

# IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE WEBCONFERENCE PARA DOS SEDES DE UNA EMPRESA UTILIZANDO TÉCNICAS DE ROUTING Y SWITCHING

Juan Camilo Carrillo, USTA, NOVIEMBRE DE 2015

*Abstract—This document present the functions, and degree project performed during business practice by the student in the company Orange Business Services Colombia S.A.*

*To test the functionality of the project, was implemented on the premises of the company, with the equipments available at the stage of business internship.*

*Palabras clave — Conferencia web, Openmeetings, DNS, router, switch, subnetting, Orange Business Services.*

## I. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales obstáculos que se presentan en las empresas contemporáneas son los problemas de comunicación, ya que factores como la distancia, el tiempo y los costos de operación (viáticos) en empresas que cuentan con varias sedes en distintas ciudades, impiden que se realicen reuniones en la que muchas de las decisiones que se toman no cuentan con los grados de deliberación e información apropiados para satisfacer las necesidades de la empresa y por lo tanto se afectan las metas y proyectos fijados por ellas.

Es por lo anterior, que *Openmeetings* se convierte, en la herramienta de conferencia más útil para solucionar este tipo de inconvenientes.

Este proyecto está dirigido a una empresa que posea dos sedes en diferentes ciudades del país, lo cual fue simulado por medio de una implementación práctica en las instalaciones de la empresa *Orange Business Services*. La plataforma *Openmeetings* se instaló en un servidor virtual, utilizando el *software* de virtualización *Virtual Box*, y así mismo se implementó otro servidor virtual que alojó un servicio de DNS.

Se desarrolló y ejecutó el diseño de la red que cumplía con los requerimientos para la implementación del proyecto

## II. OBJETIVOS

### Objetivo General:

Implementar un servicio de conferencia *Web*, que permita la comunicación de una empresa para dos sedes en ciudades diferentes, prestando a su vez un servicio de DNS y aplicando técnicas de *Routing* y *Switching*.

### Objetivos Específicos:

- Observar las necesidades de comunicación en una empresa para determinar las tecnologías necesarias para la realización del proyecto.
- Realizar las pruebas necesarias de funcionalidad del *software Openmeetings*.
- Detallar el procedimiento de compilación e instalación del *software Openmeetings*.
- Comparar el *software Openmeetings* con aplicativos similares, con el fin de seleccionar la mejor solución.
- Desarrollar el diseño de la red que cumpla con los requerimientos para la implementación del proyecto.
- Ejecutar el diseño de red y realizar pruebas de conectividad.
- Implementar el servicio de *Webconference* y DNS.
- Realizar pruebas finales del funcionamiento de la solución propuesta.

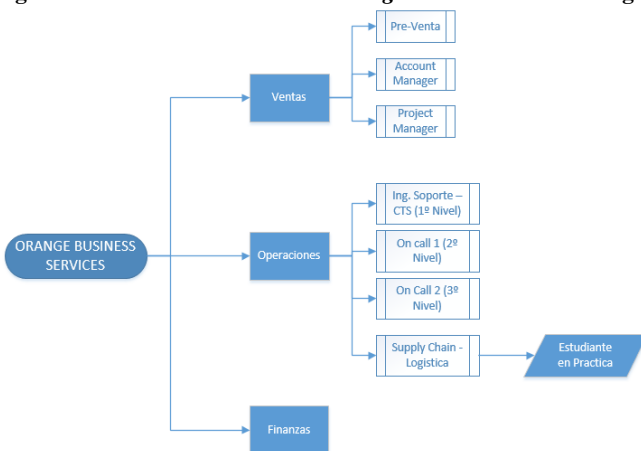
### III. PRÁCTICA EMPRESARIAL: *ORANGE BUSINESS SERVICES*

La empresa en Colombia se dedica principalmente a:

- *Comercialización de Equipos Cisco*: Al ser Orange “partner” de la empresa Cisco, obtiene una oferta en la compra de equipos, para posteriormente comercializarlos a clientes locales en Colombia.
- *Redes Wan – Canales de Datos*: Esta encargado del enlace WAN para clientes multinacionales como Siemens, Philip Morris, Kimberly Clark, Coca-Cola, entre otros.
- *Videoconferencia*: Implementa salas de videoconferencia con automatización, para clientes como Ecopetrol e Internexa.
- *Rack Colocation (Datacenter)*: Proporciona arrendamiento de espacio en los datacenters (nodos) de la empresa, brindando a su vez salidas internacionales de los canales de datos, para clientes como BNP Paribas.
- *Hosting*: Administración de servidores y correo electrónico, para clientes como Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas.

El siguiente diagrama general presenta la estructura de la empresa:

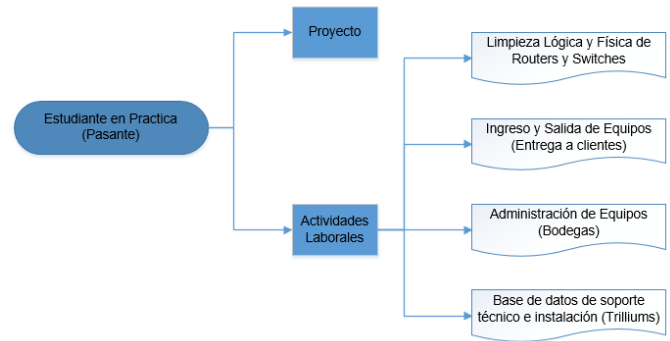
**Figura 1: Estructura General de *Orange Business Services* Bogotá**



**Fuente: Autor**

El estudiante en práctica se encuentra en el área de logística como soporte, realizando el proyecto y cumpliendo actividades laborales presentadas en el siguiente diagrama:

**Figura 2: Funciones estudiante en practica**



**Fuente: Autor**

### IV. EQUIPOS UTILIZADOS

Los equipos que se implementaron fueron:

- Dos *Routers Cisco 2811*.
- Dos *Switches Cisco 2960*.
- Un equipo *Packetshaper Blue Coat 1700*.
- Dos computadores: Uno en donde se alojaron los dos servidores virtuales y simuló el host de Bogotá y otro que simuló el host de Medellín.
- Cables directos y cruzados.
- Cable de consola.

### V. MARCO TEÓRICO

¿Qué es una conferencia Web?

La conferencia web es un servicio que permite realizar:

- Video llamadas.
- Compartir documentos.
- Presentaciones.
- Compartir información, ideas, dictar una charla o un curso en tiempo real.
- Enviar a una gran cantidad de personas un video o archivo, y que todos los asistentes que lo reciben puedan verlos en la conferencia.

Comparación conferencias Web:

1. Apache *Openmeetings*
2. Big Blue Button
3. Cisco WebEx
4. Adobe Connect

Las cuatro plataformas de conferencia presentan casi las mismas características y funcionalidades. Sin embargo, Cisco WebEx y Adobe Connect, poseen licencia, es decir son pagas. Por otro lado *Openmeetings* y Big Blue Button, son software libre (gratuitos).

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE WEBCONFERENCE PARA DOS SEDES DE UNA EMPRESA UTILIZANDO TÉCNICAS DE ROUTING Y SWITCHING

*Openmeetings* a diferencia de Big Blue Button, posee la opción de modificar archivos en tiempo real y personalización de las salas.

¿Qué es DNS?

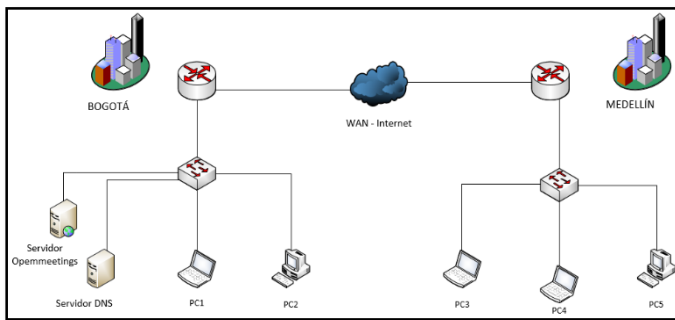
Es un servicio que se encarga de identificar la dirección IP de la máquina donde se encuentra el dominio a donde se quiera acceder, es decir, utilizar nombres fáciles de leer y memorizables para las personas, en lugar de una dirección IP.

VI. DISEÑO DEL PROYECTO

El primer paso para desarrollar el proyecto fue diseñar la red que simula la comunicación entre las dos ciudades (Bogotá y Medellín).

La siguiente es la topología que se utilizó en el proyecto.

Figura 3: Topología de la red



Fuente: Autor

Posteriormente se realizó para las redes LAN y WAN un subnetting a manera de ejemplo para realizar pruebas al finalizando el proyecto, de la siguiente manera:

LAN 1 (Bogotá): 30 Host

Para aplicar el *subnetting* de la LAN1 que consta de 30 *hosts* (27 direcciones IP para los usuarios que utilizan la conferencia *web*, una dirección IP para el *Router*, una para el servidor de *Openmeetings* y una para el servidor DNS), se procede a calcular la máscara correcta de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$2^n - 2 = \text{host}$$

$$2^5 - 2 = 30 \text{ host}$$

$n = \text{Numero de ceros del octeto}$   
 $n = 5$

Tabla 1: Calculo de *hosts* LAN1 Bogotá

1	6	3	1	8	4	2	1	Sub	Host
2	4	2	6					masc	
8								ara	
1	1	1	0	0	0	0	0	224	$2^5 - 2$
								/27	= 30

Fuente: Autor

$$128 + 64 + 32 = 224$$

Por lo tanto la máscara que se debe utilizar es:

Mascara: 255.255.255.224

LAN 2 (Medellín): 14 Host

Para aplicar el *subnetting* de la LAN2 que consta de 14 *hosts* (13 direcciones IP para los usuarios que utilizan la conferencia *web* y una dirección IP para el *Router*), se calculó la máscara de la misma manera que se efectuó para la LAN1.

$$2^n - 2 = \text{host}$$

$$2^4 - 2 = 14 \text{ host}$$

$n = \text{Numero de ceros del octeto}$   
 $n = 4$

Tabla 2: Calculo de *hosts* LAN 2 Medellín

1	6	3	1	8	4	2	1	Sub	Host
2	4	2	6					masc	
8								ara	
1	1	1	1	0	0	0	0	240	$2^4 - 2$
								/28	= 14

Fuente: Autor

Por lo tanto la máscara que se debe utilizar es:

$$128 + 64 + 32 + 16 = 240$$

Mascara: 255.255.255.240

WAN Bogotá – Medellín

Para el enlace WAN entre la ciudad de Bogotá y Medellín, se puede utilizar una máscara para 2 host únicamente, sin embargo como se controló el tráfico por medio de un equipo (*Packetshaper*), que está conectado entre los dos *routers*, se calculó una máscara para más de 2 host.

$$2^n - 2 = \text{host}$$

$$2^3 - 2 = 6 \text{ host}$$

$n = \text{Numero de ceros del octeto}$   
 $n = 3$

Tabla 3: Calculo de *hosts* WAN Bogotá – Medellín

1	6	3	1	8	4	2	1	Sub	Host
2	4	2	6					masc	
8								ara	
1	1	1	1	1	0	0	0	248	$2^4 - 2$
								/29	= 14

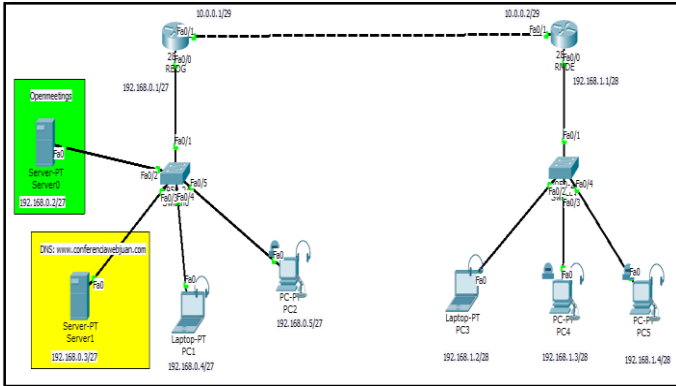
Fuente: Autor

$$128 + 64 + 32 + 16 + 8 = 248$$

Máscara: 255.255.255.248

Luego de conocer la máscara que se utilizó para cada red, se procedió a realizar la simulación en el programa *Cisco Packet Tracer*, para el montaje físico que se implementó en la empresa *Orange Business Services*.

Figura 4: Diseño de la simulación de red – Cisco Packet Tracer.



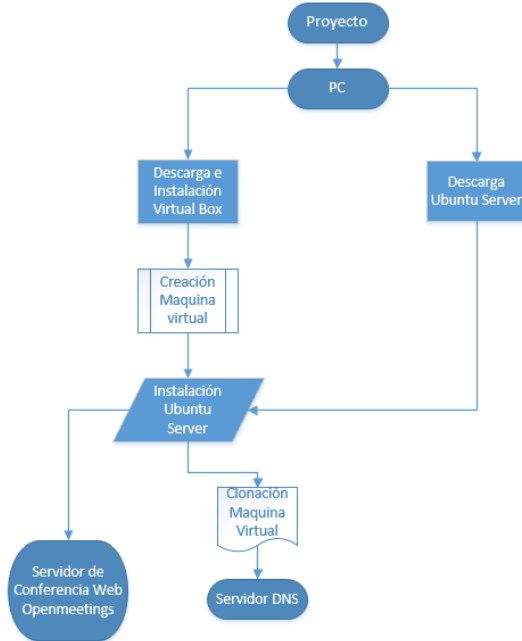
Fuente: Autor

VII. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo e implementación del proyecto se desarrolló de la siguiente manera:

1. Instalación VirtualBox y *Ubuntu Server*, por medio de la siguiente estructura

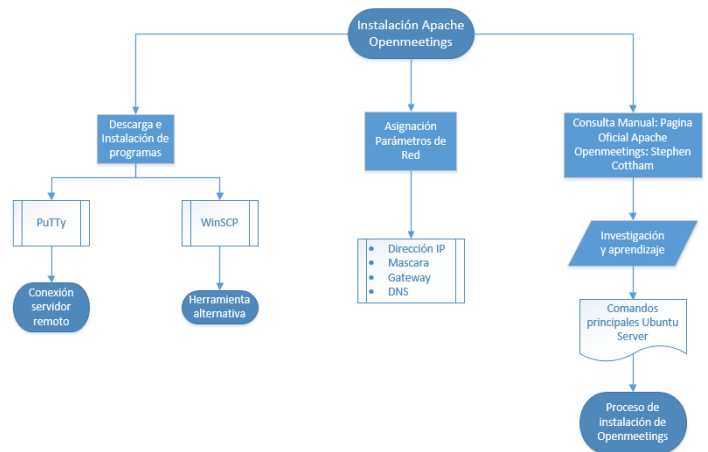
Figura 5: Diagrama Instalación VirtualBox y *Ubuntu Server*



Fuente: Autor

2. Instalación *Openmeetings*, a partir de la siguiente estructura.

Figura 6: Diagrama Instalación *Openmeetings*



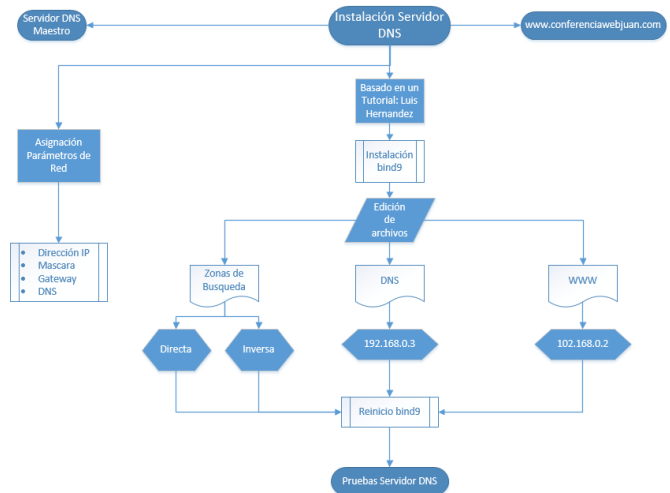
Fuente: Autor

Algunos de los programas y requerimientos instalados fueron:

- LibreOffice**
  - Herramienta Ofimática, (similar a Microsoft Office)
- SWFTools**
  - Para el manejo de archivos flash, imágenes y audio
- x264**
  - Codec para comprimir pistas de vídeo
- AAC (Audio Advanced Coding)**
  - Compresión de datos de audio
- VP8**
  - Codificar y decodificar video de alta definición
- FFmpeg**
  - Grabar, hacer Streaming de audio y video.

3. Instalación servidor DNS, a partir de la siguiente estructura.

Figura 7: Diagrama Instalación servidor DNS

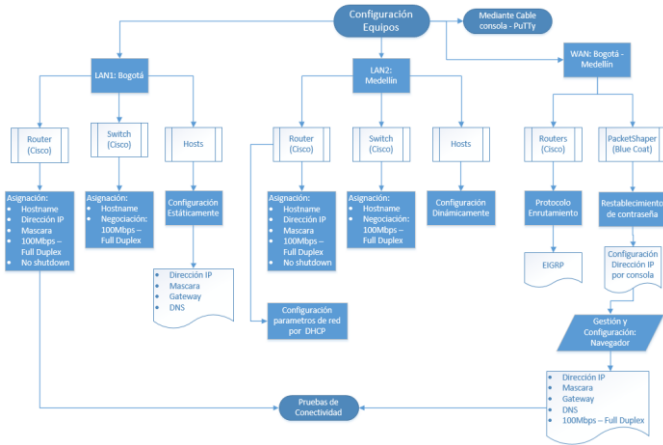


Fuente: Autor

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE WEBCONFERENCE PARA DOS SEDES DE UNA EMPRESA UTILIZANDO TÉCNICAS DE ROUTING Y SWITCHING

4. Configuración de Equipos, por medio del siguiente diagrama.

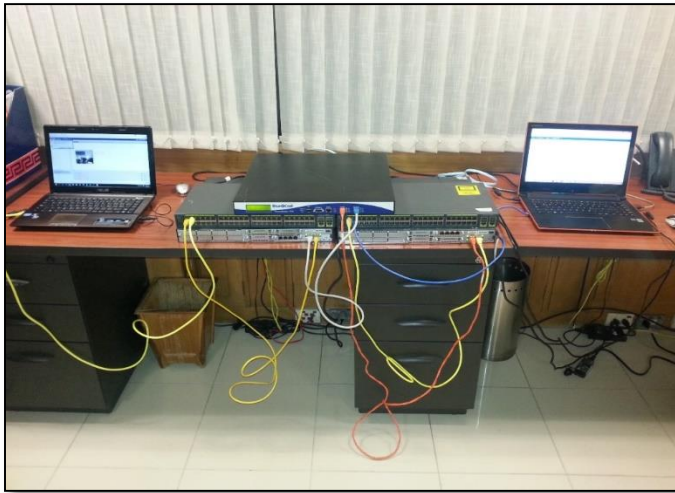
Figura 8: Diagrama configuración de equipos



Fuente: Autor

A continuación, se procedió a realizar las conexiones entre los equipos:

Figura 9: Implementación de la red



Fuente: Autor

Luego de tener toda la red conectada físicamente se realizaron pruebas de conectividad, desde los routers y hosts. Algunas pruebas de ping fueron:

Figura 10: Ping desde el router de Bogotá al servidor Openmeetings

```

RBOG#ping 192.168.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
    
```

Fuente: Autor

Figura 11: Ping desde el host de Bogotá al host de Medellín

```

C:\Users\Juan Camilo>ping 192.168.1.3

Haciendo ping a 192.168.1.3 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo=2ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo=4ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=126

Estadísticas de ping para 192.168.1.3:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 4ms, Media = 2ms
    
```

Fuente: Autor

Figura 12: Información DNS desde el host de Bogotá

```

C:\Users\Juan Camilo>nslookup www.conferenciaivehjuan.com
Servidor: Unknown
Address: 192.168.0.3

Nombre: www.conferenciaivehjuan.com
Address: 192.168.0.2

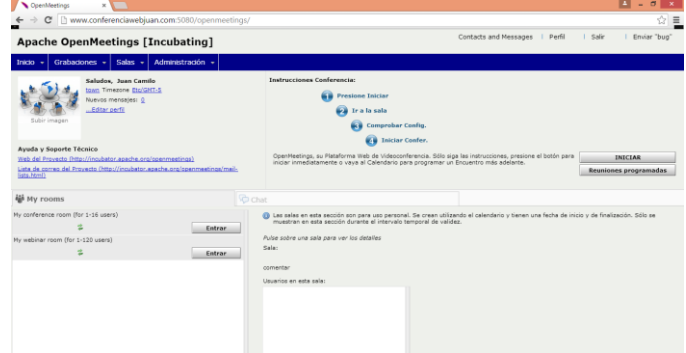
C:\Users\Juan Camilo>nslookup 192.168.0.2
Servidor: Unknown
Address: 192.168.0.3

Nombre: www.conferenciaivehjuan.com
Address: 192.168.0.2
    
```

Fuente: Autor

VIII. RESULTADOS

Figura 13: Plataforma Openmeetings



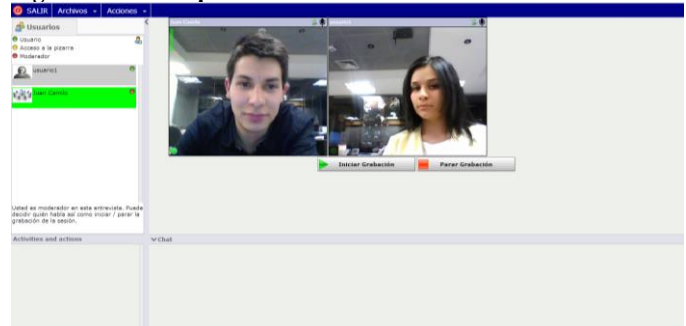
Fuente: Autor

Se realizaron las pruebas de funcionamiento para las salas tipo entrevista y tipo conferencia:

Sala Tipo entrevista:

Esta sala está diseñada para una comunicación entre dos usuarios, además de la transmisión de audio y video, tiene la opción de grabar la sesión y enviar mensajes instantáneos.

Figura 14: Sala Tipo Entrevista



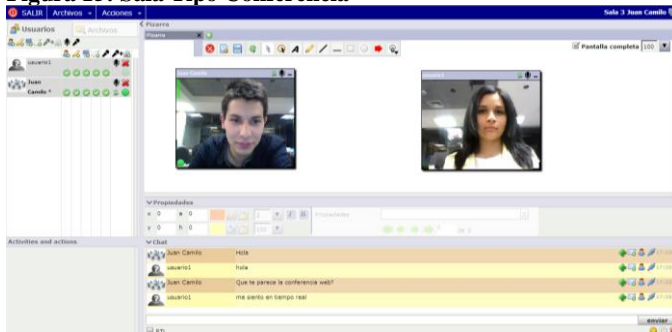
Fuente: Autor

*Sala Tipo Conferencia:*

En esta sala se presentan todas las funcionalidades de una conferencia web, tales como:

- Transmisión de audio y video.
- Dibujar – Escribir en la pizarra.
- Enviar mensajes instantáneos.
- Crear encuestas
- Compartir escritorio
- Compartir archivos
- Grabar la conferencia
- Ingreso de múltiples usuarios.

**Figura 15: Sala Tipo Conferencia**



**Fuente: Autor**

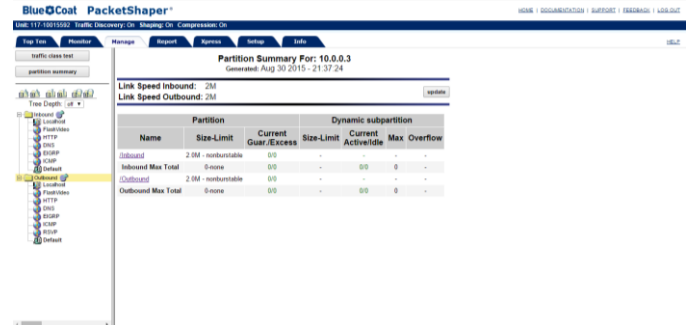
Adicionalmente la plataforma cuenta con la posibilidad de programar reuniones, reproducir y descargar las grabaciones y correo electrónico.

Finalmente, para estimar el ancho de banda idealmente, que debe contratar la empresa con un proveedor de servicios de telecomunicaciones (Claro, ETB, Telefónica, Level3, Columbus, entre otros), se realizaron pruebas en video con el dispositivo controlador de tráfico *Packetshaper*:

- Se limitó el tráfico a 2Mbps, 1Mbps, 500Kbps y 250Kbps, ubicando las cámaras de los dos host en una misma dirección, para observar el tiempo que tarda la palma de una mano en cerrarse.
- Red (LAN 1 Bogotá) se calcularon 30 usuarios o host. Se podrán conectar hasta 27 usuarios a la conferencia web.
- Red (LAN 2 Medellín) se calcularon 14 usuarios o host. Se podrán conectar hasta 13 usuarios a la conferencia web.

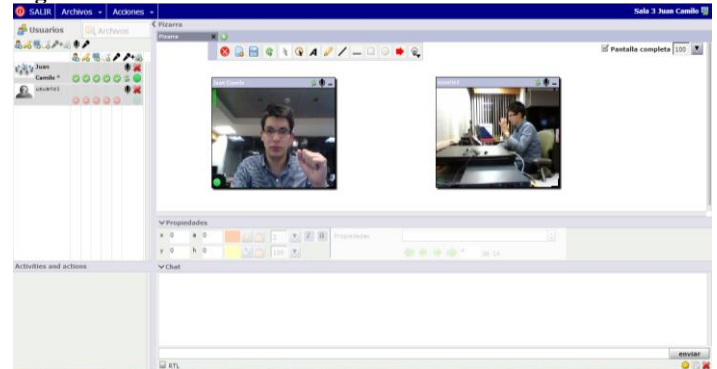
De acuerdo al subnetting planteado los usuarios de la red LAN1 se conectan a 100Mbps (FastEthernet).

**Figura 16: Control de tráfico *Packetshaper***



**Fuente: Autor**

**Figura 17: Pruebas retardo en video**



**Fuente: Autor**

- Optimo (retardo de ½ segundo en video):

1 Mbps → 1 usuario

BW → 13 usuarios

BW = 13 Mbps

- Normal (retardo de 1 segundo en video):

500 Kbps → 1 usuario

BW → 13 usuarios

BW = 6.5 Mbps

- Bajo (retardo de 3 segundos en video):

250 Kbps → 1 usuario

BW → 13 usuarios

BW = 3.25 Mbps

## IX. CONCLUSIONES

- A partir de las necesidades de comunicación de una empresa, se logró implementar el servicio de conferencia web en un servidor virtual, así como la comunicación entre dos LAN que simulaba las dos sedes de la empresa en ciudades diferentes, incluyendo un servicio DNS. Esto se realizó, diseñando una red que cumpliera con los requerimientos del proyecto,

## IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE WEBCONFERENCE PARA DOS SEDES DE UNA EMPRESA UTILIZANDO TÉCNICAS DE ROUTING Y SWITCHING

utilizando técnicas de *Routing* y *Switching* y conocimientos en el sistema operativo *Ubuntu Server*.

del mundo empresarial al cual se enfrenta hoy en día un profesional en ingeniería electrónica.

- Al ser *Openmeetings* un *software* libre (*open source*), se logró implementar dicha plataforma de conferencia *web* a un bajo costo, no solo en empresas, sino también en instituciones educativas que pueden fortalecer el crecimiento de la educación para programas de modalidad a distancia o en zonas donde no se posea una infraestructura física para dar una clase presencial.
- El *software Openmeetings* a diferencia de sus competidores posee ventajas en opciones como el manejo de archivos, implementación con Moodle y debido a que es gratuito posee beneficios en costos operacionales y licencias.
- En el proceso de instalación y compilación de *Openmeetings*, se deben tener en cuenta los links de descarga de archivos, ya que usualmente con el paso del tiempo se van actualizando a una versión nueva. Por lo tanto, hay que modificarlos para no generar errores en el proceso de instalación.
- Si se van a introducir nuevos dispositivos en la red, como es el caso de la presente implementación con el controlador de tráfico *Packetshaper* entre los dos *routers*, se debe tener muy en cuenta el modo y la velocidad de transmisión de las interfaces de los equipos (negociación) (*Speed*: 100 Mbps, *Dúplex*: *Full*) para no generar errores en la comunicación (error de colisiones).
- El desarrollo del proyecto permitió obtener gran experiencia en el manejo y configuración básica de *routers* y *switches*, fundamentos en el sistema operativo *Ubuntu* y virtualización.
- Se presentaron tres opciones determinando idealmente el canal de datos óptimo que necesitaría la red de Medellín LAN2 para conectarse al servidor de conferencia *web* (ingreso a la sala) ubicado en la ciudad de Bogotá.
- A partir de las opciones presentadas y de acuerdo con la inversión y necesidades de la empresa, se puede contratar con un proveedor local el canal más adecuado para sus requerimientos. Es importante señalar que actualmente la tecnología más utilizada es *Metroethernet*, así mismo, otras características como QoS (calidad de servicio), que no están contemplados en el presente proyecto se deben tener en cuenta a la hora de contratar el canal de datos.
- En la realización de este proyecto se aplicaron conocimientos y conceptos adquiridos en el proceso de formación profesional en la Universidad Santo Tomas. Adicionalmente, el optar por la práctica empresarial como opción de grado, aportó una visión más amplia

## REFERENCIAS

- *APACHE OPENMEETINGS*. *Openmeetings* Installation. [en línea]. Rev. 2015-05-25. Disponible en internet: <<http://Openmeetings.Apache.org/installation.html>>.
- HERRERA, Rene. *Web Conferencia*.: Departamentos de Medios de Comunicación Educativa y de Desarrollo.
- Tecnológico y Soporte Técnico de la UPEV. [en línea]. “sine loco”. Disponible en internet: <<http://148.204.103.78/memorias/linea3/1.pdf>>
- INTEF. Instalación del servidor DNS *bind*. [en línea]. Disponible en internet: <[http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/linux/m2/servidor\\_dns\\_bind9.html](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/linux/m2/servidor_dns_bind9.html)>
- CISCO SYSTEMS INC. Interconexión de los dispositivos de red *Cisco*. Parte 1 (ICND1), Volumen 1, 2007.
- ZYSTRAX. Protocolo de enrutamiento EIGRP. [en línea]. 2010-03-31.. Disponible en internet: <<https://zystrax.wordpress.com/2010/03/31/protocolo-de-enrutamiento-eigrp/>>
- CISCO. Protocolo de enrutamiento de Gateway interior mejorado. [en línea]. Disponible en internet: <[http://www.Cisco.com/Cisco/web/support/LA/7/75/75043\\_eigrp-toc.html#basictheory](http://www.Cisco.com/Cisco/web/support/LA/7/75/75043_eigrp-toc.html#basictheory)>
- VALDIVIA MIRANDA, Carlos. *Redes telemáticas*. España.; Ediciones paraninfo. 2015. 75-76 p.
- WIKIPEDIA. Conferencia *web*. [en línea]. Disponible en internet: <[http://es.wikipedia.org/wiki/Conferencia\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Conferencia_web)>.