



**IDENTIFICACION Y ANALISIS DE PROTOCOLOS QUE INTERVIENEN EN UNA
UNIDAD DE ACCESO MULTIPLE (UAM) MSAG 5200 COLON 5 EMCALI RED
DE ACCESO EN COBRE. USUARIOS VOZ, DATOS E IPTV.**

PROYECTO DE GRADO

JHON FREDY RIVAS
JAVIER GARCIA HERNANDEZ

Director de investigación
ALVARO PACHON DE LA CRUZ

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERIA
ESPECIALIZACION EN REDES Y COMUNICACIONES.
SANTIAGO DE CALI
2013**



IDENTIFICACION Y ANALISIS DE PROTOCOLOS QUE INTERVIENEN EN UNA UNIDAD DE ACCESO MULTIPLE (UAM) MSAG 5200 COLON 5 EMCALI RED DE ACCESO EN COBRE. USUARIOS VOZ, DATOS E IPTV.

PROYECTO DE GRADO

JHON FREDY RIVAS
JAVIER GARCIA HERNANDEZ

UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERIA
ESPECIALIZACION EN REDES Y COMUNICACIONES.
SANTIAGO DE CALI
2013

AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a Dios todo poderoso, por permitir esta tan hermosa oportunidad de satisfacción personal, profesional y laboral.

Nuestras familias por su apoyo y por todo este acompañamiento.

A la mejor empresa del mundo...Empresas Municipales de Cali. Que por su apoyo, por todo el beneficio laboral y convencional pactado en su convención colectiva de trabajo, nos brindó la ayuda económica para adelantar esta especialización.

A la Universidad ICESI. Por toda esa gran enseñanza sembrada en nuestros conocimientos con el gran profesionalismo de los docentes que nos guiaron en este proceso.

Tabla de contenido

Glosario.....	9
1. Introducción.....	18
2. Objetivos.....	21
2.1. Objetivo General.....	21
2.2. Objetivos Específicos	21
3. Alcance del proyecto.....	22
4. Justificación del proyecto.....	23
5. Marco teórico.....	25
5.1. Red EMCALI.....	25
5.2. Dispositivos en la red.....	27
5.2.1. MSG 5200 Multiplex Service Gateway.....	27
5.2.2. Equipos terminales.....	34
5.2.3. Switch enrutador 10Gb T160G/T64.....	38
6. Recolección de la información.....	40
6.1 Esquema de conexión para Obtener la información.....	40
6.2 Herramienta Wire shark y analizadores de flujo.....	43
6.3 Teoría sobre protocolos en la red analizada	52
7. Análisis de la información.....	58
7.1. Análisis de protocolos.....	58
7.2. Flujo de datos.....	59
7.3. Conclusión de la información.....	65
8. Plan de continuidad Operativa	66
9. Conclusiones.....	71

Bibliografía	73
Anexo 1.....	75
Anexo 2.....	76

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Resumen de actividades desarrolladas en el modelo NGN (red de nueva Generación) en la arquitectura de red EMCALI.....	23
Tabla 2. Disponibilidad de Servicios en la red EMCALI. Fuente. Aplicación Open-SIGT (a Marzo de 2013).....	41
Tabla 3. Cifras de tráfico anual. MSAG 5200 nodo colon 5.....	59
Tabla 4. Fuente aplicación SIGT. Esta información se obtiene de forma manual Contabilizando cantidad de usuarios conectados en el dispositivo.....	61
Tabla 5. Información usuarios de voz MSAG colon 5.Fuente aplicación OPEN....	63
Tabla 6. Disponibilidad de servicios en MSAG 5200.Fuente. Aplicación Open- SIGT (Marzo de 2013)	66

LISTA DE GRAFICAS

	pág.
Grafica 1.Total puertos y en uso, servicios telefonía, datos y contenido Telecomunicaciones. Marzo de 2013 Fuente aplicativo SIGT – OPEN.....	18
Grafica 2.MSAG 5200. Servicios.....	20
Grafica 3. Esquema de la red a analizar.....	24-42
Grafica 4. Arquitectura Grafica red NGN.....	25
Grafica 5. Fotografía MSG 5200 colon 5	27
Grafica 6.Esquema de estructura de software. Grafica original obtenida de ZTE Corporation. ZXMSG 5200 Multiplex service Gateway. Technical manual. Versión 2.0.2. Todos los derechos reservados. 2006.....	28
Grafica 7. Fotografía ZXV10 W300. Dispositivo de acceso ADSL.....	35
Grafica 8. Fotografía ZXV10 P801 IP phone.....	35
Grafica 9. Fotografía ZXV10 B700 Ip Set Top Box.....	36
Grafica 10. Fotografía ZXDSL 732 SHDL MODEM.	36
Grafica 11. Fotografía ZXR10 2826S/2609 Acces Switch.....	37
Grafica 12. Fotografía switch enrutador de 10GB. T160G/T64	38
Grafica 13. Esquema de conexión en la red analizada. MSAG 5200 Colon 5.....	40
Grafica 14. 1 Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5.....	45
Grafica 14.2 Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5.....	46
Grafica 14.3 Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5.....	46
Grafica 14.4 Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5.....	47

Grafica 14.5 Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5.....	47
Grafica 14.6 Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5.....	48
Grafica 15.1. Muestreo Wire shark colon 5.....	49
Grafica 15.2. Muestreo Wire shark colon 5.....	49
Grafica 15.3. Muestreo Wire shark colon 5.....	50
Grafica 15.4. Muestreo Wire shark colon 5.....	50
Grafica 15.5. Muestreo Wire shark colon 5.....	51
Grafica 16. Jerarquía de protocolos en la red. (Autor programa wireshark).....	51-58
Grafica 17. Trafico promedio anual en MSAG 5200 nodo Colon 5.....	59
Grafica 18. Esquema flujo de datos servicio XDSL.....	60
Grafica 19. Esquema flujo de datos servicio de telefonía. IP y banda angosta.....	62
Grafica 20. Esquema flujo de datos contenido (televisión IP).....	63
Grafica 21. Cantidad de usuarios y velocidad Colon 5.....	65-68
Grafica 22. Disponibilidad servicios. Colon 5 A Marzo de 2013.....	67
Grafica 23. Trafico anual promedio en MSAG 5200 Colon 5 cifras abril de 2013.....	70

GLOSARIO

ACL: sigla del inglés Access control list. Es un concepto informático el cual permite que el flujo de la red sea controlado.

ADSL: sigla del inglés Asymmetric Digital Subscriber Line (línea de abonado digital asimétrico) el cual es un tipo de tecnología de línea DSL que consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par de cobre, la cual está sujeta a las variables distancia y parámetros físicos del canal.

ADSL+: sigla del inglés Asymmetric Digital Subscriber Line plus es una mejora de la versión anterior ADSL, en la cual se amplía el ancho de banda para lograr velocidades superiores.

AG: sigla del inglés Access Gateway. Dispositivo que permite la integración de flujo entre un nivel inferior a otro superior.

API: Sigla del inglés Application Programming interface. Hace referencia a las diferentes instrucciones o comandos para el funcionamiento de un dispositivo.

ATM: Asynchronous Transfer Mode. Tecnología de transferencia de información desarrollada en los años 60 para suplir la gran demanda naciente de intercambio de información entre dispositivos.

BACKBONE: Diferentes puntos de enlace de la red troncales entrelazadas entre si.

BANDA ANCHA: Término utilizado por los proveedores de servicios para referirse a la transmisión de datos simétricos o asimétricos en diferentes frecuencias permitiendo velocidades de información superiores a las establecidas para una comunicación telefónica.

BANDA ANGOSTA: Término utilizado por los proveedores de servicios para referirse a la transmisión de datos en la cual es posible establecer comunicación telefónica o el intercambio de información a velocidades inferiores a 64Kbps.

BGP: Sigla en inglés Border Gateway Protocol es un protocolo mediante el cual se intercambia información de encaminamiento entre sistemas autónomos. Por ejemplo, los ISP registrados en Internet suelen componerse de varios sistemas autónomos y para este caso es necesario un protocolo como BGP.

BHCA: Acrónimo Del inglés Busy Hour Call Attempts es usado para planificar la capacidad de conmutación telefónica y con frecuencia está relacionado con la capacidad de la unidad de cálculo Erlang.

CACTI: herramienta enfocada a la gestión de redes que ayuda a obtener datos y conclusiones para una mejor gestión, el cual suministra información del consumo de ancho de banda en el equipo y refleja el tráfico que circula por el puerto de manera gráfica.

CENTREX: Servicio el cual provee funciones que antes realizaban las centralitas para obtener conexión a nivel LAN, por lo que ya no se requiere de la adecuación de equipos conmutadores pues todas estas funciones la realiza el proveedor.

CODIGOS IP: Estos son aplicaciones que permiten la integración y digitalización de la voz en una red IP. Los estándares UIT-T empleados en el dispositivo son: G.711 (paquetes Ethernet de 5ms/10ms/20ms), G.729a (paquetes Ethernet de 10ms/20ms) y G.723.1 (paquetes Ethernet de 30ms).

COLON 5: Dispositivo MSAG 5200 ubicado en la central telefónica de colon el cual provee servicios de voz y datos.

CORE: término utilizado para referirse a las funciones que se realizan en el núcleo de la red IP.

DHCP: Siglas en inglés Dynamic Host Configuration Protocol. Es un protocolo de red que permite a los clientes de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente.

DNS: Siglas en inglés Domain Name System. Es un sistema de nomenclatura jerárquica para Host, servicios o cualquier recurso conectado a Internet o a una red privada.

DSL: Siglas en inglés Digital Subscriber Line. es un término utilizado para referirse de forma global a todas las tecnologías que proveen una conexión digital sobre redes de acceso en cobre.

DSLAM: Siglas en inglés Digital Subscriber Line Access Multiplexer es un dispositivo el cual provee servicios de banda ancha.

DUMPCAP: Herramienta de descarga de tráfico de red. esto le permite capturar los paquetes de datos de una red viva y escribe los paquetes a un archivo. permitiendo realizar análisis de la información capturada.

EPON: Acrónimo en inglés Ethernet Passive Optical Network se refiere a una extensión del estándar Ethernet IEEE802.3 desarrollado por un grupo de trabajo

perteneciente al IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), anteriormente descrito en el estándar 802.3ah-2004 e incorporado en el documento 802.3-2005 sección 5.

ETHERNET: este estándar permite conectar dispositivos en redes locales. Es un estándar de redes de área local para computadores con acceso al medio por contienda CSMA/CD. CSMA/CD (Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Detección de Colisiones), es una técnica usada en redes ethernet para mejorar sus prestaciones. El nombre viene del concepto físico de ether. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI.

FIBRA OPTICA: medio de transmisión empleado para transmisión de datos que emplea pulsos de luz.

FREEBSD: sistema operativo libre para computadoras que emplean arquitecturas del fabricante INTEL.

GEI_1/6: nomenclatura de puertos en el switch donde se especifica el tipo de interface a conectar seguido del slot dentro del equipo y el puerto dentro del mismo.

HDSL: sigla del inglés High bit rate Digital Subscriber Line o Línea de abonado digital de alta velocidad binaria. Esta es una más de las tecnologías de la familia DSL, las cuales han permitido la utilización del clásico bucle de abonado telefónico, constituido por el par simétrico de cobre, para operar con tráfico de datos en forma digital.

HFC: Siglas en inglés Hybrid Fiber Coaxial es un término que define una red que incorpora tanto fibra óptica como cable coaxial para crear una red de banda ancha.

HTTP: Siglas en inglés HyperText Transfer Protocol es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor.

IAD: Siglas en inglés Integrated Access Device este dispositivo ofrece servicios de voz y datos en un solo enlace, el cual el enlace de acceso puede ser una conexión alámbrica o inalámbrica.

ICS: Siglas en inglés Integrated Control & Switch es una tarjeta del shelf principal en el equipo Colon 5 encargada del control de llamadas y procesamiento de servicio, que monitorean y administran otras unidades y tarjetas en el sistema e implementa el protocolo de interconexión con la SS. La ICS es el núcleo del sistema de conmutación TDM, conmutación ethernet y el reloj. También

proporciona una interfaz al lado de la red IP y separa la red interna del sistema de redes IP externas, mejorar la seguridad del sistema, separa el control H.248, el flujo de servicios de VoIP y el flujo de servicios de banda ancha para los paquetes IP que se reciben de la interfaz IP. Posee una tarjeta hija llamada CNIC que distribuye los paquetes RTP hacia la tarjeta de recurso MPR para el servicio de voz.

ISDN: sigla del inglés Integrated Service Digital Network o en español RDSI red digital de servicios integrados los cuales fueron los primeros usuarios de transmisión de datos de forma dedicada. En la actualidad estos usuarios han sido migrados a tecnologías más eficientes.

IGMP: Siglas en inglés Internet Group Management Protocol es un protocolo de red el cual se emplea para intercambiar información acerca del estado de pertenencia entre enrutadores IP que admiten la multidifusión y miembros de grupos de multidifusión.

IGMP SNOOPING: Se define como el proceso de escuchar el protocolo IGMP entre host y router.

IP PBX: es un equipo de comunicaciones diseñado para ofrecer servicios de comunicación a través de las redes de datos IP.

IPTV: sigla del inglés Internet Protocol Television es la denominación más común para los sistemas de distribución por suscripción de señales de televisión o vídeo usando conexiones de banda ancha sobre el protocolo IP.

JITTER DE LA RED: es la variación existente en el envío de una señal en la red, principalmente ocasionando retraso de la señal.

LINUX : sistema operativo de interacción entre Maquina y usuario

L2 SWITCH: Dispositivo de conectividad de la capa de enrutamiento que permite la conexión de dispositivos de nivel inferior como el MSAG 5200.

MG: siglas en inglés Media Gateway este dispositivo tiene la capacidad de conectar redes con características diferentes entre si.

MGCP: Siglas en inglés Media Gateway Control Protocol es un protocolo de control de dispositivos, donde un Gateway esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por un maestro (MGC, Media Gateway Controller, también llamado Call Agent).

MODO BRIDGE: Es un modelo de configuración en el cual el dispositivo de conectividad opera a nivel de enlace de datos, haciendo transferencia de datos de una red hacia otra en base a la dirección física.

MOS: Siglas del inglés Mean Opinión Score es un indicador que permite evaluar la calidad de la voz y su comprensión de escucha en una conversación telefónica.

MSAG: Siglas del inglés Multiservice Access Gateway. Es un dispositivo de acceso el cual provee servicios de voz y datos.

MSDP: Sigla del inglés Multicast Source Discovery Protocol es un protocolo con capacidad de interconectar varios dominios para tener puntos de reencuentro.

MSTP: Sigla del inglés Multiple Spanning Tree Protocol. Es un protocolo que mejora la capacidad de Vlans.

MSG: sigla del ingles Multiplex Service Gateway también conocido a la traducción al español como UAM o MSAG que es la abreviatura de Unidad de Acceso Multiservicios y es el dispositivo que tiene como función proveer a los usuarios el servicio de voz y datos esto soportado sobre el protocolo IP.

MTBF: Acronimo Del inglés Mean Time between Failures. Es una medida aritmética que sirve para establecer el tiempo que permanecerá sin averías un dispositivo.

MTTR: Acronimo Del inglés Mean Time to Recovery. Se define como el tiempo medio de reparación de una avería.

MULTICAST. Significando la posibilidad de enviar información a múltiples destinos de manera simultánea. Esta tecnología es utilizada para los usuarios de IPTV.

NAT: acronimo Del inglés Network Address Translation. Es un mecanismo utilizado por dispositivos de enrutamiento para intercambiar paquetes entre dos redes que asignan entre si direcciones incompatibles.

NETBSD: Sistema operativo de la familia UNIX

NFS: acrónimo Del inglés Network File System es un protocolo de nivel de aplicación el cual se emplea para sistemas de archivos distribuidos en entornos de host de área local.

NGN: sigla del inglés Next Generation Network es un término para referirse a la evolución tecnología de las redes de comunicaciones que tiene por fin lograr convergencia tecnológica de servicios.

NODO: en este proyecto se refiere a un punto de conexión principal donde convergen diferentes conexiones.

O&M: sigla del inglés Operations y maintenance. Haciendo referencia a las operaciones de mantenimiento y operación de un conjunto de dispositivos.

OPENBSD: Es un sistema operativo del tipo UNIX.

OSPF: acrónimo Del inglés Open Shortest Path First. Protocolo de enrutamiento jerárquico.

PARQUESOFT: siglas de la fundación parquet tecnológico del software. Una compañía nacional dedicada al desarrollo de software.

PAYLOAD: es una unidad de medida para referirse a la carga de transmisión de datos.

PCAP: es una interfaz de una aplicación de programación para captura de paquetes.

PON: Siglas del inglés Passive Óptica Network como se indica la red óptica pasiva no cuenta con elementos activos entre el servidor y cliente, en este tipo de redes se encuentran componentes ópticos pasivos que se emplean para guiar o regenerar la señal.

PSQM: sigla del inglés Perceptual Speech Quality Measure es un algoritmo encargado de evaluar y cuantificar la calidad de la voz dentro del rango de banda de la voz que está entre 300 hasta los 3400 Hz y puede ser utilizado para clasificar el desempeño de estos codec's de voz con diferentes niveles de entrada, velocidades de bits y transcodificaciones. Este fue remplazado por el códec PESQ que contiene un algoritmo para la evaluación de la voz.

PSTN. sigla del inglés Public Switched Telephone Network que en español es la Red de telefonía Pública Conmutada con abreviatura RTPC es la clásica red de conmutación de circuitos diseñada para transmitir voz y datos (como el caso de los Fax) donde se garantiza la calidad del servicio al dedicar el circuito hasta que se termine la llamada, cuya conexión entre centrales de conmutación se realiza a través de sistemas de transmisión, etapa en la cual se realiza la Multiplexación por División de Tiempo TDM o Multiplexación por División Frecuencia FDM que es lo característico en estas redes de conmutación de circuitos.

PUERTO ESPEJO: es un puerto dentro del switch donde se envía copia de los paquetes que circulan por determinado puerto del switch sobre el que se quiere monitorear el tráfico para su respectivo análisis.

PVC: sigla del inglés Permanent Virtual Circuit que corresponde al Circuito Virtual Permanente el cual define una conexión lógica reservada para una serie exclusiva de usuarios al que le proporciona un circuito dedicado entre dos puntos permitiendo establecer un uso repetido por parte de los mismos equipos de transmisión.

PVLAN: sigla del inglés Private Virtual Local Area Network o VLAN privada es una técnica donde una VLAN contiene puertos de un switch que están restringidos (llamados puertos privados) de modo que solo pueden comunicarse con un determinado puerto de salida el cual puede estar conectado a un router, firewall, un servidor, un proveedor de red, por lo tanto proporciona aislamiento en capa 2 entre puertos del mismo dominio de broadcast.

QoS: sigla del inglés Quality of Service es la calidad de servicio donde por medio tecnológico se aplican tratamientos específicos a determinado tipo de tráfico. Algunos de los mecanismos de calidad de servicio son la priorización de tráfico, y la garantía de ancho de banda mínimo.

RAZON DE PERDIDA DE PAQUETES: es una métrica de servicio específicamente la de confiabilidad y dentro de esta la característica de transmisión. Las pérdidas pueden medirse en la capa de enlace o de la red y se informa como porcentaje de tráfico disponible en la red por lo que se establecen unos umbrales de pérdidas de celdas, tramas o paquetes durante un periodo de tiempo establecido.

RED IP: son redes basadas principalmente en el Protocolo Internet donde los nodos pueden comunicarse entre sí aplicando la técnica de redes de conmutación de paquetes. Independiente de la topología que se usa para armar la red (bus, anillo estrella) se utilizarán conjuntamente diferentes protocolos los cuales van de acuerdo al nivel o capa que se esté manejando y es uno de los factores que ha favorecido a la convergencia.

RSTP: sigla del inglés Rapid Spanning Tree Protocol es un protocolo de red de segunda capa que gestiona enlaces redundantes cuya primordial función es reducir significativamente el tiempo de convergencia de la red cuando ocurre un cambio en la topología. Lo que hace el protocolo es monitorear el estado de todas las trayectorias y si una dirección activa se cae, el RSTP activa las direcciones redundantes configurando de nuevo la topología de la red adecuadamente. Si se habla en tiempos de convergencia cuando un enlace falla se disminuye de 30 ó 60 segundos a milisegundos, y si se habla de cantidad de puertos puede interconectar hasta 4096.

SG: sigla del inglés Signalling Gateway es usado como borde de la tradicional red de señalización N° 7 y la red de paquete de datos donde lo que hace es convertir la señalización interna entre las dos redes y pasa de la señalización SS7 en la PSTN con interfaces de velocidad de 2Mbps a protocolo SIGTRAN y con velocidades de 100 Mbps sobre las interfaces de la red de paquetes y viceversa.

SIP: sigla del inglés Session Initiation Protocol es un protocolo de comunicación multimedia con aplicación basada en texto, ubicado en la capa de control independiente de los protocolos de capas inferiores, designado para establecer, modificar y terminar la sesión sobre las redes IP en las dos o más partes que intervienen en la llamada. SIP usa los protocolos HTTP y SMTP, soporta Proxy, re direcciona y usa la función de registro de localización.

SOFTSWITCH: Se representa con las letras SS es uno de los más importantes dispositivos de la NGN para aplicaciones de voz, el cual se programa para controlar las llamadas de voz sobre IP, lo cual permite la integración correcta de los diferentes protocolos dentro del a NGN. La más importante función es crear la interface para la red de telefonía existente, PSTN, a través del Signalling Gateway y del Media Gateway.

STP: sigla del inglés Spanning Tree Protocol cuya función es la de gestionar la presencia de bucles en topología de red debido a la existencia de enlaces redundantes y el protocolo permite a los dispositivos de interconexión activar o desactivar automáticamente los enlaces de conexión, de forma que se garantice la eliminación del bucle.

TECNOLOGIA MOVIL: termino para hacer referencia al acceso en tecnologías GSM, WIMAX y UMTS, básicamente formada por dos partes: una red de comunicaciones (o red de telefonía móvil) y los terminales (o teléfonos móviles) que permiten el acceso a dicha red.

TG: sigla del inglés Trunk Gateway está localizado en la capa core de la red de conmutación de paquetes conectando los usuarios con troncales de SS7 y PRI. Es el responsable de conectar los usuarios de PSTN hacia la NGN, y convierte las troncales de Voz/fax del lado PSTN/RDSI hacia el lado de la red IP.

TELNET: sigla del inglés Telecommunication NETwork es el nombre de un protocolo de red que puede conectarse a otra máquina para manejarla remotamente. Para que la conexión funcione, la maquina a la que acceda debe tener un programa especial que reciba y gestione las conexiones. El puerto que utiliza generalmente es el 23. Solo sirve para acceder en modo terminal, es decir, sin gráficos.

UNICAST: es el envío de información desde un único emisor a un único receptor, está actualmente en uso en Internet, y se aplica tanto para transmisiones en vivo como para bajo demanda.

VDSL: sigla del inglés Very high bit-rate Digital Subscriber Line (DSL de muy alta tasa de transferencia). Es una tecnología con un mayor ancho de banda la cual ofrece mayor velocidad (alcanza desde 13 hasta 52 Mbps de bajada y desde 1.5 hasta 6 Mbps de subida), pero con la limitación de que solo se puede implementar hasta una distancia de 1 Km.

VLAN: sigla del inglés Virtual LAN y hace referencia a que en una red de computadores en capa 2 se puede dividir para crear múltiples dominios de broadcast, que están mutuamente aislados por lo que los paquetes solo pueden pasar entre ellos a través de uno o más enrutadores, y a ese dominio es que se refiere como red de área local virtual, VLAN.

INTERFAZ V5: Es una familia de protocolos que permite las comunicaciones entre la central telefónica conocida como central local y bucle de abonado. V5 proporciona un conjunto de protocolos estándar desde el abonado a la central local.

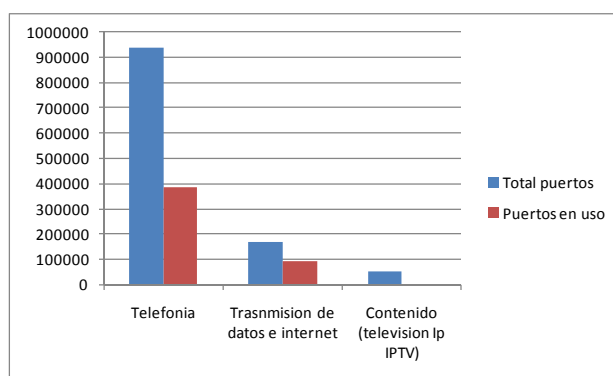
VoIP: sigla del inglés Voice over IP es un grupo de recursos que hace posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando el protocolo IP. Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital, en paquetes de datos, en lugar de enviarla en forma analógica a través de circuitos como se hace en PSTN.

XDSL: sigla del inglés Digital Subscriber Line es un grupo de tecnologías de comunicación (ADSL, ADSL lite, G.SHDSL, HDSL, HDSL2, IDSL, RADSL, SHDSL, VDSL) que permiten transportar información multimedia a mayores velocidades que las que se obtienen vía modem, utilizando las líneas telefónicas convencionales.

ZTE: Proveedor Global líder en equipos de telecomunicaciones y soluciones en red. Se estableció en 1985. Estableció alianzas con más de 500 operadores para proporcionar productos innovadores adaptados a la necesidad del cliente y los respectivos servicios

1. INTRODUCCION

EMCALI E.I.C.E Empresas municipales de Cali. Unidad estratégica de negocio de telecomunicaciones UENT. Es una compañía dedicada a la prestación de servicios de telefonía básica, inalámbrica, en voz y datos y soluciones de Multiservicios. La implementación de una red IP permitió el desarrollo de nuevas tecnologías¹ y aplicaciones en las comunicaciones del municipio de Santiago de Cali. Actualmente la UENT cuenta con aproximadamente 185046 puertos de conexión IP, de los cuales 99978 se encuentran en pleno funcionamiento². Significando que de los 320000 usuarios de Voz, datos de redes tradicionales y NGN (Next Generación Network), en pleno funcionamiento³, el 31.2% son usuarios de la red IP. Actualmente el funcionamiento de la red se desarrolla mediante el modelo NGN, con modelo de gestión por capas, recordemos Acceso, Transporte, Control y Servicios.



Grafica 1.Total puertos y en uso, servicios telefonía, datos y contenido Telecomunicaciones.⁴

En la empresa se encuentran desplegadas tecnologías de acceso en cobre 99%, tecnologías PON (Passive optical network) Y EPON (Ethernet Passive optical network) 0,2%, Tecnologías Móviles e inalámbrica 0,8%⁵.

Por las características de la nueva tecnología suministradas sobre la red de acceso en cobre existente (irreemplazables en un futuro cercano) y con el objetivo de sostener e incrementar la cantidad de clientes de nuestra red, se realiza la investigación y análisis de las características de los protocolos que soportan los servicios suministrados por la nueva tecnología con equipos del proveedor ZTE y

¹ Reposiciones centrales de conmutación de circuitos a conmutación de paquetes.

² Fuente: aplicativo Sistema integrado de gestión de telecomunicaciones SIGT- Marzo de 2013

³ Fuente: aplicativo OPEN Smart Flex

⁴ Fuente: aplicativo Sistema integrado de gestión de telecomunicaciones SIGT- Marzo de 2013

Fuente: OPEN Smart Flex a Marzo de 2013.

⁵ Fuente :OPEN Smart Flex a Marzo de 2013

HUAWEI, los cuales son compatibles con la red de acceso actual.

Con el fin de gestionar y controlar los usuarios de los servicios de telefonía⁶, banda ancha⁷ e IPTV⁸, la gerencia de telecomunicaciones de EMCALI EICE Cuenta con los siguientes aplicativos o Software de gestión técnica y administrativa:

OPEN SMART FLEX. Aplicación desarrollada por Parquesoft para las empresas municipales de Cali EMCALI EICE .Esta aplicación contiene la información comercial, técnica de todos los usuarios de EMCALI EICE. En sus negocios de Energía, Acueducto, Alcantarillado, Telecomunicaciones. Se puede definir que es la base de datos madre de toda la información.

SIGT. (Sistema Integrado de gestión de telecomunicaciones). Aplicación propia desarrollada por ingenieros de EMCALI Telecomunicaciones. Esta aplicación obtiene la información técnica y comercial de los usuarios de servicio de voz, datos e IPTV de la aplicación OPEN Smart Flex y la transforma en información más amigable, el cual se puede consultar desde cualquier acceso a internet.

NETNUMEN. Aplicación propia del fabricante ZTE para realizar gestión técnica y administrativa sobre dispositivos ZTE.

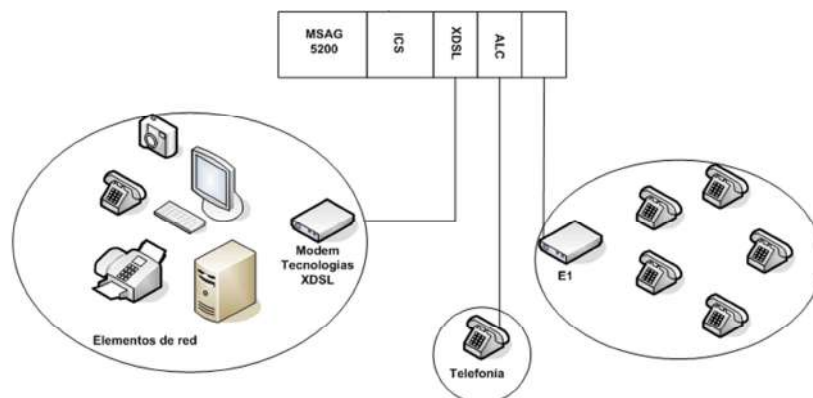
GEREMIAS. Aplicación propia desarrollada por ingenieros de EMCALI Telecomunicaciones. Que permite gestionar los dispositivos de forma amigable generando estadísticas de gestión sobre administradores o controladores de los dispositivos como Tr-069.⁹ Para la gestión y aplicación de políticas de red.

⁶ Servicios que proveen comunicación tradicional de voz.

⁷ Tecnologías ADSL, SHDL y VDSL.

⁸ Contenido de televisión sobre la red IP.

⁹ Protocolo de gestión para usuarios finales. En la jerga Técnica EMCALI se le llama GEREMIAS.



Grafica 2. MSAG 5200. Servicios y conexiones. ¹⁰

La red de acceso en cobre para proveer los servicios de voz, datos y contenido, cuenta con una solución del proveedor ZTE; el dispositivo MSAG 5200 unidad de acceso múltiple de referencia técnica ZXMSG 5200.

Siendo la puerta de enlace del flujo de la información proveniente de los usuarios finales de los servicios mencionados con anterioridad y las capas superiores, como lo son el transporte y control. La grafica 2 ilustra los servicios provistos por el dispositivo. Por lo tanto en este dispositivo están presentes una gran variedad de protocolos de acuerdo a los servicios y utilidades requeridas por los usuarios. En la actualidad no se ha hecho un análisis de tráfico, protocolos y coexistencia del dispositivo en la red.

Para lo cual sería factor clave realizar un estudio que permita identificar protocolos, flujo de tráfico identificando estado y uso de la red.

¹⁰ Grafica Realizada con la herramienta Microsoft VISIO.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el flujo de información de los servicios de voz, datos y contenido en el nodo perteneciente al MSAG 5200 colon 05, estableciendo el volumen de tráfico, los diferentes protocolos presentes en él; y su coexistencia en la red.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Identificar el flujo de tráfico para los servicios de voz, datos e IPTV en el nodo perteneciente al MSAG 5200 para identificar el volumen de tráfico en el dispositivo.

Obtener información del flujo de tráfico para los servicios de voz datos y contenido para analizar indicadores de uso de la red y comportamiento del dispositivo como puerta de enlace de los servicios provistos.

Diseñar acciones de mejoramiento que permitan establecer solución a situaciones no conformes¹¹ a nivel técnico y comercial.

3. ALCANCE

Este proyecto analiza el flujo de datos del dispositivo MSAG 5200, perteneciente a colon 05, mediante herramientas de captura como el Software Wire shark, consulta de información técnica y comercial en las aplicaciones de información Open Smart Flex, Sistema integrado de gestión de telecomunicaciones SITG y Aplicación CACTI >> tree mode, Permitiendo establecer el uso de la red.

Con el análisis de los datos obtenidos se propone desarrollar acciones tecnológicas y de calidad que permitan corregir situaciones identificadas Como no conformidad.

¹¹ En el modelo de gestión de calidad se define como situación fuera de control la cual no satisface la expectativa o que requiere acciones de mejora para su corrección o eliminación.

4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Este proyecto debe identificar los protocolos que interactúan entre el nodo (UAM), el switch y el Soft switch cuando se realiza el suministro de la banda angosta (narrowband) y la banda ancha (broadband) a los clientes.¹² Con los protocolos identificados se busca graficar su desempeño y determinar el nivel de utilización de los mismos, estableciendo porcentaje de utilización y capacidad del equipo en un determinado tiempo. Se busca también con estos datos realizar un análisis del estado del nodo (UAM) con respecto a los flujos presentes.

Tabla 1. Resumen de actividades desarrolladas en el modelo NGN (red de nueva generación) en la Arquitectura de red EMCALI.

SERVICIOS	Se desarrollan actividades de integración de servicios, entre ellas políticas de servicio, tarificación, Bases de datos, y todo tipo de actividad que permita de forma lógica la mediación al control.
CONTROL	La compañía cuenta con dispositivos conocidos como Soft Switch, se encarga de la ejecución de las políticas de control y desarrollo de los servicios establecidos.
TRANSPORTE	Esta capa se encarga de establecer el mejor camino para el encaminamiento del flujo de la información, en él se encuentra una interconexión de tecnologías en fibra óptica, cobre, radio enlaces.
ACCESO	Esta capa provee el medio para la conexión al usuario final, dependiendo del servicio y la velocidad de información a utilizar el medio de conexión puede ser por cobre, inalámbrico e inclusive fibra óptica.

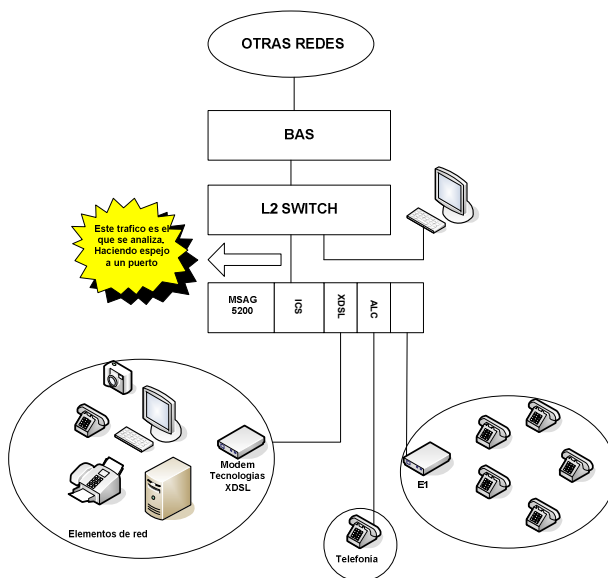
El equipo utilizado para el proyecto es una UAM ubicado en la capa de acceso cuya referencia es MSAG 5200 fabricado por ZTE corporation para proveer soluciones de conectividad en la red de acceso en cobre y fibra de EMCALI, la cual maneja clientes comerciales y residenciales. Los usuarios manejan flujos con características de subida y descarga de datos, telefonía tradicional y

¹² Ver detalles de arquitectura de la red EMCALI. Grafica 3 ilustra la información.

adicionalmente el servicio de televisión IPTV el cual es un concepto de integración de contenido en la red de EMCALI.

Como resultado del diagnóstico realizado en el nodo, se puede determinar el estado dentro de la red y su desempeño en las condiciones actuales de trabajo, con el fin de hacer propuestas de mejora si es el caso.

El flujo de información entre las capa de transporte y acceso se puede visualizar en el siguiente esquema de conexión:



Grafica 3. Esquema de la red a analizar¹³.

De igual forma se puede visualizar el método que será empleado para la toma de la muestra de información. Para ser más claros se habilita un puerto espejo o paralelo el cual replica la información saliente y entrante en un puerto libre donde se conecta un terminal para realizar la toma de la información.

Este procedimiento se realiza ingresando vía telnet a la gestión del dispositivo MSAG 5200, con las claves y los permisos requeríos para tal fin y dando las instrucciones de ejecución:

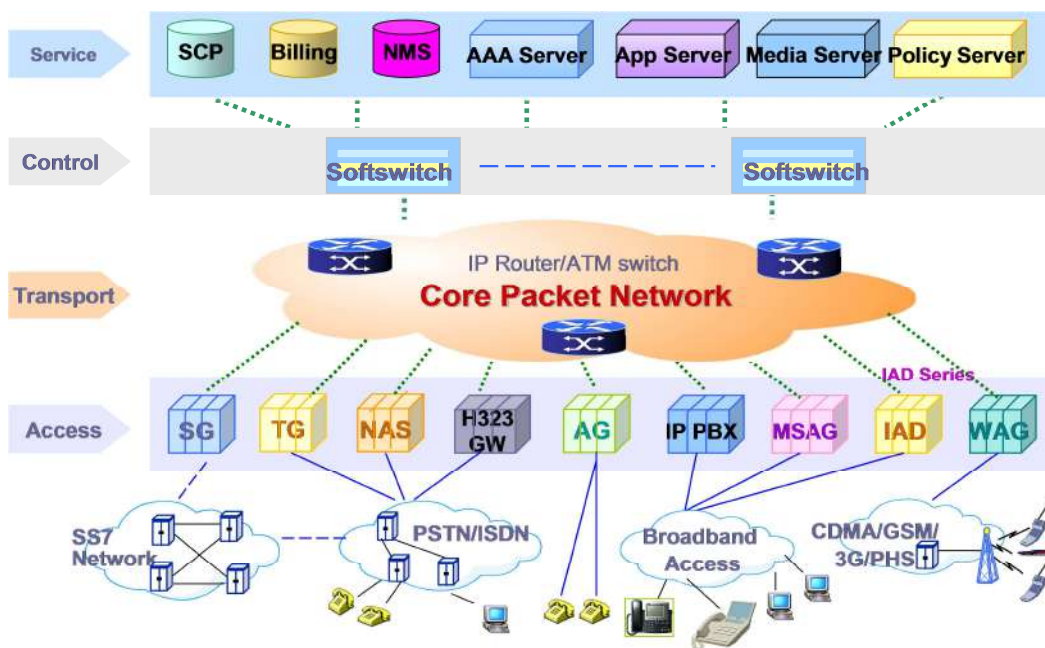
```
Monitor session 1 source interface fast Ethernet 0/1, 0/2, 0/3  
Monitor session 1 destination interface fast Ethernet 0/4 encap ingress vlan 1.
```

¹³ Grafica Realizada con la herramienta Microsoft VISIO.

5. MARCO TEORICO

En este capítulo se detallan aspectos técnicos relacionados con el funcionamiento de la red de acceso de EMCALI y los dispositivos de red conectados al MSAG 5200 Colon 5. Este dispositivo provee servicios de telefonía tradicional y transmisión de datos para redes de acceso en cobre y fibra óptica. En el cual se realizara el estudio de análisis de flujo de datos para establecer su uso y funcionamiento en la red. El análisis de este dispositivo se toma como ejemplo de los 260¹⁴ MSAG 5200 en funcionamiento en la red de EMCALI telecomunicaciones distribuidos en todos los sectores de cobertura. Donde las variaciones posibles son cantidad de usuarios conectados, flujo de información y porcentajes de uso. Ya que todos los dispositivos cuentan con las mismas características y especificaciones técnicas¹⁵.

5.1. RED EMCALI.



Grafica 4. Arquitectura Grafica red NGN¹⁶. Todos los derechos reservados. ZTE Corporation.

¹⁴ Información Obtenida de aplicativo NETNUMEN a Marzo de 2013.

¹⁵ Santamaría, C. (2007). Global connections universal Solutions. ZTE Corporation. <<http://www.zte.com.cn>>. [Última visita marzo de 2012]

¹⁶ Conferencia NGN - Proveedor ZTE Corporation junio de 2006

EMCALI posee la Red IP, que es la infraestructura de la Red de Próxima Generación (NGN), y se le dio el nombre de Red Multiservicios (RMS) que es una red convergente de nueva generación montada sobre la red IP la cual tiene las siguientes características:

Una estructura de sistemas abierto se interfaces estándar.

La separación de los servicios, llamada y los medios de comunicación.

Una red jerárquica con capa de servicio, capa de control, capa de red y la capa de acceso.

Una capa de control centralizada en SoftSwitch para el control de servicios y la gestión.

La introducción de IP a la capa de red para la integración de los servicios.

El acceso de banda ancha sin problemas en la capa de acceso.

Como se mencionó anteriormente la RMS está conformada por cuatro capas las cuales explicaremos un poco más.

En el acceso se brindan a los clientes la conexión a servicios múltiples, tales como abonados análogos, teléfonos SIP(Session Initiation Protocol), RDSI(Red Digital de servicios integrados), XDSL(X-Digital Subscriber Line) , V5(protocolo de red telefónica), y acceso LAN a las redes IP o ATM. Como equipos dentro de esta capa se encuentran los Signalling Gateway (SG), Trunk Gateway (TG), Access Gateway (AG), IP PBX, MSAG, IAD, WAG (telefonía Inalámbrica), además de todos los equipos terminales empleados por los usuarios.

El transporte cuenta con conexiones formados por seis anillos encargados de la conmutación de paquetes de red soportados por equipos tales como Router IP, Swichts ATM de Banda ancha, los cuales reciben el tráfico de la red de acceso, de nodo ISP(Internet service provider), de la red ATM y de otras redes. Todos estos anillos están conectados por medio de la fibra óptica con sus respectivas redundancias.

Las actividades control se realizan con dos unidades de control SoftSwitch con funciones integradas de control de procesos tales como el procesamiento del control de las llamadas, la adaptación del protocolo de acceso, interconexión e interoperabilidad con la plataforma de soporte de aplicación para toda la red.

La capa de servicio la cual integra en la red diferentes aplicaciones y servicios orientados al cliente, tales como los servicios de la Red inteligente ya existente y personalización de servicios. Cuenta con el Servidor de aplicaciones, Servidor de medios, Servidor de Autenticaciones, Servidor de políticas, Sistema de Gestión de Red, etc.

Como el interés está enfocado en la Unidad de Acceso Multiservicios (UAM) ubicada en la capa de acceso de la estructura NGN, se escogió para tal fin el equipo del proveedor ZTE de referencia MSAG 5200, profundizando así en sus características técnicas.

5.2. DISPOSITIVOS EN LA RED.

A continuación se detallan características técnicas, específicas de los dispositivos en la red analizados.¹⁷

5.2.1. MSAG 5200. Multiplex Service Gateway.

Este dispositivo se encuentra en la central Este dispositivo tiene como función proveer el acceso a los usuarios, adicionalmente establece la conexión entre las capas de transporte y acceso.

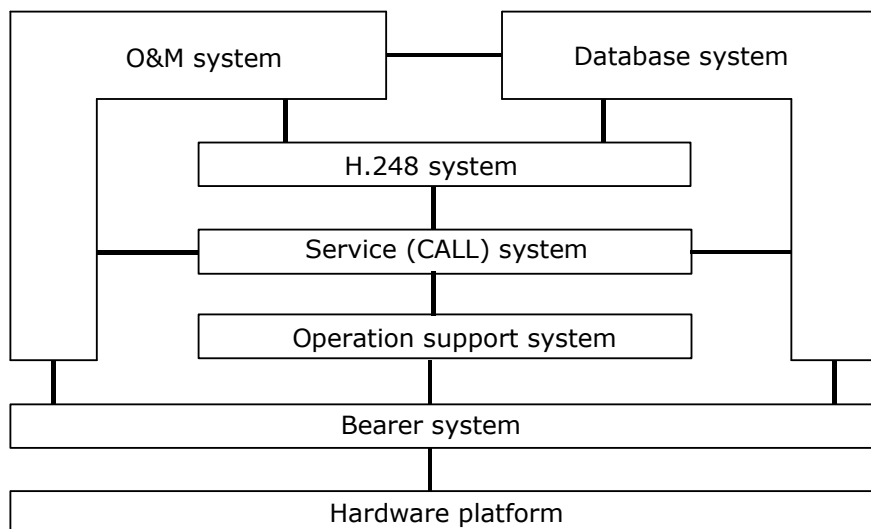
A continuación se hace la descripción técnica del dispositivo.



Grafica 5. Fotografía MSAG 5200 colon 05.

¹⁷ Manual de usuario ZXMSG 5200 Multiplex Service Gateway - ZTE Corporation

La grafica 6. Ilustra las operaciones y la estructura de software del MSAG 5200.



Grafica 6. Esquema de estructura de software. Grafica original obtenida de ZTE Corporation. ZXMSG 5200 Multiplex service Gateway. Technical manual. Versión 2.0.2. Todos los derechos Reservados. 2006. P.15.

El sistema de base de datos proporciona funciones de gestión de recursos, suministrando interfaces para módulos de software y la implementación de configuración de base de datos.

Las funciones de O&M donde está el sistema de gestión de red que permite autorizar el ingreso de usuarios al sistema de gestión, con el fin de gestionar la información en los equipos, gestionar la topología, la seguridad, las políticas y las alarmas, también gestionar configuración de datos, estadísticas de rendimiento, archivos, las versiones y pruebas.

El sistema H.248 es responsable de mantener la conexión entre el MSAG 5200 y SoftSwitch, interpretando y ejecutando los comandos de SoftSwitch.

El servicio de sistema de llamada implementa la ejecución de comandos de H.248. El H.248 describe las llamadas y su operación lógica. A través de la capa de software inferior, la llamada implementa las operaciones físicas de ZXMSG 5200, recibiendo y enviando al sistema H.248, y también crea y mantiene las operaciones relacionadas con la estructura ZXMSG 5200.

A continuación se realizan especificaciones y características del sistema operativo del MSAG 5200 Gateway de acceso integrado a media el cual es un dispositivo implementado para la intercomunicación entre los abonados análogos y las redes de paquetes de datos del SoftSwitch. Este adopta la norma del SoftSwitch para acondicionar los protocolos de la capa con los protocolos de la capa de transporte para la comunicación efectiva entre la comunicación de datos y el acceso a los clientes DSL.

Accede directamente a los abonados análogos por la interfaz hacia las redes IP para la conversión entre la voz / fax en el lado Suscriptor análogo y en el lado de la red IP. Se puede tener acceso a servicios de voz de banda angosta mediante el acceso regular de los suscriptores a la interfaz, y completar los servicios de VoIP (Voice over IP) y fax (T.30, T.38) en el softswitch bajo el control de H.248/MGCP.

El MSAG 5200 ofrece servicios de voz a los abonados bajo el control de Soft switch sobre una red IP donde la voz análoga converge y es convertida (mediante una función de compresión de voz) a paquetes IP, los cuales son enviados a la red IP. Mientras que el servicio XDSL se hace pasar por un conmutador Ethernet para ser luego enrutado a la red IP.

La capacidad máxima del MSAG 5200 es de 4 magazines de abonado para un total de 44 tarjetas LC lo que suman 44×32 líneas abonados analógicos ó 44×16 líneas de abonados ADSL.

El MSAG 5200 ofrece interfaces IP de subida, e interfaces de abonados análogos y de ADS de bajada.

1. En el lado del Suscriptor

Interface Z: Hasta 1.408 interfaces Z están disponibles con el sistema.

Interface de Abonados ADSL: hasta 704 interfaces de clientes ADSL están disponibles con el sistema.

2. Lado IP 100M Base-T

El sistema de tarjetería es montado de manera frontal. Soporte basado en SNMP integrada a NMS.

Todo el sistema de MSAG 5200 se establece sobre una plataforma de conmutación Ethernet uniforme e implementa la conmutación de tres flujos de datos: información de control dentro de módulo, protocolo H.248 y los datos RTP. Esta unidad Ethernet es totalmente privado, no está conectado a otra red Ethernet externo, y los flujos de datos salientes pasan a través de la salida del puerto de manera uniforme para garantizar la seguridad.

El reloj proporciona la interfaz y es capaz de extraer el reloj de sincronismo a través del E1.

El MSAG 5200 soporta interfaces Ethernet de 100 Mbits / s y 1000 Mbits / s en el lado de la red IP, que son utilizados como salidas para el flujo de los medios de comunicación de banda angosta, flujo de protocolo H.248 y flujo de datos de banda ancha. Estos tres flujos de datos pueden ser configurados de manera flexible en cualquier puerto Ethernet de subida.

Los MSAG 5200 soportan interactuar con múltiples SS's.¹⁸

Cuando muchos SS's están en una relación activa/espera, el MSAG 5200 soporta registro de búsqueda de H.248. Cuando un SS activo falla, contactara de forma automática al SS que está en espera y este tomara el control.

Cuando muchos SS's estan conectados en paralelo, el MSAG 5200 soporta la funcion H.248 virtual MG. El MSAG 5200 está con varias entidades lógicas MG, cada una de los cuales es controlada por un correspondiente SS.

Algunas especificaciones técnicas son las siguientes:

Sistema de índices de rendimiento

Capacidad

Abonados análogos (narrowband) solamente: 1.856 líneas (58 tarjetas).

Abonados ADSL solamente: 928 líneas (58 tarjetas).

240 puertos de VoIP.

Capacidades de procesamiento

BHCA: 20K¹⁹

Confiabilidad

El tiempo de arranque del sistema en frío es menos de cinco minutos. La disponibilidad del Gateway es más que un 99,999%, es decir, el momento en que el sistema no está disponible es inferior a cinco minutos por año. El sistema de tiempo medio entre fallos (MTBF) es mayor de 69.000 horas.

Rendimiento de la voz en telefonía IP

Códigos ip

La unidad de procesamiento del MSAG 5200 soporta los siguientes códigos:

G.711 (paquetes Ethernet de 5ms/10ms/20ms)

G.729a (paquetes Ethernet de 10ms/20ms)

G.723.1 (paquetes Ethernet de 30ms)

Velocidad de codificación

Diferentes algoritmos de codificación necesitan las puertas de enlace para tener diferentes velocidades de codificación:

Para G.729a, la tasa de codificación tiene la obligación de ser inferior a 18 kbps.

¹⁸ Abreviatura plural de Soft Switch

¹⁹ Busy Hour Call Attempts.

Para G.723.1 (5,3), la tasa de codificación requerida es menos de 12 kbps, para G.723.1 (6,3) es inferior a 15 kbps.

Evaluación objetiva sobre la voz

En una buena condición de red: valor medio PSQM es inferior a 1,5.

En pobres condiciones de la red (razón de la pérdida de paquetes = 1%, jitter de la red = 20 ms, retardo = 100 ms): valor medio PSQM es inferior a 1,8.

En peores condiciones de la red (razón de la pérdida de paquetes = 5%, el jitter de red = 60 ms, el retraso = 400 ms): valor medio PSQM es inferior a 2,0.

Evaluación subjetiva sobre la voz

En una condición buena de red: MOS > 4,0

En pobres condiciones de red (razón de la pérdida de paquetes = 1%, las fluctuaciones de la red = 20 ms, el retraso = 100 ms): MOS > 3,5

En peores condiciones de red (razón de la pérdida de paquetes = 5%, las fluctuaciones de la red = 60 ms, el retraso = 400 ms): MOS > 3,0

Índices de retardo

El retraso de la telefonía IP puede significar retardo en la codificación / decodificación, demora de entrada al búfer en el extremo receptor y demora en la cola interna.

G.729 el retardo es inferior a 150 ms.

G.723.1 el retardo es inferior a 200 ms.

Funcionalidades de servicios

Modos de provisión de los servicios

Todos los servicios de abonados analógicos del MSAG 5200 son supervisados y facilitados por el centro de control de SoftSwitch.

El equipo de control de Soft switch admite tres modos de provisión de servicios:

Los servicios básicos PSTN y los servicios suplementarios son proporcionados directamente por el equipo de control de SoftSwitch.

Los servicios convencionales de la red inteligente existente se pueden ejecutar por medio virtual SSP²⁰ obtenidos por la interoperabilidad de los SG²¹ existentes y el SCP.²²

Los servicios IP de valor agregado (VASs), servicios inteligentes y servicios multimedia del futuro se pueden implementar a través de servidores de aplicaciones compatibles.

²⁰ Proveedor de servicio de sincronización.

²¹ Puerta de enlace tecnologías antiguas o redes ATM

²² Proveedor de políticas de seguridad.

Un servidor WEB que se añade a una red puede servir como un registro del servicio y la plataforma de selección de los abonados de propiedad intelectual y como una ventana de suscriptores de servicios. Un servidor de aplicaciones en aplicaciones específicas puede proporcionar un servicio estándar de interfaz API a los operadores de terceros, que puedan seguir desarrollando nuevos servicios diversificados para los suscriptores. El servidor de aplicaciones también pueden ser alquilado a los suscriptores de grupo de empresas de prestación de servicios personalizados, o servir como una plataforma VAS para operadores de redes.

Servicios disponibles

Servicio Básico de voz

El servicio básico de voz es un término general para todos los servicios con el propósito de la aplicación de una conversación normal entre los suscriptores. El servicio de voz es un agregado de servicio en lugar de un servicio específico.

Servicios básicos de voz PSTN y sus servicios complementarios correspondientes. Estos servicios pertenecen a los servicios básicos prestados por el equipo de control de ZTE SoftSwitch y puede ser independiente ejecutados por equipos de control de ZTE sin ayuda del proveedor de otros equipos. Estos servicios son: servicio de telefonía local, marcación abreviada, registro de llamada sobre ocupado, vuelva a llamar, transferencia de llamada, llamada tripartita, llamada en espera, llamada de conferencia, servicio de despertador, identificación de la línea, servicio de suscripción ausente, llamada saliente Baring, identificación de la línea de restricción (retardo) de la línea telefónica caliente, servicio de no molestar y rastreo de llamada maliciosa. Llamada en conferencia, Servicio CENTREX.

Servicio Inteligente

Los servicios se refieren a los servicios de redes inteligentes tradicionales, como resultado de la interconexión entre los equipos de control SoftSwitch y el SCP.

Servicio de Internet de banda ancha

Los servicios que combinan voz e información de Internet

Estos servicios son: Haga clic para marcar, WEB 800, acompañado de navegación (navegación sincrónica) entre terminales multimedia y el mantenimiento de los atributos y datos sobre el estado del servicio personalizado por el cliente. En general, se proporcionan por la interacción del servidor de aplicaciones y equipos de control SoftSwitch.

Servicio de Multimedia

Estos servicios incluyen comunicaciones multimedia de punto a multipunto, servicios de multimedia de conferencias y otros multipartidista VASs multimedia, que pueden ser proporcionados por el dispositivo de control SoftSwitch o a través

de la interacción entre el servidor de aplicaciones y el dispositivo de control SoftSwitch.

Desarrollo de servicios a través de API

Un proveedor de otros fabricantes puede utilizar la API²³ proporcionada por un servidor de aplicaciones ZXSS10 APP para desarrollar servicios como centro de llamadas IP rápido y fácil. Este modo de prestación de servicios pueden aprovechar los recursos sociales y por tanto las características futuras de aplicaciones de sonido.

Estructura de hardware del MSAG 5200

El sistema de hardware consiste de un magazín de control y un magazín de abonado.

El magazín de control puede implementar todas las funciones del sistema y consiste de una tarjeta donde tiene integrado el control y la conmutación, otra donde procesa los paquetes y los recursos, otras tarjetas para el suministro de energía, otras tarjetas para servicios y otra para prueba.

El magazín de abonado maneja las mismas tarjetas que el de control sin incluir las que procesan paquetes y la de prueba.

En resumen este dispositivo de acceso el cual provee servicios de voz (banda angosta) y banda ancha (datos), este dispositivo puede proveer los siguientes servicios de acceso:

ETHERNET. Este estándar permite conectar dispositivos en redes locales.

ADSL (sigla del inglés Asymmetric Digital Subscriber Line) es un tipo de tecnología de línea DSL. Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par de cobre, la cual está sujeta a las variables distancia y parámetros físicos del canal.

ADSL+ (sigla del inglés Asymmetric Digital Subscriber Line plus) es una mejora de la versión anterior ADSL, en la cual se amplía el ancho de banda para lograr velocidades superiores.

VDSL, son las siglas de Very high bit-rate Digital Subscriber Line (DSL de muy alta tasa de transferencia). De igual manera es una tecnología con un mayor ancho de banda la cual ofrece mayor velocidad.

²³ Interfaz de programación de aplicaciones.

HDSL, es el acrónimo de High bit rate Digital Subscriber Line o Línea de abonado digital de alta velocidad binaria. Esta es una más de las tecnologías de la familia DSL, las cuales han permitido la utilización del clásico bucle de abonado telefónico, constituido por el par simétrico de cobre, para operar con tráfico de datos en forma digital.

MULTICAST. Significando la posibilidad de enviar información a múltiples destinos de manera simultánea. Esta tecnología es utilizada para los usuarios de IPTV.

EPON (Ethernet sobre redes ópticas pasivas). Es decir que los usuarios pueden acceder a tecnologías en fibra óptica.

ISDN (red de servicios integrados digitales). Fueron los primeros usuarios de transmisión de datos de forma dedicada. En la actualidad estos usuarios han sido migrados a tecnologías más eficientes.

PSTN. (Red de telefonía tradicional). Son todos aquellos usuarios que utilizan servicio de telefonía tradicional.

5.2.2. Equipos Terminales.

En esta red con características de usuarios residenciales se encuentran principalmente:

ZXV10 W300. Dispositivo de acceso ADSL que permite múltiples modos de transmisión de línea. En el usuario final este ofrece 4 puntos de conexión Ethernet 10/100 base-T. Adicionalmente provee acceso inalámbrico de acuerdo a la norma IEEE802.11b/g/n, el cual soporta velocidades de hasta 135Mbps. Proporcionando así servicios de internet banda ancha para usuarios residenciales y empresariales. Este dispositivo cuenta con la capacidad de hasta 8 PVCs²⁴, significando disponibilidad de varios servicios en el usuario final. Configuración Modo Bridge, NAT, cliente y servidor DHCP.²⁵



Grafica 7. Fotografía ZXV10 W300. Dispositivo de acceso ADSL.

ZXV10 P801 IP phone. Este dispositivo provee comunicación de voz sobre redes IP.



Grafica 8. Fotografía ZXV10 P801 IP phone.

Con un funcionamiento similar al de un teléfono de telefonía tradicional pero con muchas ventajas como dispositivo como lo el almacenamiento de información, programación de llamadas, grabación de llamadas y otra variedad de servicios que

²⁴ Circuitos virtuales para proveer múltiples servicios en un mismo acceso.

²⁵ La configuración depende del servicio provisto.

ofrecería un teléfono de alta gama. Este dispositivo se conecta través de una red Ethernet 10/100M base T estándar. Con tecnologías de acceso ADSL, cable Modem LAN / WAN según sea su configuración en la plataforma de gestión.

ZXV10 B700 Ip Set Top Box. Este dispositivo proporciona dos tipos de interfaz de salida de video de alta definición. El cual se conecta a una red Ethernet 10/100M base T. el cual provea mediante la plataforma de gestión el PVCs para el servicio de IPTV.



Grafica 9. Fotografia ZXV10 B700 Ip Set Top Box.

ZXDSL 732 SHDL MODEM. Este dispositivo provee tecnologías de acceso SHDL.



Grafica 10. Fotografia ZXDSL 732 SHDL MODEM.

ZXR10 2826S/2609 Acces Switch. Este dispositivo de acceso provee conexiones para dispositivos de red Ethernet. 10/100M base T.



Grafica 11. Fotografia ZXR10 2826S/2609 Acces Switch.

5.2.3. Switch Enrutador de 10 Gigabit T160G / T64



Grafica 12. Fotografía switch enrutador de 10GB. T160G/T64

El Switch T160G/T64 es el desarrollado para enrutar Ethernet utilizado en la capa de backbone o convergencia. Sirve como swicht de capa 3 para backbone y convergencia en redes corporativas o redes de campus.

Tiene interfaces de fast Ethernet, gigabit Ethernet y 10 Giga bit. Soporta múltiples protocolos unicast y multicast. Provee de alta calidad de servicio y mejor seguridad para los equipos de red. Provee abundantes políticas y recursos en mira de la calidad de servicio y ACL.²⁶

Tiene 10 tarjetas, 2 de las cuales son para control y conmutación que son el corazón del sistema ya que realizan funciones de conmutación, procesamiento de protocolos, gestionan la configuración del sistema y las interfaces de red, además de que se cuenta con la redundancia 1+1. Las otras 8 son tarjetas de interface de línea que hacen las operaciones de procesamiento de mensajes incluidos el envío, descarte y reporte para implementar las velocidades de envío del flujo del servicio, soporta tarjetas de interface de línea de múltiples categorías y densidad de puertos entre los que se tiene:

Tarjeta de interface con un puerto óptico Ethernet de 10 Giga bit.

Tarjeta de interface con 2 puertos ópticos Ethernet de 10 Giga bit.

Tarjeta de interface con 12 o 24 puertos ópticos Ethernet de 1 Giga bit.

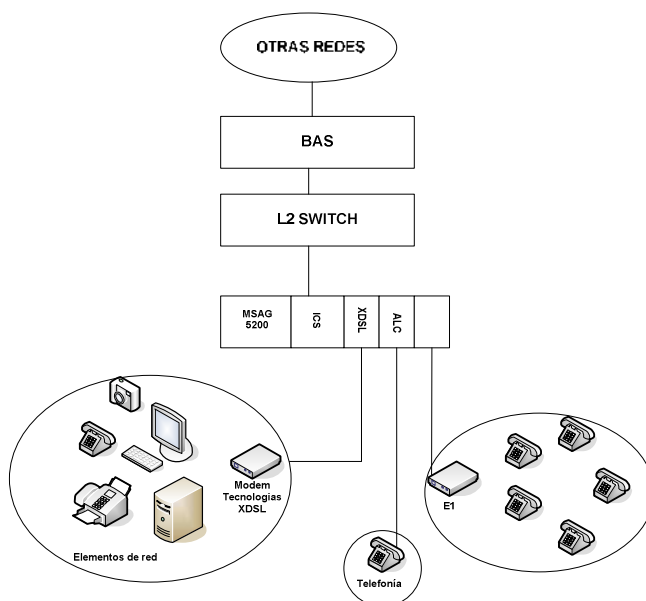
²⁶ Tarjeta que provee servicios de voz o PSTN.

Tarjeta de interface con 12 o 24 puertos eléctricos Ethernet de 1 Giga bit.
Soporta puerto espejo, Vlan basadas en puerto, IEEE 802.1q máximo de 4094 Vlan, PVLAN. Protocolos de capa 2 STP, RSTP, MSTP, LACDP, IGMP Snooping, protocolos de Enrutamientos unicast RIP v1/v2, OSPF, IS-IS y BGP y Multicast IGMP v1/v2 MSDP.
Soporta listas de acceso estándar, extendidas, de capa 2 y mixtas.
En QoS soporta prioridades de 802.1p, gestión y monitoreo de tráfico, redirección basada en el flujo. Soporta autenticación de acceso, disponibilidad con enrutamiento de carga compartida con valores de MTBF>200000 horas, MTTR<30 minutos, y gestión de red con modos de configuración CLI, vía consola, Telnet, y SSH y soporta SNMP y RMON.
El consumo con configuración completa es 1200W.
La capacidad de la memoria es de 256Mpps, el ancho de banda del Backplain 1.44 Terabit por segundo, una capacidad de conmutación de 1152Gigabit por segundo, velocidad de envío de paquetes 576 Megas, entrada de tablas de enrutamiento 500K y cantidad de tablas de direcciones MAC de 16K.
Concluyendo este dispositivo realiza funciones propias de las capas de transporte y control.

6. RECOLECCION DE LA INFORMACION

6.1. ESQUEMA DE CONEXIÓN PARA OBTENER INFORMACION.

esta investigación busca analizar el flujo de información presente en esta red, para un mayor entendimiento se presenta de forma gráfica el siguiente esquema de conexión:



Grafica 13. Esquema de conexión en la red analizada. MSAG 5200 COLON 5.

Se pretende encontrar todo el tráfico que generan los equipos terminales conectados al dispositivo MSAG 5200, al igual que el tráfico que controla los dispositivos.

Se encontraran protocolos que intervienen en la transferencia de datos, servicios de telefonía y posiblemente tráfico generado para usuarios del servicio de televisión IP.

Un punto intermedio entre las capas de acceso y transporte es el dispositivo BAS, que es una puerta de enlace que se comunica de forma directa a las capas superiores o en esta caso a la capa de transporte, el flujo de información es canalizado en este punto hacia las capas superiores, por lo tanto desde aquí es posible realizar un chequeo de todo el tráfico que se genera en todo un conjunto de centrales interconectadas entre sí.

Pero por efectos prácticos y de seguridad no es posible realizar el muestreo en este punto, ya que implica toda la configuración de un grupo de centrales, por lo tanto el muestreo se realiza en el siguiente punto, el L2 Switch, un dispositivo de la capa de acceso (transporte) que agrupa conjuntos de usuarios de una misma

central. De esta forma no se altera de forma significativa la toma de información para esta investigación.

Esta información se obtiene con la ayuda del Ing. Mario Roa. Profesional a cargo de la gestión de dispositivos en las capas de transporte. El cual configura un puerto espejo a este dispositivo, el puerto espejo nos permite copiar la información que fluye desde determinado punto y poder observarla desde otro punto del dispositivo pues es una instrucción de generar copias.

Este procedimiento se realiza ingresando vía telnet a la gestión del dispositivo MSAG 5200, con las claves y los permisos requeridos para tal fin y dando las instrucciones de ejecución:

```
Monitor session 1 source interface fast Ethernet 0/1, 0/2, 0/3
Monitor session 1 destination interface fast Ethernet 0/4 encap ingress vlan 1.
```

Como esta muestra no había sido realizada, ni analizada con anterioridad, es muy posible encontrar una gran variedad de protocolos fluyendo por la red, aunque en gran medida protocolos IP, ya que EMCALI E.I.CE. ESP como proveedor de servicios²⁷ con estos dispositivos ofrece a sus usuarios servicios de voz, datos, contenido o televisión IP, los cuales en las investigaciones de mercado realizadas por la compañía ha establecido que el 99% de sus usuarios pertenecen a servicios de tipo residencial; es decir usuarios típicos que comparten información de subida y bajada de forma asimétrica gracias a aplicativos desde sus equipos terminales de red.

Tabla 2. Disponibilidad de Servicios en la red EMCALI.²⁸

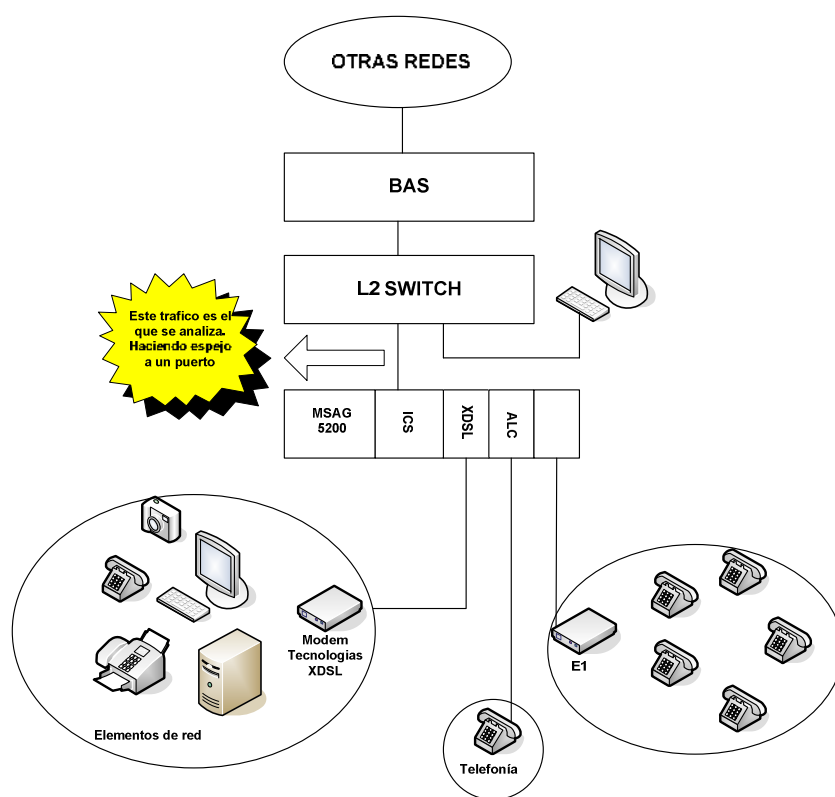
SERVICIO	Total puertos	Puertos en uso	Porcentaje de uso	Porcentaje disponibilidad
Telefonía	800000	320000	40,0%	60,0%
Transmisión de datos e internet	185000	99000	54%	46%
Contenido (televisión Ip IPTV)	50000	680	1,3%	98,7%

²⁷ Colombia. Ministerio de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones. Boletín trimestral de las TIC. Cuarto trimestre del 2012. http://www.mintic.gov.co/images/documentos/indicadores_sector/boletín4t_2012.pdf. [Última visita enero de 2013]

²⁸ Información Aplicativos SIGT y OPEN marzo de 2013.

El 1% a servicios complejos o robustos; los cuales requieren un tratamiento diferencial a la información debido a los procesos o el contenido de los mismos. Con la herramienta de captura Wire shark (el cual se especifica adelante) se pretende analizar el flujo de datos de la red EMCALI en el punto gei_1/6, esta análisis se hace con el fin de generar un análisis estadístico de los datos como protocolos presentes en la red, porcentaje de los mismos e interpretar el comportamiento de los mismos.

La gráfica 3. Ilustra de forma práctica el lugar donde se realiza la captura de información.



Gráfica 3. Esquema de la red a analizar.

6.2. HERRAMIENTA WIRESHARK Y ANALIZADORES DE FLUJO

Wire shark, es una mejora de Ethereal. Es un analizador de protocolos utilizado para realizar análisis y solucionar problemas en redes de comunicaciones. Cuenta con todas las características estándar de un analizador de protocolos. Esta es la herramienta a utilizar como analizador de protocolos y tráfico en este proyecto.

Ya que permite ver todo el tráfico que pasa a través de una red (usualmente una red Ethernet, aunque es compatible con algunas otras) estableciendo la configuración en modo promiscuo. También incluye una versión basada en texto llamada tshark.

Permite examinar datos de una red viva o de un archivo de captura salvado en disco. Se puede analizar la información capturada, a través de los detalles y sumarios por cada paquete. Wire shark incluye un completo lenguaje para filtrar lo que queremos ver y la habilidad de mostrar el flujo reconstruido de una sesión de TCP.

Wire shark es un software libre, y se ejecuta sobre la mayoría de sistemas operativos Unix y compatibles, incluyendo Linux, Solaris, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, y Mac OS X, así como en Microsoft Windows.

Aspectos importantes de Wireshark.

- Mantenido bajo la licencia GPL.
- Trabaja tanto en modo promiscuo como en modo no promiscuo.
- Puede capturar datos de la red o leer datos almacenados en un archivo (de una captura previa).
- Basado en la librería pcap.
- Tiene una interfaz muy flexible.
- Gran capacidad de filtrado.
- Admite el formato estándar de archivos tcpdump.
- Reconstrucción de sesiones TCP
- Se ejecuta en más de 20 plataformas.
- Es compatible con más de 480 protocolos.
- Puede leer archivos de captura de más de 20 productos.

Seguridad

Para capturar paquetes directamente de la interfaz de red, generalmente se necesitan permisos de ejecución especiales. Es por esta razón que Wire shark es ejecutado con permisos de Súper usuario. Tomando en cuenta la gran cantidad de analizadores de protocolo que posee, los cuales son ejecutados cuando un paquete llega a la interfaz, el riesgo de un error en el código del analizador podría poner en riesgo la seguridad del sistema (como por ejemplo permitir la ejecución

de código externo). Por ésta razón el equipo de desarrolladores de OpenBSD decidió quitar Ethereal antes del lanzamiento de la versión 3.6. Una alternativa es ejecutar tcpdump o dumpcap que viene en la distribución de Wire shark en modo Súper usuario, para capturar los paquetes desde la interfaz de red y almacenarlos en el disco, para después analizarlos ejecutando Wire shark con menores privilegios y leyendo el archivo con los paquetes para su posterior análisis. Además con la utilización de la herramienta WIRESHARK se indican las características comunes asociadas a este segmento de red. Nivel de utilización, Protocolos de operación, Utilización de aplicaciones, Estadísticas de la red.

También se obtienen graficas de trafico sobre el puerto del switch enrutador T64G_1 (Grafica 12) realizada sobre la tarjeta de interface 1 (con referencia RS-XG-M-12GE-RJ454SFP) en el puerto optico 6 el cual tiene una capacidad por puerto de 1 GigabitEthernet. Estas graficas fueron obtenidas via remota en un sitio denominado NODO a traves del aplicativo de software libre llamado CACTI (herramienta enfocada a la gestion de redes que ayuda a obtener datos y conclusiones para una mejor gestion) el cual suministra informacion del consumo de ancho de banda en el equipo y refleja el trafico que circula por el puerto de manera grafica.

A pesar que equipo está funcionando desde el año 2007 no se tiene información en el CACTI debido a la fecha de implementación del aplicativo y también por las constantes actualizaciones del mismo donde se ha perdido esta información. Como histórico para nuestro análisis tomamos el registro de los años 2010, 2012 y del 2013 una en Marzo y otra en Abril.

Para Nuestro analisis tomaremos la Graficas 14.3 y 14.4 que corresponden a la intermedia donde lo sombreado verde representa la cantidad de bit que circulan por segundo (coordenada y) medidos en el tiempo (coordenada x). Los valores descritos frente al parámetro Current corresponden a la lectura del momento en el que se saca la gráfica. Los valores frente al parámetro Average corresponde al valor promedio de las últimas 24 horas y los valores frente al parámetro Máximum corresponde al valor más alto obtenido en la medición en estos casos de las últimas 24 horas y de la última semana. La línea roja representa una referencia donde se ilustra el último nivel alto de la medición.

En la primer grafica se visualiza el trafico en las 24 horas (Octubre 17 a 18 de 2012) y en la segunda grafica se visualiza la semana completa (Octubre 9 a 17 de 2012).

El aplicativo toma las gráficas pero no está implementado para realizar el análisis de tráfico, el cual realizamos a continuación (los datos bajo, medio y alto son de acuerdo a la gráfica a lo utilizado y no a la capacidad disponible):

En la gráfica superior se observan los siguientes tráficos:

TRAFICO BAJO entre las 00:00 hasta las 07:00 del día 18 donde su mayor valor no alcanza los 500 Kilobits por segundo, explicable por ser horas de la madrugada con poco tráfico para el equipo, pues la mayoría de clientes son del tipo residencial.

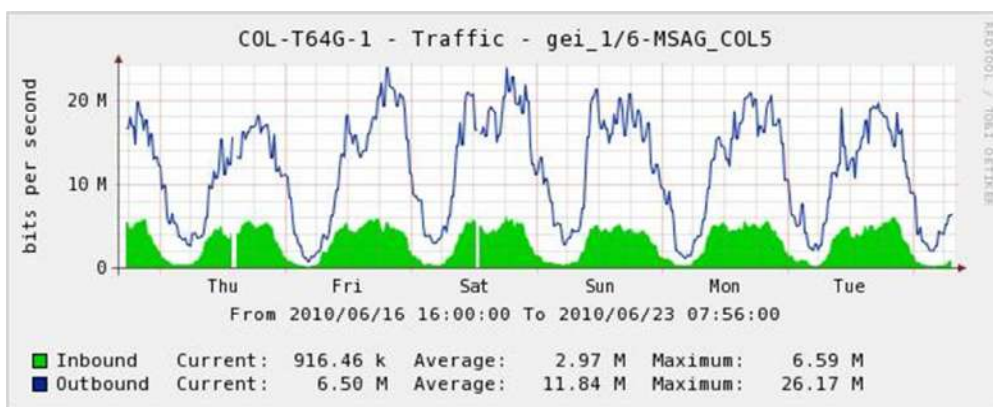
TRÁFICO MEDIO entre las 23:00 del día 17 hasta las 00:00 del día 18 y entre las 07:00 hasta las 09:00 del mismo día donde se observa un promedio de 1 Megabit que son periodos donde se termina y empieza a incursionar en el servicio.

TRAFICO ALTO entre las 10:00 y las 23:00 donde se observa un promedio de 4 Megabits con algún pico de 5 Megabit y es el periodo dentro del que se encuentra la toma de esta grafica que es las 15:43 con un valor de 3.40 Megas, es un consumo constante pero muy debajo al que puede entregar el equipo.

En la segunda grafica donde se ilustra el consumo de la semana se observa un comportamiento homogéneo durante la misma teniendo como mayor consumo de aproximadamente 5 Megabit en el horario entre las 19:00 y 20:00.

De las gráficas se concluye que el equipo está teniendo un consumo muy por debajo del que se está proyectado y se debe implementar estrategias para que más clientes consuman más servicios como es el caso de IPTV que se está empezando a vender a los clientes.

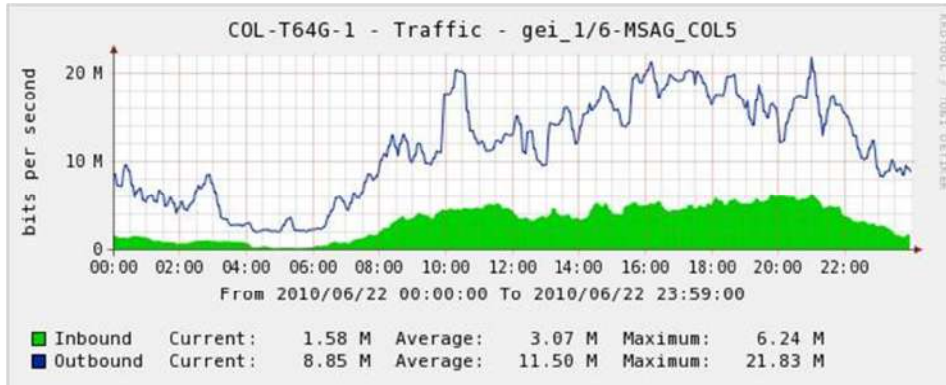
Con la descripción de los párrafos anteriores se establece un modelo de línea base para el tráfico de datos en el dispositivo²⁹, donde para una mayor comprensión de la información expuesta, se realiza el análisis detallado en el capítulo 7.2.



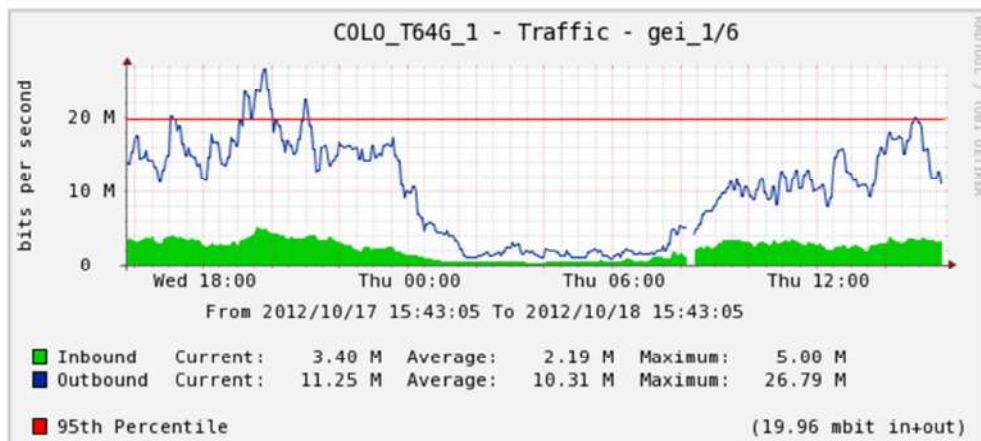
Gráfica 14.1³⁰. Graficas de gestión. Aplicación CACTI>> tree mode. MSAG 5200 colon 5. Análisis semanal Junio de 2010.

²⁹ Aplicación Graphs >> tree mode. CATI. Brinda la información gráfica de uso de la red en tiempos establecidos. Estadísticas de flujo de entrada y salida en el dispositivo.

³⁰ Fuente: Aplicación Graphs >> tree mode donde se monitorea todos los equipos de la capa de transporte. CATI.



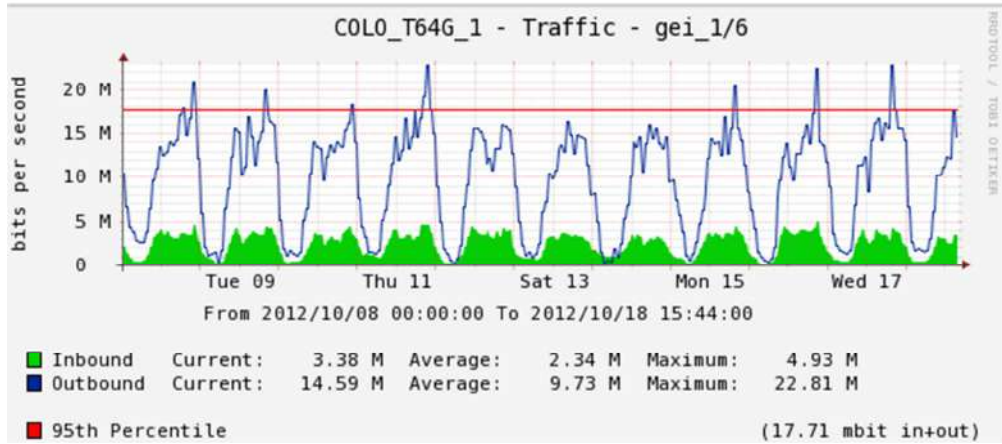
Grafica 14.2³¹. Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5. Análisis Diario Junio de 2010.



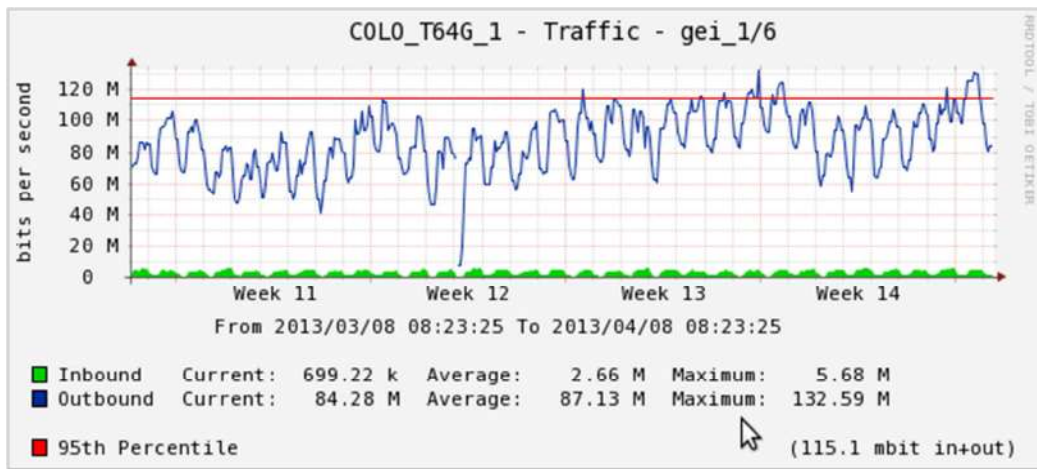
Grafica 14.3³². Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5. Análisis Diario octubre de 2012.

³¹ Fuente: Aplicación Graphs >> tree mode donde se monitorea todos los equipos de la capa de transporte. CATI.

³² Fuente: Aplicación Graphs >> tree mode donde se monitorea todos los equipos de la capa de transporte. CATI.



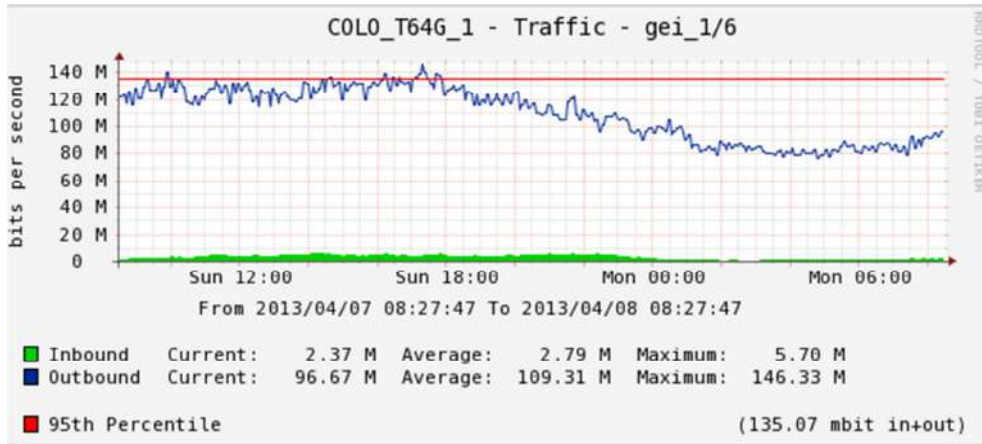
Grafica 14.4³³. Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5. Análisis Semanal octubre de 2012.



Grafica 14.5³⁴. Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5. Análisis semanal Abril de 2013.

³³ Fuente: Aplicación Graphs >> tree mode donde se monitorea todos los equipos de la capa de transporte. CATI.

³⁴ Fuente: Aplicación Graphs >> tree mode donde se monitorea todos los equipos de la capa de transporte. CATI.



Grafica 14.6³⁵. Graficas de gestión. Aplicación CACTI >> tree mode. MSAG 5200 colon 5. Análisis Diario abril de 2013.

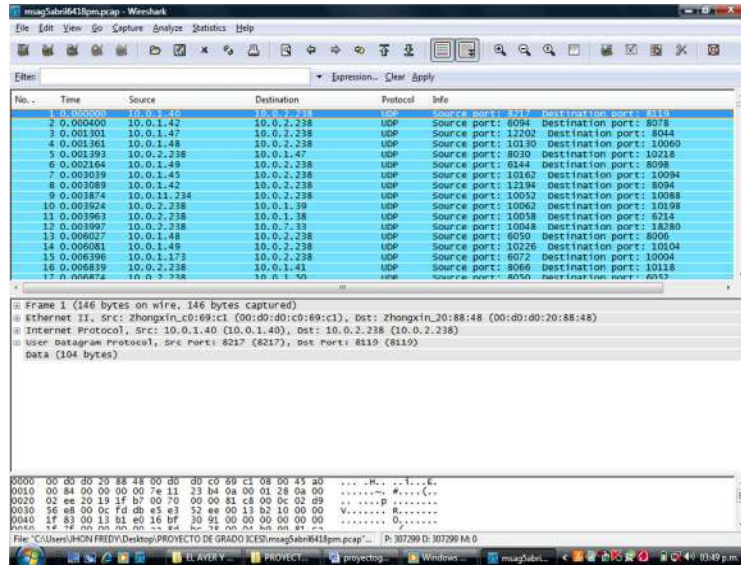
Se realiza la consulta a los funcionarios encargados del manejo del aplicativo CACTI, en el cual no se tiene habilitada la herramienta para que dé información de los protocolos. Por lo tanto esta información se obtiene con la captura que mostramos a continuación con el aplicativo Wireshark.

Por cuestiones de seguridad esta actividad solo se realiza una vez al día, con la ayuda del Ing. Mario Roa, profesional del Departamento de Transmisión encargado de la capa CORE en la arquitectura NGN, el cual nos colabora con este muestreo.

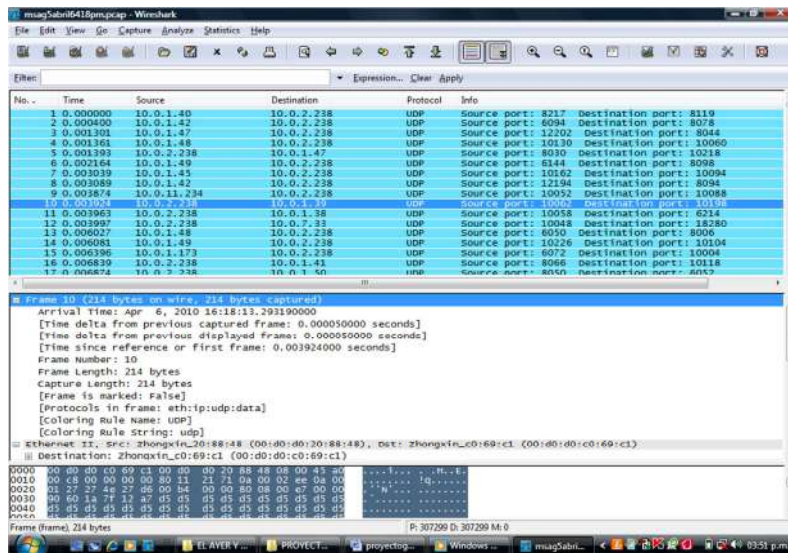
Con la utilización de un puerto espejo en el dispositivo T64G Switch se captura la información con la ayuda del analizador de paquetes WireShark, donde verificando la actividad del flujo de datos se obtiene la siguiente información:

³⁵ Fuente: Aplicación Graphs >> tree mode donde se monitorea todos los equipos de la capa de transporte. CATI.

Información obtenida con el analizador Wire shark.



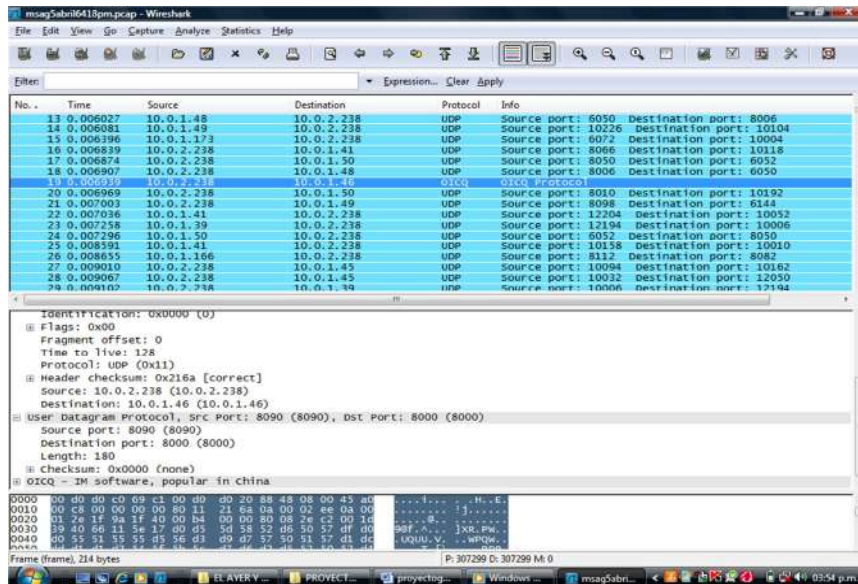
Grafica 15.1³⁶. Muestreo Wire shark colon 05.



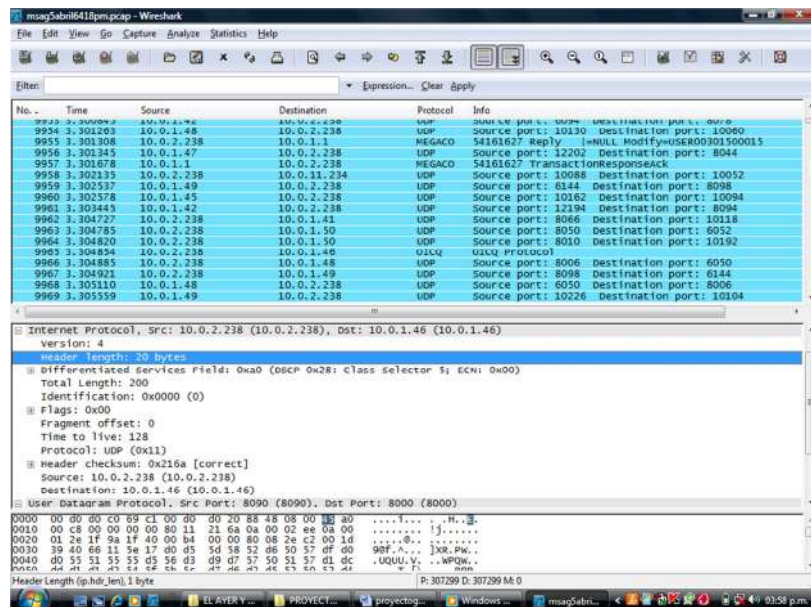
Grafica 15.2.³⁷ Muestreo Wire shark colon 05.

³⁶ Monitoreo en el Switch en la tarjeta 1 puerto Giga Ethernet 6 a través de un puerto espejo, realizado por Personal autorizado para realizar las trazas.

³⁷ Desplegando campo Frame.

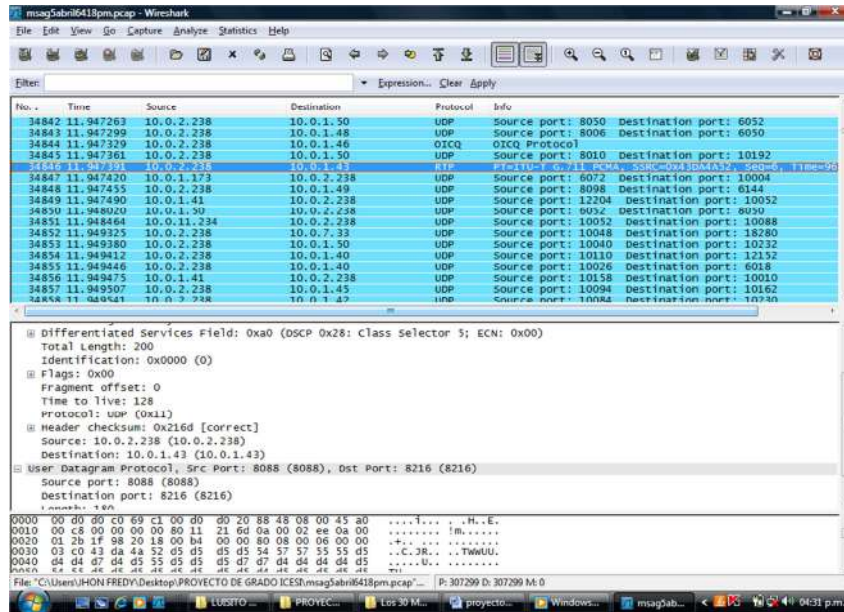


Grafica 15.3.³⁸ Muestreo Wire shark colon 05.



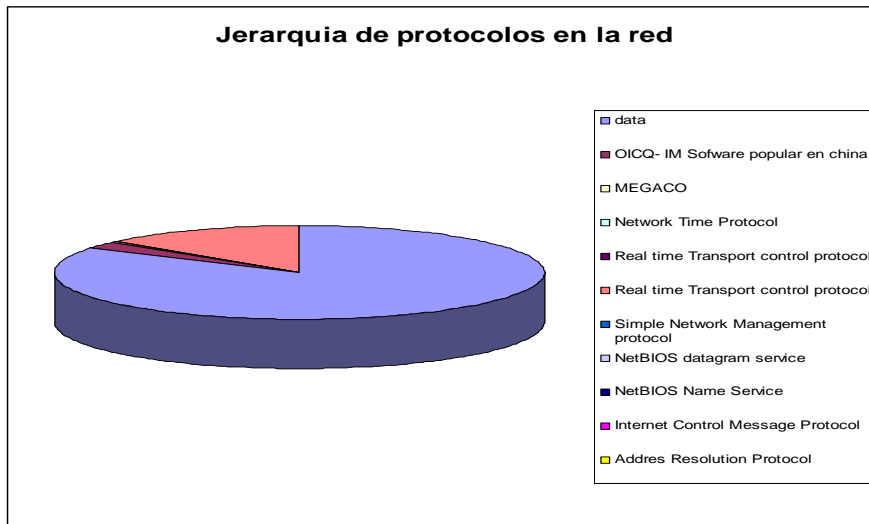
³⁸ Se visualiza el contenido de la información de la trama.

Grafica 15.4. Muestreo Wire shark colon 05.



Grafica 15.5.³⁹ Muestreo Wire shark colon 05.

Como se pudo observar las anteriores son muestras obtenidas del aplicativo. Con la ayuda de la herramienta se pudo obtener la siguiente grafica de jerarquía de protocolos presentes en la red. Esto con el fin de establecer el uso y empleo de los protocolos visualizados en este dispositivo. MSAG5200 COL05.



Grafica 16. Jerarquía de protocolos en la red⁴⁰.

³⁹ Especificaciones de una dirección IP.

6.3. TEORIA SOBRE PROTOCOLOS PRESENTES EN LA RED.

TCP/IP Hay que tener en cuenta que TCP/IP (transmisión control Protocol / Internet protocolo) no es un único protocolo, y por el contrario es una familia de protocolos que se ha convertido en un estándar en las redes de computadores, es bien sabido que en los inicios de las redes se utilizaban protocolos específicos para cada tipo de red.

Este protocolo ha permitido que muchos dispositivos sin importar su topología tengan interconexión.

IP. Protocolo de internet. Es el principal protocolo de la familia TCP/IP. Como función básica y fundamental encamina los paquetes de datos desde un punto de la red hasta otro.

A través de conexiones de red disponibles, donde la unidad de información que se trasmite se denominan como paquetes IP o datagramas.

Se puede resumir entonces que tiene tres funciones básicas.

Direccionamiento, el cual proporciona las direcciones que permiten identificar las maquinas conectadas en la red e identificadas mediante direcciones IP.

Encaminamiento. El protocolo tiene mecanismos los cuales permiten a los dispositivos conectados a la red encaminar los paquetes en función del destino que se quiere alcanzar. Para lograr este encaminamiento en la red se identifican con la dirección IP destino y origen.

Fragmentación. Cuando el paquete es enviado por la red este debe ser dividido para pasar por los diferentes caminos a tomar y de nuevo ser reorganizados en sus destino final.

UDP. (User Datagram protocol.)

Para empezar a hablar de UDP, mencionemos que es un protocolo sin conexión, que no garantiza la entrega de los datos de una forma confiable, pero que a cambio, presenta una baja sobrecarga de información de control y retardos pequeños en la transmisión, se puede decir entonces de este protocolo, que a nivel de transporte es más rápido comparado con otros protocolos como TCP, pero con el gran problema de la baja fiabilidad.

Este protocolo se encuentra definido en la RFC 768. En resumen es el protocolo de transporte de la familia TCP/ IP de menor complejidad. Este divide los mensajes de la capa de aplicación en segmentos de tamaños admisibles para la capa de red, este a diferencia de TCP no numera los segmentos, y por no contar con conexión no garantiza la recuperación de los paquetes perdidos o errados, ni tampoco evita la duplicidad de paquetes o datagramas. Por lo tanto este

⁴⁰ Herramienta WireSkark grafica directamente la información capturada.

protocolo permite que las aplicaciones tengan de una forma fácil el envío de datagramas IP en bruto sin necesidad de establecer una conexión.

UDP utiliza puertos para permitir la comunicación entre aplicaciones. El campo de puerto tiene una longitud de 16 bits, por lo que el rango de valores válidos va de 0 a 65.535. El puerto 0 está reservado, pero es un valor permitido como puerto origen si el proceso emisor no espera recibir mensajes como respuesta. Los puertos 1 a 1023 se llaman puertos "bien conocidos" y en sistemas operativos tipo Unix enlazar con uno de estos puertos requiere acceso como súper usuario. Los puertos 1024 a 49.151 son puertos registrados.

Los puertos 49.152 a 65.535 son puertos efímeros y son utilizados como puertos temporales, sobre todo por los clientes al comunicarse con los servidores.

UDP es generalmente el protocolo usado en la transmisión de vídeo y voz a través de una red. Esto es porque no hay tiempo para enviar de nuevo paquetes perdidos cuando se está escuchando a alguien o viendo un vídeo en tiempo real. Ya que tanto TCP como UDP circulan por la misma red, en muchos casos ocurre que el aumento del tráfico UDP daña el correcto funcionamiento de las aplicaciones TCP. Por defecto, TCP pasa a un segundo lugar para dejar a los datos en tiempo real usar la mayor parte del ancho de banda. El problema es que ambos son importantes para la mayor parte de las aplicaciones, por lo que encontrar el equilibrio entre ambos es crucial.

TCP. Transmisión Control Protocol (en español Protocolo de Control de Transmisión)

TCP es utilizado para crear conexiones entre PC o visto desde otro punto de vista servidor -usuario, a través de las cuales puede enviarse un flujo de datos. El protocolo garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron. También proporciona un mecanismo para distinguir distintas aplicaciones dentro de una misma máquina, a través del concepto de puerto. TCP da soporte a muchas de las aplicaciones más populares de Internet, incluidas HTTP, SMTP, SSH y FTP. En la pila de protocolos TCP/IP, TCP es la capa intermedia entre el protocolo de internet (IP) y la aplicación. Habitualmente, las aplicaciones necesitan que la comunicación sea fiable y, dado que la capa IP aporta un servicio de datagramas no fiable (sin confirmación), TCP añade las funciones necesarias para prestar un servicio que permita que la comunicación entre dos sistemas se efectúe libre de errores, sin pérdidas y con seguridad. Los servicios provistos por TCP corren en el anfitrión (host) de cualquiera de los extremos de una conexión, no en la red. Por lo tanto, TCP es un protocolo para manejar conexiones de extremo a extremo. Tales conexiones pueden existir a través de una serie de conexiones punto a punto, por lo que estas conexiones extremo-extremo son llamadas circuitos virtuales.

MEGACO.

H.248 (también conocido como protocolo Megaco) es el estándar que permite que un media Gateway controller (MGC) contra a media Gateway (MG). H.248 es el resultado de la cooperación entre la ITU y el IETF. Antes de lograr esta cooperación existían varios protocolos similares compitiendo entre sí, principalmente MGCP (la combinación de SGCP e IPDC) y MDCP. H.248 se considera un protocolo complementario a H.323 y SIP, un MGC controlará varios MSAG utilizando H.248, pero será capaz de comunicarse con otro MGC utilizando H.323 o SIP.

RTP

Es un protocolo de nivel de sesión utilizado para la transmisión de información (Transmisión confiable de voz y video a través de internet) en tiempo real, como por ejemplo audio y video en un video conferencia. Publicado por primera vez como estándar RFC 1889 en 1996 y actualizado en el 2003 en la RFC 3550 que constituye el estándar de internet STD 64. RTP va de la mano con el RTCP y se sitúa sobre UDP en el modelo OSI.

Aunque RTP tiene algunas características de protocolo de nivel de transporte (Según el modelo OSI), es transportado usando UDP. UDP no maneja sesiones ni mecanismos que garanticen la recepción de los paquetes, pero es usado por RTP en lugar de TCP debido a que reduce el tiempo de envío de los paquetes a través de la red. En aplicaciones de voz y video es más importante una transmisión rápida que la pérdida de algunos paquetes durante el recorrido. El protocolo RTP tiene como objetivo asegurar una calidad de servicio QoS para servicios del tipo tiempo-real. Incluye: la identificación del payload, la numeración secuencial, la medición de tiempo y el reporte de la calidad (función del protocolo RTCP).

Entre sus funciones se encuentran: la memorización de datos, la simulación de distribución interactiva, el control y mediciones de aplicaciones.

El RTP trabaja en capa 4 y sobre UDP, de forma que posee un checksum para detección de error y la posibilidad de multiplicación de puertos (port UDP). Las sesiones de protocolo RTP pueden ser multiplexadas. Para ello se recurre a un doble direccionamiento mediante las direcciones IP y el número de port en UDP. Sobre RTP se disponen de protocolos de aplicación del tipo H.320/323 para vídeo y voz (H.32x forma una familia del ITU-T de normas para videoconferencia).

El RTP funciona en conjunto con RSVP (capa 3) para la reservación de ancho de banda y asegurar de esta forma la QoS del tipo Garantizada. La QoS del tipo Diferenciada se logra mediante la priorización de tráfico que puede adoptar dos alternativas. En IP se pueden asignar diversas alternativas de prioridad para formar una cola de espera en routers. Un algoritmo particular de gestión de prioridad de tráfico es el WFQ (Weighted Fair Queuing) que utiliza un modelo de

multiplexación TDM para distribuir el ancho de banda entre clientes. Cada cliente ocupa un intervalo de tiempo en un Round-Robin.

RTP implementa dos mecanismos principales para garantizar una transmisión de voz: El uso de Número de secuencia y un Registro de tiempo. En redes IP es común que los paquetes tomen caminos diferentes para llegar al destino. En aplicaciones de datos esto no es demasiado importante pero para voz y video puede representar una falla detectable por el oído del usuario final. Por esto RTP usa el número de secuencia para reorganizar los paquetes en caso de que lleguen en desorden y el Registro de tiempo es usado para ajustar los intervalos de muestreo de acuerdo a la secuencia original.

El paquete RTP se ubica en el espacio de datos de UDP. RTP no tiene asignado un puerto UDP específico, debido a que es posible que varias aplicaciones de un mismo usuario utilicen RTP. Existen sistemas que no soportan el uso de un mismo puerto por aplicativos diferentes. De acuerdo a las especificaciones se utiliza un número par elegido al azar.

RTCP protocolo de control de transporte en tiempo real

Dentro del estándar RFC 3550 se define un protocolo adicional para el envío de datos de control y datos de mediciones realizadas durante la transmisión. Se conoce como **RTCP** *RTP Control Protocol*. Los paquetes RTCP se envían periódicamente dentro de la secuencia de paquetes RTP. RTCP utiliza el número impar consecutivo. RTCP es utilizado para enviar datos de control entre el emisor y receptor de una secuencia RTP. Los paquetes RTCP son enviados aproximadamente cada cinco segundos, y contienen datos que ayudan a verificar las condiciones de transmisión en el extremo remoto.

OICQ software im (*instant messaging*), popular en china

Lo **Tencent QQ**, originalmente llamado **OICQ**, es el programa de mensajería instantánea gratuito más popular en China. Es fabricado por la empresa china Tencent y permite el envío y el recibimiento de mensajes de texto en tiempo real. A través de estos programas el usuario es informado cuando alguno de sus amigos, habilitado en su lista de contactos, está en línea, es decir, se conectó a la red. A partir de ahí, ellos pueden mantener conversaciones a través de mensajes de texto las cuales son recibidas por el destinatario instantáneamente. Normalmente estos programas incorporan diversos recursos, como envío de figuras o imágenes animadas, conversación en audio, además de video conferencias con cámara web.

NTP protocolo de tiempo de red

Network Time Protocol (NTP) es un protocolo de internet para sincronizar los relojes de los sistemas informáticos a través de ruteo de paquetes en redes con

latencia variable. NTP utiliza UDP como su capa de transporte , usando el puerto 123. Está diseñado para resistir los efectos de la latencia variable.

NBNS nombre de servicio NetBIOS

NetBIOS sobre TCP/IP es el componente de red que realiza la resolución o asignación de nombres de equipo a dirección IP (NETBT.SYS en Windows NT, y VNBT.VXD en Windows para Trabajo en Grupo y Windows 95). Actualmente hay cuatro métodos de resolución de nombres de NetBIOS sobre TCP/IP: nodo b, nodo p, nodo m y nodo h.

ICMP protocolo de mensaje de control de internet

Es el sub protocolo de control y notificación de errores del protocolo de internet (IP). Como tal, se usa para enviar mensajes de error, indicando por ejemplo que un servicio determinado no está disponible o que un router o host no puede ser localizado.

ICMP difiere del propósito de TCP y UDP ya que generalmente no se utiliza directamente por las aplicaciones de usuario en la red. La única excepción es la herramienta ping y traceroute, que envían mensajes de petición Echo ICMP (y recibe mensajes de respuesta Echo) para determinar si un host está disponible, el tiempo que le toma a los paquetes en ir y regresar a ese host y cantidad de hosts por los que pasa.

ICMP se definió en la RFC 792. Los mensajes ICMP son comúnmente generados en respuesta a errores en los datagramas de IP o para diagnóstico y ruteo. Los mensajes ICMP son construidos en el nivel de capa de red. IP encapsula el mensaje ICMP apropiado con una nueva cabecera IP (para obtener los mensajes de respuesta desde el host original que envía), y transmite el datagrama resultante de manera habitual.

La utilidad del protocolo ICMP es controlar si un paquete no puede alcanzar su destino, si su vida ha expirado, etc. Es decir, se usa para manejar mensajes de error y de control necesarios para los sistemas de la red, informando con ellos a la fuente original para que evite o corrija el problema detectado.

Muchas de las utilidades de red comunes están basadas en los mensajes ICMP. El comando traceroute está implementado transmitiendo datagramas UDP con campos especiales TTL IP en la cabecera, y buscando los mensajes de "Tiempo de Vida en tránsito" y "Destino inalcanzable" generados como respuesta. La herramienta ping está implementada utilizando los mensajes "Echo request" y "Echo reply" de ICMP.

Browser navegador de Windows Microsoft

Un navegador web (del inglés, *web browser*) es un programa que permite visualizar la información que contiene una página web (ya esté alojada en un servidor dentro de la WWW o en uno local).

El navegador interpreta el código, HTML generalmente, en el que está escrita la página web y lo presenta en pantalla permitiendo al usuario interactuar con su contenido y navegar hacia otros lugares de la red mediante enlaces o hipervínculos.

La funcionalidad básica de un navegador web es permitir la visualización de documentos de texto, posiblemente con recursos multimedia incrustados. Los documentos pueden estar ubicados en la computadora en donde está el usuario, pero también pueden estar en cualquier otro dispositivo que esté conectado a la computadora del usuario o a través de Internet, y que tenga los recursos necesarios para la transmisión de los documentos (un software servidor web).

ARP protocolo de resolución de dirección

El Protocolo de resolución de direcciones (ARP, Address Resolution Protocol) es un estándar TCP/IP que está definido en RFC 826. ARP resuelve direcciones IP que utiliza el software basado en TCP/IP para las direcciones de control de acceso a medios empleadas por el hardware de LAN. ARP proporciona los siguientes servicios de protocolo a hosts que se encuentran en la misma red física:

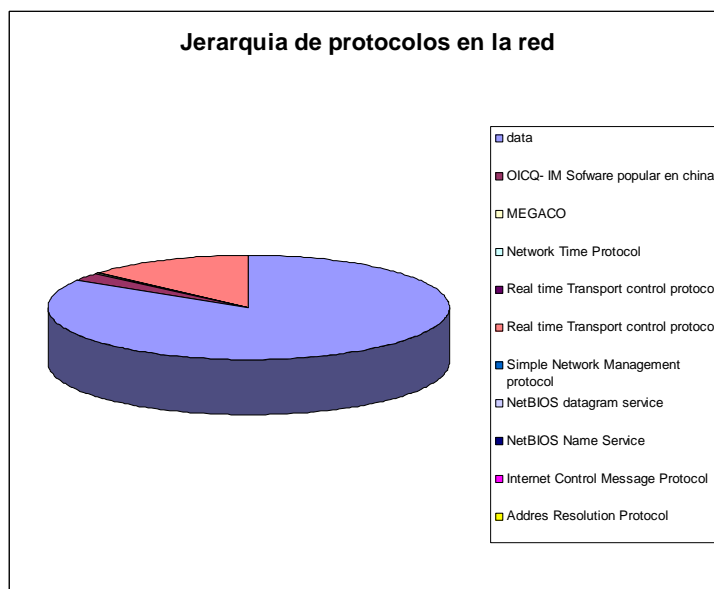
-Las direcciones de control de acceso a medios se obtienen mediante una solicitud de Difusión de red en forma de la pregunta "¿Cuál es la dirección de control de acceso a Medios de un dispositivo configurado con la dirección IP adjunta?".

-Cuando se responde a una solicitud ARP, el remitente de la respuesta ARP y el solicitante de ARP original registran sus direcciones IP y de control de acceso a medios respectivos Como una entrada en una tabla local, llamada la caché de ARP, para su uso posterior Como referencia.

7. ANALISIS DE LA INFORMACION

Con la información obtenida se realiza análisis de protocolos, flujo de datos y utilización de la red.

7.1. ANALISIS DE PROTOCOLOS.



Grafica 16. Jerarquía de protocolos en la red.⁴¹

Esta grafica Obtenida del Software wireshark, resume los protocolos presentes en el dispositivo MSAG 5200 colon 05, donde se encuentra principalmente intercambio de datos, debido a la transferencia de información de datos que tienen características para usuarios residenciales o domésticos. Los cuales realizan actividades simples de descarga y subida de archivos comunes.

También se observa la presencia del protocolo RTP. El cual se encarga de controlar el flujo de datos presentes en el dispositivo, logrando que los dispositivos de control reconozcan y desplieguen políticas de calidad en los dispositivos conectados en esta red.

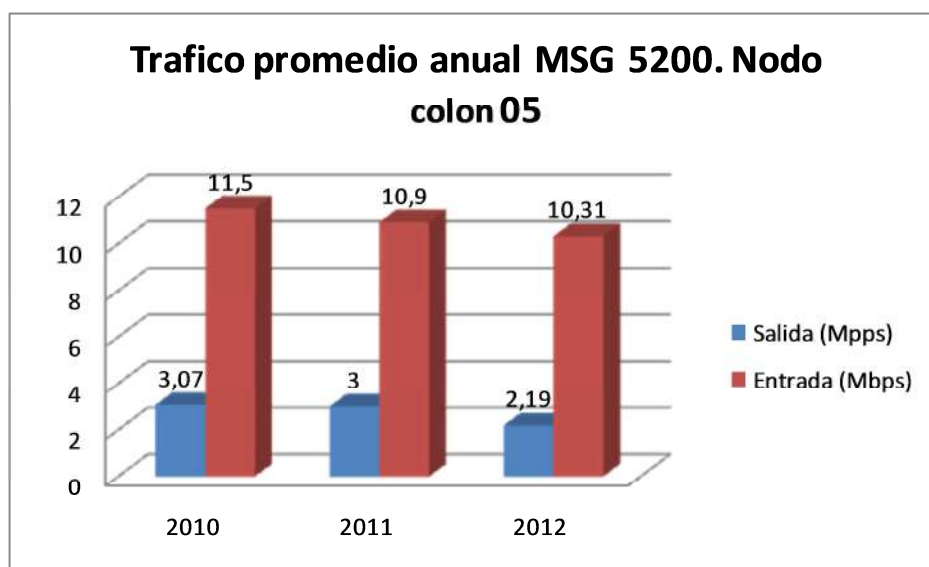
⁴¹ Herramienta WireSkark permite graficar directamente la información capturada.

7.2. ANALISIS FLUJO DE DATOS.

Resumiendo la información de las gráficas 14.1 a la 14.4 en la tabla 3 se obtiene que el flujo de entrada y salida⁴², para los años 2010 al 2012 en el cual se observa como en el año 2012 la tendencia a la disminución del tráfico tanto de salida como de entrada, por causas como retiro de usuarios de la red, migraciones entre otros. Por tal motivo la compañía con el análisis realizado al flujo de datos en este dispositivo, debe realizar actividades técnicas y comerciales que buscan el aprovechamiento del flujo de datos presente en el dispositivo y más en este momento donde se está empezando a incursionar con el producto IPTV.

Tabla 3. Cifras de tráfico anual. MSAG 5200 nodo colon 05

Flujo	Años		
	2010	2011	2012
Salida (Mpps)	3,07	3	2,19
Entrada (Mbps)	11,5	10,9	10,31

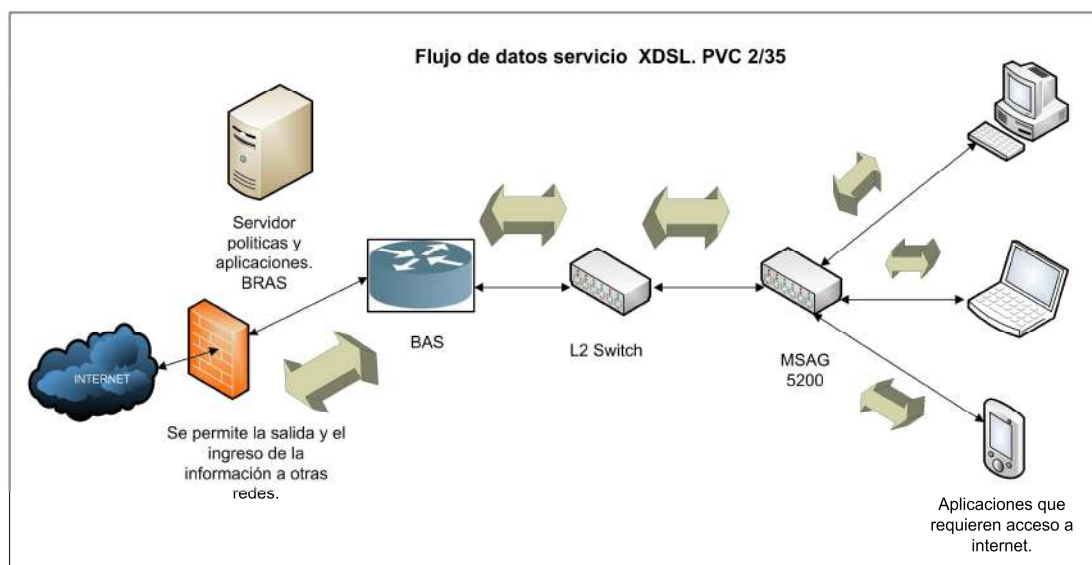


Grafica 17. Trafico promedio anual en MSAG 5200 nodo Colon 05.⁴³

⁴² Tráfico de entrada es todo aquel que proviene de otras redes y saliente todo aquel que se genera desde la red hacia otras redes.

⁴³ Fuente: Aplicación Graphs >> tree mode donde se monitorea todos los equipos de la capa de transporte. CATI.

Es notable el incremento de tráfico de entrada en este dispositivo para el análisis realizado hasta el año 2012. El tráfico en este dispositivo tiene características asimétricas. Y con horarios de alto tráfico establecido entre las 18:00 a las 23:00 horas, Medio tráfico entre las 12:00 y 17:00 horas, y bajo tráfico entre las 00:00 y 06:00 horas. Estos criterios se tuvieron en cuenta para la obtención de la información.



Grafica 18. Esquema flujo de datos servicio XDSL.⁴⁴

Flujo Servicio XDSL. Bajada

(Usuarios con tecnologías de acceso ADSL 2+ otras tecnologías asimétricas).

La UAM posee 22 tarjetas para prestar el servicio de banda ancha, cada una manejando 16 puertos para un total de 352 puertos de banda ancha.

Proyectado:

- Capacidad. 2 Mbps (velocidad promedio para acceso a internet)
- Disponibilidad. 90,000%.
- Retardo 12 ms.
- Variación del retardo.
- Número de usuarios. 352.
- Volumen de información del flujo. 704 Mbps.

A continuación y con el empleo de la aplicación Microsoft office Excel. Se realiza el registro de la información suministrada por el aplicativo SIGT. Referente a la

⁴⁴ Grafico realizado con herramienta Microsoft VISIO.

cantidad de usuarios y las velocidades contratadas. Veamos la información suministrada por el aplicativo a septiembre de 2012.

Tabla 4.Fuente aplicación SIGT. ⁴⁵

INFORMACION RED IP EMCALI (Septiembre de 2012). Colon_05			
Descripción	cantidad	porcentaje	velocidad (kbps)
Usuarios 1Mbps	53	31%	53000
Usuarios 1,5Mbps	34	20%	51000
Usuarios 2Mbps	57	33%	114000
Usuarios 2,5Mbps	4	2%	10000
Usuarios 3Mbps	9	5%	27000
Usuarios 4Mbps	14	8%	56000
Usuarios 4,5Mbps		0%	
Usuarios 5Mbps		0%	
Usuarios 5,5Mbps		0%	
Usuarios 6Mbps		0%	
Usuarios 6,5Mbps		0%	
Usuarios 7Mbps		0%	
Usuarios 8Mbps		0%	
Usuarios 9Mbps		0%	
Usuarios más de 10Mbps		0%	
Total en uso	171	100%	311000
Total puertos dispositivo	352		
Porcentaje de uso de puertos	48,6%		
Velocidad proyectada del dispositivo	704 Mbps		
Velocidad utilizada real del dispositivo	311 Mbps		
Porcentaje de uso en trafico	44,17%		

Flujo Servicio XDSL. Subida

(Usuarios con tecnologías de acceso ADSL 2+ otras tecnologías asimétricas).

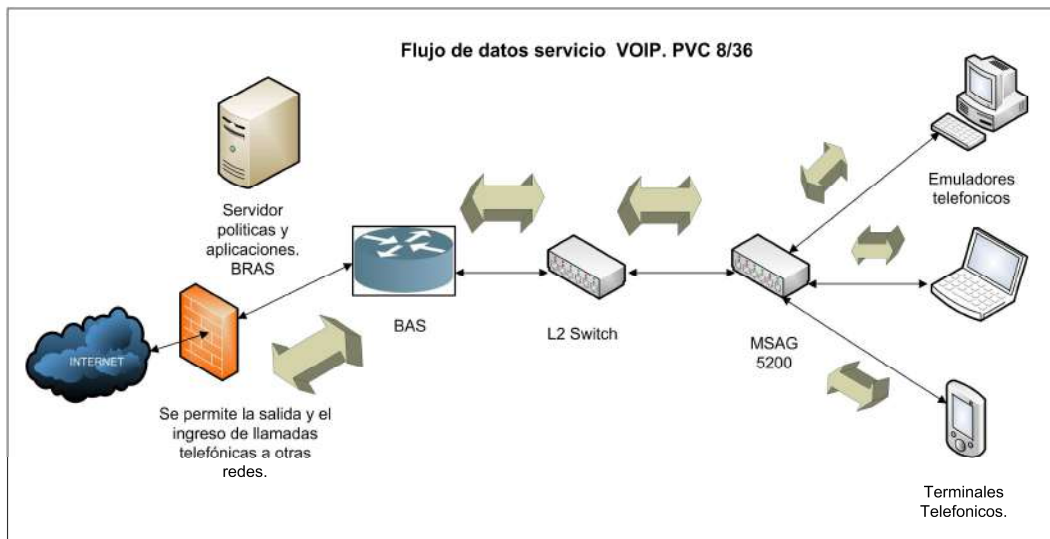
- Capacidad. 1Mbps. (velocidad promedio para subir información)
- Disponibilidad. 90,000%.
- Retardo 12 ms.
- Variación del retardo.
- Número de usuarios. 352.

Volumen de información del flujo. 352 Mbps

⁴⁵ Esta información se extrae como archivo de texto de la aplicación SIGT; para ser procesada en una plantilla Microsoft Excel.

Real: 171 usuarios para 171Mbps promedio. Para un 48.57% promedio de uso de la red.

Flujo en SERVICIO Banda angosta.



Grafica 19. Esquema flujo de datos servicio de telefonía. IP y banda angosta.

Contiene 28 tarjetas para prestar el servicio de banda angosta cada una manejando 32 puertos para un total de 896 clientes de banda angosta.

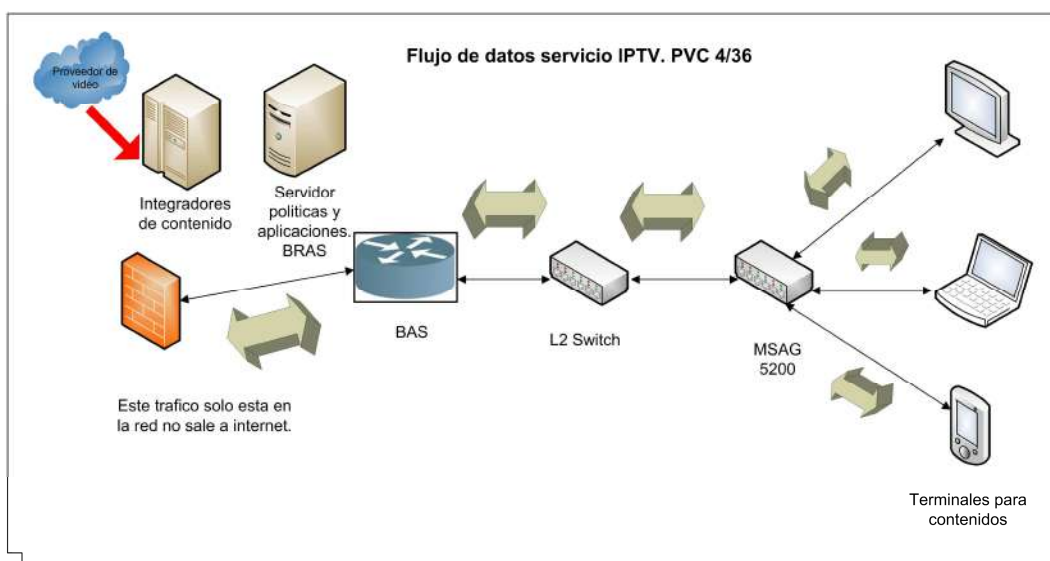
- Capacidad. 32 Kbps.
- Disponibilidad. 99,000 %.
- Retardo. 15
- Variación del retardo.
- Número de usuarios. 896.
- Volumen de información del flujo. 28.67Mbps.

Real:

Tabla 5. Información usuarios de voz MSAG 5200 colon 05⁴⁶.

INFORMACION banda angosta EMCALI (Septiembre de 2012). Colon_05			
Descripción	puertos	en uso	velocidad (kbps)
Rack 620042	128	106	3392
Rack 620043	128	106	3392
Rack 620044	128	106	3392
Rack 620045	128	89	2848
Rack 620046	128	84	2688
Rack 620051	128	82	2624
Rack 620052	128	79	2528
Total puertos dispositivo	896	652	20864
Porcentaje de uso de puertos	72,77%		
Disponibilidad	27,2%		
Velocidad proyectada del dispositivo	28,67 Mbps		
Velocidad utilizada real del dispositivo	20,86 Mbps		
Porcentaje de uso en trafico	72,75%		

Flujo de acceso a Servicio IPTV.



Grafica 20. Esquema flujo de datos contenido (televisión IP)

Bajada
(Usuarios con tecnologías de acceso XDSL).

⁴⁶ Información se extrae como archivo texto de la aplicación OPEN.

La UAM posee 22 tarjetas para prestar el servicio de banda ancha, cada una manejando 16 puertos para un total de 352 puertos de banda ancha. Este tráfico no sale a internet se queda en el core de la red EMCALI, pues allí se encuentran los integradores del servicio.

- Capacidad. 6 Mbps (velocidad promedio para acceso a IPTV básico)
- Disponibilidad. 90,000%.
- Retardo 4 ms.
- Variación del retardo.
- Número de usuarios. 352.
- Volumen de información del flujo. 2.1Gbps.

Real:

Cero usuarios conectados en este servicio este equipo esta inutilizado. Se deben generar políticas de mejora. Comercialización agresiva del servicio en el sector el cual atiende el dispositivo MSAG 5200 colon 05.

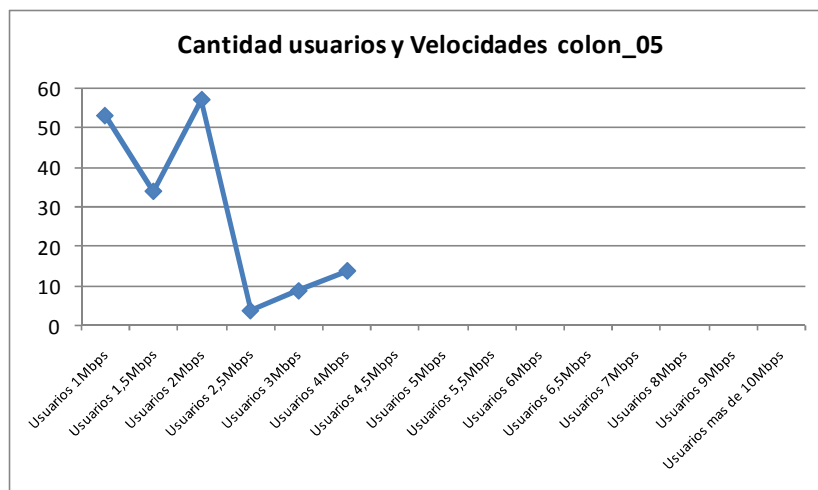
Subida

(Usuarios con tecnologías de acceso XDSL).

La UAM posee 22 tarjetas para prestar el servicio de banda ancha, cada una manejando 16 puertos para un total de 352 puertos de banda ancha. Este tráfico no sale a internet se queda en el core de la red EMCALI, pues allí se encuentran los integradores del servicio.

- Capacidad. 1Mbps. (velocidad promedio para interacción a IPTV básico)
- Disponibilidad. 90,000%.
- Retardo 4 ms.
- Variación del retardo.
- Número de usuarios. 352.
- Volumen de información del flujo. 352 Mbps.

7.3. CONCLUSIONES DE LA INFORMACION.



Grafica 21. Cantidad de usuarios y velocidad Colon _05.⁴⁷

Como se puede observar en la gráfica anterior los usuarios promedio del dispositivo tienen servicio XDSL con velocidades entre 1Mbps y 2Mbps lo que indicaría muy posiblemente que cuentan con servicios básicos. Ideal sería encontrar usuarios con uso entre 6 y 10 Mbps, Se puede establecer que existe la capacidad operativa y técnica para proveer estos servicios. Siempre y cuando se cumplan con los requisitos mínimos que garanticen el establecimiento de una conexión en cobre bajo estos parámetros como son la atenuación, la relación señal a ruido (SNR) y potencia de salida (Power).⁴⁸

El porcentaje de uso del Servicio de voz se encuentra casi en un 73% lo que significa que este dispositivo ha brindado más apoyo a la funcionalidad del servicio de voz dejando a un lado los demás servicios.

Para finalizar el servicio de IPTV por ser un servicio en desarrollo y el cual no ha sido comercializado aun en gran escala, está allí disponible para ser explotado en estos dispositivos que cuentan con la capacidad operativa y funcional para el desarrollo del servicio.

Se llega a la conclusión, que el servicio con la mayor demanda en este dispositivo es la voz.

⁴⁷ Información Obtenida como archivo de texto aplicación SIGT.

8. PLAN DE CONTINUIDAD OPERATIVA

Este plan de continuidad operativa debe cumplir con los objetivos y las políticas de un sistema continuo de control de calidad.

Planear- hacer- verificar- mejorar continuamente, todos su procesos (acceso- transporte- control- aplicaciones), para este caso se hace énfasis en el proceso de acceso y control.

La empresa deberá tener documentados todos sus procesos de acceso, además mediante plataformas que permitan el apoyo y gestión a los diversos servicios para el monitoreo del flujo de datos de los usuarios. Por eso es importante identificar los servicios que se cuentan y la disponibilidad de cada uno de ellos para así identificar y diagnosticar el dispositivo a evaluar.

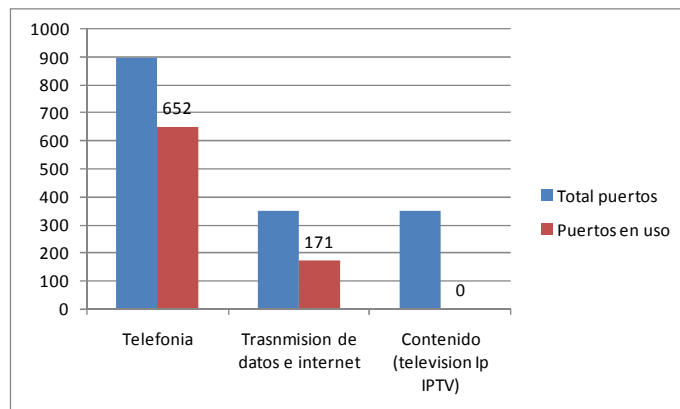
Para eso se puede utilizar la siguiente tabla de evaluación:

Tabla 6. Disponibilidad de servicios en MSAG 5200.Fuente. Aplicación Open-SIGT (Marzo de 2013)

SERVICIO	Total puertos	Puertos en uso	Porcentaje de uso	Porcentaje disponibilidad
Telefonía	896	652	72,77%	27,23%
Transmisión de datos e internet	352	171	48,58%	51,42%
Contenido (televisión Ip IPTV)	352	0	0,00%	100,00%

Como se observa y se mencionó con anterioridad este equipo soporta el servicio telefonía en mayor medida, el segundo lugar de importancia lo tiene el servicio de transmisión de datos y donde se encuentra con una disponibilidad al 100% para proveer los servicios de contenidos IPTV.

⁴⁸ SNR >17dB, Atenuación <25dB, Power 15 a 17dBm. Para red de EMCALI.



Grafica 22. Disponibilidad servicios. Colon_05. A Marzo de 2013.

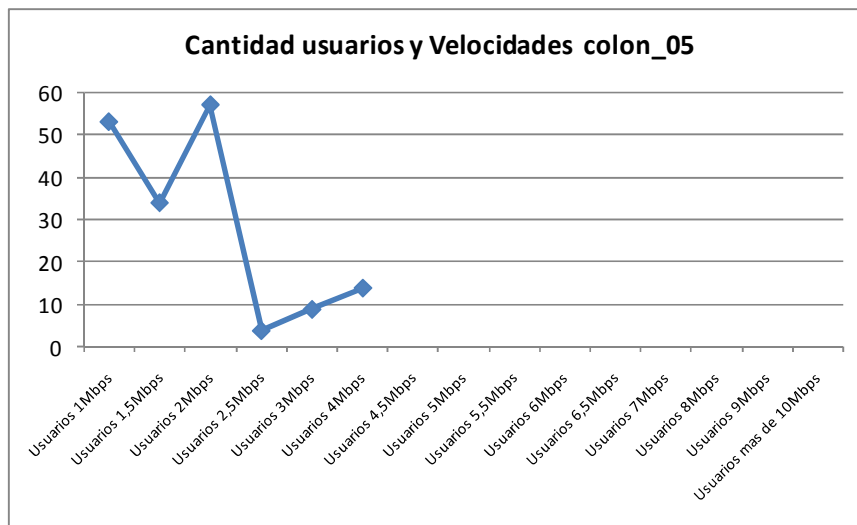
Se debe entonces realizar una medición al proceso para establecer el comportamiento del uso de los servicios y así mismo establecer las políticas que permitan la penetración del mercado, y la explotación de nuevos servicios.

SERVICIO: Se debe lograr satisfacer las necesidades y requerimientos del mercado, mediante investigaciones de mercado, análisis de consumo y demanda de productos y servicios para el establecimiento y puesta en marcha de las soluciones que brinden la integralidad y solución para la necesidad.

Ejemplo: la gerencia de telecomunicaciones en conjunto con las áreas y departamentos responsables en este caso la dirección comercial de telecomunicaciones deberán establecer las necesidades y comportamientos del mercado para los años venideros, el sector telecomunicaciones por ser una tecnología tan cambiante y por tener clientes con necesidades cambiantes debe garantizar anchos de banda que permita velocidades necesarias para la fluidez de los servicios en demanda.

Es importante establecer entonces que recursos tanto humanos, técnicos, etc., son necesarios para desarrollar las necesidades y su explotación en el transcurso del tiempo en sectores específicos, o para ser más puntuales en los sectores de cobertura del dispositivo instalado.

En la central de análisis colon_05 se encontramos que en uso están 171 puertos con la siguiente información para velocidades de banda ancha.



Grafica 21 (cantidad de usuarios y velocidad Colon _05) Fuente Aplicación SIGT.

Para el mes de Marzo de 2013.

Retomando de nuevo la gráfica 21. El análisis anterior en los cálculos de flujo el porcentaje de utilización del dispositivo es bajo. Y donde siempre y cuando las premisas de la red como lo son parámetros mínimos de enlace y las premisas de usuarios, es decir las necesidades de los mismos, es posible mejorar la condición velocidad.

Como por ejemplo sería posible ofrecer a estos usuarios televisión IP, siempre y cuando como premisa la calidad del canal de acceso en este caso el cobre cumpla con las condiciones mínimas para prestar el servicio de IPTV.

Por lo tanto para las actividades de control la compañía debe contar con las herramientas de control que permitan el seguimiento y control de sus actividades en todas las capas o niveles de servicio.

Para esto cuenta con la implementación del protocolo tr-069 más conocido como gestor Geremias.

Para el transporte de la información la compañía debe velar por la fluidez de la información en todas sus capas, por el buen desempeño de las integraciones desde la capa de servicios hasta los usuarios finales pertenecientes a la capa de acceso. Para esto cuenta con una red metro soportada en fibra óptica e implementando la reposición de armarios en red de cobre a IPdslam, con el fin de llevar la central lo más cerca posible a los usuarios finales.

Brindar acceso a sus usuarios con tecnologías de punta que permitan la conectividad de sus usuarios, permitiéndoles un buen servicio y una buena calidad de servicio, a una tendencia de velocidad en aumento.

Con las políticas actuales de implementación de televisión ip, IPTV, es importante contar con velocidades superiores a 6Mbps como requerimiento mínimo.

Por lo tanto en la transmisión de cobre los parámetros básicos a analizar deben cumplir con la siguiente condición:

Usuarios a distancias inferiores a 1000 metros del DSLAM de conexión.

Atenuación inferior a 39 decibeles (db), Relación señal a ruido (SNR) superior a 16 db, Outpower inferior a 15 db.

Cumplidas estas premisas de red se cuenta con una conexión fiable y de buena calidad.

Acciones

Acciones tecnológicas

-Mantenimiento periódico en el dispositivo.

-Tiempo de respuesta a fallas cumpliendo con los estándares Tiempo medio reparación (TMR), tiempo medio instalación (TMI.)

-Promover el uso de telefonía IP, migración de usuarios de la red tradicional PSN a voz sobre IP.

Acciones de mejoramiento de la calidad

Aplicación del ciclo PHVA⁴⁹ a la administración del dispositivo.

Planear. Se debe identificar uso de la red

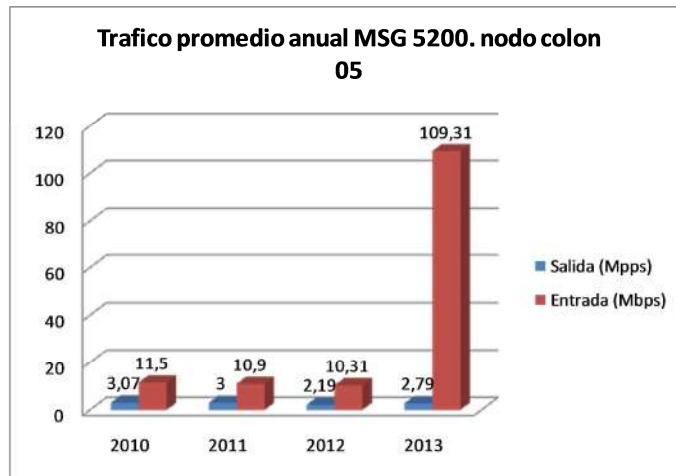
Hacer: Realizar estrategias técnicas y comerciales para la adaptación de nuevos usuarios.

Verificar: Con el empleo de todas las herramientas de gestión monitoreo y operación de la red.

Actuar: Esta actividad debe ser continua.

La siguiente Grafica resume datos de tráfico realizados en el dispositivo MSAG 5200 desde el año 2010 hasta el mes de Abril de 2013.

⁴⁹ Krajewski; Ritzman, Larry P. (2000) Ciclo PHVA. Administración de operaciones, estrategia y análisis. 5 ediciones. México: Pearson educación Company.



Gráfica.23. Trafico anual promedio en MSAG 5200. Colon 05 cifras a abril de 2013.

Donde se hace muy evidente el incremento en el tráfico de entrada una vez realizada la implementación del plan operativo descrito con anterioridad.

9. CONCLUSIONES

- De esta red y haciendo un análisis estadístico, referenciando las gráficas de uso de la red(grafica 1) , se visualiza claramente que la demanda está sobre los servicios de voz, marginando a los demás servicios como lo son la banda ancha y la televisión IP, el negocio debería orientarse en la transmisión de información y la explotación de los recursos por lo tanto la compañía debe visualizar la falta de comercialización de estos servicios , los cuales deben ser muy atractivos para los usuarios y marquen la pauta como servicios adicionales, como por ejemplo antivirus, descarga video, servicios en línea , etc. El campo es muy amplio para esta gran oportunidad de captación y permanencia de clientes.
- Empresas municipales de Cali EMCALI E.I.C.E E.S.P. Unidad estratégica de negocio de telecomunicaciones UENT. Permite tecnologías de acceso a sus usuarios brindando satisfacción de acuerdo a sus necesidades, en la actualidad busca la adaptación de nuevas tecnologías que permitan el requerimiento, como una gran necesidad y de cara al futuro se requiere la implementación de nuevas tecnologías que permitan una mayor eficiencia del ancho de banda y por decirlo de algún modo la mejora del espectro en transmisión en cobre, por tal motivo se ha pensado en la utilización de tecnologías VDSL, en un futuro no muy lejano los clientes interactuaran con IPTV, y más que televisión es los servicios que se pueden dar desde estas tecnologías como, consulta interactiva, la televisión misma, las comunicaciones voz, video datos, todo dependerá más de los dispositivos del usuario los cuales demandaran grandes necesidades en ancho de banda y velocidad de información y procesamiento.

En el plan nacional de desarrollo⁵⁰ está contemplado que para el año 2020 el 100% de los colombianos sin importar las condiciones sociales deberán tener un acceso a plataformas IP, por tal motivo la empresa deberá apostarle a la adquisición de tecnologías IP, para ir migrando progresivamente a sus clientes, provistos de tecnologías de circuitos y demás.

La forma más simple de acceder al cliente brindando un buen ancho de banda aún sigue siendo a través de medios cableados, pues los medios inalámbricos aún no se ha desarrollado en el país, y además por la gran inversión que tiene la empresa en sus redes de cobre, se puede asegurar que hay cobre para rato, por tal motivo se debe buscar el desarrollo de tecnologías que permitan mayor eficiencia del canal de transmisión en cobre, como se mencionó con anterioridad.

Con el fin de dar respuesta en los tiempos establecidos en todos los procesos, como lo son el acceso, transporte, control y servicio, se deberán identificar todas aquellas situaciones que presenten no conformidad, o por

⁵⁰ Plan nacional de desarrollo república de Colombia. Recuperado el 10 de agosto de 2012 de www.sic.gov.co

decirlo de otra forma situaciones problema y sobre las cuales se deberá trabajar para identificarlas y corregirlas mediante acciones preventivas o correctivas según su naturaleza. Y que además no se sigan presentado, todo gracias a un análisis continuo.

Gracias al modelo NGN de la red multiservicios EMCALI, Es posible integrar contenido en las capas de servicios soluciones integrales para los clientes los cuales pueden desplegarse a capas inferiores y ser utilizados por los usuarios finales.

Es importante que la gerencia de telecomunicaciones en conjunto con los directores de las áreas operativas y comerciales, realicen seguimientos periódicos no solo es este dispositivo, si no a nivel general para establecer a donde apunta el negocio de las telecomunicaciones. De igual forma identificar y plantear soluciones que permitan la captación del mercado en dispositivos que estén con porcentajes de usos muy bajos, por ejemplo realizar acciones correctivas y de mejora a todos los dispositivos que se encuentren con porcentaje de uso en niveles del 10%.⁵¹

Esto significa toda una colaboración comercial y operativa en busca de captación de usuarios, estrategias de mercadeo, políticas de mercadeo.

⁵¹ Valor de referencia donde no hay punto de equilibrio económico y recuperación de la inversión.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Darroch, J. (2002). IETF Sigtran draf by IETF sigtran Workgroup. Spider Software Ltda.

Laporta, J. L. y Miralles, M. (2004). Fundamentos de Telemática. Edición original publicada por universidad politécnica de valencia, Valencia España. Alfaomega.

Krajewski; Ritzman, Larry P. (2000) Ciclo PHVA. Administración de operaciones, estrategia y análisis. 5 ediciones. México: Pearson educación Company.

Mantilla, S.A. (2008). Control interno COSO. Bogotá. Eco e ediciones.

Pachón De la Cruz, A. (2009). Manual Planeación y Gestión de redes. Publicada por Universidad Ices. Santiago de Cali Colombia.

Recental, S. (1998). Diseño y desarrollo eficaz del Nuevo producto. México. Mc Graw Hill.

ZTE Corporación. ZXDSL 732 Manual de usuario. 2005.

ZTE Corporación. ZXMSG 5200 Multiplex service Gateway. Command manual Vol. 1. 2006.

ZTE Corporation. ZXMSG 5200 Multiplex service Gateway. Command manual Vol 1. Versión 2.0.2. 2006.

ZTE Corporation. ZXMSG 5200 Multiplex service Gateway. Operation manual. 2006.

ZTE Corporation. ZXMSG 5200 Multiplex service Gateway. Technical manual. 2006.

ZTE Corporation. ZXV10 B700 IP Set –Top Box. Manual de usuario. 2011

ZTE Corporación. ZXV10 P801 Ip PHONE. Quick Start. 2005.

ZTE Corporación. ZXV10 W300 Manual de usuario. 2010.

Anexo 1

EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EMCALI EICE. UNIDAD NEGOCIO DE TELECOMUNICACIONES FORMATO RECOLECCION INFORMACION MSG 5200 DATOS

Elabora: _____ Fecha: _____

Nodo o nombre del dispositivo: _____

INFORMACION RED IP EMCALI			
Descripción	cantidad	porcentaje	velocidad (kbps)
Usuarios 1Mbps		%	
Usuarios 1,5Mbps		%	
Usuarios 2Mbps		%	
Usuarios 2,5Mbps		%	
Usuarios 3Mbps		%	
Usuarios 4Mbps		%	
Usuarios 4,5Mbps		%	
Usuarios 5Mbps		%	
Usuarios 5,5Mbps		%	
Usuarios 6Mbps		%	
Usuarios 6,5Mbps		%	
Usuarios 7Mbps		%	
Usuarios 8Mbps		%	
Usuarios 9Mbps		%	
Usuarios mas de 10Mbps		%	
Total en uso	suma de todos los registros	100%	
Total puertos dispositivo			
Porcentaje de uso de puertos	Puertos en uso / puertos totales		
Velocidad proyectada del dispositivo	velocidad estimada en Mbps		
Velocidad utilizada real del dispositivo	Velocidad real en Mbps		
Porcentaje de uso en trafico	Velocidad real total / velocidad estimada		
Análisis / observaciones:			

