

**Evaluación de la red NGN y QoS**

**presentado por:**

**Gabriela Meñaca España**

**Rafael Hernan Cruz Bocanegra**

**José Camilo Marín Campo**

**presentado a:**

**Omar Albeiro Trejo**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD**

**Escuela de ciencias básicas tecnología e ingeniería**

**Diplomado de profundización en redes de nueva generación**

**La Dorada Caldas**

**mayo 2020**

**Contenido**

<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>5</b>
<b>Actividad individual.....</b>	<b>6</b>
<b>Aporte gabriela meñaca.....</b>	<b>6</b>
<b>Aporte rafael cruz bocanegra .....</b>	<b>9</b>
<b>Aporte josé camilo marín campo.....</b>	<b>13</b>
<b>Actividad colaborativa.....</b>	<b>15</b>
<b>Políticas de calidad que se podrían definir para iptv.....</b>	<b>21</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>22</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>23</b>

## Tabla de ilustraciones

Figura 1. Voz sobre IP fundamentos de la señalización mediante el protocolo SIP. Rio E. (2014).....	6
Figura 2. A fondo IPTV. Domo desk. ....	8
Figura 3. Diagrama VOIP. elaboración propia. ....	9
Figura 4. configuración practica de Asterisk en los mensajes SIP y comportamiento de los SIP proxy. Rio E. (2020).....	9
Figura 5. Descripción general de tecnología IP multicast. Cisco Systems (2020) .....	11
Figura 6. Diagrama de bloques Servidor VOIP. elaboración propia.....	13
Figura 7. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	15
Figura 8. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	16
Figura 9. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	16
Figura 10. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	17
Figura 11. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	17
Figura 12. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	18
Figura 13. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	18
Figura 14. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	19
Figura 15. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	19
Figura 16. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	20
Figura 17. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	20
Figura 18. Evidencia de Entrega Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.....	21

## Introducción

En este trabajo podremos encontrar información muy importante sobre el protocolo VoIP y sobre el protocolo de internet IPTV, primero hablaremos de VoIP es conocido porque este protocolo hace referencia al tráfico de voz por medio de internet, básicamente esta señal facilita el trabajo a nivel de costos además de facilitar su implementación sobre la red tradicional de voz PSTN.

Ahora hablaremos un poco más sobre el protocolo IPTV (wikipedia, 2020), sobre el cual se realizó la parte colaborativa en el software GNS3, explicaremos un poco sobre que es la IPTV, en que consiste. IPTV en si no es un protocolo, es basado en un protocolo de internet y ha sido desarrollado sobre video-streaming y oficialmente es un servicio de multimedia con el cual podemos disponer de televisión, video, audio, textos, envíos de datos, pero sobre todo es de mucha importancia que este protocolo cumpla con los servicios de calidad que brinden seguridad y confiabilidad, en fin es un nuevo sistema a diferencia de la televisión tradicional y ofrece contenidos a los usuarios por medio de paga cuando y a la hora que dicho usuario lo requiera.

En este trabajo se evidencia parte de los conocimientos adquiridos en fases previas enfocándonos en el método de transmisión multicast para IPTV con protocolos como el MPLS, SPARCE MODE, entre otros.

## Objetivos

- Profundizar nuestro aprendizaje en el protocolo VoIP.
- Aprender y profundizar en el protocolo IPTV.
- Implementar la simulación el protocolo IPTV en el software GNS3.
- Implementación del modo multicast además de un sistema de calidad QoS.

## Actividad individual

### Aporte Gabriela Meñaca

1. Explique mediante un diagrama de bloques el funcionamiento de un servidor de VoIP.

Es conocido a nivel mundial como VoIP que es igual a decir voz sobre protocolo de internet y hace referencia a la difusión de tráfico de voz a través de internet, la transmisión de la señal VoIP cumple con facilitar los procesos a nivel de costos además de su implementación en la red tradicional de voz PSTN.

Este servicio ofrece la posibilidad de transmitir una llamada sobre la misma red telefónica, normalmente estos servicios y muchos otros servicios son facturados como extras a las empresas desde una línea normal, pero con los servicios VoIP son más fáciles y gratis.

Todo esto nos lleva a las llamadas comunicaciones unificadas donde la tecnología IP nos ofrece la posibilidad de integrar servicios de internet.

En conclusión, utilizar una red VoIP ofrece la posibilidad de que las empresas y personas usen su red IP existente para gestionar otras necesidades. Todo esto es posible por medio de un servidor VoIP o puerta de enlace que cumple con gestionar el tráfico para distribuir las llamadas de igual manera que lo hace un sistema telefónico análogo.

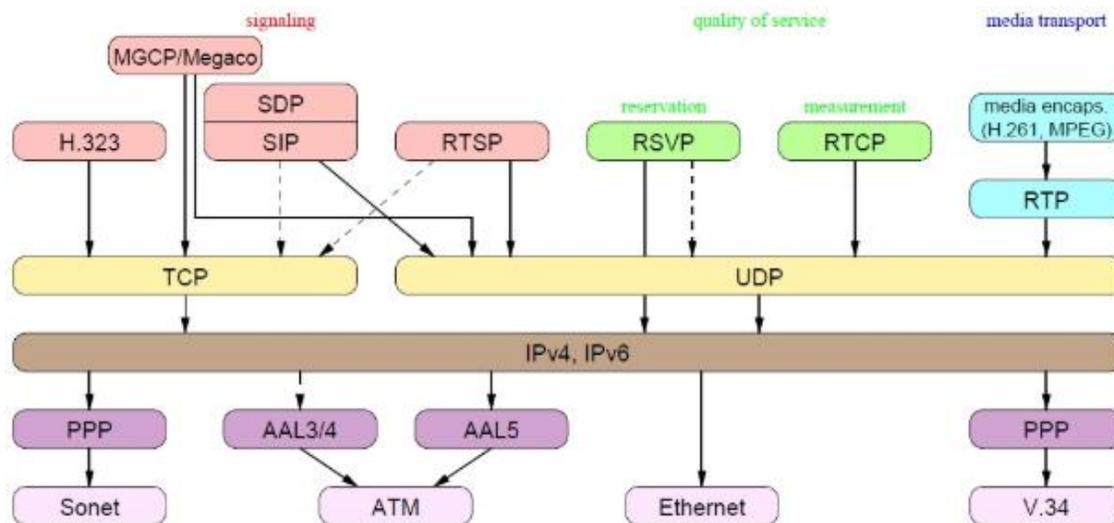


Figura 1. Voz sobre IP fundamentos de la señalización mediante el protocolo SIP. Rio E. (2014)

2. Que elementos y consideraciones se requieren para la implementación del servicio IPTV.

IPTV (wikipedia, 2020) (Televisión por Protocolo de Internet), Este sistema es muy común por su distribución y suscripción por señales de televisión de pago donde se usa principalmente la banda ancha sobre el protocolo IP. Es muy común encontrar este sistema junto con el servicio de internet, normalmente es confundido con la Tv online. pero no lo es, es TV sobre IP donde se busca garantizar la calidad del reservado de ancho de banda.

IPTV (Cuellars, 2012) ha sido desarrollado fijándose en el video en este momento ya es una tecnología avanzada, imagínense en un futuro lo que podrá llegar a ser todo esto es posible si se garantiza la calidad del servicio, con la ayuda de un gran ancho de banda permitiendo alta definición en la Tv por cable o satélite.

Funciona de tal manera que el cliente puede disponer del cuándo desee, es decir el contenido llegara solo cuando el cliente lo solicite y7a que es por medio de pago por visión o por evento, el usuario dispone de un aparato conectado a su televisor que es el que proporcionara el servicio, el contenido que ofrece IPTV se basa en los canales tradicionales además de canales de gusto personal, uno de los problemas es que al ser el servicio por medio de internet ofrecen publicidad, este servicio ofrece la posibilidad de prohibir los canales para que los niños no hagan uso de ellos.

Para poder tener IPTV se deben cumplir unos requisitos entre ellos definir el tipo de televisión si es estándar SDTV o HDTV, dependiendo de esto se define la cantidad de ancho de banda y pues la cantidad de codificaciones en la casa que van a poder hacer uso del servicio, la velocidad del internet, para poder prevenir caídas, se necesita una estabilidad en la señal – ruido para garantizar la calidad del servicio además de controlar la atenuación para poder evitar las caídas constantes.

Este servicio funciona de la siguiente manera, se obtiene por medio de internet, por medio de codificadores digitalizan el video y otro aparato encoder habilita que la compresión sea digital y sin perdidas, ese aparato nos determina la calidad del video además de controlar las pérdidas y retrasos en la transmisión, IPTV se puede emplear en distintos formatos:

- \*H.261 : es el utilizado en video conferencias y video llamadas.
- \* MPEG-1 : Es compatible con muchos ordenadores.
- \* MPEG-2 : es usado en DVD y su calidad es muy buena.
- \* H.263 : ofrece precios bajos y es muy utilizado en video conferencias y video llamadas.
- \* MPEG-4 : es usado por la mayoría de aplicaciones también lo conocen como H264
- \*WMV: es utilizado es videos de alta y baja definición, su propietario es Microsoft.

Por medio de servidores se realizan las acciones de almacenamiento de contenidos, gestionar a demanda del video, además streaming de alta velocidad.

En el protocolo IPTV se debe considerar el concepto de calidad de servicio Qos, ya que es necesario para la transmisión de voz datos y videos con mejor calidad, dentro de una red WAN (Servicio técnico, 2011).



Figura 2. A fondo IPTV. Domo desk.

## Aporte Rafael Cruz Bocanegra

1. Explique mediante un diagrama de bloques el funcionamiento de un servidor de VoIP.

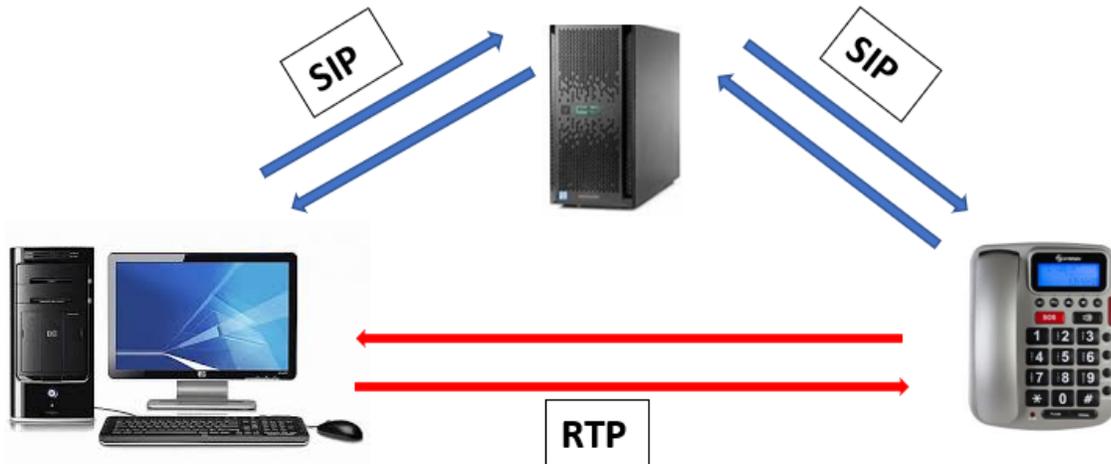


Figura 3. Diagrama VOIP. elaboración propia.

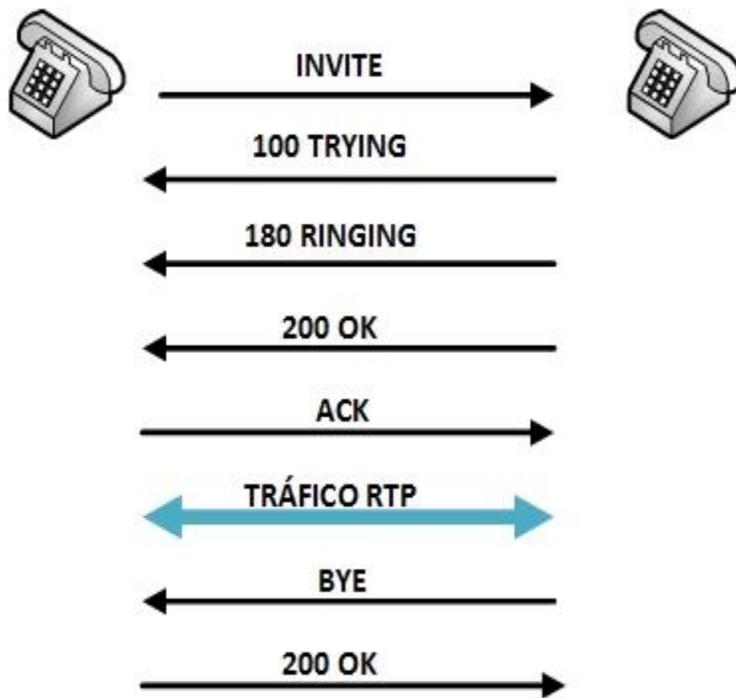


Figura 4. configuración practica de Asterisk en los mensajes SIP y comportamiento de los SIP proxy. Rio E. (2020)

## 2. Que elementos y consideraciones se requieren para la implementación del servicio IPTV.

Temas para considerar:

La necesidad del cliente

Antes de iniciar la implementación se debe considerar las necesidades del cliente estas incluyen frecuencia de transmisión, tipos de medios a transmitir cantidad de banda ancha a consumir etc.

Topología según la necesidad

Después de tener clara la necesidad del cliente se dispondrían de elementos físicos suficientes para suplir la necesidad tales como: routers, swicht, servidores, computadores etc.

Aspectos técnicos

Entorno multidifusión

un número arbitrario de receptores que se unen a un grupo para recibir un flujo de datos en particular. Este grupo de multidifusión no tiene límites físicos o geográficos: los hosts pueden ubicarse en cualquier lugar de Internet o en cualquier red privada. Los hosts que estén interesados en recibir datos de una fuente a un grupo en particular deben unirse a ese grupo. Unirse a un grupo se logra mediante un receptor host a través del Protocolo de administración de grupos de Internet (IGMP).

Multidifusión independiente de protocolo (PIM)

Los enrutadores usan la Multidifusión independiente de protocolo (PIM) para crear dinámicamente un árbol de distribución de multidifusión. El flujo de datos de video se entregará solo a los segmentos de red que se encuentran en la ruta entre la fuente y los receptores.

Protocolos de enrutamiento de multidifusión IP

El software admite los siguientes protocolos para implementar el enrutamiento de multidifusión IP:

IGMP se utiliza entre hosts en una LAN y los enrutadores en esa LAN para rastrear los grupos de multidifusión de los cuales los hosts son miembros.

La multidifusión independiente de protocolo (PIM) se utiliza entre enrutadores para que puedan rastrear qué paquetes de multidifusión se reenvían entre sí y a sus LAN conectadas directamente.

Esta figura muestra dónde operan estos protocolos dentro del entorno de multidifusión IP.

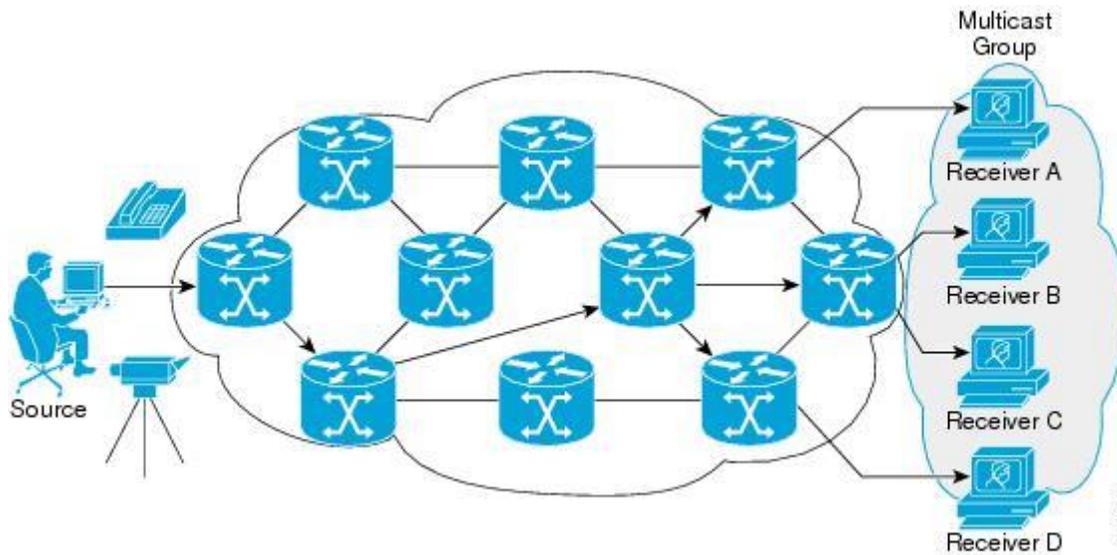


Figura 5. Descripción general de tecnología IP multicast. Cisco Systems (2020)

#### Protocolos Adjuntos Para Su Configuración.

El protocolo Independiente Multicast (PIM) mantiene el modo de servicio de multidifusión IP actual de membresía iniciada por el receptor. PIM no depende de un protocolo de enrutamiento de unidifusión específico; es independiente del protocolo de enrutamiento IP y puede aprovechar los protocolos de enrutamiento de unidifusión que se utilizan para completar la tabla de enrutamiento de unidifusión, incluido el Protocolo de enrutamiento de puerta de enlace interior mejorado (EIGRP), Abrir primero la ruta más corta (OSPF), el Protocolo de puerta de enlace fronterizo (BGP) y las rutas estáticas. PIM utiliza información de enrutamiento de unidifusión para realizar la función de reenvío de multidifusión.

#### CONFIGURACION GENERAL

1. enable
2. configure terminal
3. ip multicast-routing [distributed]
4. Either perform Steps 5 through 7 or perform Steps 6 and 8.
5. ip pim autorp listener
6. interface *type number*
7. ip pim sparse-mode
8. ip pim sparse-dense-mode
9. exit
10. Repeat Steps 1 through 9 on all PIM interfaces.

11. ip pim send-rp-announce {*interface-type interface-number* | *ip-address*} scope *ttl-value* [group-list *access-list*] [interval *seconds*] [bidir]
12. ip pim send-rp-discovery [*interface-type interface-number*] scope *ttl-value* [interval *seconds*]
13. ip pim rp-announce-filter rp-list *access-list* group-list *access-list*
14. no ip pim dm-fallback
15. interface *type number*
16. ip multicast boundary *access-list* [filter-autorp]
17. end
18. show ip pim autorp
19. show ip pim rp [mapping] [*rp-address*]
20. show ip igmp groups [*group-name* | *group-address*] [*interface-type interface-number*] [detail]
21. show ip mroute [*group-address* | *group-name*] [*source-address* | *source-name*] [*interface-type interface-number*] [summary] [count] [active *kbps*]

## Aporte José Camilo Marín Campo

Cuando se hace referencia a VoIP, se habla de un término que reúne una variada gama de tecnologías las cuales permiten la comunicación telefónica de voz a través de las redes IP, tales como el internet o las redes privadas. Del mismo modo, esta interacción de tecnologías convergentes permite la comunicación de VoIP con telefonía análoga convencional (PSTN).

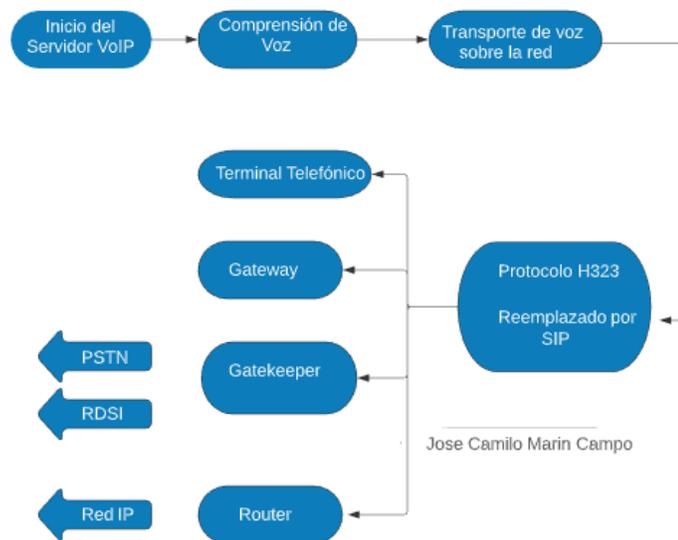


Figura 6. Diagrama de bloques Servidor VOIP. elaboración propia

## 2. Que elementos y consideraciones se requieren para la implementación del servicio IPTV.

Análisis de Bloques de cada uno de los bloques:

**Inicio del Servidor de VoIP:** Inicia la operación del servidor para la comunicación de voz a través del protocolo IP.

**Comprensión de Voz:** Para la comprensión de la voz se utilizan diferentes métodos como los son la comprensión logarítmica y la modulación por impulsos

modificados diferencial y adaptable (ADPCM), todo con el fin de comprender el

mensaje que se transmite, teniendo en cuenta que la voz es codificada con la utilización de códecs y gracias a esta codificación se determinará que tanto ancho de banda se utilizará.

**Transporte de voz sobre la red:** Teniendo en cuenta el gran éxito de las redes IP para el transporte de datos, se ha implementado el transporte de la voz sobre esta misma infraestructura y protocolo IP, gracias al empaquetamiento la información contenida en la voz y transmitida en forma de paquetes de datos IP; reemplazando así las redes telefónicas tradicionales PSTN (Red Telefónica Pública Conmutada).

**Protocolo H323:** Este protocolo fue diseñado para la administración, configuración y terminación de una sesión de comunicación, algo muy similar a la función del protocolo SIP, el cual es utilizado cada vez con más frecuencia.

**Terminal telefónico:** Son los puntos de inicio y fin de la comunicación voz, pueden ser utilizados en forma de Hardware (Teléfonos IP físicos), y Software (Teléfonos IP a través de un Softphone, en una aplicación ejecutable desde el PC).

**Gateway:** Es el encargado de convertir, en tiempo real, las llamadas de voz generadas mediante una PSTN y las redes de datos IP. Dentro de sus funciones principales están la compresión y descompresión de la voz, enrutamiento de la voz, enrutamiento de llamadas y señalización de control.

**Gatekeeper:** Ejecuta las funciones de gestión dentro de una red de voz IP, o en las diferentes aplicaciones de intercambio de contenido multimedia como videoconferencia, entre otras. Los Gatekeepers suministran inteligencia de red, como lo evidencia en la resolución de direcciones IP, servicios de autenticación, autorización, entre otras funciones. Gracias a su inteligencia de red, permite controlar de manera eficiente el ancho de banda, realizar un balance de carga y compatibilidad entre los diferentes sistemas.

**Router:** Este dispositivo permite la conexión de diversas estaciones de trabajo, con el fin de que compartan entre sí, una única conexión a internet.

**PSTN:** Public Switched Telephone Network (Red Telefónica Pública Conmutada), red con conmutación de circuitos tradicional.

**RDSI:** Red Digital de Servicios Integrados; facilita las conexiones digitales de extremo a extremo, entre los dispositivos que se encuentren conectados a esta. Por sus grandes costos de ejecución, no es ampliamente utilizada.

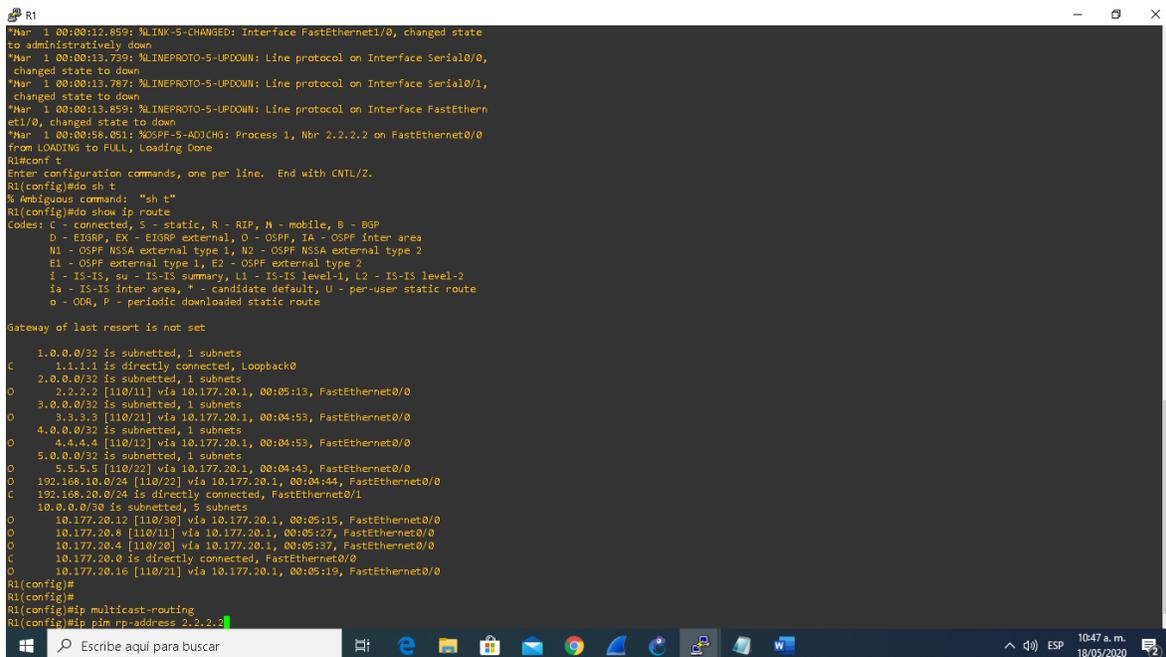
**Red IP:** Son todas las redes de datos e internet basadas en el protocolo IP. Provee conectividad entre todos los terminales.

## Actividad colaborativa

### 3. Servicio IPTV entre las sedes, el cual permitirá transferir contenidos multimedia.

#### Configuración de servicio multicast IPTV

Programación de Canal para un flujo de tv IP utilizando el comando sparse-mode. Se define ip render do point configurado en el router 2 integrándolo con el comando general ip pim rp-address 2.2.2.2. en todos los routers.



```

RT
*Mar 1 00:00:12.859: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state to administratively down
*Mar 1 00:00:13.799: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to down
*Mar 1 00:00:13.787: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1, changed state to down
*Mar 1 00:00:13.859: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed state to down
*Mar 1 00:00:58.051: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on FastEthernet0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
RT#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RT(config)#do sh t
% Ambiguous command: "sh t"
RT(config)#do show 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
C    1.1.1.1 is directly connected, Loopback0
  2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    2.2.2.2 [110/11] via 10.177.20.1, 00:05:13, FastEthernet0/0
  3.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    3.3.3.3 [110/21] via 10.177.20.1, 00:04:53, FastEthernet0/0
  4.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    4.4.4.4 [110/11] via 10.177.20.1, 00:04:53, FastEthernet0/0
  5.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    5.5.5.5 [110/22] via 10.177.20.1, 00:04:43, FastEthernet0/0
O    192.168.10.0/24 [110/22] via 10.177.20.1, 00:04:44, FastEthernet0/0
C    192.168.20.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
  10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
O    10.177.20.12 [110/30] via 10.177.20.1, 00:05:15, FastEthernet0/0
O    10.177.20.8 [110/11] via 10.177.20.1, 00:05:27, FastEthernet0/0
O    10.177.20.4 [110/20] via 10.177.20.1, 00:05:37, FastEthernet0/0
C    10.177.20.0 is directly connected, FastEthernet0/0
O    10.177.20.16 [110/21] via 10.177.20.1, 00:05:19, FastEthernet0/0
RT(config)#
RT(config)#
RT(config)#ip multicast-routing
RT(config)#ip pim rp-address 2.2.2.2

```

Figura 7. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia.

Se realiza este mismo procedimiento en todos los routers inclusive en el R2 que es el designado 2.2.2.2

```

R2
*Mar 1 00:00:12.899: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to
down
*Mar 1 00:00:12.899: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to
down
*Mar 1 00:00:13.087: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to adm
inistratively down
*Mar 1 00:00:13.339: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 3700 Software (C3725-ADVENTERPRISEK9-H), Version 12.4(15)T14
, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2010 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Tue 17-Aug-10 12:00 by prof_rpl_team
*Mar 1 00:00:13.379: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R2 is undergoing a c
old start
*Mar 1 00:00:13.499: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1, changed state to adm
inistratively down
*Mar 1 00:00:13.531: %CRYPTO-6-ISAAMP_ON_OFF: ISAAMP is OFF
*Mar 1 00:00:13.531: %CRYPTO-6-GDOI_ON_OFF: GDOI is OFF
*Mar 1 00:00:13.947: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthern
et0/0, changed state to up
*Mar 1 00:00:13.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthern
et0/1, changed state to up
*Mar 1 00:00:14.087: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0,
changed state to down
*Mar 1 00:00:14.489: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1,
changed state to down
*Mar 1 00:00:53.691: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on FastEthernet0/0
from LOADING to FULL, Loading Done
*Mar 1 00:01:03.323: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on FastEthernet0/1
from LOADING to FULL, Loading Done
*Mar 1 00:01:08.575: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 4.4.4.4 on FastEthernet1/0
from LOADING to FULL, Loading Done
R2#
R2#
R2#ip multicast-routing
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R2#ip multicast-routing
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip multicast-routing
R2(config)#ip pim rp-address 2.2.2.2
R2(config)#

```

Figura 8. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

Se configura ip pim sparse-mode en cada una de las interfaces en cada uno de los routers

```

R1
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
C    1.1.1.1 is directly connected, Loopback0
2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    2.2.2.2 [110/11] via 10.177.20.1, 00:05:13, FastEthernet0/0
3.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    3.3.3.3 [110/11] via 10.177.20.1, 00:04:53, FastEthernet0/0
4.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    4.4.4.4 [110/12] via 10.177.20.1, 00:04:53, FastEthernet0/0
5.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    5.5.5 [110/22] via 10.177.20.1, 00:04:43, FastEthernet0/0
O    192.168.10.0/24 [110/22] via 10.177.20.1, 00:04:14, FastEthernet0/0
C    192.168.20.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
O    10.177.20.12 [110/30] via 10.177.20.1, 00:05:15, FastEthernet0/0
O    10.177.20.8 [110/11] via 10.177.20.1, 00:05:27, FastEthernet0/0
O    10.177.20.4 [110/20] via 10.177.20.1, 00:05:37, FastEthernet0/0
C    10.177.20.0 is directly connected, FastEthernet0/0
O    10.177.20.16 [110/21] via 10.177.20.1, 00:05:19, FastEthernet0/0
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#ip multicast-routing
R1(config)#ip pim rp-address 2.2.2.2
R1(config)#int f0/0
R1(config-if)#ip pim sparse-mode
R1(config-if)#
*Mar 1 00:33:34.603: %ROUTE-3-NO_PIN_NBR: There is no PIN neighbor on this IDB: FastEthernet0/0 -Process= "Exec", ip1= 0, pid= 93
R1(config-if)#
*Mar 1 00:33:35.631: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 10.177.20.2 on Interface FastEthernet0/0
R1(config-if)#int f0/1
R1(config-if)#ip pim sparse-mode
R1(config-if)#
*Mar 1 00:34:11.583: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 192.168.20.1 on Interface FastEthernet0/1
R1(config-if)#int 10 0
R1(config-if)#ip pim sparse-mode
R1(config-if)#
*Mar 1 00:34:23.531: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 1.1.1.1 on Interface Loopback0
R1(config-if)#

```

Figura 9. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

## Configuración ip pim sparse-mode en todos los routers

```

R2
et0/1, changed state to up
*Mar 1 00:00:14.087: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0,
changed state to down
*Mar 1 00:00:14.499: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on FastEthernet0/0
changed state to down
*Mar 1 00:00:53.691: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on FastEthernet0/0
from LOADING to FULL, Loading Done
*Mar 1 00:01:00.323: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on FastEthernet0/1
from LOADING to FULL, Loading Done
*Mar 1 00:01:08.575: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 4.4.4.4 on FastEthernet1/0
from LOADING to FULL, Loading Done
R2#
R2#
R2#ip multicast-routing
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R2#ip multicast-routing
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip multicast-routing
R2(config)#ip pim rp-address 2.2.2.2
R2(config)#int f0/1
R2(config-if)#ip pim sparse-mode
R2(config-if)#
*Mar 1 01:32:56.107: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 10.177.20.6 on Interface FastEthernet0/1
R2(config-if)#int f1/0
R2(config-if)#ip pim sparse-mode
R2(config-if)#
*Mar 1 01:33:50.059: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 10.177.20.10 on Interface FastEthernet1/0
R2(config-if)#int lo 0
R2(config-if)#ip pim sparse-mode
R2(config-if)#
*Mar 1 01:34:34.007: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 2.2.2.2 on Interface Loopback0
R2(config-if)#int f0/0
R2(config-if)#ip pim sparse-mode
R2(config-if)#
*Mar 1 01:37:18.815: %PIN-5-NBRCHG: neighbor 10.177.20.2 UP on Interface FastEthernet0/0
*Mar 1 01:37:18.827: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 10.177.20.2 on interface FastEthernet0/0
R2(config-if)#
*Mar 1 01:40:44.539: %PIN-5-NBRCHG: neighbor 10.177.20.5 UP on interface FastEthernet0/1
R2(config-if)#
*Mar 1 01:42:54.667: %PIN-5-NBRCHG: neighbor 10.177.20.9 UP on interface FastEthernet1/0
R2(config-if)#

```

Figura 10. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

## Configuración ip pim sparse-mode en todos los routers

```

R3
old start
*Mar 1 00:00:14.083: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to adm
inistratively down
*Mar 1 00:00:14.087: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1, changed state to adm
inistratively down
*Mar 1 00:00:14.111: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Mar 1 00:00:14.115: %CRYPTO-6-GDOI_ON_OFF: GDOI is OFF
*Mar 1 00:00:14.119: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state
to administratively down
*Mar 1 00:00:14.511: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthern
et0/1, changed state to up
*Mar 1 00:00:14.511: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthern
et0/0, changed state to up
*Mar 1 00:00:15.083: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0,
changed state to down
*Mar 1 00:00:15.087: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1,
changed state to down
*Mar 1 00:00:15.119: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthern
et1/0, changed state to down
*Mar 1 00:00:54.235: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on FastEthernet0/0
from LOADING to FULL, Loading Done
*Mar 1 00:01:12.043: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 5.5.5.5 on FastEthernet0/1
from LOADING to FULL, Loading Done
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#ip multicast-routing
R3(config)#ip pim rp-address 2.2.2.2
R3(config)#
R3(config)#int f0/0
R3(config-if)#ip pim sparse-mode
R3(config-if)#
*Mar 1 01:40:35.411: %NRROUTE-3-NO_PIN_NBR: There is no PIN neighbor on this ID0: FastEthernet0/0 -Process= "Exec", ip1= 0, pid= 93
R3(config-if)#
*Mar 1 01:40:35.447: %PIN-5-NBRCHG: neighbor 10.177.20.6 UP on interface FastEthernet0/0
*Mar 1 01:40:35.459: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 10.177.20.6 on interface FastEthernet0/0
R3(config-if)#int lo 0
R3(config-if)#ip pim sparse-mode
R3(config-if)#
*Mar 1 01:40:45.443: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 3.3.3.3 on interface Loopback0
R3(config-if)#int f0/1
R3(config-if)#ip pim sparse-mode
R3(config-if)#
*Mar 1 01:40:59.395: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 10.177.20.14 on interface FastEthernet0/1
R3(config-if)#
*Mar 1 01:47:13.083: %PIN-5-NBRCHG: neighbor 10.177.20.13 UP on interface FastEthernet0/1
R3(config-if)#

```

Figura 11. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

## Tabla de enrutamiento multicast

```

R5
*Mar 1 01:46:54.923: %PIN-5-NBRCHG: neighbor 10.177.20.14 UP on interface FastEthernet0/1
*Mar 1 01:46:54.943: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 10.177.20.14 on interface FastEthernet0/1
R5(config-if)#int f1/0
R5(config-if)#ip pim sparse-mode
R5(config-if)#
*Mar 1 01:47:38.519: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 192.168.10.1 on interface FastEthernet1/0
R5(config-if)#int lo 0
R5(config-if)#ip pim sparse-mode
R5(config-if)#
*Mar 1 01:47:54.419: %PIN-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 5.5.5.5 on interface Loopback0
R5(config-if)#x
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R5(config-if)#x
R5(config)#show ip enroute
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R5(config)#exit
R5#sh
*Mar 1 01:51:54.003: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R5#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SCM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, N - NSDP created entry,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - NDT-data group sender,
y - Joined NDT-data group, Y - Sending to NDT-data group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner
Times: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
(*, 224.0.1.40), 00:07:09/00:02:09, RP 2.2.2.2, flags: S3PL
Incoming interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 10.177.20.18
Outgoing interface list: Null

R5#
R5#
R5#
R5#
R5#
R5#
R5#

```

Figura 12. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

Se procede a realizar la simulación

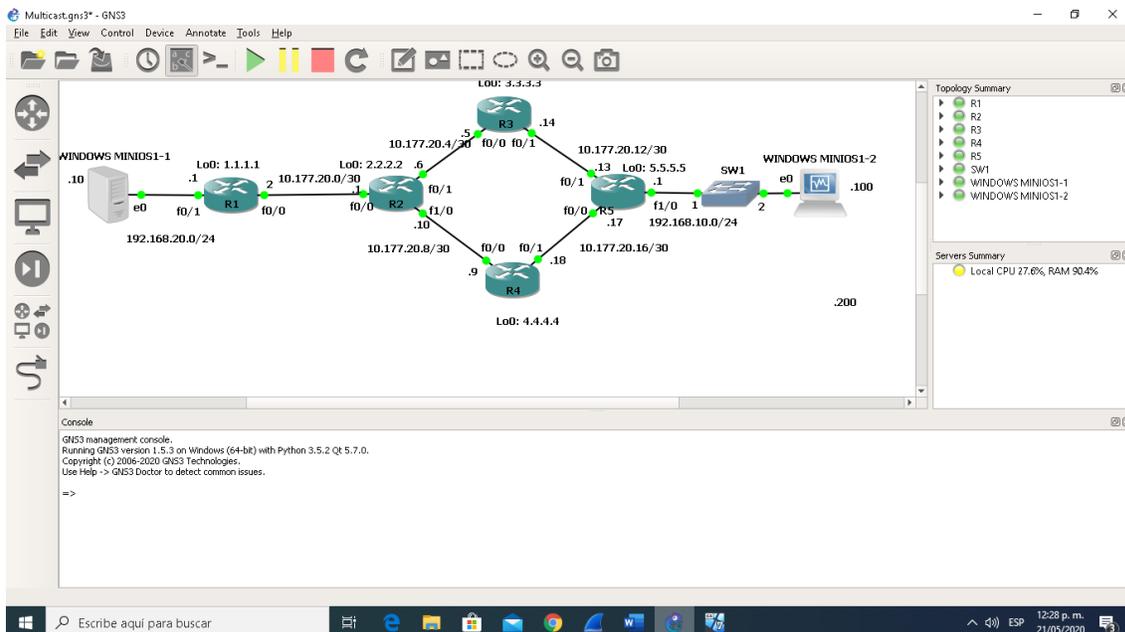


Figura 13. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

## Configuración vcl.



Figura 14. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

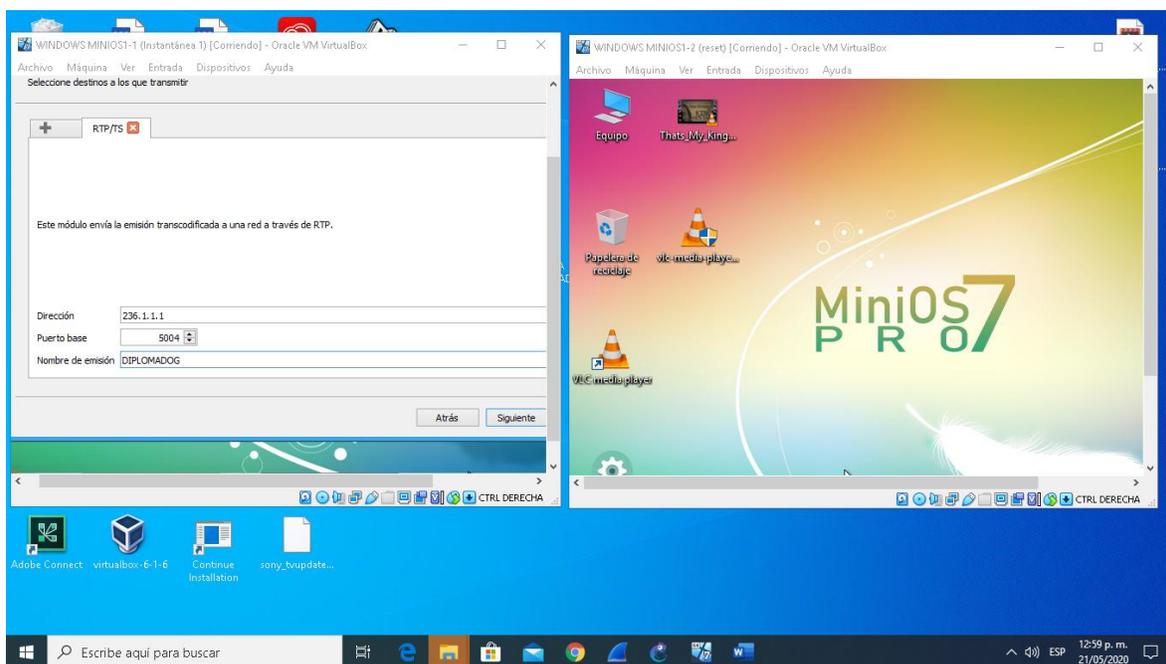


Figura 15. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

## Trasmisión

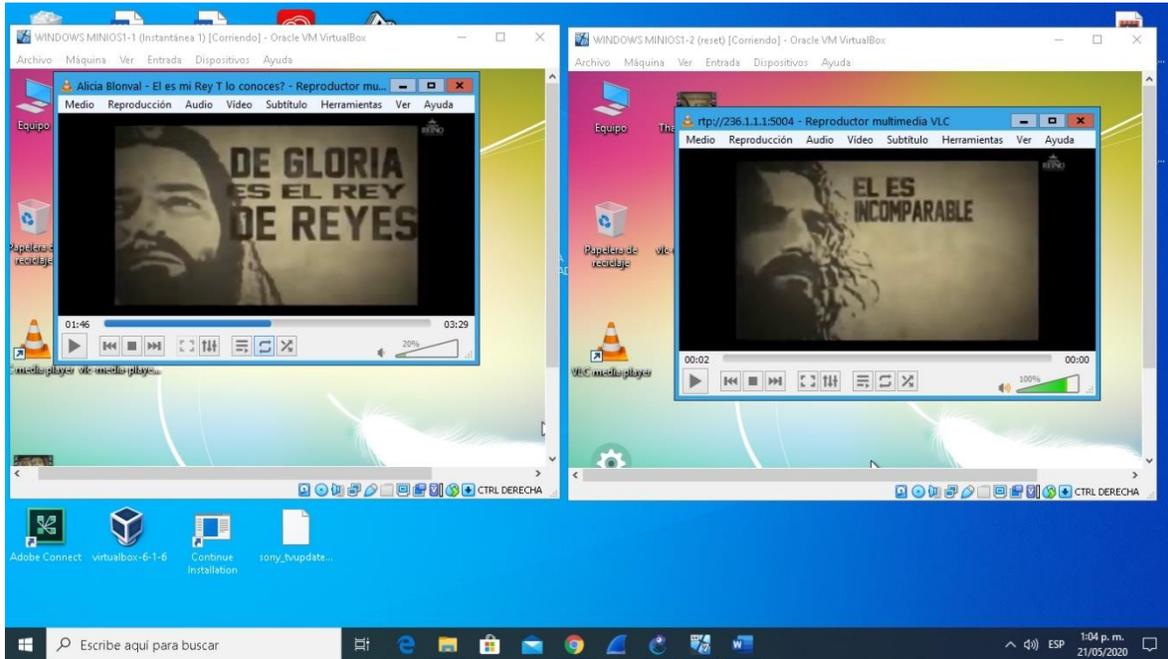


Figura 16. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

## Captura Wireshark

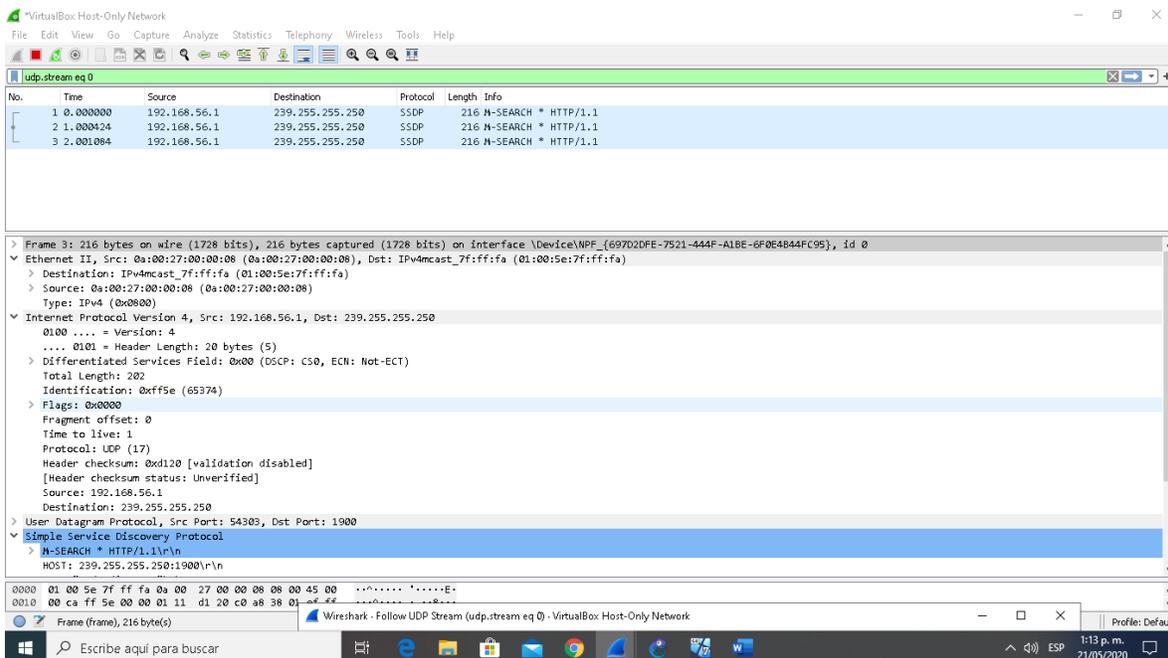


Figura 17. Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

NOTA: El archivo de simulación no fue posible adjuntarlo junto con el documento final porque la versión del GNS3 sobre el cual se trabajó no permitió exportar el archivo, porque tiene la máquina virtual box asociada a este para poder realizar la simulación, espero comprenda señor tutor igual se le adjuntaron capturas de pantalla con las evidencias de como se realiza el trabajo

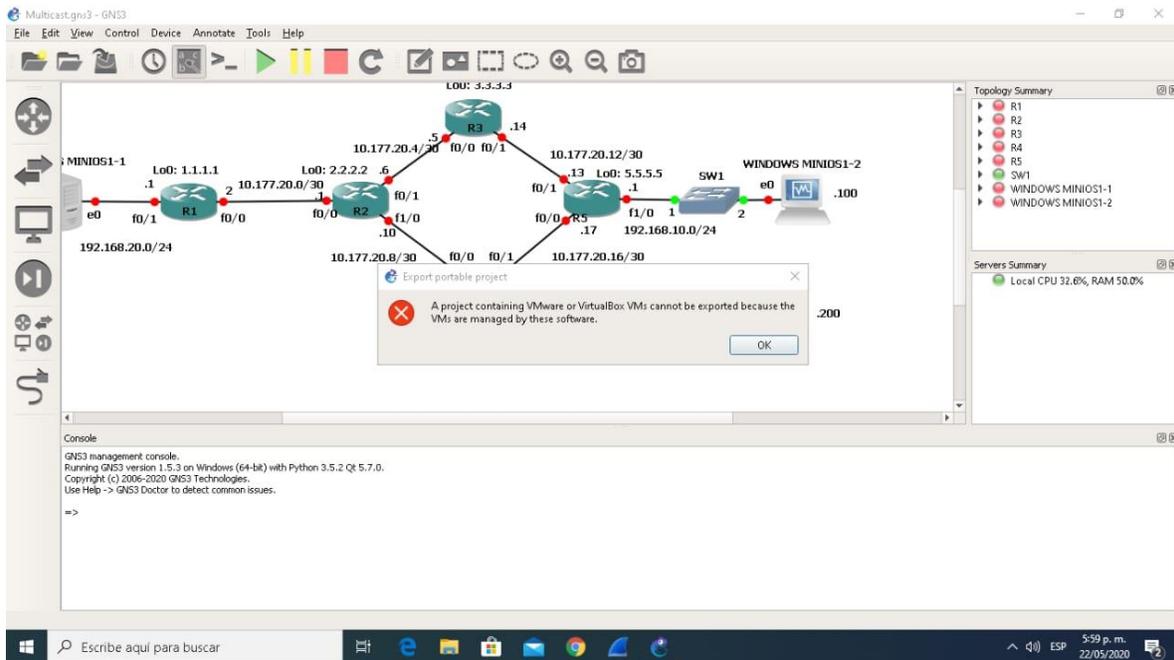


Figura 18. Evidencia de Entrega Simulación IPTV multicast. Elaboración propia

### Políticas de calidad que se podrían definir para IPTV

Basándonos en la calidad del servicio QoS que podríamos utilizar para nuestra red IPTV, encontramos dos alternativas existentes en la actualidad, INTSERV y DIFFSERV.

En nuestro caso que trabajamos IPTV en conjunto el servicio multicast, definimos que el QoS adecuado sería DIFFSERV que se basa principalmente en marcar los paquetes con etiquetas, con esto se marca una prioridad y el trato que deben recibir dichos paquetes por parte de los routers, este servicio intenta evitar problemas de escalabilidad como los posee INTSERV.

DIFFSERV nos ofrece tres tipos de tráfico con distintas características, 'Expedited Forwarding' Es el que da más garantías. Equivale a una línea dedicada, además lo garantiza todo: Caudal, tasa de pérdidas, retardo y jitter.

'Assured Forwarding', Asegura un trato preferente, pero sin fijar garantías (no hay SLA). Se definen cuatro clases y en cada una tres niveles de descarte de paquetes. Y por último 'Best Effort' que no ofrece ninguna garantía.

## Conclusiones

De todo lo que estudiamos y profundizamos en el protocolo deducimos que IPTV es una realidad y llega como solución a las necesidades de comunicación, este nuevo sistema ofrece contenidos de calidad interesantes, además permite una alta cantidad de usuarios, este contenido lo recibe exclusivamente personas suscriptas a las plataformas que ofrecen este contenido.

Identificamos el propósito de una red IPTV dentro de una arquitectura NGN

Adquirimos competencias en cuanto a funciones, entidades y requisitos a nivel funcional de una arquitectura NGN

Adquirimos competencias con respecto al método multicast

implementamos servicios multicast con protocolo mpls y sparse mode.

### Referencias bibliográficas

- Bonaval (2010). WAN - Wide Área Network. Recuperado de <https://www.bonaval.com/kb/sistemas/redes/wan-wide-area-network>
- Cambia tu futuro (2017). La Importancia De La Banda Ancha Y Cómo Ayuda A Los Latinos. Recuperado de [http://cambiatufuturo.org/es/recursos/la\\_importancia\\_de\\_la\\_banda\\_ancha\\_y\\_como\\_ayuda\\_a\\_los\\_latinos/](http://cambiatufuturo.org/es/recursos/la_importancia_de_la_banda_ancha_y_como_ayuda_a_los_latinos/)
- Cisco Systems. (2020). Descripción general de tecnología IP multicast. (Grafico). Recuperado de [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/ipmulti\\_pim/configuration/xe-16/imc-pim-xe-16-book/imc-tech-oview.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/ipmulti_pim/configuration/xe-16/imc-pim-xe-16-book/imc-tech-oview.html)
- García, Angela y Cuellar, Juan. (2012). Calidad de Servicio en Proveedores de Servicios IPTV. Revista: Ingenium Ciencia & Tecnología. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/270589568\\_Calidad\\_de\\_Servicio\\_en\\_Proveedores\\_de\\_Servicios\\_IPTV](https://www.researchgate.net/publication/270589568_Calidad_de_Servicio_en_Proveedores_de_Servicios_IPTV)
- Itelca (2012). Diseño de la red nacional de telecomunicaciones de emergencia. Recuperado de [https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73955\\_recurso\\_01.pdf](https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73955_recurso_01.pdf)
- Rio, E. (2014) Voz sobre IP: Fundamentos de la señalización mediante el protocolo SIP. (Grafico). recuperado de <http://telefonía.blog.tartanga.eus/2014/04/25/voz-sobre-ip-fundamentos-de-la-senalizacion-mediante-el-protocolo-sip/>
- Rio, E. (2020) Configuración práctica de Asterisk (21): Campo “Vía” en los mensajes SIP y comportamiento de los SIP Proxy (Grafico). recuperado de <http://telefonía.blog.tartanga.eus/> Cuellars, A. a. (09 de 2012). *ResearchGate.net*. Obtenido de Calidad de Servicio en Proveedores de Servicios IPTV: [https://www.researchgate.net/publication/270589568\\_Calidad\\_de\\_Servicio\\_en\\_Proveedores\\_de\\_Servicios\\_IPTV](https://www.researchgate.net/publication/270589568_Calidad_de_Servicio_en_Proveedores_de_Servicios_IPTV)
- M.Sc., Á. A.-J. (2012). *Calidad de Servicio en Proveedores de Servicios IPTV*. Obtenido de ARTICULO : [https://www.researchgate.net/publication/270589568\\_Calidad\\_de\\_Servicio\\_en\\_Proveedores\\_de\\_Servicios\\_IPTV](https://www.researchgate.net/publication/270589568_Calidad_de_Servicio_en_Proveedores_de_Servicios_IPTV)
- Servicio técnico. (04 de 07 de 2011). *Utilización y funcionamiento de una red WAN*. Obtenido de [serviciotecnico.over-blog.com](http://serviciotecnico.over-blog.com/article-utilizacion-funcionamiento-88153039.html): <http://serviciotecnico.over-blog.com/article-utilizacion-funcionamiento-88153039.html>
- Stanyer, E. (17 de 05 de 2020). *Techlandia*. Obtenido de ¿Qué son los servidores de VoIP?: [https://techlandia.com/cobertura-verizon-frente-cobertura-sprint-sobre\\_10888/](https://techlandia.com/cobertura-verizon-frente-cobertura-sprint-sobre_10888/)
- Stanyer, E. (s.f.). *que son los servidores VoIP*. Obtenido de Tchlandia : [https://techlandia.com/son-servidores-voip-info\\_338604/](https://techlandia.com/son-servidores-voip-info_338604/)
- Techlandia. (27 de 05 de 2020). *¿Qué son los servidores de VoIP?* Obtenido de [https://techlandia.com/son-servidores-voip-info\\_338604/](https://techlandia.com/son-servidores-voip-info_338604/)
- wikipedia. (14 de 05 de 2020). *IPTV*. Obtenido de wikipedia : <https://es.wikipedia.org/wiki/IPTV>
- Wikipedia (2020). Dirección IP. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n\\_IP](https://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n_IP)

