

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED NGN, CONFIGURANDO LOS SERVICIOS CALL
CENTER, IPTV, QoS, MPLS**

PRESENTADO POR

**CARLOS ARMANDO LUQUE
EDGAR ALARCÓN
LUZ KIMBERLY GUTIÉRREZ
OSCAR JAVIER CASTILLO
CARLOS TÉLLEZ AYALA**

PRESENTADO A

INGENIERO OMAR ALBEIRO TREJO

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION EN REDES DE NUEVA GENERACION
DICIEMBRE DE 2018**

INTRODUCCIÓN

Los tiempos de las telecomunicaciones han sido cambiantes a gran escala, que nos vemos surgidos en mundo en que las tecnologías han evolucionado en su estructura, su forma y medios de comunicación, basada en el protocolo IP. La demanda de los servicios en las comunicaciones se han enfocado a la movilidad, internet, video en sus dispositivos móviles, videojuegos online y servicios de cloud-computing en un entorno personal y profesional, alcanzando niveles hasta ahora sin precedentes. El entorno de las redes de próximas generaciones, tanto cableadas como inalámbricas, será indispensable dotarlas de un mayor ancho de banda, ya que los servicios y aplicaciones son cada vez más complejos e Internet seguirá creciendo. El tráfico de datos seguirá creciendo tanto en volumen como en sus patrones y comportamiento. Las redes de transporte están cambiando, transformándose en redes multiservicios que deben dar cabida a un tráfico IP de altas prestaciones.

Por consiguiente, los Proveedores de Servicios en el área de las Telecomunicaciones han tenido que evolucionar a la medida de los grandes cambios que ha tenido las redes de comunicaciones, de tal forma que se han visto enfrentados a cambios sustanciales en el mercado. Es así que han dado un salto por implementar las TIC basadas en IP, debido a la evolución que ha tenido Internet como plataforma de desarrollo de nuevos y variados servicios ha producido una explosión de Proveedores de Servicios distintos a los ya existentes. En este escenario, dichos operadores han comenzado a diversificar su negocio en términos comerciales ofreciendo un sin número de servicios a disposición tanto usuarios como a empresas, por ejemplo la implementación de PBX, servicio de IPTV, etc.

A continuación con este trabajo abarcaremos sobre estos temas que son importantes en la formación tanto personalmente como la puesta en práctica en el entorno laboral.

OBJETIVOS

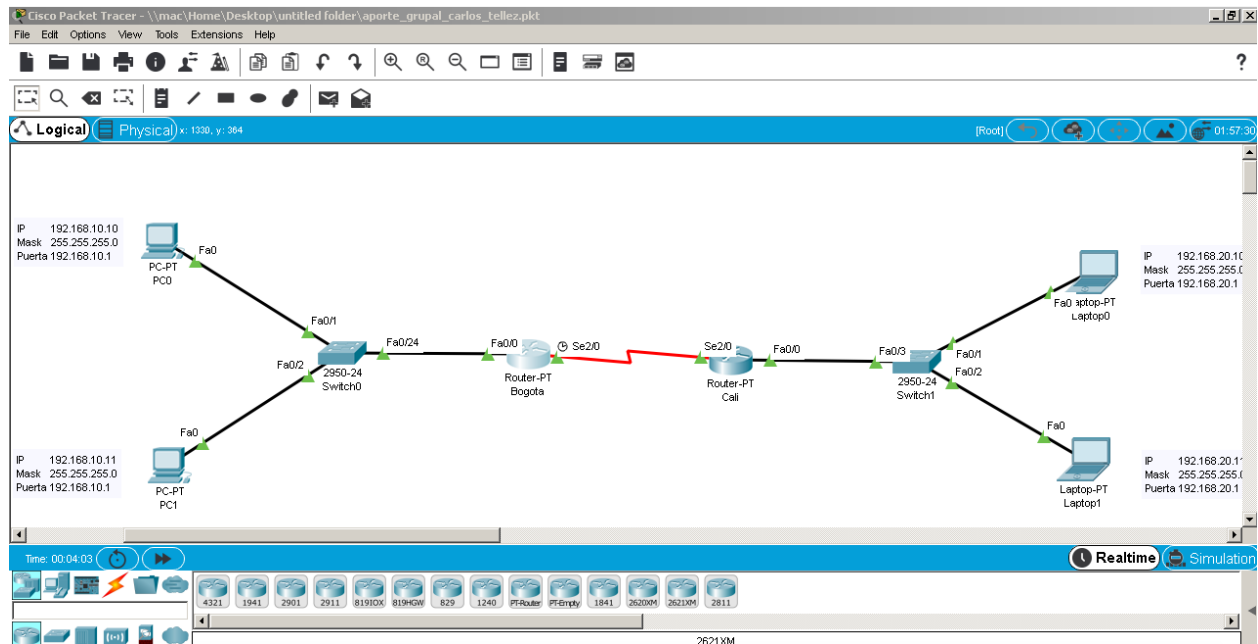
Objetivo General

Implementar de una red NGN, configurando los Servicios Call Center, IPTV, Calidad de Servicios QoS, MPLS

Objetivos Específicos

- ✓ Configurar un Call Center, utilizando la plataforma de Asterisk.
- ✓ Establecer un PBX analógico en la empresa.
- ✓ Implantar el servicio IPTV entre las dos ciudades, para la transferencia de contenidos multimedia.
- ✓ Constituir un plan de calidad de servicios QoS end-to-end.
- ✓ Configurar la red mediante direccionamiento IPv4/IPv6.
- ✓ Ajustar la conmutación de la red que soporte el servicio MPLS.

DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DE LA RED ENTRE LAS CIUDADES BOGOTA Y CALI



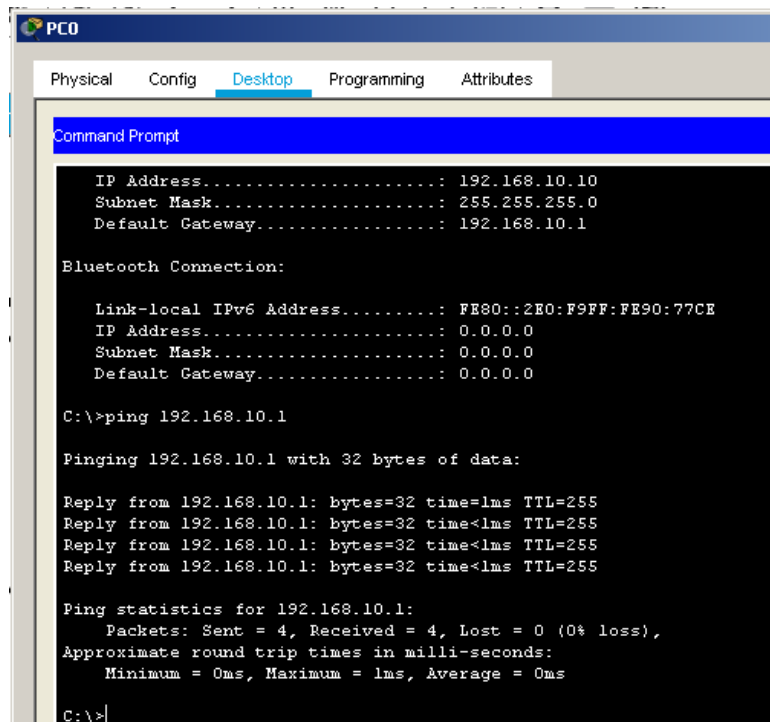
Se evidencia la conexión entre dos redes Bogota, Cali. Con asignación de direcciones IP fijas en cada terminal utilizando las redes.

192.168.10.0

192.168.20.0

Determinamos el funcionamiento de la red, enviando paquetes de datos mediante el comando Ping, de la siguiente manera:

Se realiza ping local dentro de Bogota, desde un pc al router central con éxito.



```
PCO
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
IP Address.....: 192.168.10.10
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: 192.168.10.1

Bluetooth Connection:

Link-local IPv6 Address.....: FE80::2B0:F9FF:FE90:77CE
IP Address.....: 0.0.0.0
Subnet Mask.....: 0.0.0.0
Default Gateway.....: 0.0.0.0

C:\>ping 192.168.10.1

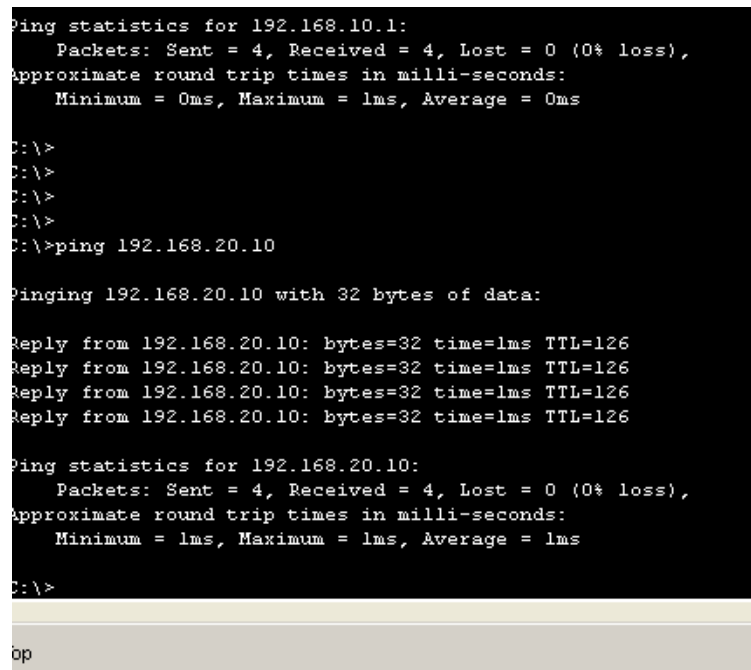
Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Se realiza ping desde Bogota a Cali.



```
Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>ping 192.168.20.10

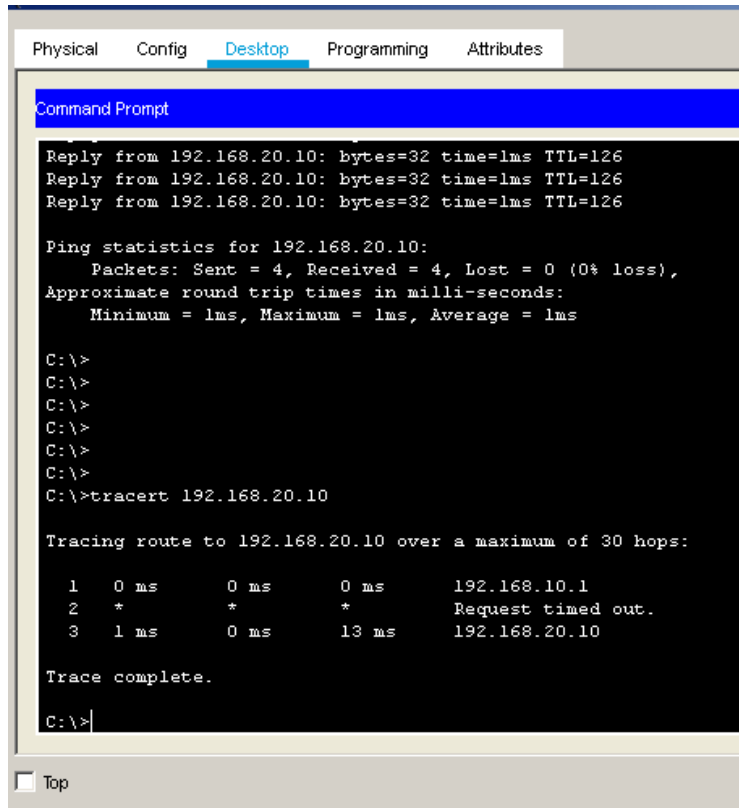
Pinging 192.168.20.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\>
```

Determinamos el funcionamiento de la red, verificando la ruta que toma un paquete, mediante el comando Tracert, de la siguiente manera:



```
Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>tracert 192.168.20.10

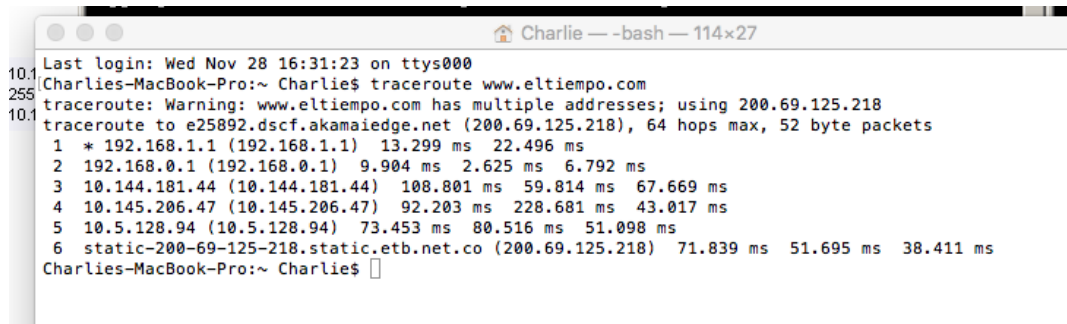
Tracing route to 192.168.20.10 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    192.168.10.1
  1  *        *        *        Request timed out.
  2  1 ms    0 ms    13 ms   192.168.20.10

Trace complete.

C:\>
```

Ya que la red es algo sencilla el comando tracert no muestra gran cantidad de datos ya que es casi una línea directa de comunicaciones, a continuación mostramos un ejemplo de tracert ejecutado desde una pc conectada a internet.



```
Charlie — -bash — 114x27
Last login: Wed Nov 28 16:31:23 on ttys000
Charlie-MacBook-Pro:~ Charlie$ traceroute www.eltiempo.com
traceroute: Warning: www.eltiempo.com has multiple addresses; using 200.69.125.218
traceroute to e25892.dscf.akamaiedge.net (200.69.125.218), 64 hops max, 52 byte packets
 0 * 192.168.1.1 (192.168.1.1) 13.299 ms 22.496 ms
 1 192.168.0.1 (192.168.0.1) 9.904 ms 2.625 ms 6.792 ms
 2 10.144.181.44 (10.144.181.44) 108.801 ms 59.814 ms 67.669 ms
 3 10.145.206.47 (10.145.206.47) 92.203 ms 228.681 ms 43.017 ms
 4 10.5.128.94 (10.5.128.94) 73.453 ms 80.516 ms 51.098 ms
 5 static-200-69-125-218.static.etb.net.co (200.69.125.218) 71.839 ms 51.695 ms 38.411 ms
Charlie-MacBook-Pro:~ Charlie$
```

Observamos los puntos de red por donde debe pasar nuestro tráfico iniciando por nuestra dirección local hasta llegar al host de destino en este caso www.eltiempo.com con dirección IP 200.69.125.218

DATOS TECNICOS

Troncales telefónicas

Analógica: puerto FX0

Digital: puerto E1

E1 maneja 2.048 Mbps BA conexión con el proveedor 32 canales de voz (30 para digitalizar los analógicos)

Tamaño de la muestra 20ms utilizaremos el G.729, este tiene 8Kbps BA = 1 llamada,
Fórmula

Bytes por paquete: $(.02 * 8000) / 8 = 20$

Debido a que es una red WAN manejo con protocolo punto a punto establecer una conexión directa entre los dos nodos.

La relación de 1 minuto en milisegundo sobre 20 que es el tiempo para la muestra
 $66 * 50 = 3300$

Ahora el resultado lo multiplico por 8 en bite $3300 * 8 = 1 \text{ llamada } 26400 \text{ bps BA}$

$80 \text{ llamadas} = 2.1 \text{ Mbps BA}$

Para suplir la necesidad de 2.1Mbps se requiere de 2 puertos E1 para garantizar BA que se requiere para las 80 llamadas.

El transporte de datos = 2Mbps BA entre Bogotá y Cali.

Ahora necesitamos 2 Mbps más las ya calculadas para voz, entonces: 4.1Mbps (2 E1)

La PBX analógica en Bogotá deberá mantener el enlace troncal de 4 conexiones con la Central office (C.O)

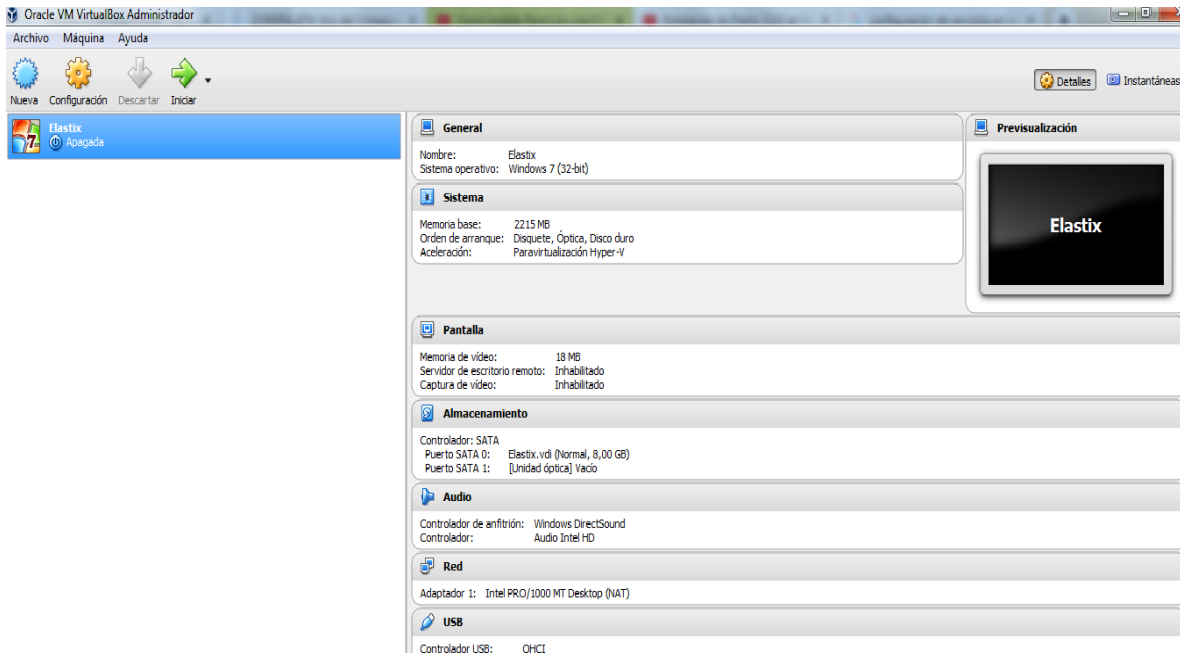
Tarjeta con 4 puertos FX0 4FX0

La PBX analógica en Cali deberá mantener en enlace troncal de 20 conexiones con la Central office (C.O)

La regla nos informa que si tenemos más de 8 líneas analógicas se deben digitalizar, por lo tanto estas troncales se digitalizan; Por esto es necesario integrar 1 puerto E1, para cumplir con lo solicitado.

INSTALACIÓN Y EJECUCIÓN DE ELASTIX

Para este caso se utilizó para la simulación de Elastix fue la máquina Virtual Oracle VirtualBox. Como se muestra en la imagen.



Posteriormente se instala la Máquina Virtual con el Software Elastix.

```
CentOS release 5.9 (Final)
Kernel 2.6.18-348.1.1.el5 on an x86_64

unad login: unad.com
Password:
Login incorrect

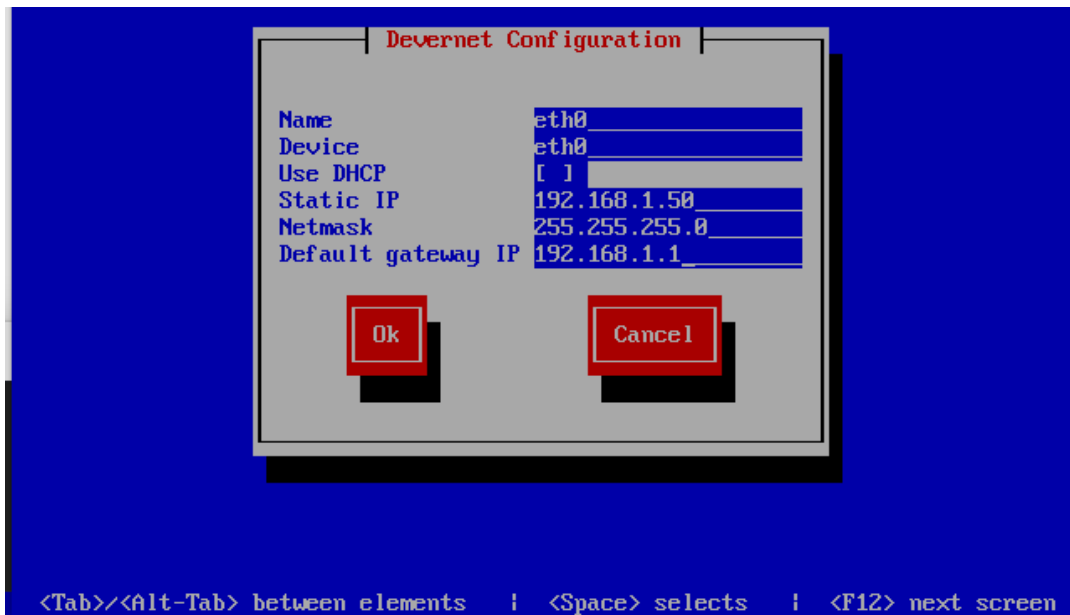
login: root
Password:

Welcome to Elastix
-----

Elastix is a product meant to be configured through a web browser.
Any changes made from within the command line may corrupt the system
configuration and produce unexpected behavior; in addition, changes
made to system files through here may be lost when doing an update.

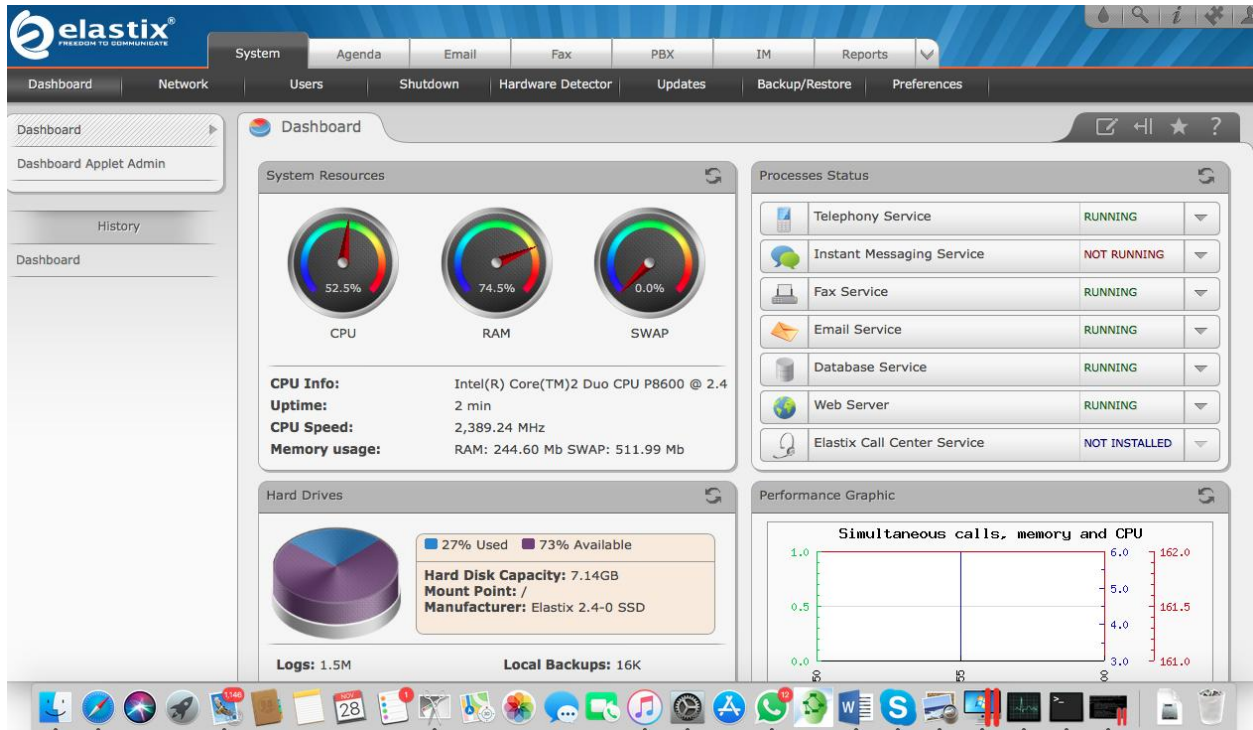
To access your Elastix System, using a separate workstation (PC/MAC/Linux)
Open the Internet Browser using the following URL:
http://10.211.55.21

[root@unad ~]# _
```

```
[root@unad ~]#  
[root@unad ~]#  
[root@unad ~]# service network restart  
Shutting down interface eth0: [ OK ]  
Shutting down loopback interface: [ OK ]  
Bringing up loopback interface: [ OK ]  
Bringing up interface eth0: [ OK ]  
[root@unad ~]# ifconfig  
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:1C:42:2F:C6:32  
          inet addr:192.168.1.50  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0  
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1  
          RX packets:65 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
          TX packets:54 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
          collisions:0 txqueuelen:1000  
          RX bytes:6875 (6.7 KiB)  TX bytes:4542 (4.4 KiB)  
  
lo        Link encap:Local Loopback  
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0  
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1  
          RX packets:160 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
          TX packets:160 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
          collisions:0 txqueuelen:0  
          RX bytes:13656 (13.3 KiB)  TX bytes:13656 (13.3 KiB)  
  
[root@unad ~]# _
```

Como vemos en la siguiente imagen el servicio de Elastix se encuentra activado y funcional para ser accedido desde cualquier navegador de internet en cualquier dispositivo que se encuentre conectado a la red local.



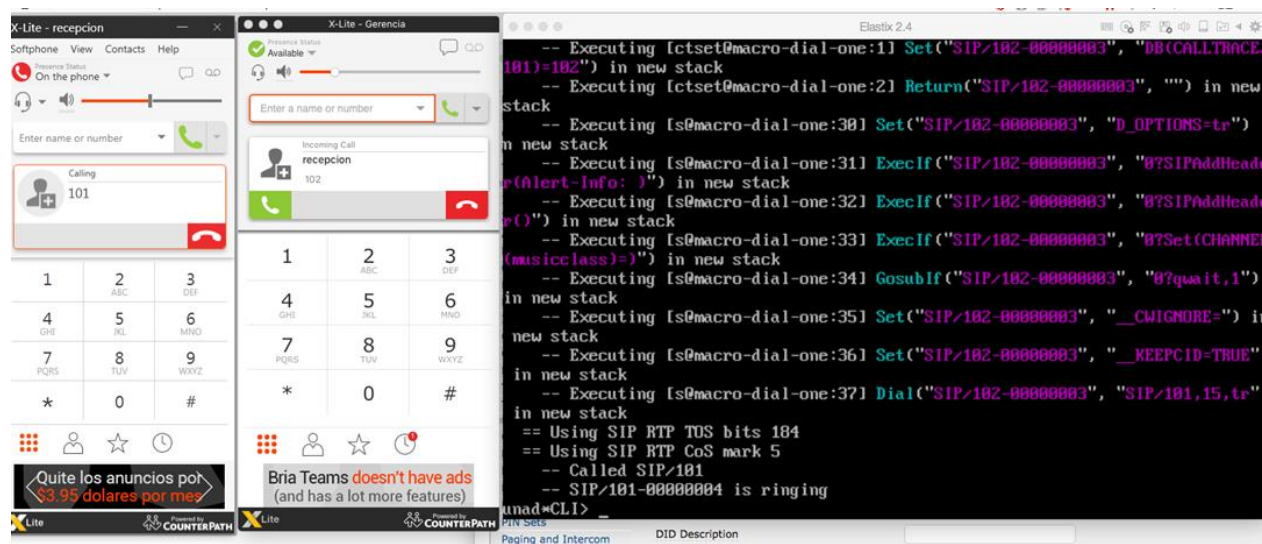
Observamos las extensiones locales correctamente configuradas en la siguiente imagen.



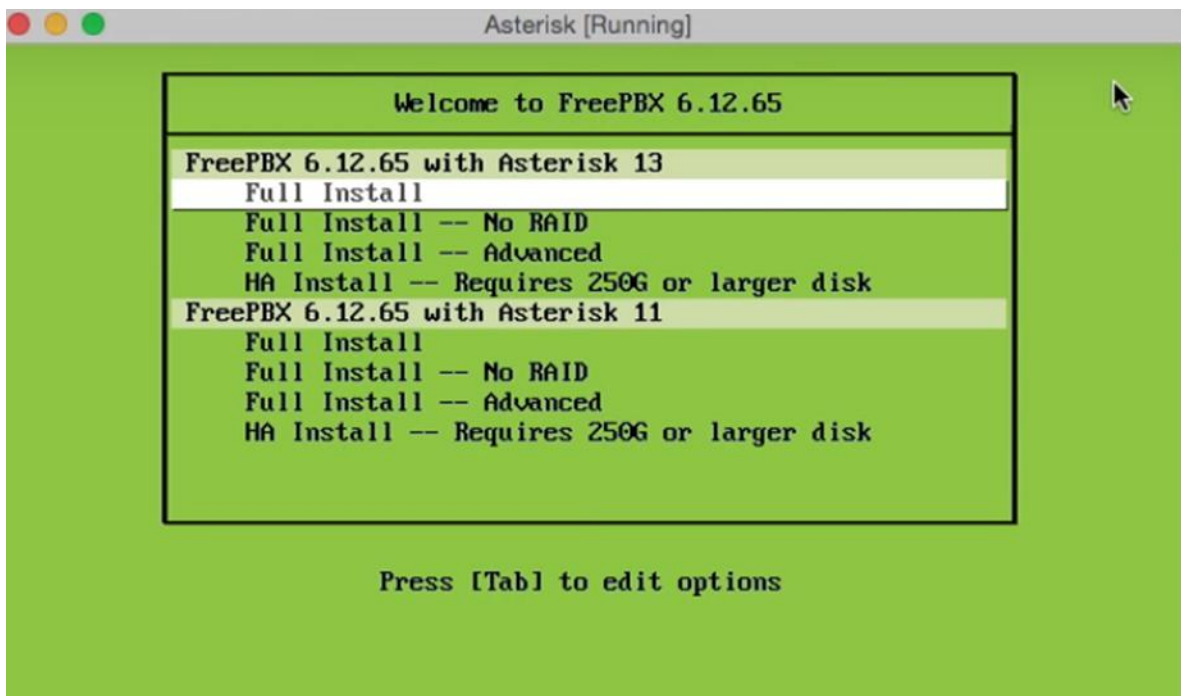
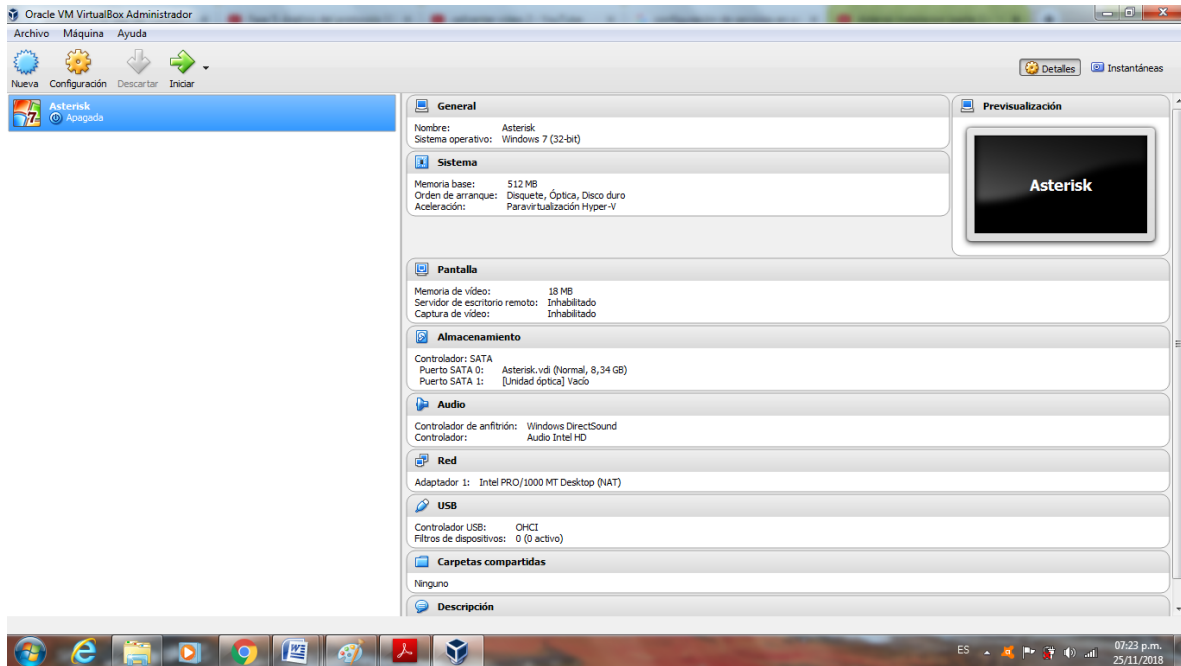
En la siguiente imagen se muestra en pleno funcionamiento el sistema, a la izquierda tenemos los teléfonos realizando una llamada desde recepción a gerencia.

En la parte izquierda se pueden observar los procesos que se llevan a cabo para realizar la salida de la llamada hasta intentar establecerla.

Adicional se dejan configurados los sistemas de correo de voz, desvío de llamadas y la opción follow. Cabe aclarar que para esta prueba se realiza la instalación de x-lite en el pc host y se realiza una instalación adicional en una máquina virtual de windows para poder completar satisfactoriamente la llamada de prueba.



INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ASTERISK



CONFIGURACIÓN SERVICIOS DE ASTERISK

```
GNU nano 1.3.12      File: sip_custom.conf

[300]
type=friend
secret=300
host=dynamic
context=priv
nat=yes
dial=300/SIP

[301]
type=friend
secret=301
host=dynamic
context=priv
nat=yes
dial=301/SIP

[302]
type=friend
secret=302
host=dynamic

[ Read 32 lines ]
```

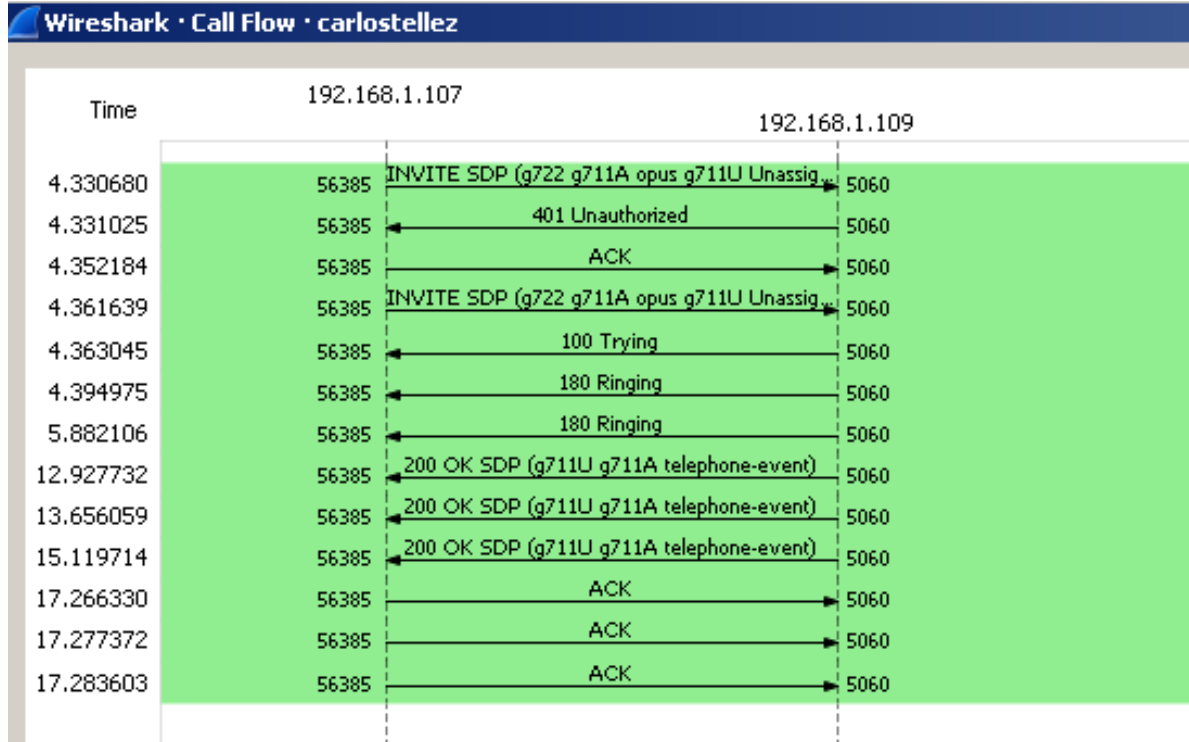
```
exten => *61,1,Answer
exten => *61,2,AGI(iv-weather.php)
exten => *61,3,Hangup
exten => *62,1,Answer
exten => *62,2,AGI(wakeup.php)
exten => *62,3,Hangup

[priv]
exten=> 300,1,dial(SIP/300)
exten=> 301,1,dial(SIP/301)
exten=> 302,1,dial(SIP/302)
exten=> 300,2,hungup()
exten=> 301,2,hungup()
exten=> 302,2,hungup()
exten=> sample1,1,dial(SIP/300)
exten=> sample1,2,hungup()
```



ANALISIS DEL PROTOCOLO SIP

Se realiza el respectivo análisis del protocolo SIP usando las herramientas tanto de monitoreo de red como de acceso a Centros desde plataforma windows arrojando como resultado la siguiente imagen capturada durante una llamada entre las extensiones 101 y 102.



Dentro de la captura encontramos los códigos 100, 180, 200 de los cuales veremos los significados a continuación.

100 Trying

180 Ringing

200 ok (llamada respondida)

No aparecen más códigos ya que se detuvo la captura de paquetes antes de terminar la llamada, en el siguiente link encontramos la lista completa de códigos.

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_SIP_response_codes

PLAN DE CALIDAD DE SERVICIO END-TO-END

Básicamente lo que se hace para implementar un plan de calidad de servicio es crear ciertas políticas/reglas que serán aplicadas al Router para administrar de mejor manera el tráfico. A continuación se enumeran y se detallan por grupos su función.

Enable

Configure terminal

Access-list 100 permit udp any any range 16384 32000

Access-list 101 permit tcp any any eq 80

Access-list 101 permit tcp any any eq 25

Access-list 102 permit tcp any any eq telnet

Access-list 102 permit tcp any any eq ssh

Access-list 103 permit tcp any any eq smtp

Access-list 103 permit tcp any host 200.1.1.1

Inicialmente creamos las listas de acceso que nos permitirán definir los puertos y protocolos a trabajar, de donde a donde lo harán y cuáles pueden ser sus rangos.

Class-map VOIP

Access-group 100

Exit

Class-map IMPORTANTE

Match access-group 101

Exit

Class-map MEDIUM

Match access-group 102

Exit

Class-map Trafico_basura

Match access-group 103

Exit

Policy-map QoS1

Class VOIP

Priority 300

Exit

Class importante

Bandwidth 5000

Exit

Class medium

Bandwidth 2000

Exit

Posteriormente accedemos a crear las clases o grupos de trabajo por decirlo de alguna manera. En estos definiremos el tipo de prioridad que debe tener cada uno de estos.

Finalmente realizamos la asignación de ancho de banda para cada uno de estos. Lo cual nos permite gestionar el tráfico y asignar más ancho de banda a las tareas que tengan más prioridad, un ejemplo es que si dentro de una gran empresa manejamos alto flujo de tráfico sobre un equipo que presta servicio web procederemos a asignar un alto ancho de banda a este (puerto 80) y un bajo ancho de banda a demás puertos para que el principal siempre se encuentre en las mejores condiciones de funcionamiento posibles.

Adicional si el Router cuenta con más de 1 puerto se define a cual se le realizara la asignación.


```
Class trafico_basura  
Bandwidth 100
```

```
Exit
```

```
Class class-default  
Fair-queue
```

```
Exit
```

```
Exit
```

```
Interface gigabitethernet 0/0  
Service-policy output QoS1
```

CONCLUSIONES

Después de realizado el documento anterior, podemos sacar las siguientes conclusiones:

- ✚ Mediante subneteo podemos establecer las clases de red que se está implementando en una estructura de red.
- ✚ Se pudo observar como los comandos ping, tracer, etc., permiten al administrador de red, verificar el funcionamiento de cada uno de los componentes de la red.
- ✚ Se aprendió a instalar cada uno de los software de plataformas diferentes como es el Elastix, Asterisk, y realizar la configuración de estos para el uso destinados para estos, como es la implementación de Calla Center.
- ✚ Dentro de la investigación del presente trabajo de red, se pudo identificar que un sistema IPTV debe tener una arquitectura básica conformada por: Ancho de Banda Mínimo, - Calidad de Servicio (QoS) y Calidad de Experiencia (QoE), Dispositivos básicos IPTV.

BIBLIOGRAFIA

Rottmann, K. (2010). Diseño e implementación de un laboratorio de IPTV, Medición y gestión. Memorias, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Mina, S. (2014). Television a traves de Redes IP, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Ecuador, Quito.

López, U. (2017). Diseño de una Red Privada Virtual usando una red MPLS, Departamento Ingeniería Telemática y Electrónica, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Molina Robles , F., & Eduardo, P. (2014). En F. J. Molina Robles, & P. O. Eduardo, Servicios en red (págs. 574 -610). Madrid: RA-MA Editorial.

Velte, T., & Velte, A. (2008). Manual de Cisco® (4a. ed.). En T. J. Velte, & A. T. Velte, Manual de Cisco® (4a. ed.) (págs. 79 - 85). Mexico: McGraw-Hill