

Diplomado De Profundización En Redes de Nueva Generación

Configuración IPTV Y QoS

Presentado Por:

Cristhian Adolfo Anacona Mayor

Kevin Stiven Ríos Ortiz

Yeison Rodrigo Niño Sepulveda

Presentado A:

Omar Albeiro Trejo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Programa de Tecnología en Sistemas de Comunicaciones Inalámbrica

2021

Tabla de contenido

Introducción	4
Resumen.....	5
Abstract.....	6
Objetivos	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos	7
Actividad colaborativa.....	8
Diagrama de mecanismos QoS	8
Weighted fair [WFQ].....	9
Red diseñada del Servidor IPTV en GNS3.....	12
Configuración de dispositivos y servidor IPTV.....	12
Configuración router.....	13
Configuración switch.....	13
Configuración virtual box.....	13
Configuración OSPF de los routers de la red IPTV.....	14
Direccionamiento IP a cada uno de las interfaces.....	15
Tabla de enrutamiento R1	15
Tabla de enrutamiento R5.....	16
Configuración multicast.....	16
Configuración de cliente de video VLC	17
Pruebas funcionales.	20
Conclusiones.....	21
Bibliografía.....	22

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Custom queuing (CQ).	8
Ilustración 2. Weighted fair [WFQ].	9
Ilustración 3. Pantallazo de ejercicio en router 1, asignando la configuración de tráfico un plan de QoS que incluya los siguientes porcentajes sobre el ancho de banda total.....	11
Ilustración 4. Configuración de dispositivos y servidor TVIP. Topología en malla.....	12
Ilustración 5. Router C3725.	13
Ilustración 6. Switch.....	13
Ilustración 7. Virtual box. Máquina virtual windows XP.	13
Ilustración 8. Habilitación de protocolos de enrutamiento, multicast, RTP, etc. Configuración OSPF de los routers de la red IPTV.....	14
Ilustración 9. Conexión de todos los routers por medio de la interfaz y el direccionamiento asignado.	15
Ilustración 10. Enrutamiento donde muestra todos los equipos con los lo0.	15
Ilustración 11. Enrutamiento donde muestra todos los equipos con los lo0.	16
Ilustración 12. Configuración multicast pasó a paso con todos los router.	16
Ilustración 13. Configuración de cliente de video VLC.....	17
Ilustración 14. Configuración de cliente de video VLC muestra de la dirección de destino el puerto lógico y el formato del video a entregar desde el servidor hacia los equipos remotos.....	18
Ilustración 15. Configuración de cliente de video VLC muestra de tiempo a trazar ya que por defecto viene 1ttl, pero si se manda así no lograría llegar a varios router o destino con tiempo ttl=10 en este caso de servidor la IP 236.1.1.1 con puerto 5004.	19
Ilustración 16. Configuración de cliente de video VLC prueba de servidor emitiendo servicios a dos destinos.....	20

Introducción

En este trabajo final se realizará sobre los ítems relacionados contemplado la guía desarrollar practicas del diplomado de profundización en redes de nueva generación donde se identifica los temas de router, switch, configuración multicast, configuración VLC. Con el simulador GNS3 se adquiere un conocimiento de las funcionalidades de las redes de telecomunicación y se monta el proyecto de acuerdo a la topología en malla.

A través de esta actividad configuraremos los servicios de multimedia para analizar el funcionamiento de la red de nueva generación, aplicando los conceptos de políticas de calidad de servicio QoS y la arquitectura funcional.

Resumen

Internet protocolo televisión (IPTV), internet protocolo televisión se ha convertido en el nombre más común para los sistemas de distribución por suscripción de señales de televisión de pago que utilizan conexiones de banda ancha sobre el protocolo IP.

Es posible identificar que el foro abierto cuenta con una gran variedad de prestación de servicios de IPTV tanto en redes gestionadas como en otras que no lo son. En su IPTV global hay una gran variación de servicios que ofrece un proveedor (televisión, texto, audio, datos, video y gráficos) todo esto transmitido a través de una red IP. En su arquitectura nos muestra que comienza con la cabecera de la red, gestión de contenidos, red de distribución, red de acceso y, por último, como red cliente de destino. La red de IPTV contiene varios escenarios, todos los cuales son importantes, los nombraré, fuente de contenido, nodo de enrutamiento, red de distribución, tecnologías para acceder al cliente, y finalmente cliente de IPTV. La red IPTV se diferencia con dos tipos de canales, uno es normal o estándar, el SDTV que usa 1.5Mbps y para el otro canal HDTV, donde ofrece una excelente resolución de señal, pide más ancho de banda que 8Mbps. En este trabajo nos centraremos en el protocolo IPTV donde encontraremos que este 1 protocolo de transporte en tiempo real [RTP]. 2 protocolo de control en tiempo real [RTCP]. 3 protocolo de transmisión en tiempo real [RTSP]. 4 multicast.

A través de esta actividad configuraremos servicios multimedia para analizar el servicio de IPTV para un escenario NGN a nivel de simulación, aplicando los conceptos de arquitectura funcional y definiendo políticas de calidad de servicio (QoS, quality of service).

Abstract

Internet protocol television (IPTV), internet protocolo television has become the most common name for subscription distribution systems for pay television signals using broadband connections over the IP protocol.

It is possible to identify that the open forum has a great variety of IPTV service provision both in managed networks and others that are not. In its global IPTV is a great variation of services offered by a provider (television, text, audio, data, video and graphics) all this transmitted over an IP network. In its architecture, it shows us that it begins with the head of the network, content management, distribution network, access network and lastly, as a destination client network. The IPTV network contains several scenarios, all of which are important, I will name them, content source, routing node, distribution network, technologies to access the client, and finally IPTV client. The IPTV network differs with two types of channels, one is normal or standard, the SDTV which uses 1.5Mbps and for the other HDTV channel, where it offers an excellent signal resolution, it asks for more bandwidth than 8Mbps. In this work we will focus on the IPTV protocol where we will find that this 1 real-time transport protocol [RTP]. 2 real-time control protocol [RTCP]. 3 real time streaming protocol [RTSP]. 4 multicast.

Through this activity, we will configure multimedia services to analyze IPTV service for an NGN scenario at the simulation level, applying the concepts of functional architecture and defining quality of Service (QoS, quality of service) policies.

Objetivos

Objetivo general

Configurar servicios multimedia para un escenario de NGN a nivel de simulación, aplicando los conceptos de arquitectura funcional y definiendo políticas de calidad de servicio (QoS, quality of service).

Objetivos específicos

Identificar las capas y funciones de un modelo de red, a través de la investigación de los conceptos vigentes, los cuales son la base dentro de una arquitectura de red.

Identificar los protocolos y funciones de la capa de red, mediante el uso de los principios de direccionamiento IP, enmarcados dentro de los estándares.

Reconocer las capas, protocolos, funciones y ventajas de una arquitectura NGN utilizada en la interconexión de redes, mediante la comparación con las redes tradicionales y el uso de protocolos involucrados.

Identificar los protocolos de IoT (Internet of things), mediante la investigación de los conceptos vigentes que responden a los estándares actuales.

Actividad colaborativa

A continuación, se realiza el diagrama de calidad de servicio de acuerdo con las políticas custom queuing y weighted fair donde es necesario para implementarlo en cualquier red para tener excelente funcionamiento y optimiza el reparto del ancho de banda de cada enlace. En la ilustración 1 se muestra el proceso que permite al administrador priorizar el tráfico especificando el número de paquetes o bytes. En la ilustración 2 muestra la técnica de función de evitar el tráfico de grande de ancho de banda.

Diagrama de mecanismos QoS

- Classification y marking
- Congestion anagement: queuing y scheduling
- Weighted fair [WFQ]
- Priority [PQ]
- Custom queuing (CQ) Custom queuing (CQ)

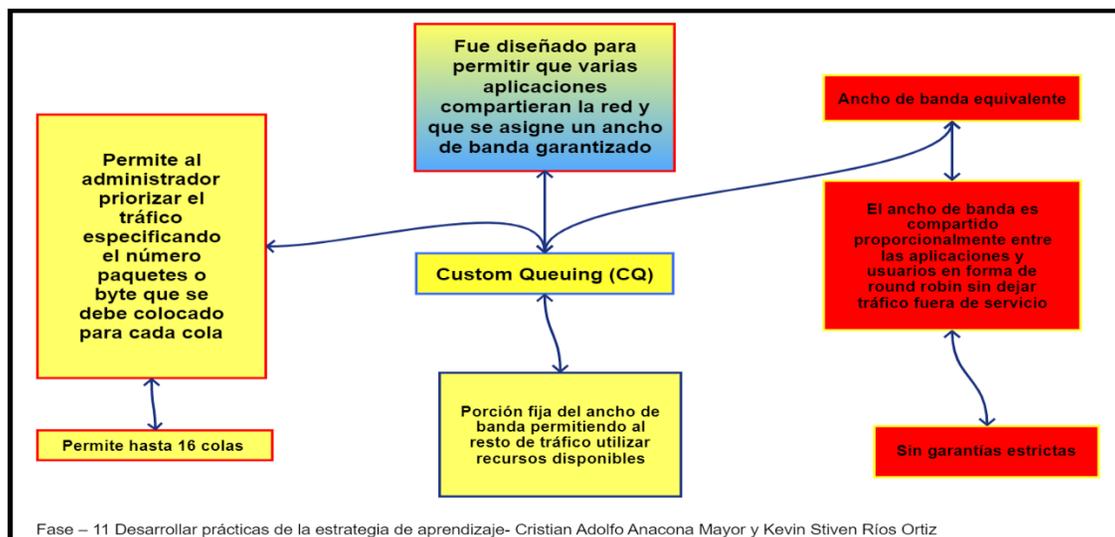


Ilustración 1. Custom queuing (CQ).

Weighted fair [WFQ]

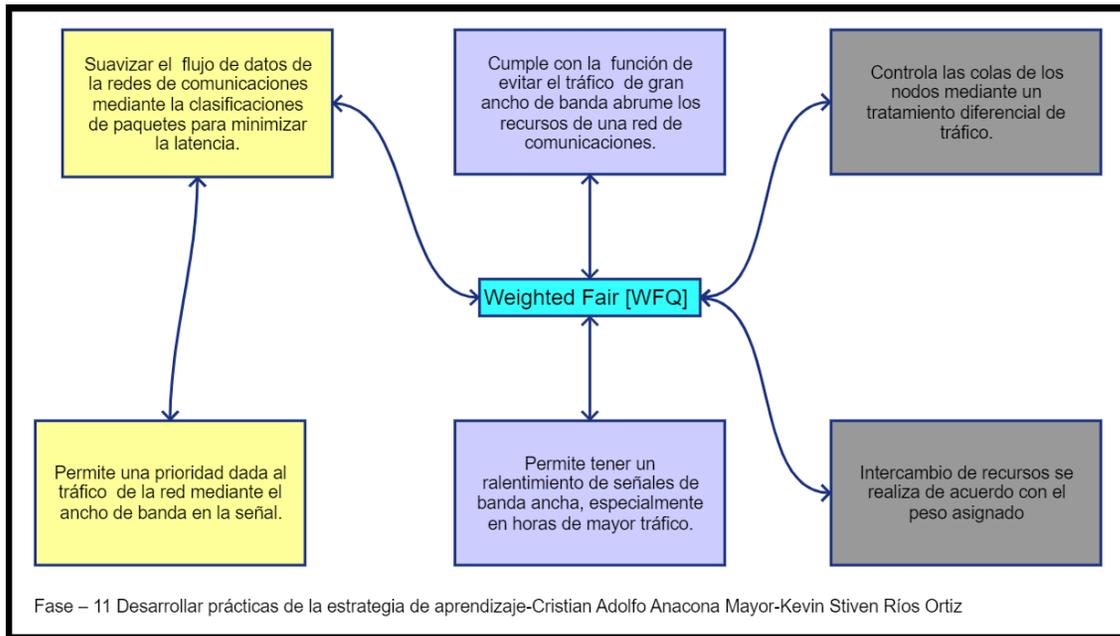


Ilustración 2. Weighted fair [WFQ].

Plan de calidad de servicio QoS sobre el ancho de banda teniendo en cuenta cada una de las clases:

10% del ancho de banda total para tráfico web

15% para tráfico de voz

20% para tráfico de streaming de video.

Para aplicar el plan Qos se realiza la configuración en cada unos de los router (R1, R2, R3, R4 y R5) con el proposito de distribuir la carga de procesamiento y el analisis de paquetes.

Lista de acceso.

R1

conf t

access-list 100 permit tcp any any eq 443

access-list 100 permit tcp any any eq 5060

```
access-list 100 permit tcp any any eq 5004  
no cdp log mismatch duplex  
end
```

Clase y políticas ajustadas con enlaces de 100 Mbps.

```
conf t  
class-map match-all WEB  
match access-group 100  
class-map match-all VOIP  
match access-group 101  
class-map match-all IPTV  
match access-group 102  
end  
conf t  
policy-map NGN-Grupo3  
class WEB  
bandwidth percent 10  
class VOIP  
bandwidth percent 15  
class IPTV  
bandwidth percent 20  
end
```

Se aplica el QoS en cada una de las interfaces del router.

```
conf t  
int f0/0
```

```
service-policy output NGN-Grupo1
end
intf0/1
service-policy output NGN-Grupo1
end
intf1/0
service-policy output NGN-Grupo1
end
```

Aplicamos el comando `sh policy-map` para observar correctamente el funcionamiento.

```
R1#sh po
R1#sh policy-map
R1#sh policy-map
  Policy Map NGN-Grupo3
    Class WEB
      Bandwidth 10 (%) Max Threshold 64 (packets)
    Class VOIP
      Bandwidth 15 (%) Max Threshold 64 (packets)
    Class IPTV
      Bandwidth 20 (%) Max Threshold 64 (packets)
R1#
```

Ilustración 3. Pantallazo de ejercicio en router 1, asignando la configuración de tráfico un plan de QoS que incluya los siguientes porcentajes sobre el ancho de banda total.

Red diseñada del Servidor IPTV en GNS3

Mediante el simulador de GNS3 se realiza una configuración de dispositivos y servidor IPTV de acuerdo a la topología en malla para la conexión entre las 3 ciudades (Bogotá, Medellín y Barranquilla), donde se hace la elaboración de un sistema cableado entre nuestro source que se encuentra ubicado en Bogotá y nuestras máquinas virtuales como se muestra en las siguientes imágenes, cada una de nuestros equipos lleva un direccionamiento asignado con el fin de tener respuesta a ping en la red IPTV.

Configuración de dispositivos y servidor IPTV

Se realiza el montaje IPTV donde se puede evidenciar el paso a paso de cada uno de los procedimientos realizados desde la ilustración de la configuración de dispositivos y servidor hasta las pruebas funcionales, con el objetivo de tener una conexión y un enrutamiento cada uno de los routers configurados (R1, R2, R3, R4, R5), esta comunicación es gracias al servicio de OSPF donde se estructura cada una de las interfaces de los routers y el loopback. A continuación, se muestra los pasos de las configuraciones sobre el simulador GNS3.

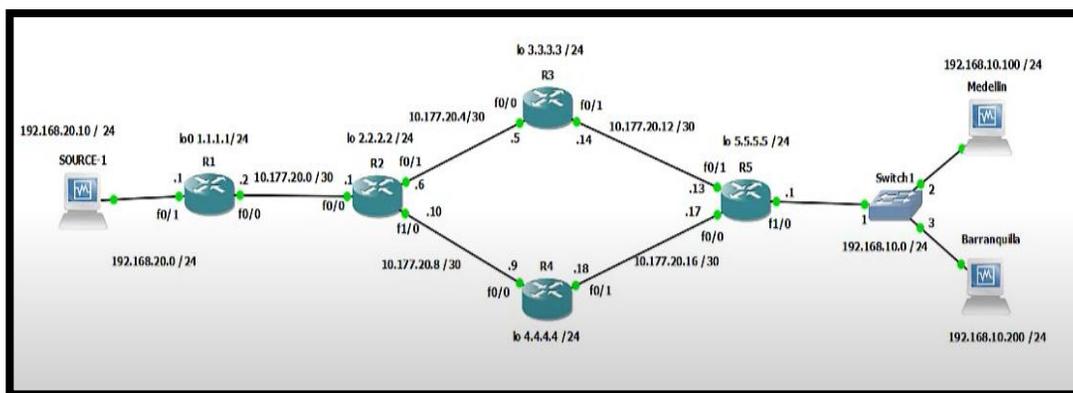


Ilustración 4. Configuración de dispositivos y servidor TVIP. Topología en malla.

Configuración router

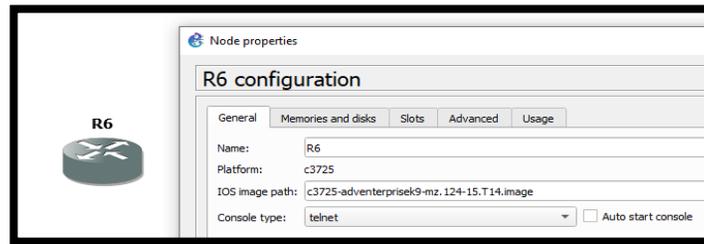


Ilustración 5. Router C3725.

Configuración switch

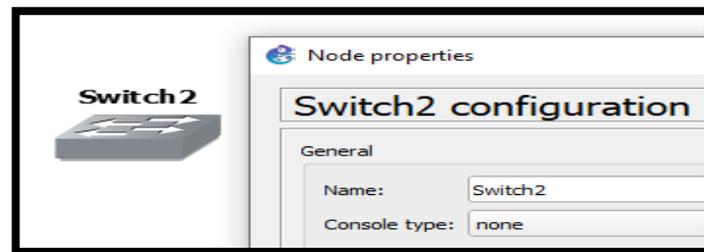


Ilustración 6. Switch.

Configuración virtual box

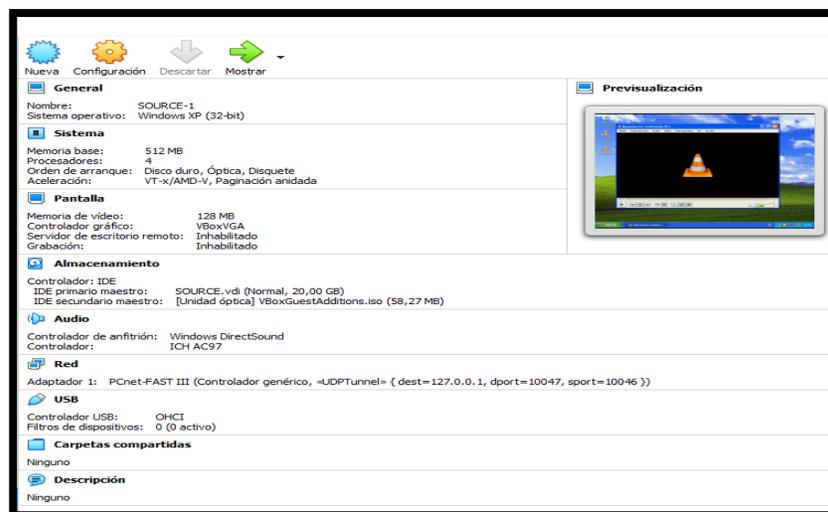


Ilustración 7. Virtual box. Máquina virtual windows XP.

Configuración OSPF de los routers de la red IPTV.

R1		R4
enable		enable
conf t		conf t
router ospf 1		router ospf 1
network 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0		network 10.177.20.8 0.0.0.3 area 0
network 1.1.1.0 0.0.0.255 area 0		network 10.177.20.16 0.0.0.3 area 0
network 10.177.20.0 0.0.0.3 area 0		network 4.4.4.0 0.0.0.255 area 0
end		end
wr		wr
R2		R5
enable		enable
conf t		conf t
router ospf 1		router ospf 1
network 10.177.20.0 0.0.0.3 area 0		network 10.177.20.12 0.0.0.3 area 0
network 10.177.20.4 0.0.0.3 area 0		network 10.177.20.16 0.0.0.3 area 0
network 10.177.20.8 0.0.0.3 area 0		network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0
network 2.2.2.0 0.0.0.255 area 0		network 5.5.5.0 0.0.0.255 area 0
end		end
wr		wr
R3		
enable		
conf t		
router ospf 1		
network 10.177.20.12 0.0.0.3 area 0		
network 10.177.20.4 0.0.0.3 area 0		
network 3.3.3.0 0.0.0.255 area 0		
end		
wr		

Ilustración 8. Habilitación de protocolos de enrutamiento, multicast, RTP, etc.
Configuración OSPF de los routers de la red IPTV.

Direccionamiento IP a cada uno de las interfaces

Dirección de red	Mascara	IP	Host
192.168.20.0	255.255.255.0	192.168.20.1	R1
		192.168.20.10	SOURCE-1
Dirección de red	Mascara	IP	Host
10.177.20.0	255.255.255.252	10.177.20.1	R2
		10.177.20.2	R1
		1.1.1.1	Int lo0 R1
Dirección de red	Mascara	IP	Host
10.177.20.4	255.255.255.252	10.177.20.5	R3
		10.177.20.6	R2
		2.2.2.2	Int lo0 R2
Dirección de red	Mascara	IP	Host
10.177.20.8	255.255.255.252	10.177.20.10	R2
		10.177.20.9	R4
		3.3.3.3	Int lo0 R3
Dirección de red	Mascara	IP	Host
10.177.20.12	255.255.255.252	10.177.20.13	R5
		10.177.20.14	R3
255.255.255.255	4.4.4.4	Int lo0 R4	
Dirección de red	Mascara	IP	Host
10.177.20.16	255.255.255.252	10.177.20.17	R5
		10.177.20.18	R4
		255.255.255.255	Int lo0 R5
5.5.5.5			
Dirección de red	Mascara	IP	Host
192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.100	Medellin
		192.168.10.200	Barranquilla
		192.168.10.1	R5
192.168.10.1			

Ilustración 9. Conexión de todos los routers por medio de la interfaz y el direccionamiento asignado.

Tabla de enrutamiento R1

```

R1#
C    10.177.20.8 is directly connected, FastEthernet0/0
D    10.177.20.16 [110/21] via 10.177.20.1, 01:27:49, FastEthernet0/0
R1#Ing. OMAR TREJO
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#
R1#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       Ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - OOR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

1.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C    1.1.1.1 is directly connected, Loopback0
2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
D    2.2.2.2 [110/11] via 10.177.20.1, 01:29:10, FastEthernet0/0
3.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
D    3.3.3.3 [110/21] via 10.177.20.1, 01:29:00, FastEthernet0/0
4.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
D    4.4.4.4 [110/12] via 10.177.20.1, 01:29:00, FastEthernet0/0
5.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
D    5.5.5.5 [110/22] via 10.177.20.1, 01:29:00, FastEthernet0/0
D    192.168.10.0/24 [110/22] via 10.177.20.1, 01:29:02, FastEthernet0/0
C    192.168.20.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
D    10.177.20.12 [110/20] via 10.177.20.1, 01:29:04, FastEthernet0/0
D    10.177.20.8 [110/11] via 10.177.20.1, 01:29:04, FastEthernet0/0
D    10.177.20.4 [110/20] via 10.177.20.1, 01:29:15, FastEthernet0/0
C    10.177.20.0 is directly connected, FastEthernet0/0
D    10.177.20.16 [110/21] via 10.177.20.1, 01:29:05, FastEthernet0/0
R1#
    
```

Ilustración 10. Enrutamiento donde muestra todos los equipos con los lo0.

Tabla de enrutamiento R5

```

From LOADING to FULL, Loading Done
R5#
R5#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
Ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

1.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O 1.1.1.1 [110/31] via 10.177.20.18, 01:54:50, FastEthernet0/0
   [110/31] via 10.177.20.14, 01:54:50, FastEthernet0/1
2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O 2.2.2.2 [110/21] via 10.177.20.18, 01:54:50, FastEthernet0/0
   [110/21] via 10.177.20.14, 01:54:50, FastEthernet0/1
3.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O 3.3.3.3 [110/11] via 10.177.20.14, 01:54:50, FastEthernet0/1
4.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O 4.4.4.4 [110/11] via 10.177.20.18, 01:54:52, FastEthernet0/0
5.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C 5.5.5.5 is directly connected, Loopback0
C 192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0
O 192.168.20.0/24 [110/40] via 10.177.20.18, 01:54:53, FastEthernet0/0
   [110/40] via 10.177.20.14, 01:54:53, FastEthernet0/1
10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
C 10.177.20.12 is directly connected, FastEthernet0/1
O 10.177.20.8 [110/20] via 10.177.20.18, 01:54:55, FastEthernet0/0
O 10.177.20.4 [110/20] via 10.177.20.14, 01:54:55, FastEthernet0/1
O 10.177.20.0 [110/30] via 10.177.20.18, 01:54:56, FastEthernet0/0
   [110/30] via 10.177.20.14, 01:54:56, FastEthernet0/1
C 10.177.20.16 is directly connected, FastEthernet0/0
R5#
  
```

The network diagram shows router R5 with a loopback interface lo0 (5.5.5.5/24). It has four physical interfaces: f0/0 (10.177.20.16/30), f0/1 (10.177.20.12/30), f1/0 (10.177.20.17/30), and f1/1 (10.177.20.13/30). The diagram also shows a connection to a network with IP 10.177.20.12/30.

Ilustración 11. Enrutamiento donde muestra todos los equipos con los lo0.

Configuración multicast

<pre> R1 conf t ip multicast-routing ip pim rp-address 2.2.2.2 int f0/1 ip pim sparse-mode int f0/0 ip pim sparse-mode int lo0 ip pim sparse-mode end wr </pre>		<pre> R3 conf t ip multicast-routing ip pim rp-address 2.2.2.2 int f0/1 ip pim sparse-mode int f0/0 ip pim sparse-mode int lo0 ip pim sparse-mode end wr </pre>	<pre> R5 conf t ip multicast-routing ip pim rp-address 2.2.2.2 int f0/1 ip pim sparse-mode int f0/0 ip pim sparse-mode int f1/0 ip pim sparse-mode int lo0 ip pim sparse-mode end wr </pre>
<pre> R2 conf t ip multicast-routing ip pim rp-address 2.2.2.2 int f0/1 ip pim sparse-mode int f0/0 ip pim sparse-mode int f1/0 ip pim sparse-mode int lo0 ip pim sparse-mode end wr </pre>		<pre> R4 conf t ip multicast-routing ip pim rp-address 2.2.2.2 int f0/1 ip pim sparse-mode int f0/0 ip pim sparse-mode int lo0 ip pim sparse-mode end wr </pre>	

Ilustración 12. Configuración multicast pasó a paso con todos los router.

Configuración de cliente de video VLC

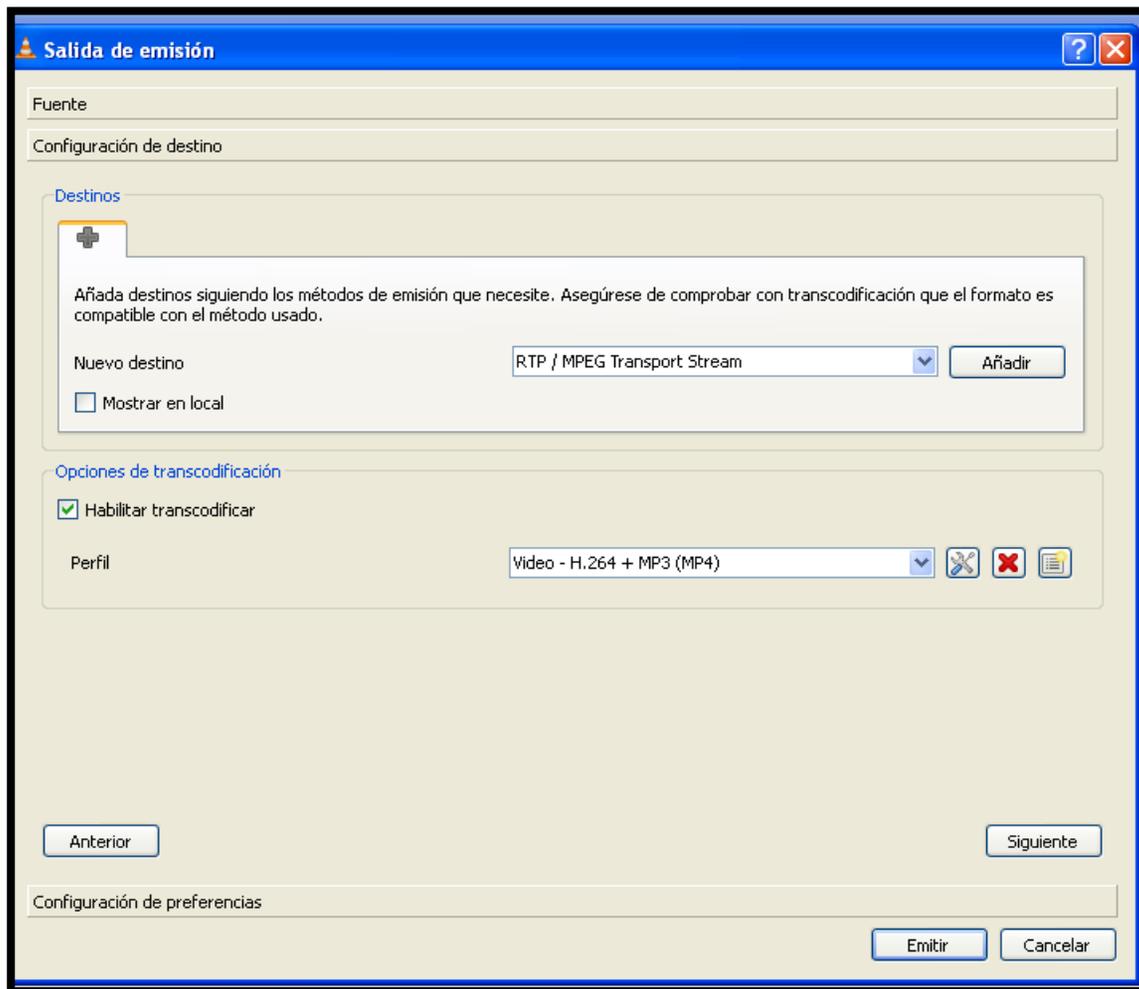


Ilustración 13. Configuración de cliente de video VLC.

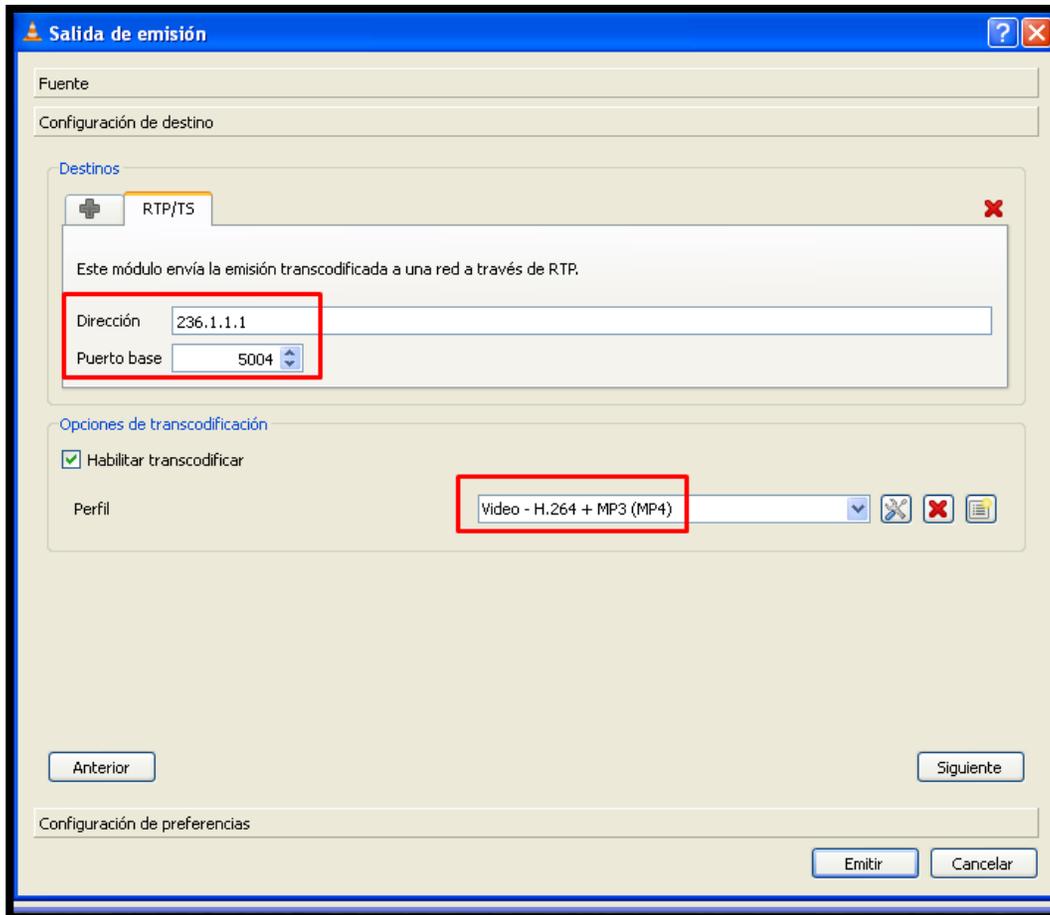


Ilustración 14. Configuración de cliente de video VLC muestra de la dirección de destino el puerto lógico y el formato del video a entregar desde el servidor hacia los equipos remotos.

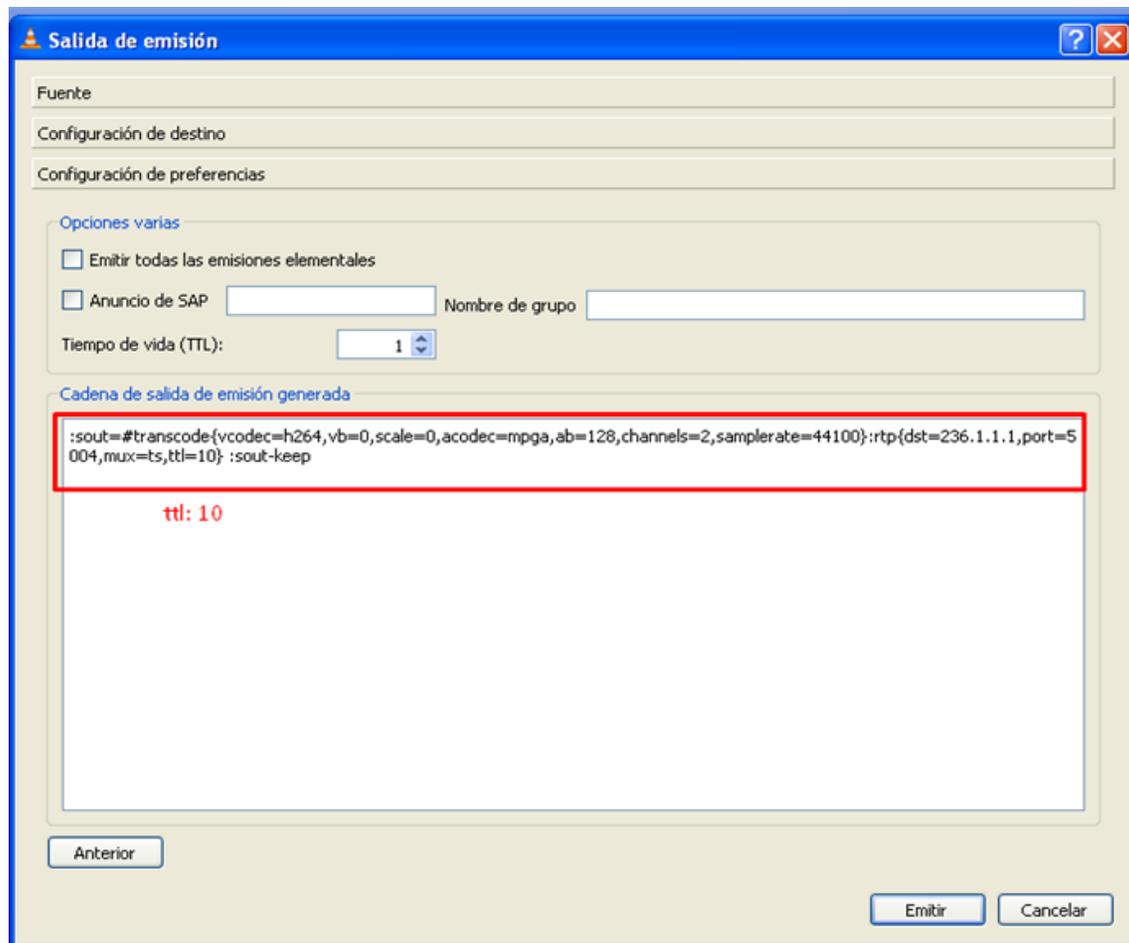


Ilustración 15. Configuración de cliente de video VLC muestra de tiempo a trazar ya que por defecto viene 1ttl, pero si se manda así no lograría llegar a varios router o destino con tiempo ttl=10 en este caso de servidor la IP 236.1.1.1 con puerto 5004.

Pruebas funcionales.

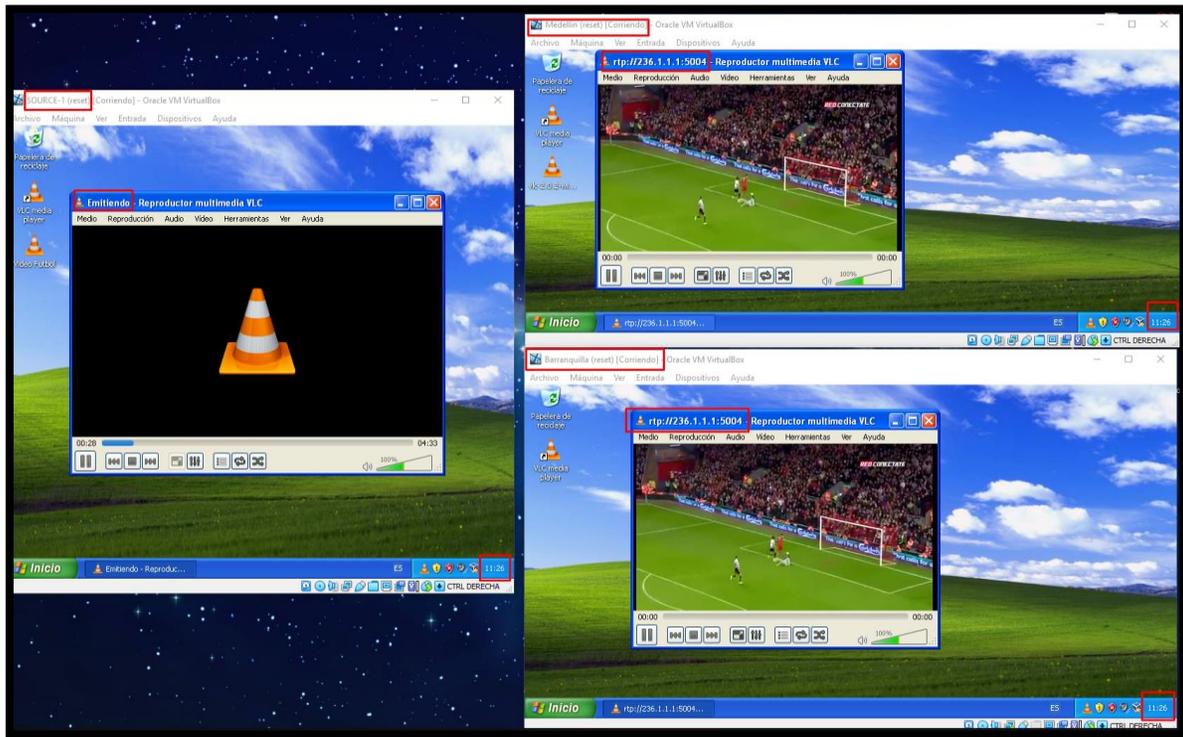


Ilustración 16. Configuración de cliente de video VLC prueba de servidor emitiendo servicios a dos destinos.

Conclusiones

La infraestructura de IPTV es un modelo que abarca toda una red de distribución desde la cabecera hasta llegar al destino el cliente o equipo terminal, (decodificador), en este se ve que debe pasar por distintos protocolos de distribución para dar una información no del punto de entrega al destino final.

Se logra identificar que el protocolo H232, muy parecido a una terminal SIP, el cual es un protocolo diseñado para la configuración, administración y terminación de una sesión de comunicación (media).

Los requerimientos se basan en latencias, retardos, ancho de banda y tasas de transferencias que deben tener los valores indicados para que todo funcione perfecto.

Las mayores fallas de IPTV se ve en la infraestructura física y que si hay algún parámetro mal no llega la información al destino.

Mediante este ejercicio se logra identificar que la topología que se trabajo fue en maya y que el paso más importante que se debe de tener en cuenta es el enrutamiento en cada equipo para así poder acceder desde un escritorio remoto o de un servidor en red, saber que sin este enrutamiento ninguna función que le mandemos al algún equipo no funcionaria.

Se logra especificar tamaño de colas de paquetes, asignación de paquetes a estas y definir de las colas personalizadas, especificar interfaces del router y la asignación de colas en interfaz y se logra aprender a monitorear la lista de colas (comando show).

Bibliografía

Barba, M., y Muñoz, P. (2013). Calidad de servicio (QoS) basándonos en redes de nueva generación. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.1B22222E&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Colomé, P. [Paulo Colomé]. (2020, 12 12). Fundamentos de multicast + ejemplo de IPTV en GNS3 [Archivo de video]. Recuperado de [https://campus109.unad.edu.co/ecbti96/mod/page/view.php?id=811#:~:text=O%E2%80%99Driscoll%2C%20G.%20\(2008,video%5D.%20Recuperado%20d](https://campus109.unad.edu.co/ecbti96/mod/page/view.php?id=811#:~:text=O%E2%80%99Driscoll%2C%20G.%20(2008,video%5D.%20Recuperado%20d)

O'Driscoll, G. (2008). Next generation IPTV services and technologies. (Págs. 20 -26). Wiley-Interscience. Recuperado de https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=218545&lang=es&site=eds-live&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_20