones Copyrigh, 2006

Idobro Jose Manuel, Millan Ramon Jesus. **Redes de Datos y Convergencia IP**. Méjico: Editorial AlfaOmega, Julio 2007

Manson Andrew G. **Redes Privadas Virtuales de Cisco**. Madrid: Cisco Press, 2002

Millan Ramon Jesus. **Domine las redes Peer to Peer**. Méjico: Editorial Alfaomega, Julio 2006

Sportack Mark A. **Fundamentos de enrutamiento IP**. Madrid: Editorial CiscoPress, 1999.

Tanenbaum Andrew S. **REDES DE COMPUTADORAS**. 4ta ed. Méjico: Editorial Prentice Hall Hispanoamericano, 1997

Channel News. Telefonía IP. [en línea]. <http://www.emb.cl/channelnews/articulo.mvc?xid=768&tip=5>. [citado en enero 2011]

Cisco. Historia por País, Colombia. [en línea]. <<http://www.cisco.com/web/LA/cisco/exito/pais/col/index.html>>. [citado en diciembre 2010].

Jorge Hernandez. MPLS. [em línea]. <<http://www.monografias.com/trabajos29/informacion-mpls/informacion-mpls.shtml>>. [citado en Mayo 2010].

Kioskea. Vlan- Redes Convergentes. [en línea].
<<http://es.kioskea.net/contents/internet/vlan.php3>>. [citado en Mayo 2010].

Mi tecnológico. Redes Convergentes. [en línea].
<<http://www.mitecnologico.com/Main/RedesConvergentes>>. [citado en Junio 2010].

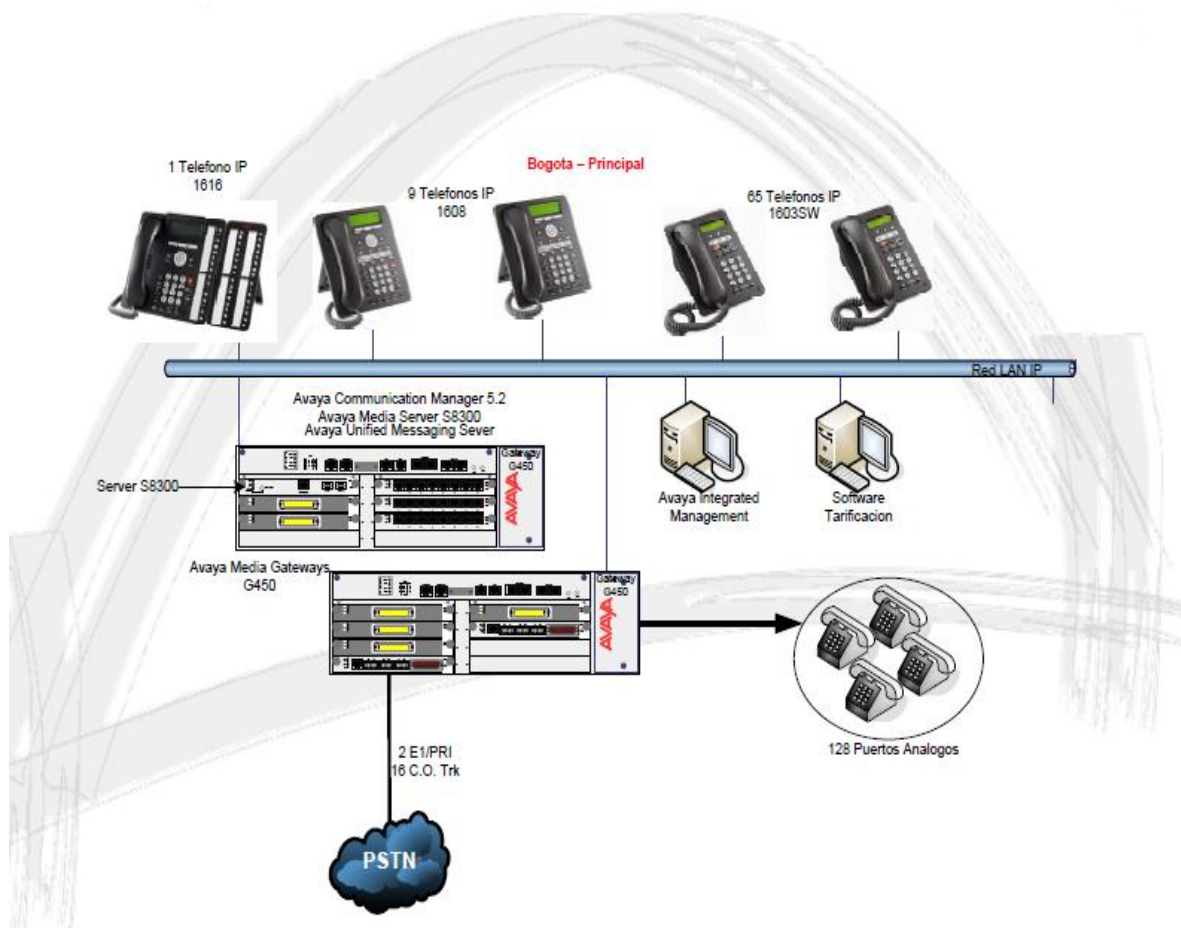
Textos científicos. Redes virtuales- Vlans. [en línea].
<<http://www.textoscientificos.com/redes/redes-virtuales>>. [citado en Noviembre 2010].

Universidad de la Rioja. Redes Convergentes. [en línea].
<<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2332462>>. [citado en Mayo 2010].

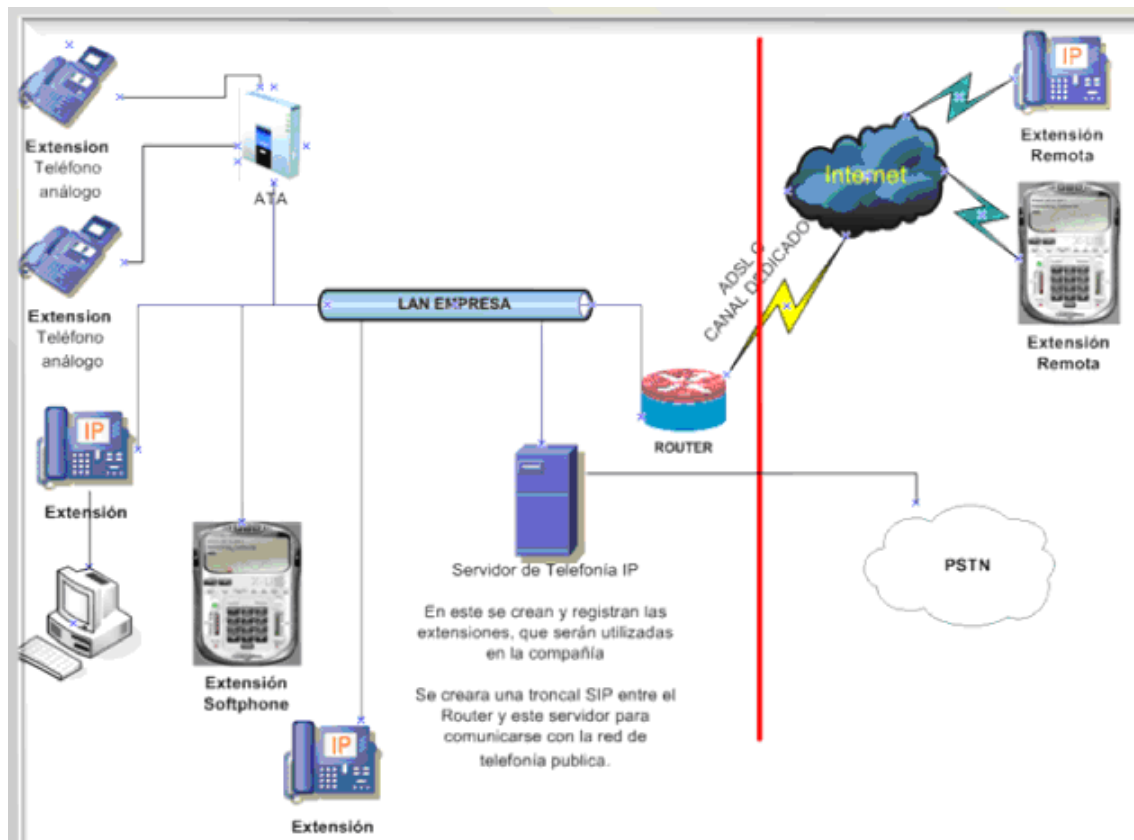
ANEXOS

A. Ofertas para implementación

AVAYA



ASTERISK



La solución consta de los siguientes elementos:

- Servidor central de telefonía IP ASTERISK basado en un servidor HP PROLIANT DL380 G6 con un procesador QUAD-CORE XEON E5520 de 2.26 GHZ y 6 GB de memoria RAM
- Terminales de usuario (Hardphone, softphone o adaptadores según el caso)

El objetivo general de la solución es implementar un servidor de telefonía IP ASTERISK con todas las características y funcionalidades implementadas en la sede principal, el servidor deberá tener una IP pública para realizar sus llamadas entre sedes a 0\$ vía internet.

En cuanto a la interconexión a la PSTN (Red Telefónica Pública Básica Conmutada), esta se realizará utilizando una tarjeta con puertos FXO la cual soportara hasta 8 líneas telefónicas y una tarjeta adicional que soportará hasta 2 enlaces PRI.

La solución de telefonía IP ofertada se basa en un servidor central ASTERISK cuyas funcionalidades en términos generales son la

administración de todas las funcionalidades y servicios que ofrece la plataforma basados en el protocolo estándar SIP, las cuales se citan a continuación:

- Administración de numeración, planes de marcación y permisos de salida de usuarios finales
- IVR, opciones automáticas de enrutamiento de llamadas
- Reportes Online exportables
- Music on hold
- Integración con herramientas Microsoft (Outlook)
- Follow me (necesario tener IP pública)
- Sistema de grabación de llamadas
- Salas de conferencia
- Seguridad de llamadas (PIN SET)
- Soporte de múltiples dispositivos de usuario final (Hardphone o softphone)
- Listas negras: Restringir salida de llamadas, este permite controlar el mal uso del tiempo en llamadas que no sea nada referente con el trabajo.
- Callback
- Grabación de llamadas
- Música en transferencia(música durante la transferencia)
- Sistema flexible basado en WAV
- Reproducción aleatoria o lineal
- Control del Volumen
- Monitorización de llamadas
- Llamada en espera
- Transferencia de llamadas
- Función no molestar
- Fecha y hora
- Buzón de voz
- Indicador visual de llamada en espera.
- Interfaz web para acceder a los buzones.

Dentro de los beneficios de la solución se tienen:

- Notable reducción de costos de marcación nacional a través de la PSTN.
- Optimización y mejora en servicios a usuario final.
- Robustez e imagen frente al cliente.

b. Terminales Cisco

A continuación presentare los principales teléfonos IP (Softphone y Hardphone) utilizados para la comunicación de Telefonía IP.

- Softphone Cisco 1008

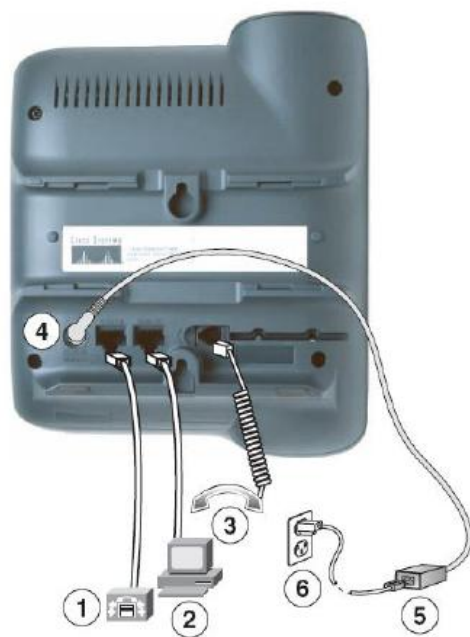
Este será implementado para las persona de cartera que deben estar constantemente con el uso del teléfono y que al mismo tiempo deben ubicar documentos.



- Cisco IP phone 7911



Conexiones del teléfono



1. Puerto de red (SW)
2. Puerto de acceso (PC)
3. Puerto del auricular
4. Puerto del adaptador de CC (DC48V)
5. Fuente de alimentación CA-CC
6. Cable de alimentación de CA

- Cisco IP pone 7940

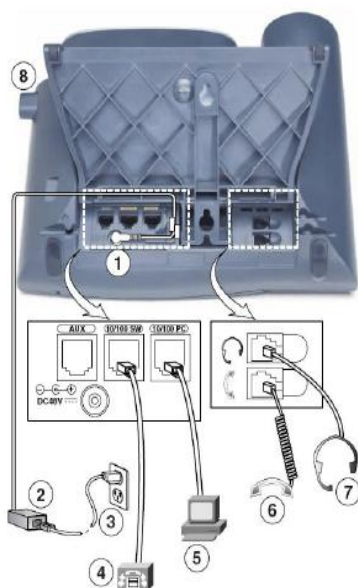
La mayoría de las oficinas cuenta con las terminales Cisco I Phone 7940, que trabaja las herramientas básicas de la telefonía convencional: marcado directo, transferencias, marcados a extensiones, las herramientas de cisco: consulta de directorios, llamadas perdidas, mensajes de voz, llamadas recientes y cambio de línea.



- Cisco IP phone 7960



Conexión del teléfono 7940 y 7960



1. Puerto del adaptador CC (DC48V) para teléfonos sin alimentación en serie
2. Fuente de alimentación CA/CC
3. Cable eléctrico de CA
4. Puerto de red (SW) para conectar a la red
5. Puerto de acceso (PC) para conectar el teléfono al PC
6. Puerto del auricular
7. Puerto de los cascos
8. Botón del soporte base

Acerca de la programación

Para que al conectar un teléfono a la red, este funcione adecuadamente, debe ser previamente registrado en un servidor que administrara la telefonía (CallManager).

Al conectar el teléfono se debe configurar en el los dos direccionamientos acostumbrados para la conexión a una red. Esto será preestablecido por el administrador de la telefonía. Por lo tanto el funcionamiento optimo de cada equipo se garantizará solo en la ubicación para la que fue configurado.

c. Switch Gigabit de 24 puertos Cisco SRW2024P: WebView/PoE Switches gestionados Cisco Small Business

Switches inteligentes y fiables para empresas en crecimiento, puede también usarse para las conexiones necesarias de acuerdo con las características.

Lo más destacado

Veinticuatro puertos de alta velocidad optimizados para el núcleo de la red o para aplicaciones de alto consumo de ancho de banda

La función Power over Ethernet suministra alimentación de forma fácil y económica a puntos de acceso inalámbrico, cámaras de vídeo y otros terminales conectados en red

QoS mejorada que contribuye a garantizar una utilización sistemática de la red y admite aplicaciones con funcionamiento en red, como voz, vídeo y almacenamiento de datos

Gestión por Internet simplificada que facilita la instalación y configuración

Switch Gigabit de 24 puertos Cisco SRW2024P: WebView/PoE



Descripción del producto

El Switch Gigabit de 24 puertos Cisco® SRW2024P (Figura 1) permite ampliar la red de forma segura. La configuración del switch por Internet es segura con el uso de SSL. El acceso de usuarios se verifica utilizando seguridad 802.1X con un mecanismo de autenticación RADIUS; también puede controlarse con el filtrado basado en MAC.

Las amplias funciones de calidad del servicio (QoS) lo convierten en la solución ideal para aplicaciones en tiempo real, como voz y vídeo. Las cuatro colas de prioridad, junto con las técnicas de programación de turno rotativo ponderado y prioridad estricta facilitan la coexistencia eficiente del tráfico en tiempo real con el tráfico de datos, y permiten que cada uno de ellos satisfaga sus propias necesidades de QoS. Es posible asignar prioridades a usuarios o aplicaciones concretos utilizando varias opciones de clase de servicio: por puerto, prioridad de capa 2 (802.1p) y prioridad de capa 3 (tipo

de servicio [ToS] o punto de código de servicios diferenciados [DSCP]). El control inteligente de tormentas de difusión y multidifusión minimiza y contiene el efecto de estos tipos de tráfico sobre el tráfico habitual. El snooping del protocolo de gestión de grupo de Internet (IGMP) limita el tráfico de vídeo de alto consumo de ancho de banda únicamente a los solicitantes, sin desbordamiento para el resto de los usuarios. El tráfico entrante se puede someter a políticas y el tráfico saliente se puede modelar, para controlar el acceso a la red y el flujo del tráfico.

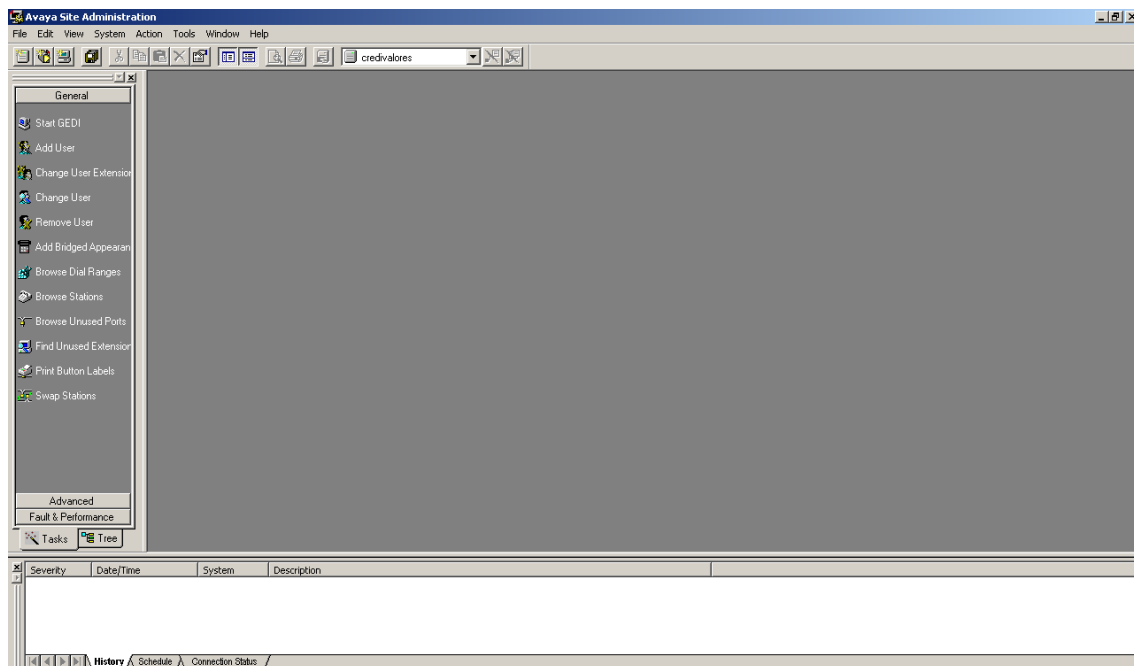
Especificaciones	
Puertos	24 conectores RJ-45 para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-T con 2 ranuras conectables de formato pequeño (SFP) compartidas
Tipo de cableado	Par trenzado no apantallado (UTP) Categoría 5 o superior para 10BASE-T/100BASE-TX; UTP Categoría 5 Ethernet o superior para 1000BASE-T
LED	Power, Link/Act, Speed
Rendimiento	
Capacidad de conmutación	48 Gbps sin bloqueos
Tamaño de tabla MAC	8000
Número de VLAN	256 VLAN activas (rango 4096)
Gestión	
Interfaz de usuario para Internet	Interfaz de usuario para Internet incorporada para una fácil configuración con el navegador (HTTP/HTTPS)
SNMP	SNMP versión 1 y 2c con soporte de traps
MIB SNMP	RFC1213 MIB-2, RFC2863 MIB de interfaz, RFC2665 MIB Etherlike, RFC1493 MIB de puente, RFC2674 MIB de puente ampliado (Puente P, Puente Q), RFC2819 MIB RMON (grupos 1, 2, 3, 9 solamente), RFC2737 MIB de entidad y RFC 2618 MIB de cliente RADIUS
RMON	El agente de software RMON integrado admite 4 grupos de RMON (historial, estadísticas, alarmas y eventos) para mejorar la gestión, supervisión y análisis del tráfico
Actualización del firmware	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización con navegador de Internet (HTTP) • Actualización con protocolo de transferencia de archivos trivial (TFTP)
Replicación de puertos	El tráfico de un puerto puede duplicarse en otro puerto para análisis con un analizador de red o una sonda RMON

D. Administración de la planta

- Icono:



- Administración



Dentro de este software podremos tener todo el control de la planta telefónica, realizar cualquier tipo de modificación, entre estos podemos incluir, creación de usuario, modificación de extensiones, darle privilegios a usuarios, definir salidas y entradas de llamadas por cualquier PRI, limitar tiempos de llamadas, entre otras.