

**RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE VoIP y STREAMING DE  
AUDIO SOBRE ENLACES WIFI MULTISALTO DE LARGA DISTANCIA**

**Trabajo de Desarrollo**



**MARCELA CHILITO PERDOMO**

**JENNIFER SARRIA GARZON**

**ANEXO D**

**RESULTADOS DE LA HERRAMIENTA CACEPILOT**

Director: Guefry Agredo Méndez M.Sc.

*Universidad Del Cauca*

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**Departamento de Telecomunicaciones**

**Grupo I+D Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones - GNTT**

**Línea de investigación: Gestión Integrada de Redes, Servicios y Arquitecturas de  
Telecomunicaciones**

**Popayán, 2011**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. MANUAL CACEPILOT.....</b>	<b>1</b>
1.2 LINK SETUP.....	2
1.3 NETWORK.....	29
1.4 ADVANCED.....	34

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Bandwidth Over Time for the Channel. ....	2
Figura 2. Packets Per Second for the Channel. ....	3
Figura 3. Network Usage By Traffic Type for the Channel .....	3
Figura 4. Total bits para el canal 1 .....	4
Figura 5. Total de paquetes agregados por el protocolo de red para el canal 1. ....	5
Figura 6. Protocolos de transporte para el canal 1 .....	6
Figura 7. Protocolos UDP para el canal 1 .....	7
Figura 8. RTP traffic by códec para el canal 1.....	8
Figura 9. <i>VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time</i> en bits por segundo .....	9
Figura 10. <i>VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time</i> en paquetes por segundo .....	10
Figura 11. <i>Bandwidth Over Time for the Channel</i> .....	11
Figura 12. Packets per second for the channel 5 .....	12
Figura 13. <i>Network Usage By Traffic Type for the Channel 5</i> .....	13
Figura 14. Total bits para el canal 5 .....	14
Figura 15. Total de paquetes agregados por el protocolo de red para el canal 1. ....	15
Figura 16. Protocolos de transporte para el canal 5 .....	16
Figura 17. Protocolos UDP para el canal 5 .....	17
Figura 18. RTP traffic by códec para el canal 5.....	18
Figura 19. <i>VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time</i> en bits por segundo.....	19
Figura 20. <i>VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time</i> en paquetes por segundo .....	20
Figura 21. Bandwidth Over Time for the Channel. ....	21
Figura 22. Packets Per Second for the Channel. ....	21
Figura 23. Network Usage By Traffic Type for the Channel.....	22
Figura 24. Total bits para el canal 9 .....	23
Figura 25. Total de paquetes agregados por el protocolo de red para el canal 9. ....	24
Figura 26. Protocolos de transporte para el canal 9.....	25
Figura 27. Protocolos UDP para el canal 9 .....	26
Figura 28. RTP traffic by códec para el canal 9.....	27
Figura 29. <i>VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time</i> en bits por segundo.....	28
Figura 30. <i>VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time</i> en paquetes por segundo .....	29
Figura 31. Modo de red 802.11b/g.....	30
Figura 32. Modo de red 802.11b.....	30
Figura 33. Modo de red 802.11g.....	31

Figura 34. Packet loss .....	31
Figura 35. RTP traffic by Codec for the channel.....	32
Figura 36. Total Bits.....	32
Figura 37. Protocolo de transporte.....	33
Figura 38. Protocolos UDP .....	33
Figura 39. <i>VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time</i> en bits por segundo.....	34
Figura 40. <i>VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time</i> en bits por segundo.....	34
Figura 41. <i>VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time</i> en Packets per second.....	35
Figura 42. RTP traffic by codec.....	35
Figura 43. Protocolos de transporte .....	36
Figura 44. Protocolos UDP .....	36
Figura 45. Network Usage By Traffic Type for the Channel.....	37

## ANEXO D

### RESULTADOS DE LA HERRAMIENTA CACEPILOT

#### 1. MANUAL CACEPILOT

En el presente anexo se explicarán las características de la herramienta CacePilot, la cual permitió obtener una serie de datos, figuras y resultados importantes para la investigación.

Se hizo una captura de tráfico con el analizador wireshark, el cual se integra con CacePilot para obtener resultados en cuanto a los servicios de VoIP y *Streaming* de audio.

Esta herramienta permite reportes personalizados generados automáticamente tales como:

- Conversaciones IP.
- Análisis de fragmentación IP.
- Asignación de direcciones DHCP.
- Protocolos de transporte
- Protocolos de red
- Protocolos UDP.

Esta herramienta tiene una interfaz de usuario intuitiva y visualmente orientada, además de un motor de análisis de gran alcance el cual permite aumentar el rendimiento de la red.

Ya que dicha herramienta tiene métricas para analizar el comportamiento de la red, se eligieron algunas de ellas para la obtención de los resultados.

Métricas a investigar:

- *Bandwidth Over Time.*
- *IP Conversations.*
- *Network Usage by Traffic Type.*
- *Protocol distribution.*
- *RTP Traffic by Codec.*
- *VoIP Call Summary Jitter.*
- *VoIP Call Packet Loss.*

Cada uno de estas métricas del CacePilot se investigó para cada parámetro descrito en las pestañas del AirOs.

Se mostraran los resultados en general.

## 1.2 LINK SETUP

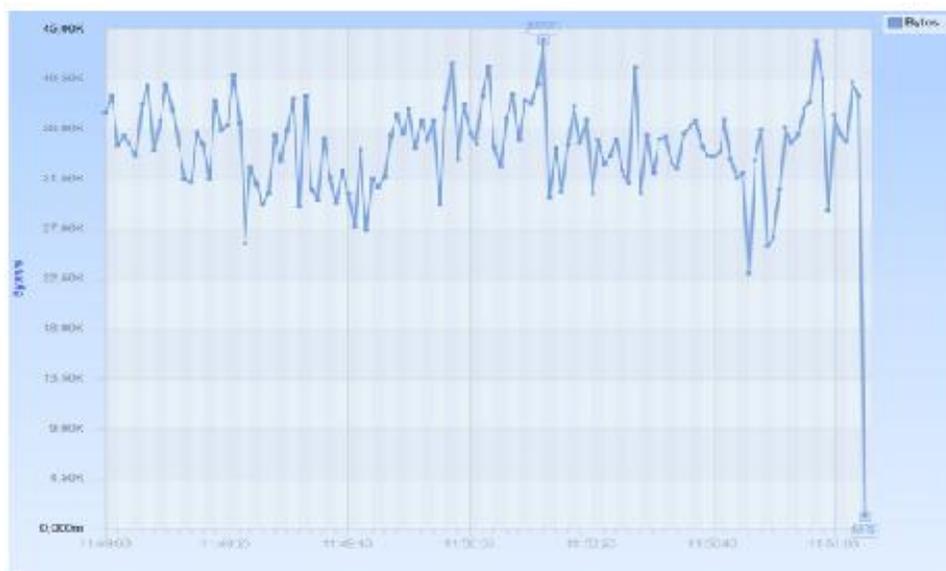
- ***Bandwidth Over Time for the Channel 1.***

Esta métrica es el ancho de banda a través del tiempo, con un tiempo de muestreo de un segundo, además de mostrar el ancho de banda, permitió ver el envío de paquetes en un segundo por tanto los paquetes por segundo se calculan sobre los paquetes que llegan en los últimos tiempos de muestreo.

Como se describió en la investigación de los parámetros, el canal se probó con varias opciones de configuración, por tanto con CacePilot se verán los resultados para cada opción elegida.

- Canal 1
- Canal 5
- Canal 9

En la figura 1 se observan los resultados.



**Figura 1.** Bandwidth Over Time for the Channel.

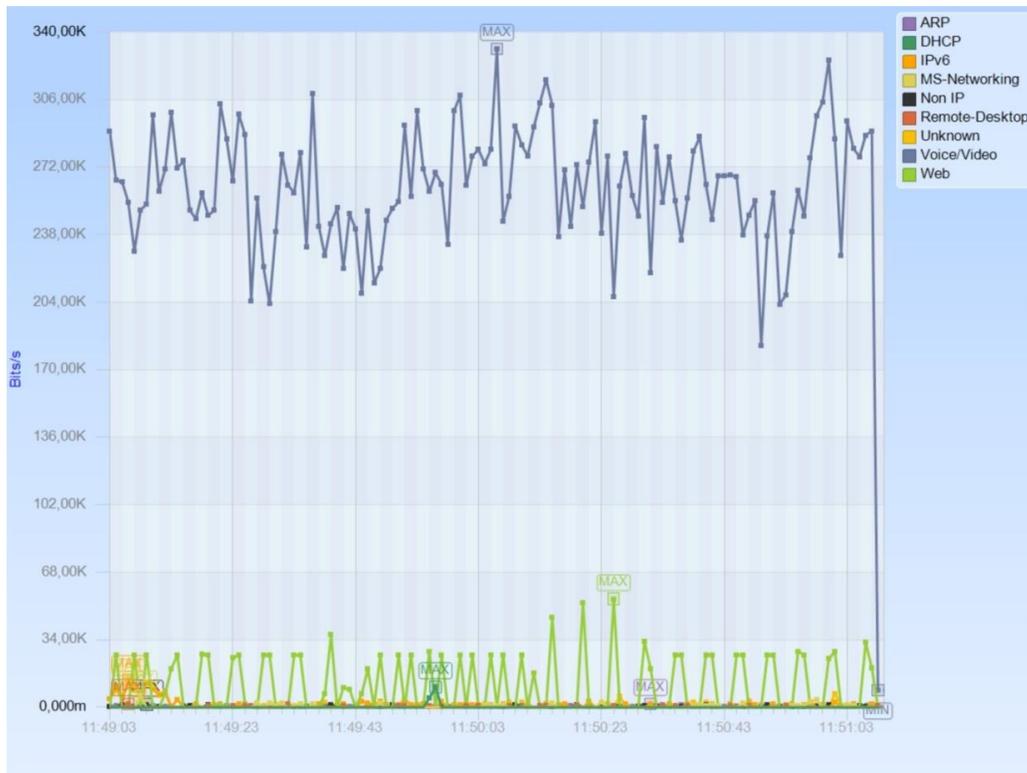
En la figura 2 se vieron los resultados de paquetes por segundo.



**Figura 2.** Packets Per Second for the Channel.

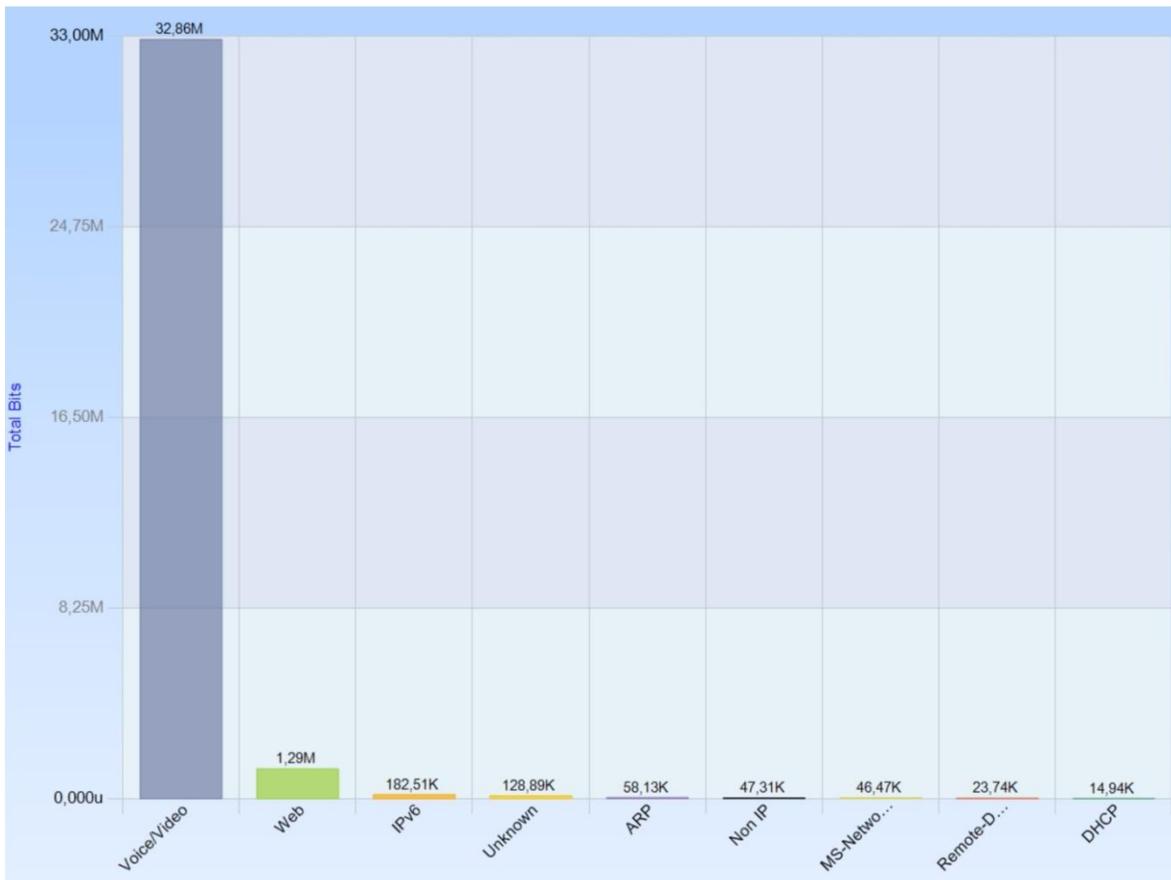
En esta métrica se vio el uso de la red por tipo de tráfico en el canal, fueron interesantes los resultados ya que se noto el trafico de voz que esta transmitiendo en la red.

En la figura 3 se ven los resultados.



**Figura 3.** Network Usage By Traffic Type for the Channel

Como se verá en la figura 4 se vieron los resultados de toda la red en diferentes tipos de tráfico, durante el intervalo de tiempo visualizado.

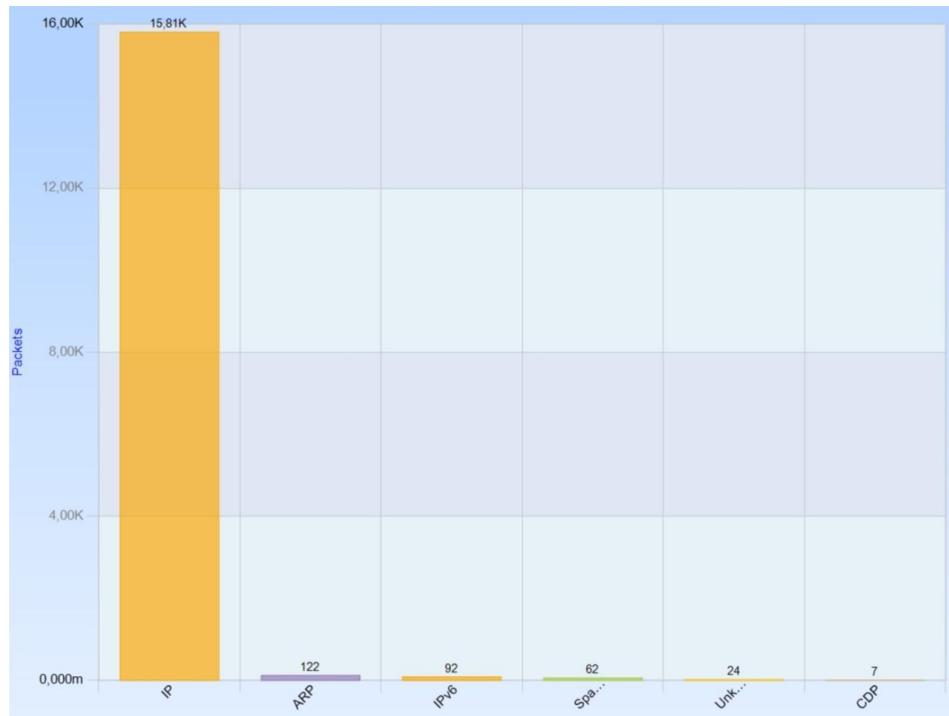


**Figura 4.** Total bits para el canal 1

### ***Protocol Distribution***

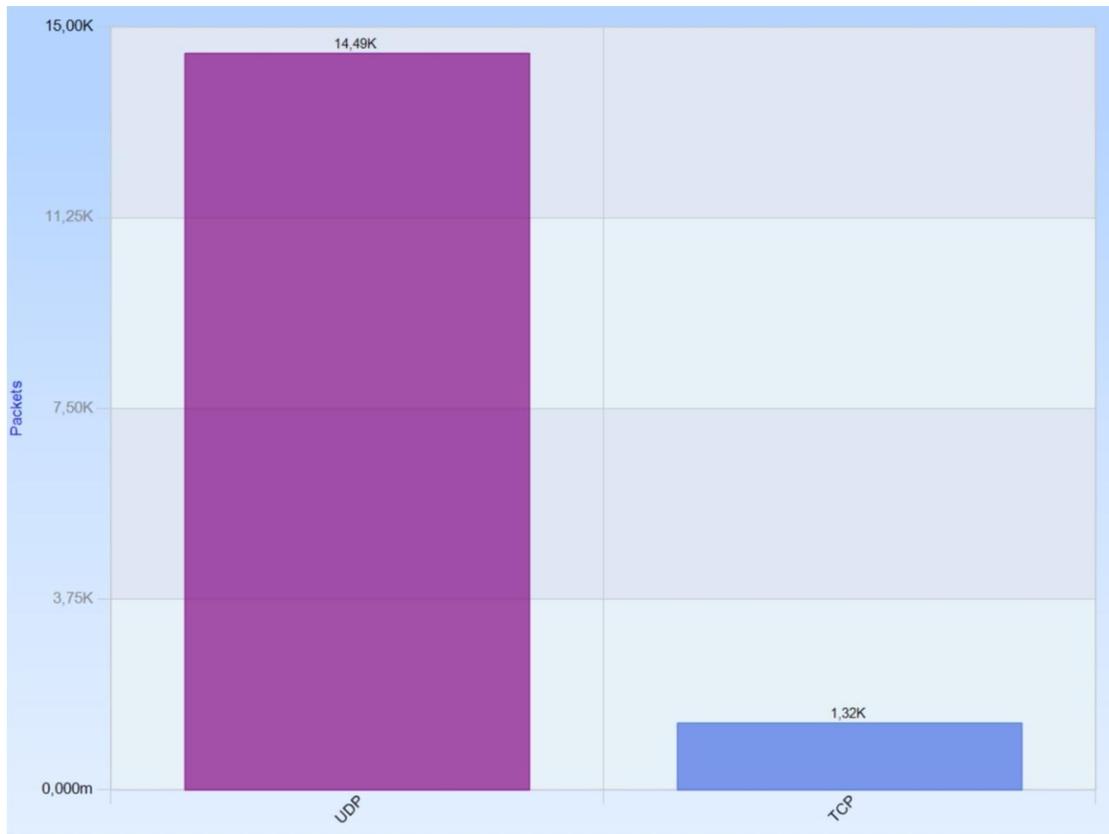
En esta métrica se observó la visión general de la subdivisión de protocolos en capas diferentes, basados en los paquetes totales.

En la figura 5 se vieron los paquetes agregados por el protocolo de red.



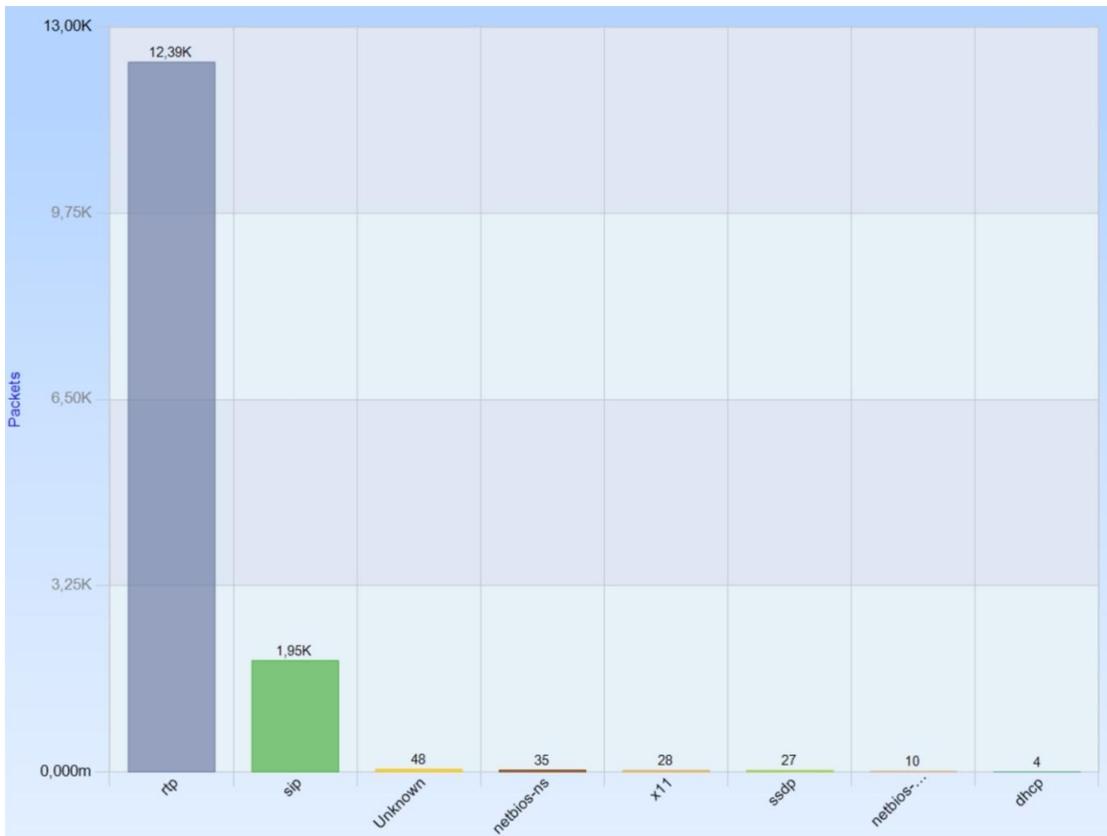
**Figura 5.** Total de paquetes agregados por el protocolo de red para el canal 1.

En la figura 6 se evidencia los resultados del protocolo de transporte para el canal 1.



**Figura 6.** Protocolos de transporte para el canal 1

En la figura 7 se representan los protocolos UDP.

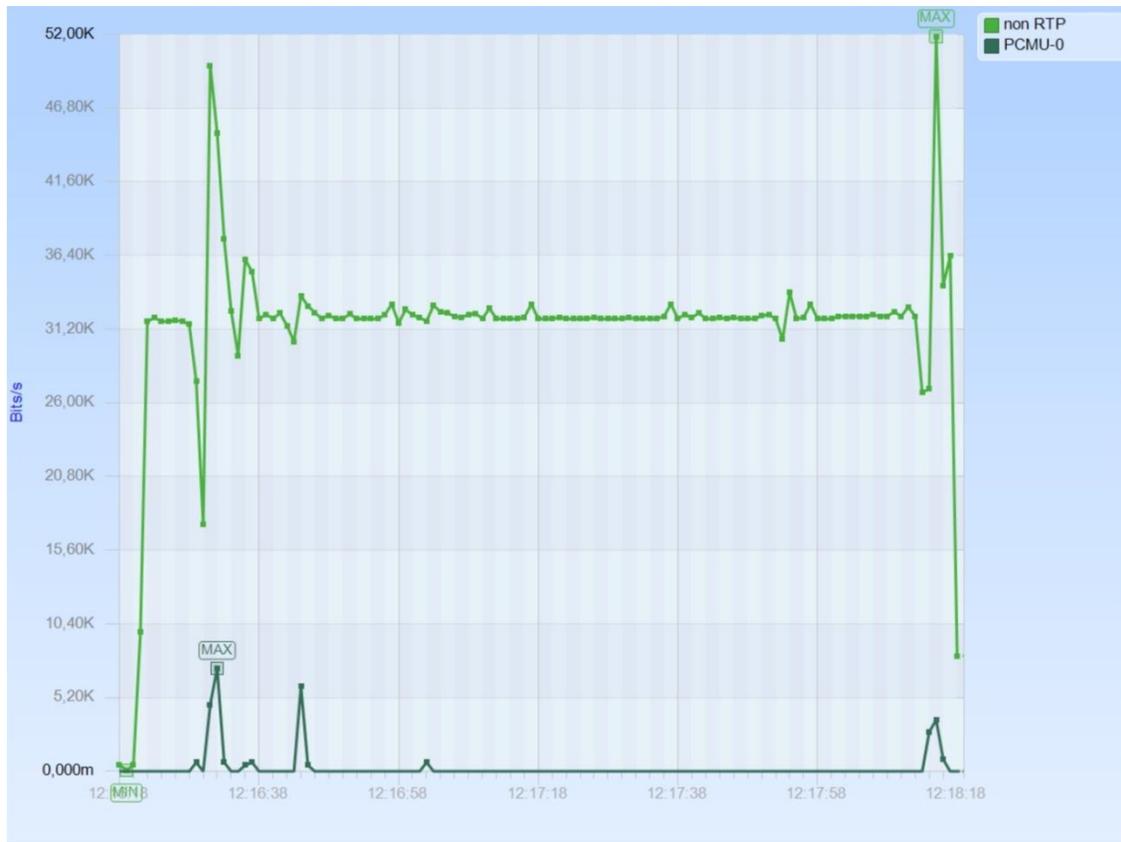


**Figura 7.** Protocolos UDP para el canal 1

### RTP traffic by Codec for the channel 1

En esta métrica se evidenció la cantidad de tráfico RTP agrupados por códec. El tráfico RTP se reconoce mediante una heurística y se extrae del tipo de carga útil de RTP.

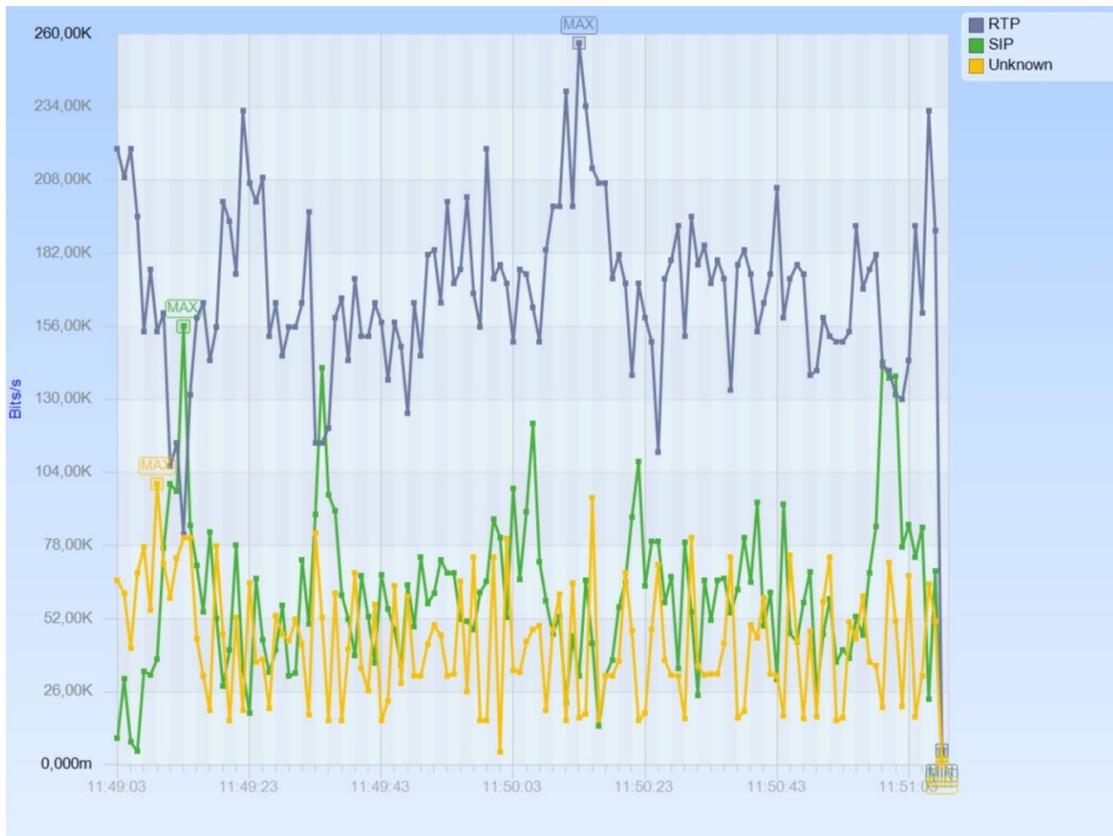
En la figura 8 se vieron los resultados para esta métrica.



**Figura 8.** RTP traffic by códec para el canal 1

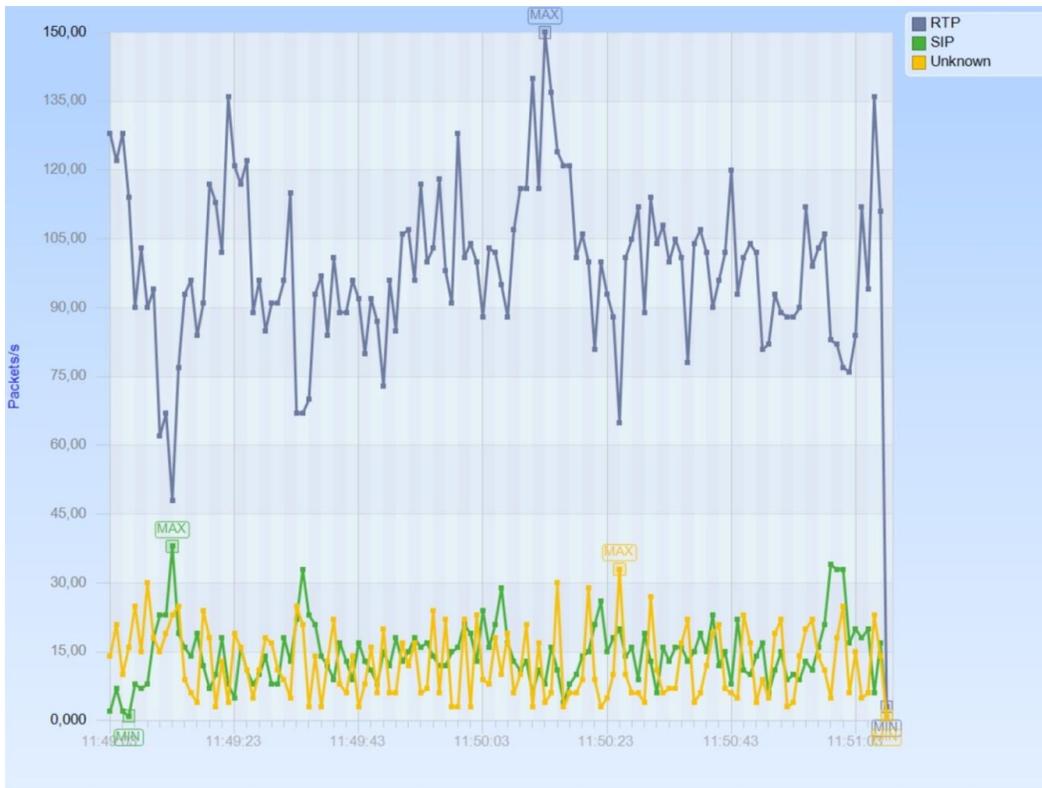
***VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time***

En la figura 8 se vio el resultado de las dos métricas en intervalos de tiempos en bits.



**Figura 9.** VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time en bits por segundo

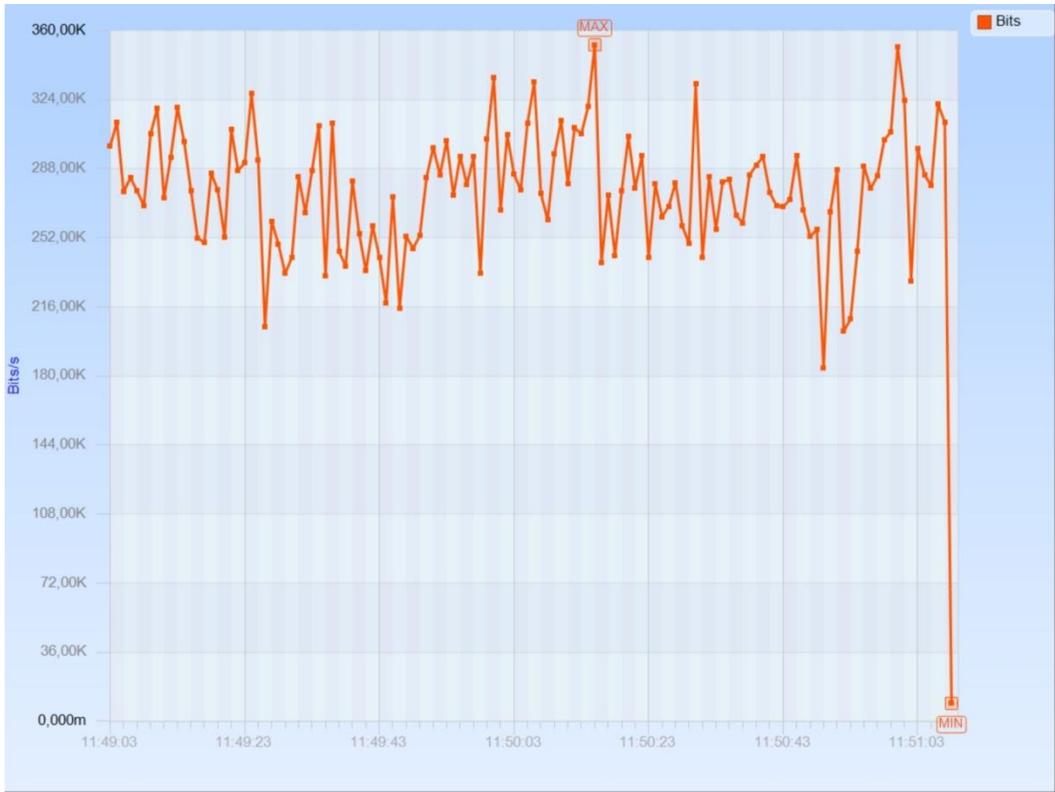
En la figura 10 se evidenciaron los resultados anteriores en paquetes por segundo.



**Figura 10.** VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time en paquetes por segundo

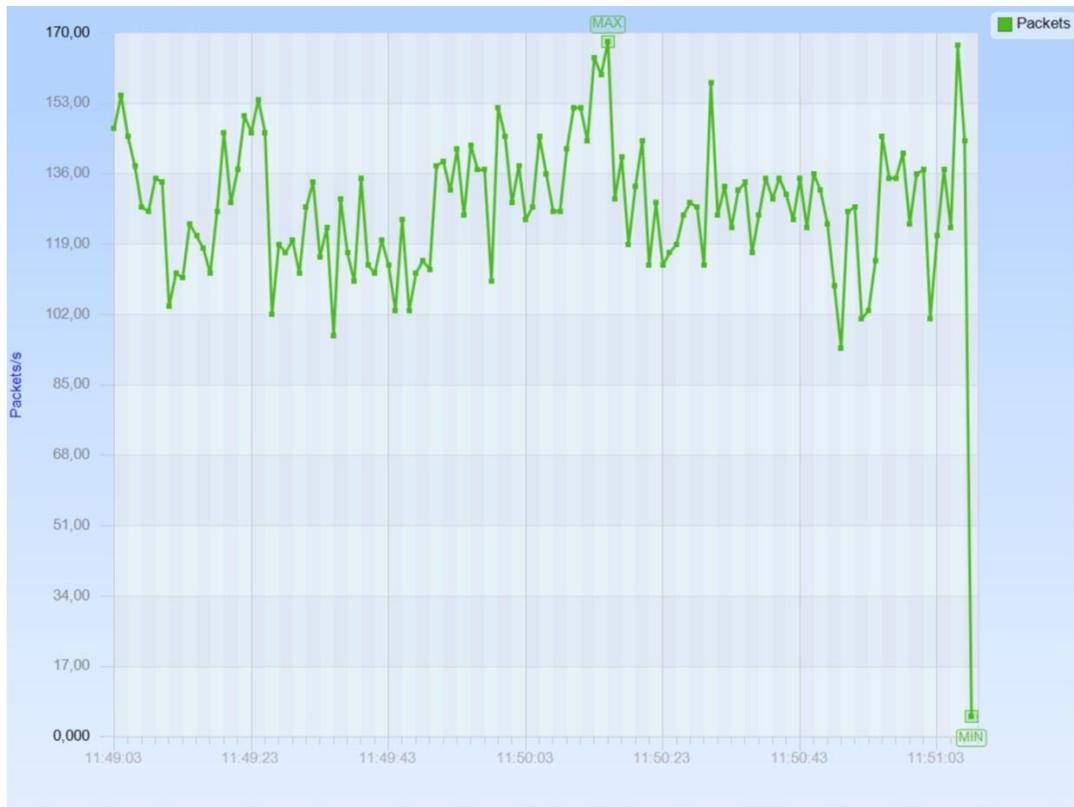
- **Bandwidth Over Time for the Channel 5.**

En la figura 11 se ven los resultados para el canal 5 con esta métrica.



**Figura 11.** *Bandwidth Over Time for the Channel*

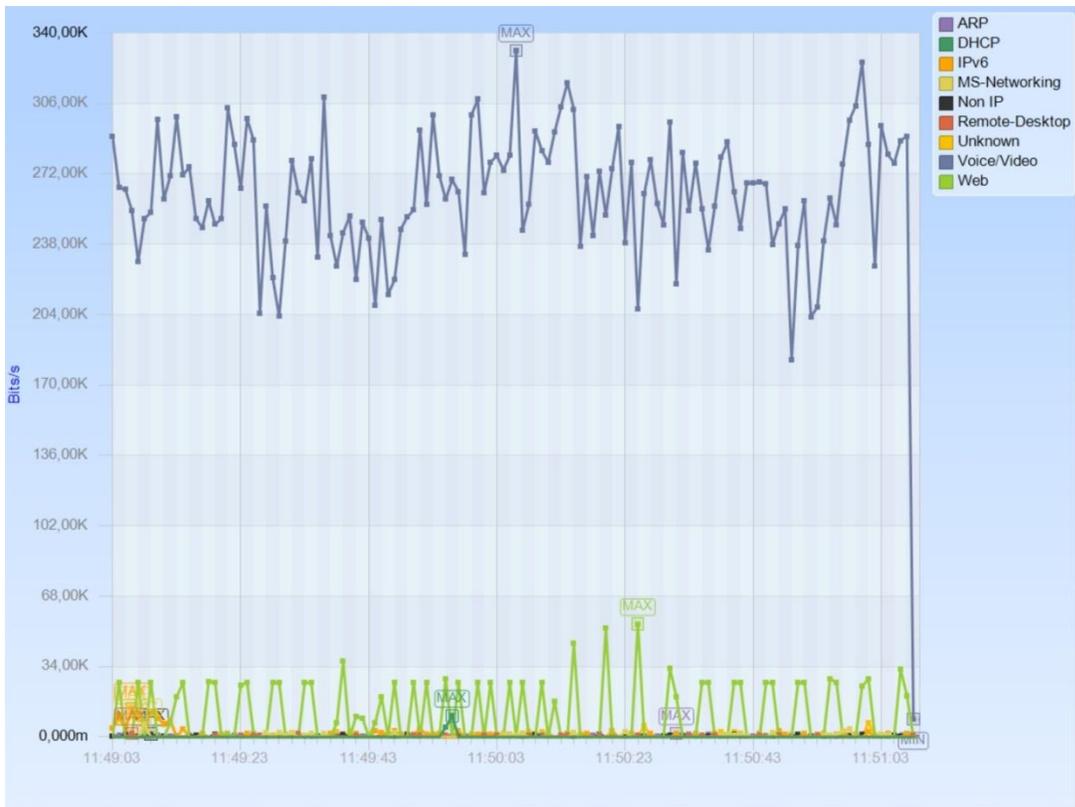
En la figura 12 se ven los paquetes por Segundo para el canal 5.



**Figura 12.** Packets per second for the channel 5

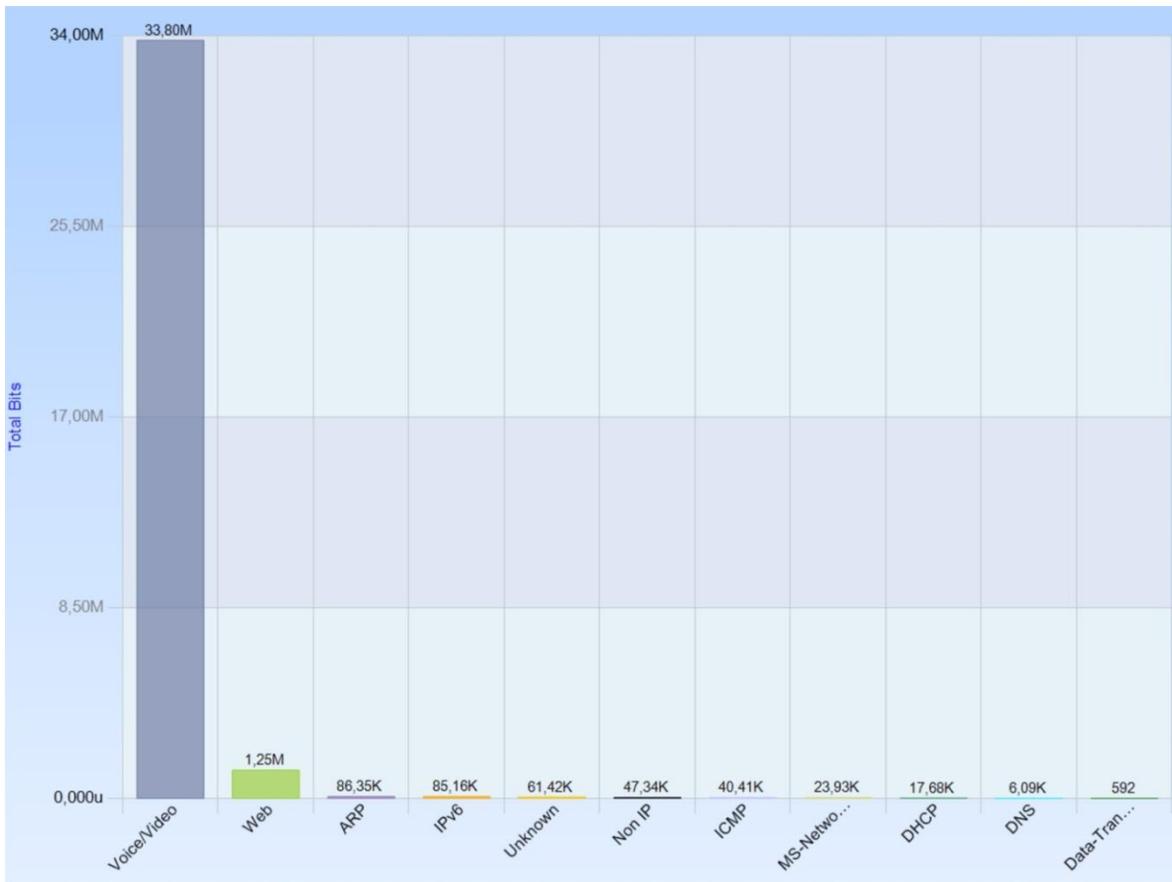
***Network Usage By Traffic Type for the Channel 5.***

En la figura 13 se observan los resultados de esta métrica para el canal 5.



**Figura 13.** Network Usage By Traffic Type for the Channel 5.

Como se verá en la figura 14 se vieron los resultados de toda la red en diferentes tipos de tráfico, durante el intervalo de tiempo visualizado.

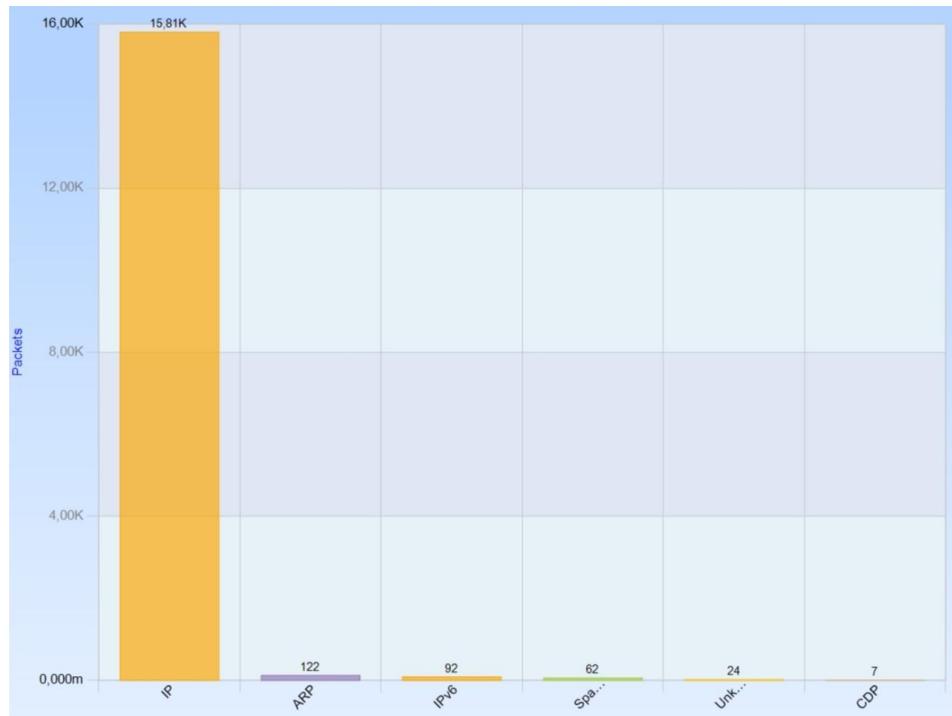


**Figura 14.**Total bits para el canal 5

### ***Protocol Distribution***

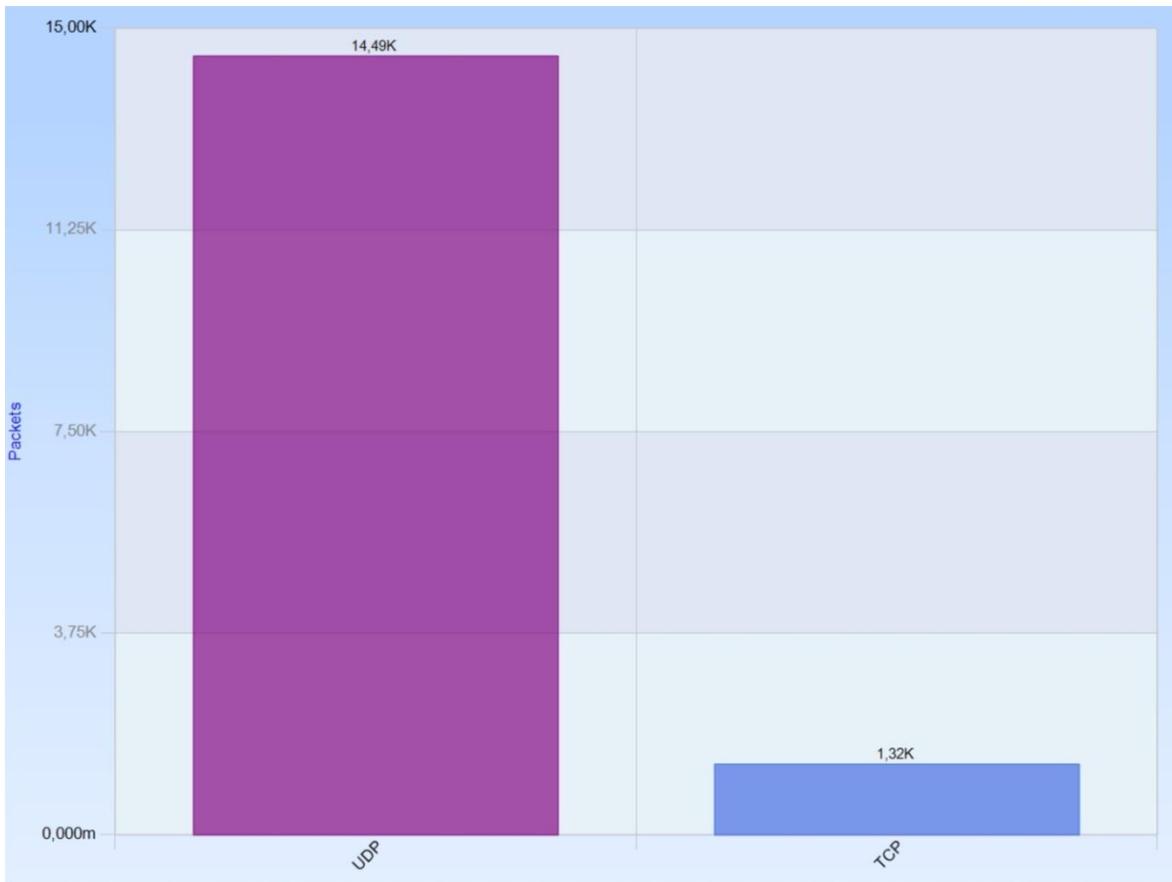
En esta métrica se observó la visión general de la subdivisión de protocolos en capas diferentes, basados en los paquetes totales.

En la figura 15 se vieron los paquetes agregados por el protocolo de red.



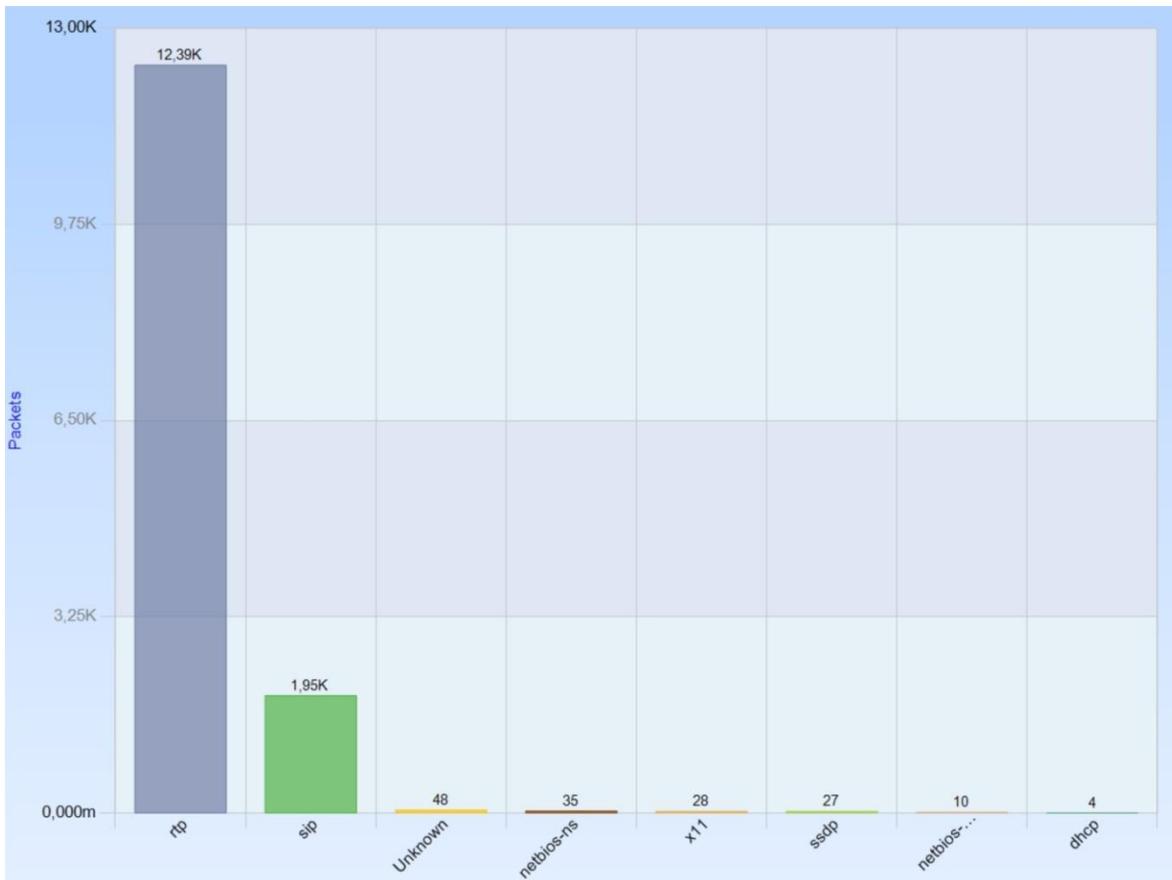
**Figura 15.** Total de paquetes agregados por el protocolo de red para el canal 1.

En la figura 6 se evidencia los resultados del protocolo de transporte para el canal 1.



**Figura 16.** Protocolos de transporte para el canal 5

En la figura 17 se representan los protocolos UDP.

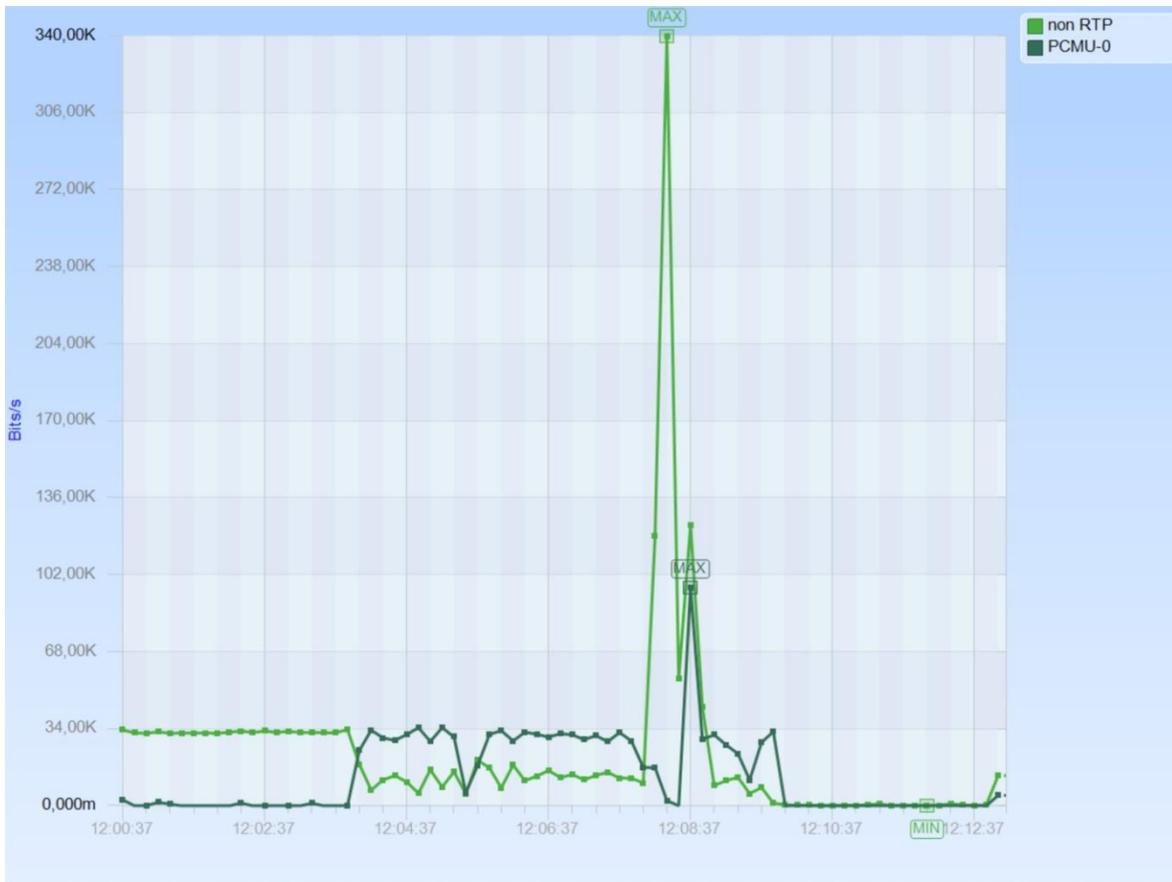


**Figura 17. Protocolos UDP para el canal 5**

### **RTP traffic by Codec for the channel 5**

En esta métrica se evidenció la cantidad de tráfico RTP agrupados por códec. El tráfico RTP se reconoce mediante una heurística y se extrae del tipo de carga útil de RTP.

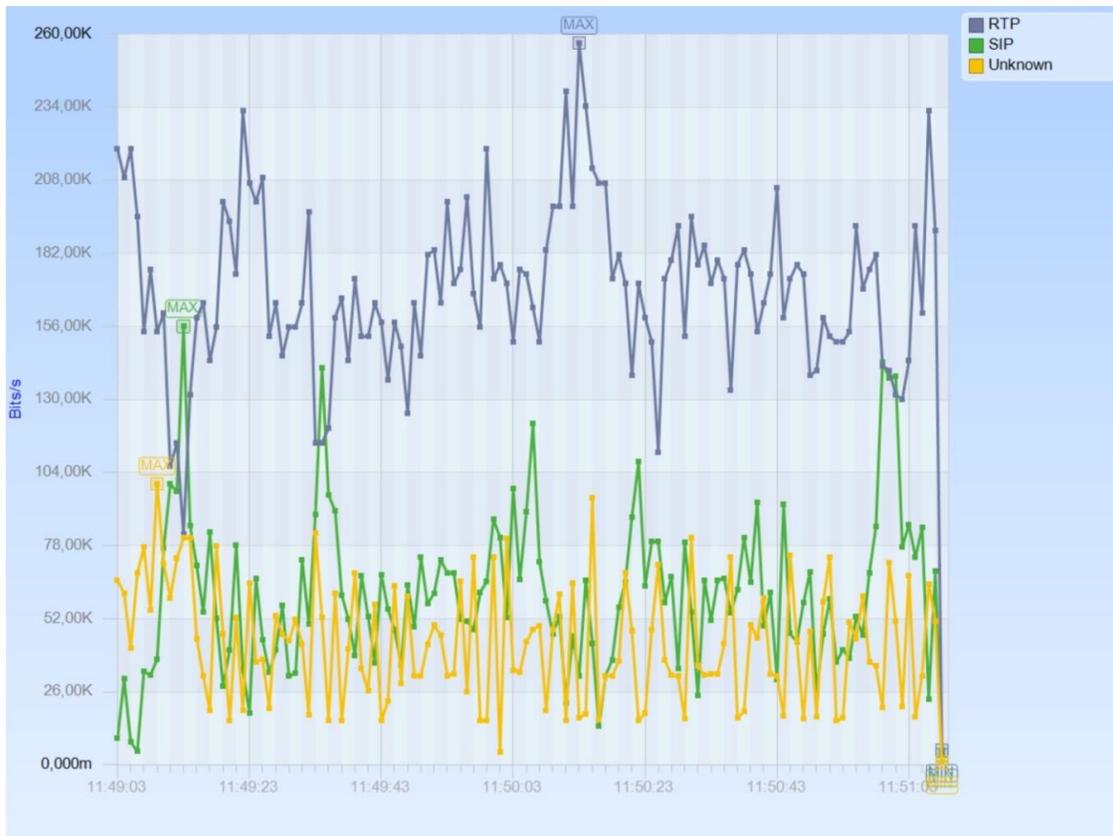
En la figura 18 se vieron los resultados para esta métrica.



**Figura 18.** RTP traffic by codec para el canal 5

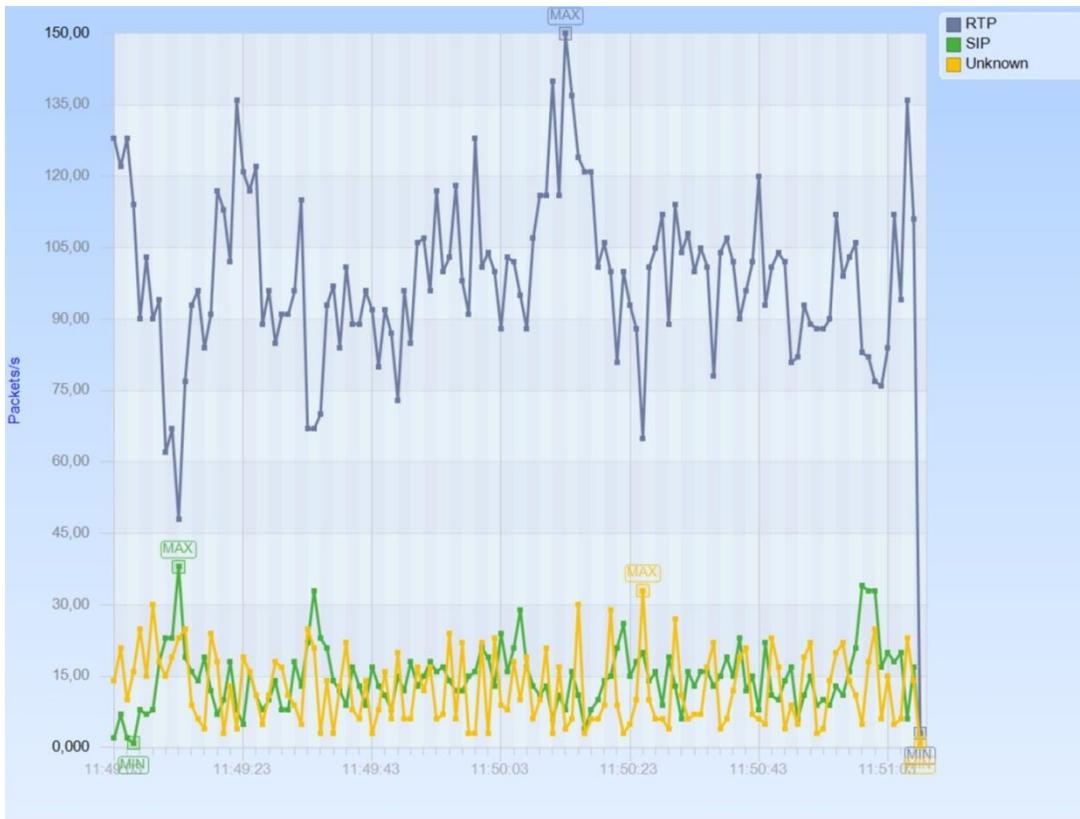
### ***VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time***

En la figura 19 se vio el resultado de las dos métricas en intervalos de tiempos en bits.



**Figura 19.** VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time en bits por segundo

En la figura 10 se evidenciaron los resultados anteriores en paquetes por segundo.



**Figura 20.** VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time en paquetes por segundo

- **Bandwidth Over Time for the Channel 9**

En la figura 21 se ven los resultados para este canal.



**Figura 21.** Bandwidth Over Time for the Channel.

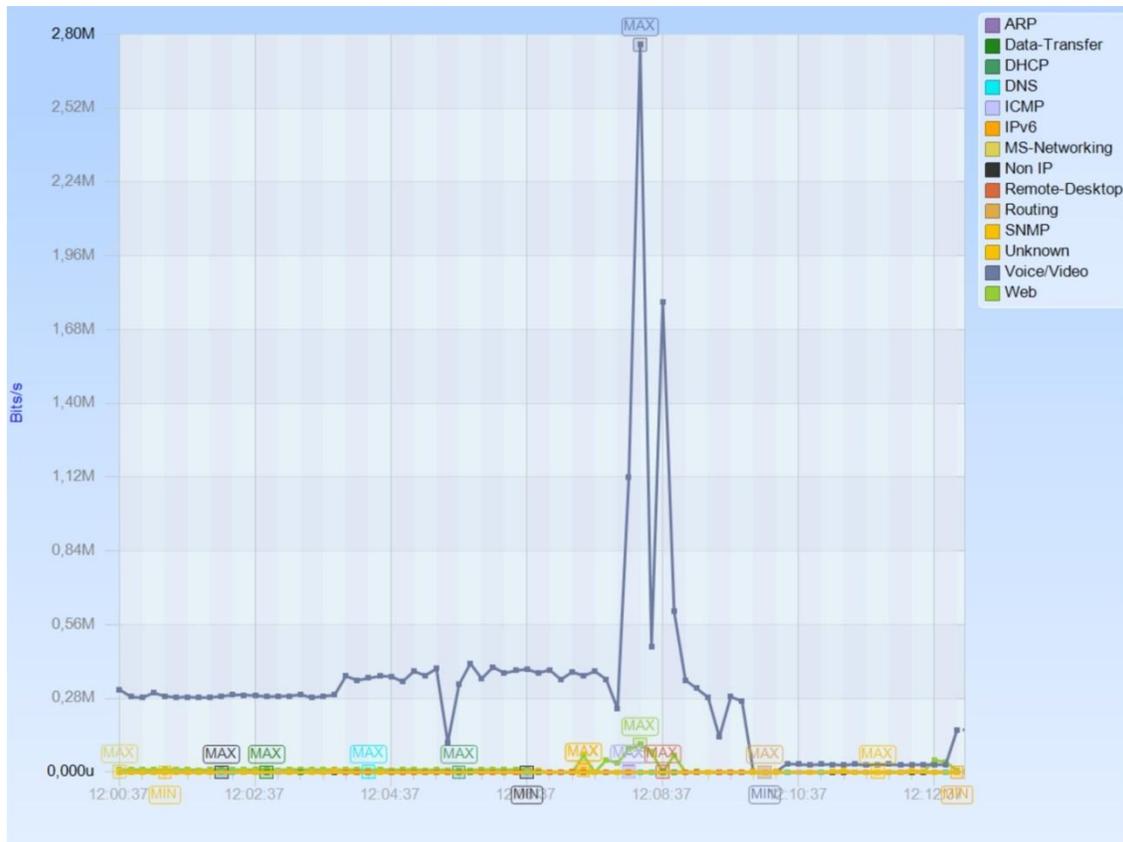
En la figura 22 se vieron los resultados de paquetes por segundo.



**Figura 22.** Packets Per Second for the Channel.

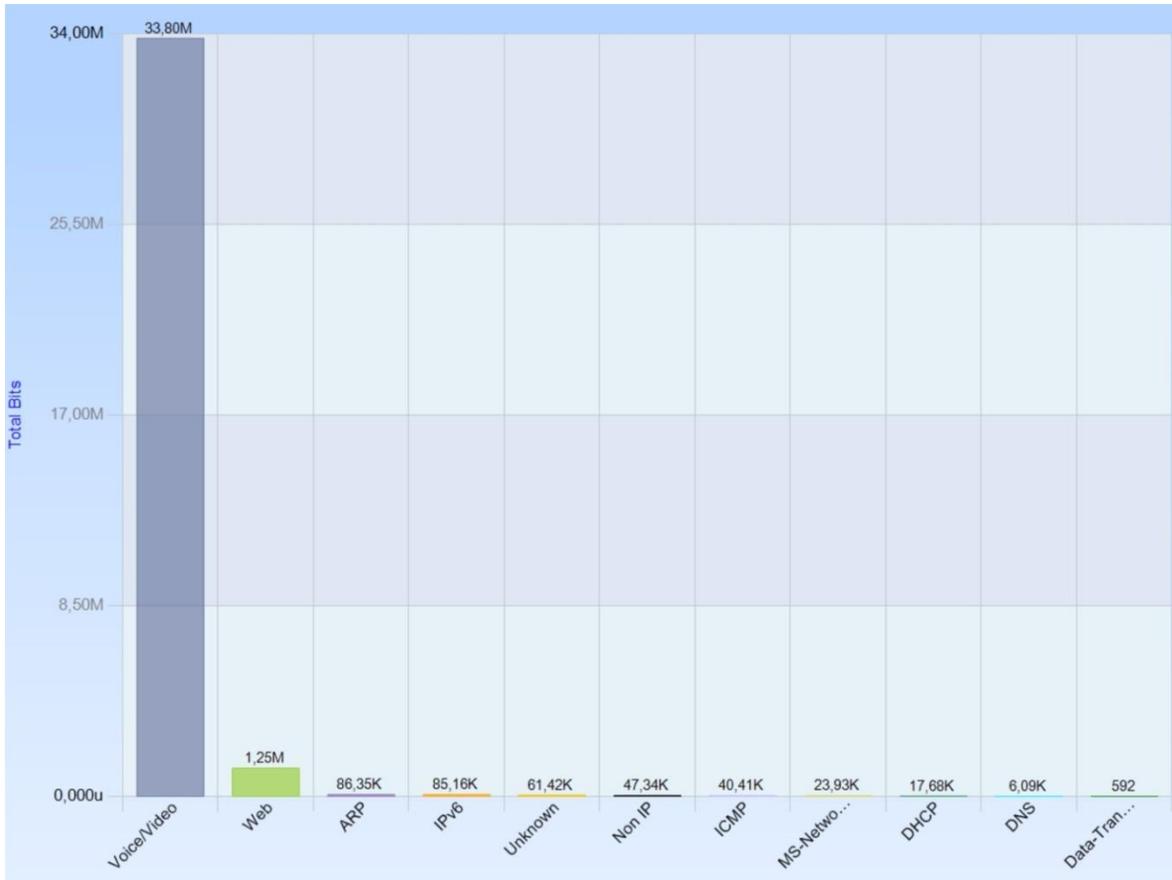
En esta métrica se vio el uso de la red por tipo de tráfico en el canal, fueron interesantes los resultados ya que se noto el trafico de voz que está transmitiendo en la red.

En la figura 23 se ven los resultados.



**Figura 23.** Network Usage By Traffic Type for the Channel

Como se verá en la figura 24 se vieron los resultados de toda la red en diferentes tipos de tráfico, durante el intervalo de tiempo visualizado.



**Figura 24.** Total bits para el canal 9

### ***Protocol Distribution***

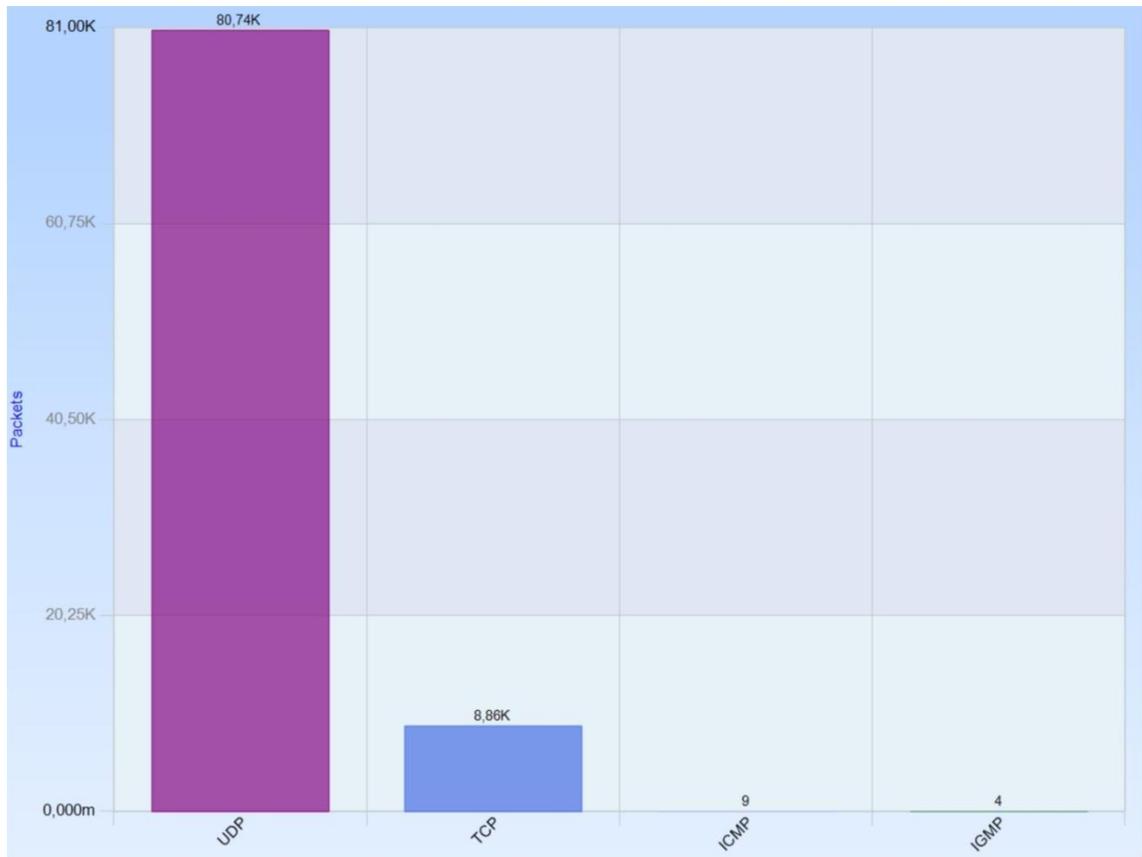
En esta métrica se observó la visión general de la subdivisión de protocolos en capas diferentes, basados en los paquetes totales.

En la figura 25 se vieron los paquetes agregados por el protocolo de red.



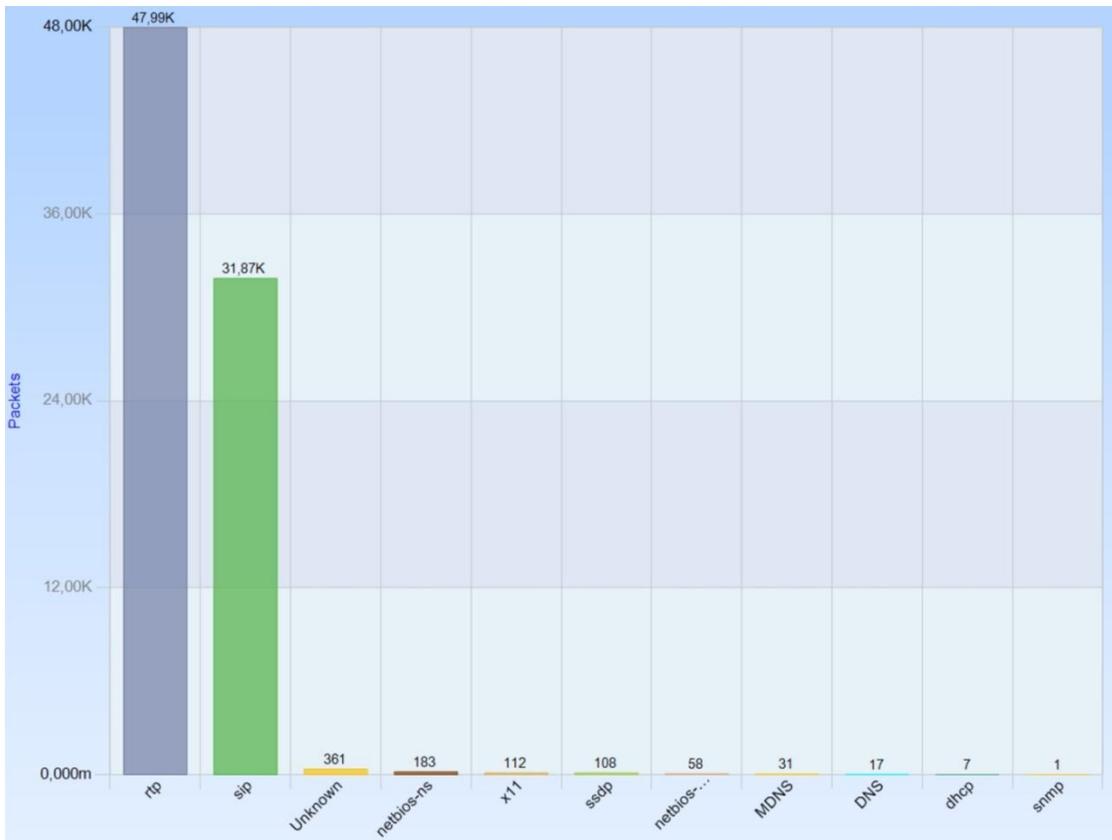
**Figura 25.** Total de paquetes agregados por el protocolo de red para el canal 9.

En la figura 26 se evidencia los resultados del protocolo de transporte para el canal 9.



**Figura 26.** Protocolos de transporte para el canal 9

En la figura 27 se representan los protocolos UDP.

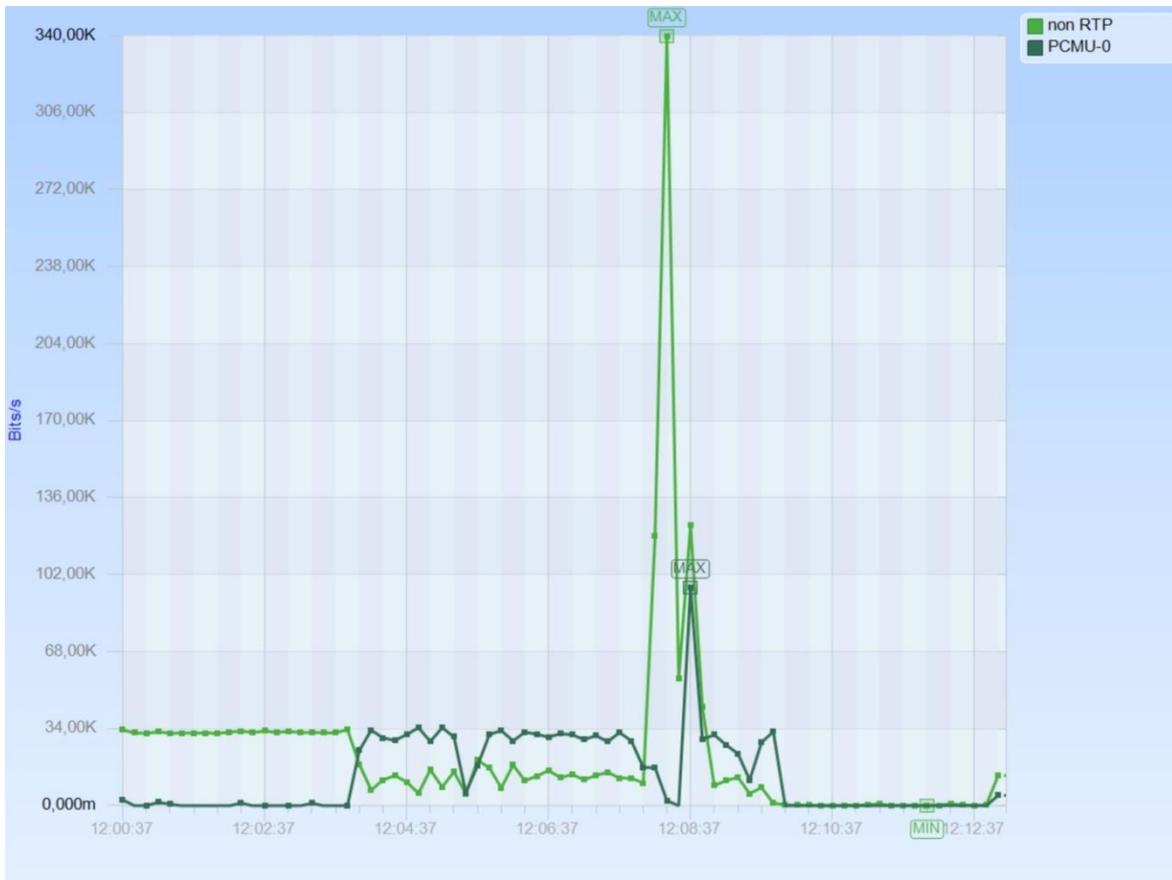


**Figura 27.** Protocolos UDP para el canal 9

### RTP traffic by Codec for the channel 1

En esta métrica se evidenció la cantidad de tráfico RTP agrupados por códec. El tráfico RTP se reconoce mediante una heurística y se extrae del tipo de carga útil de RTP.

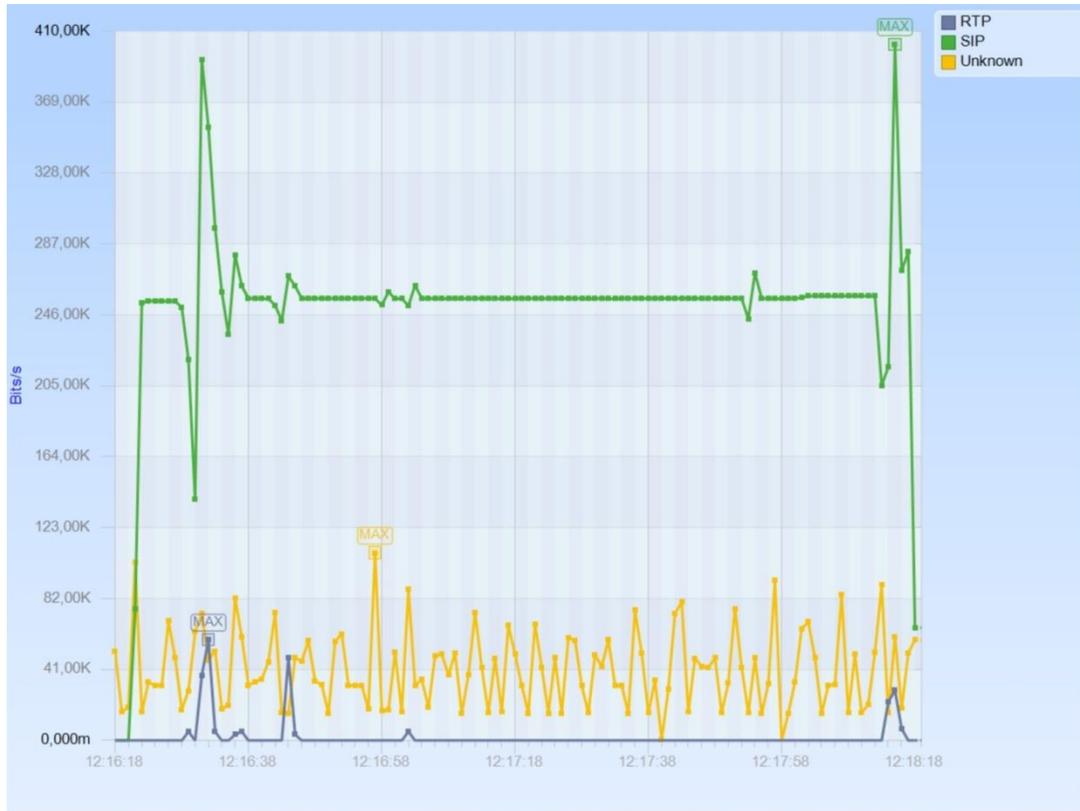
En la figura 28 se vieron los resultados para esta métrica.



**Figura 28.** RTP traffic by codec para el canal 9

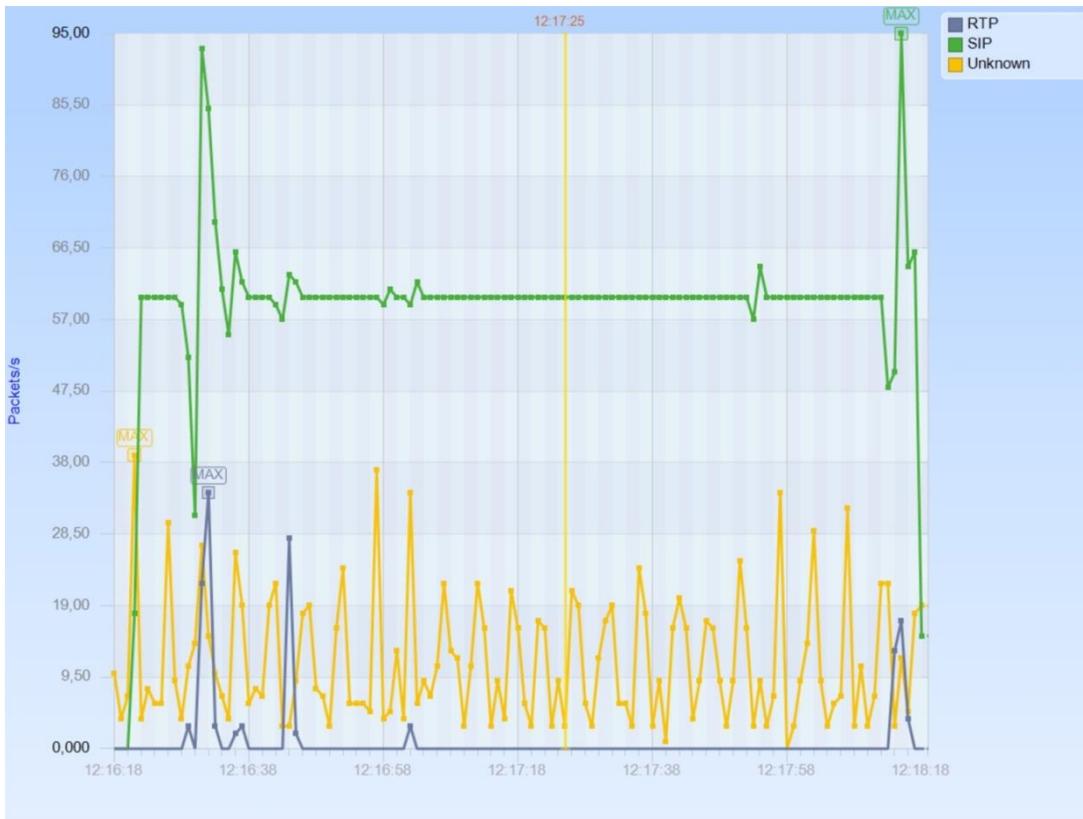
### ***VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time***

En la figura 29 se vio el resultado de las dos métricas en intervalos de tiempos en bits.



**Figura 29.** VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time en bits por segundo

En la figura 30 se evidenciaron los resultados anteriores en paquetes por segundo.

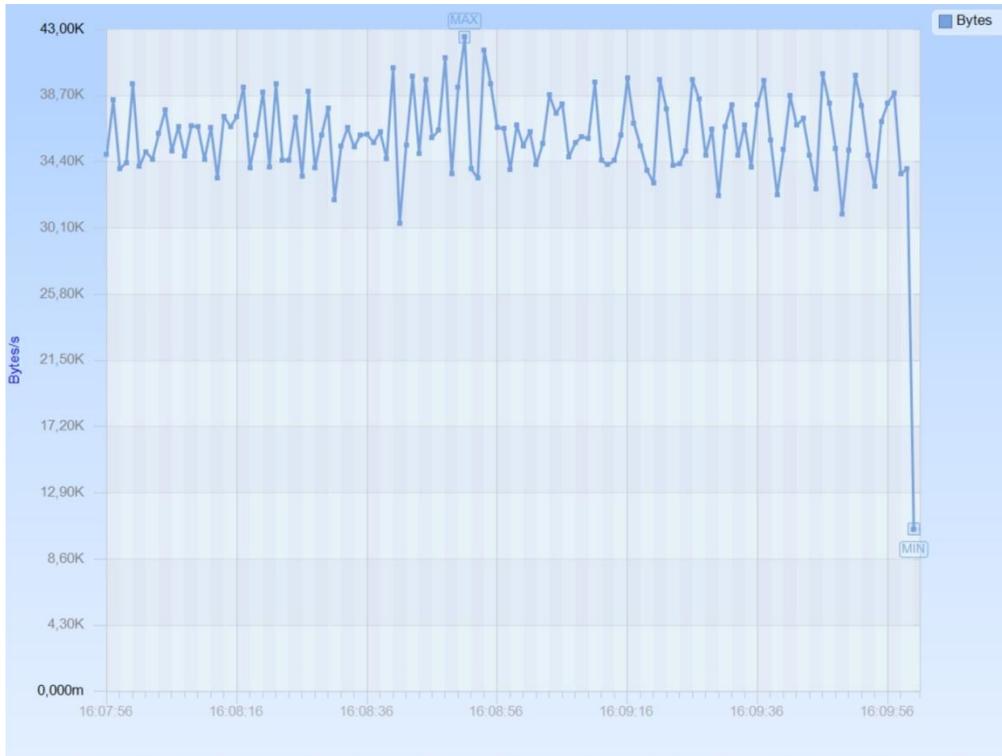


**Figura 30.** VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time en paquetes por segundo

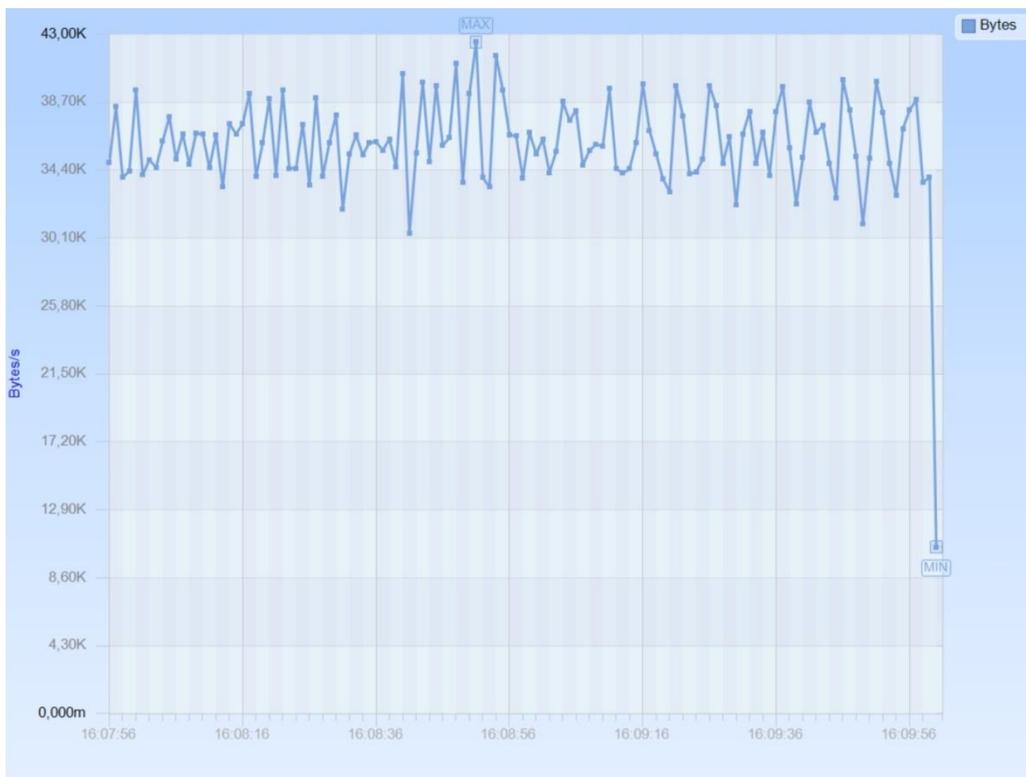
### 1.3 NETWORK

- **Modo de red**

En la figura 31, 32, 33 se ven los resultados para esta métrica con el modo 802.11b/g, 802.11b y 802.11g.



**Figura 31. Modo de red 802.11b/g**



**Figura 32. Modo de red 802.11b**

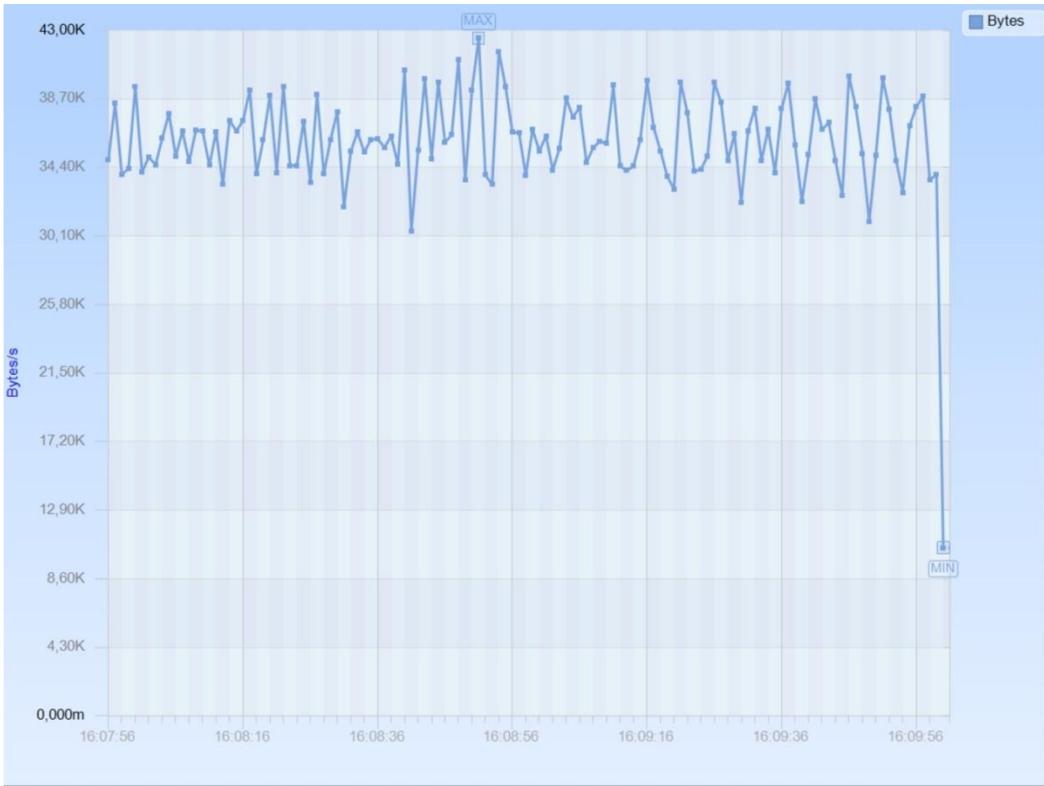
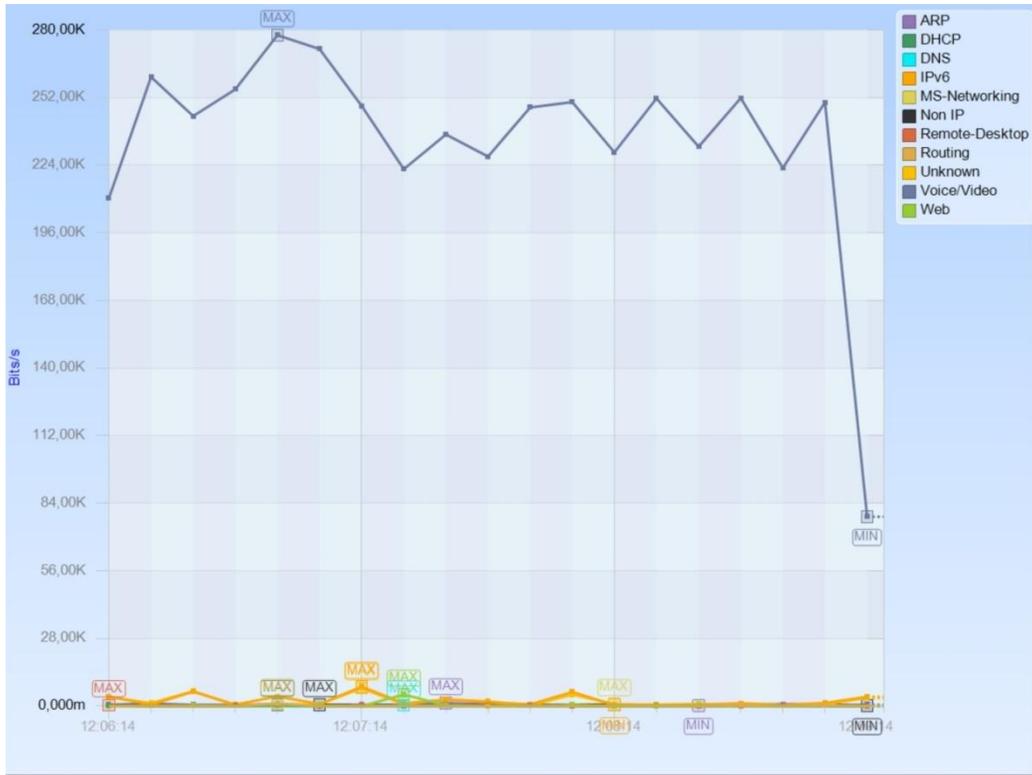


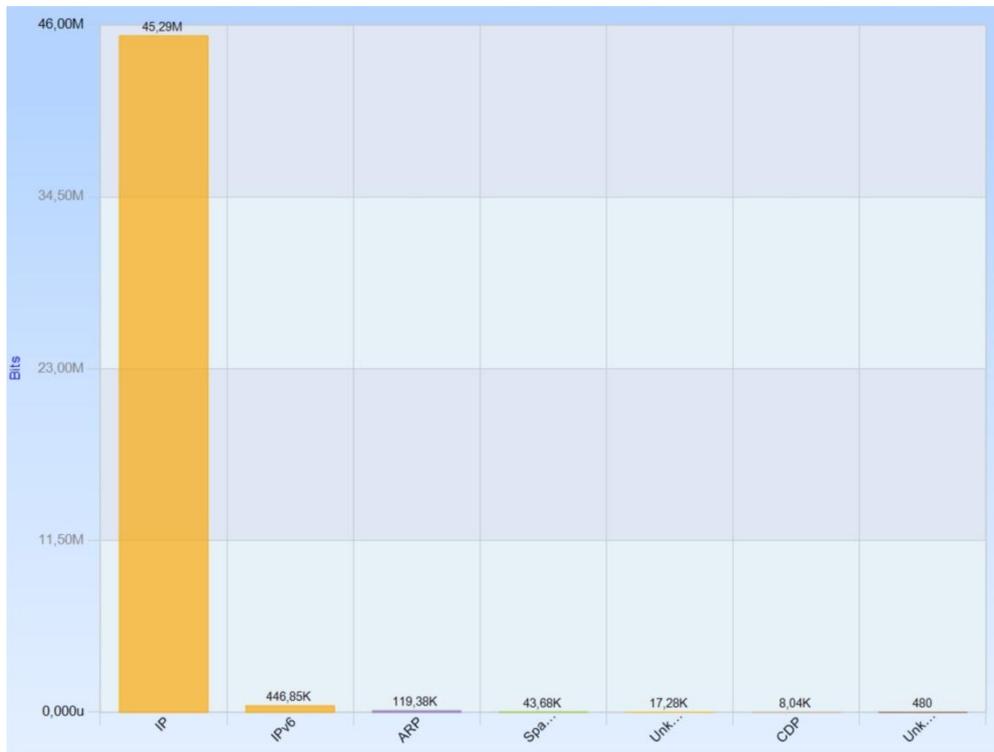
Figura 33. Modo de red 802.11g



Figura 34. Packet loss



**Figura 35.** RTP traffic by Codec for the channel



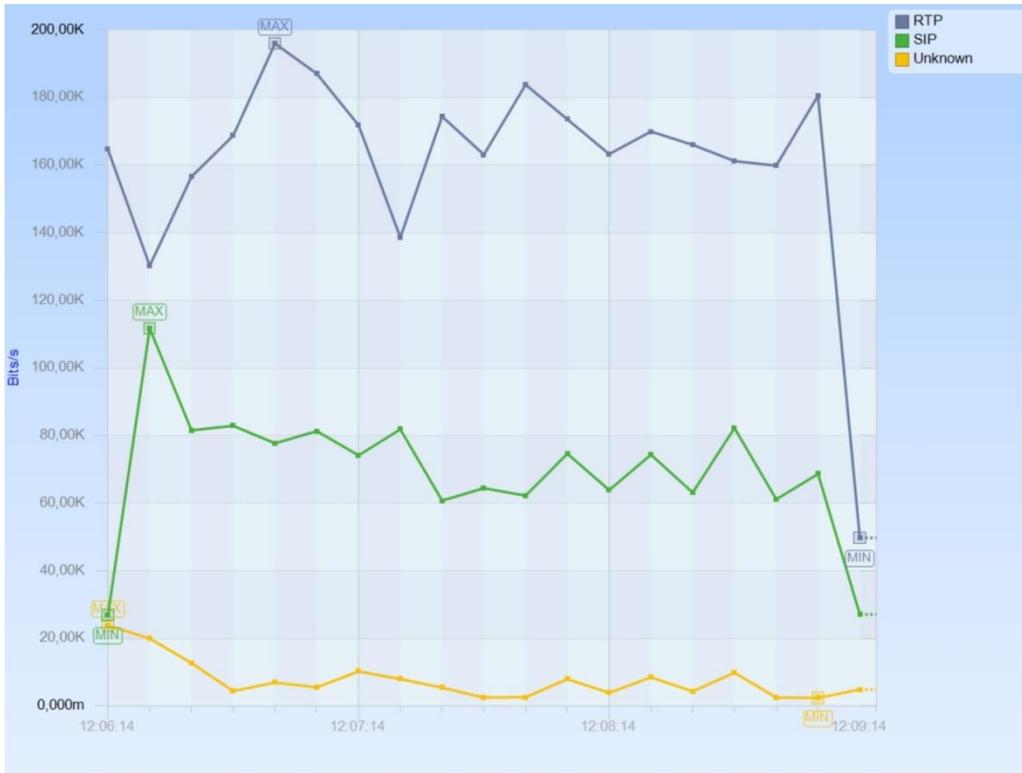
**Figura 36.** Total Bits



**Figura 37.** Protocolo de transporte



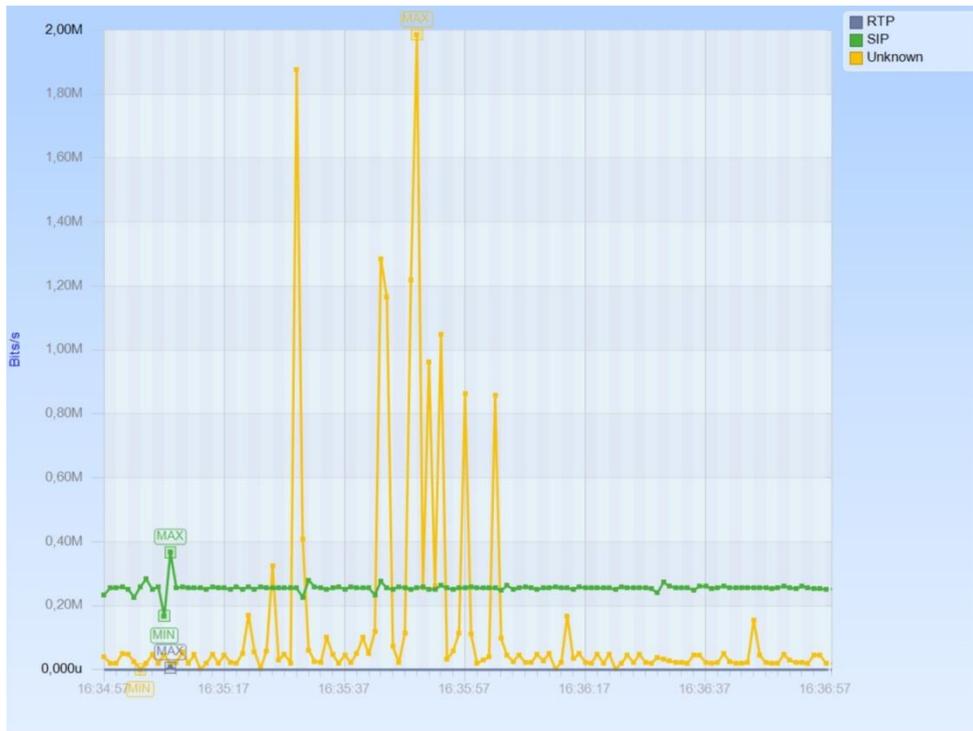
**Figura 38.** Protocolos UDP



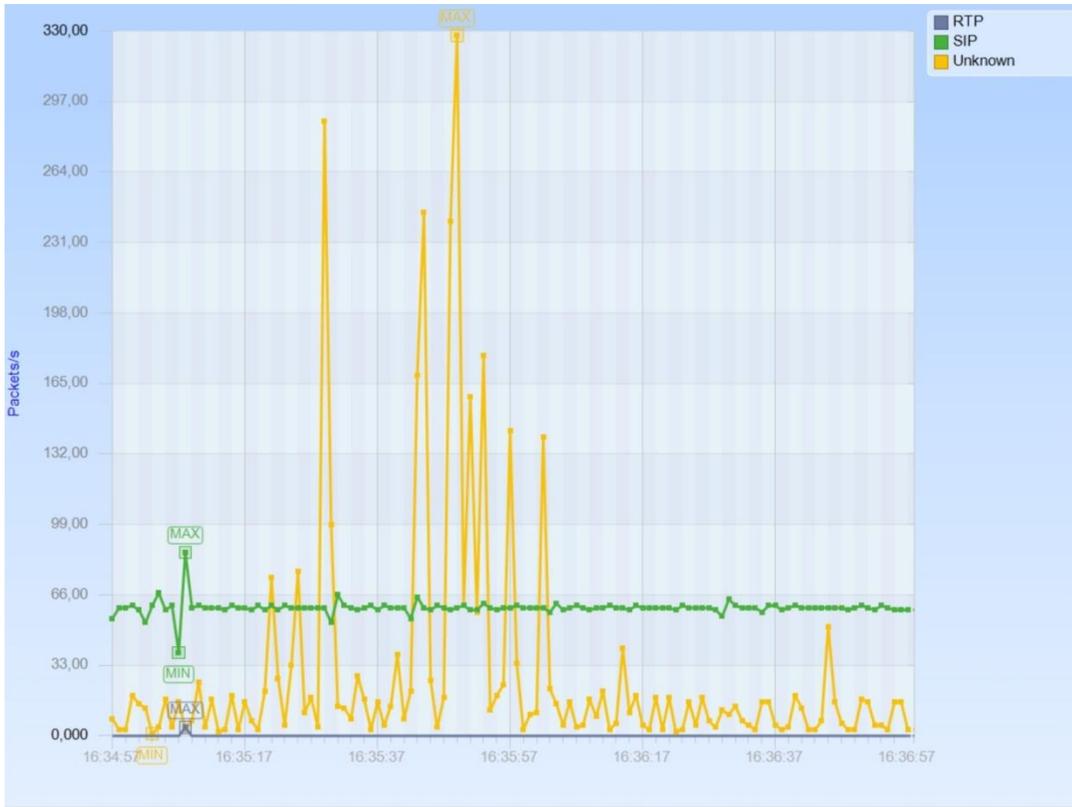
**Figura 39.** VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time en bits por segundo

#### 1.4 ADVANCED

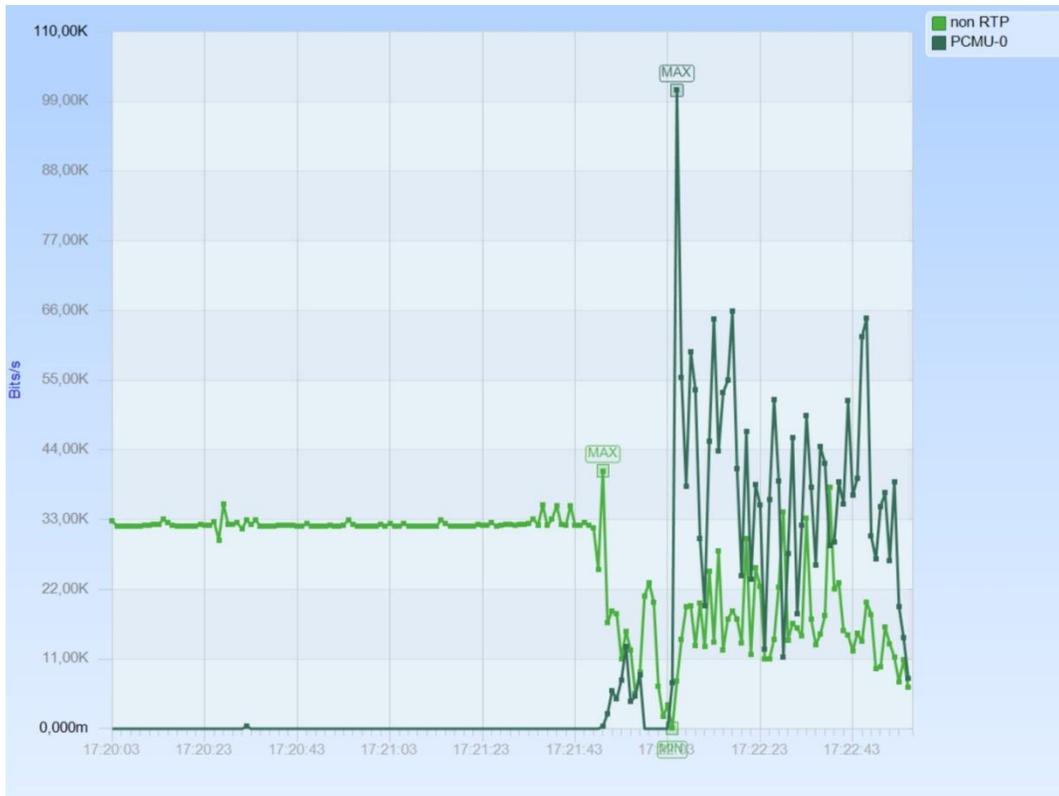
En las figuras 40, 41, 42, 43, 44, 45 se ven los resultados para la pestaña advanced.



**Figura 40.** VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time en bits por segundo



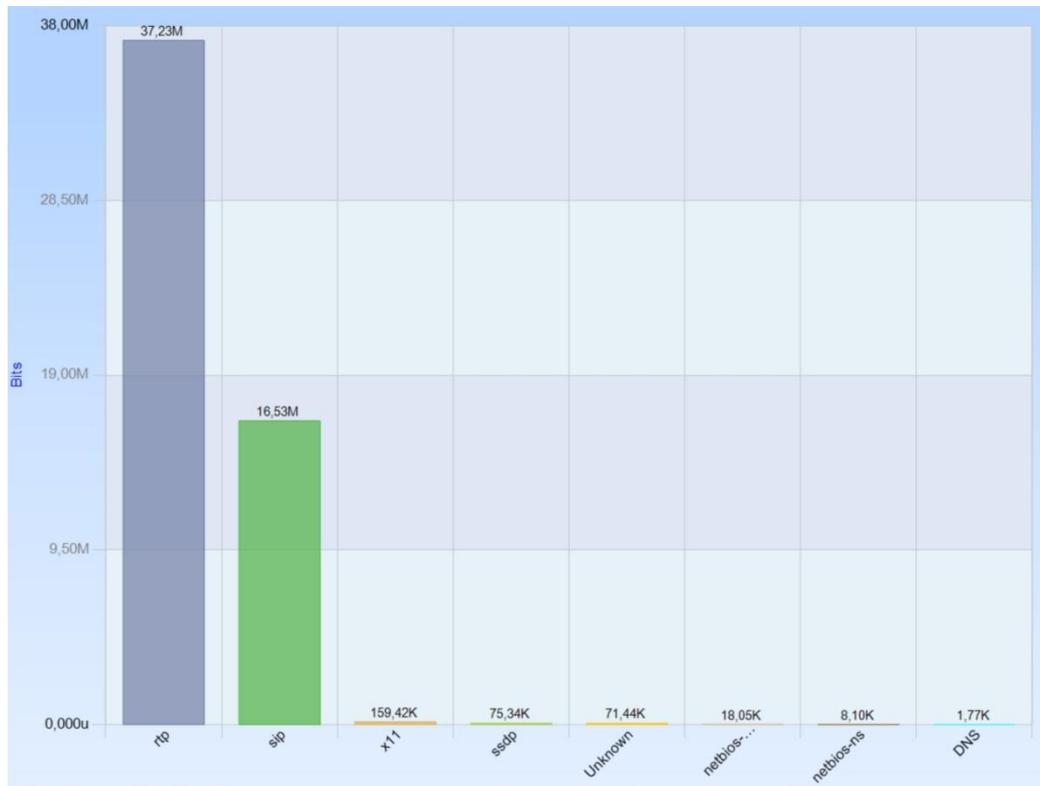
**Figura 41.** VoIP Signaling vs. Data Bandwidth Over Time en Packets per second



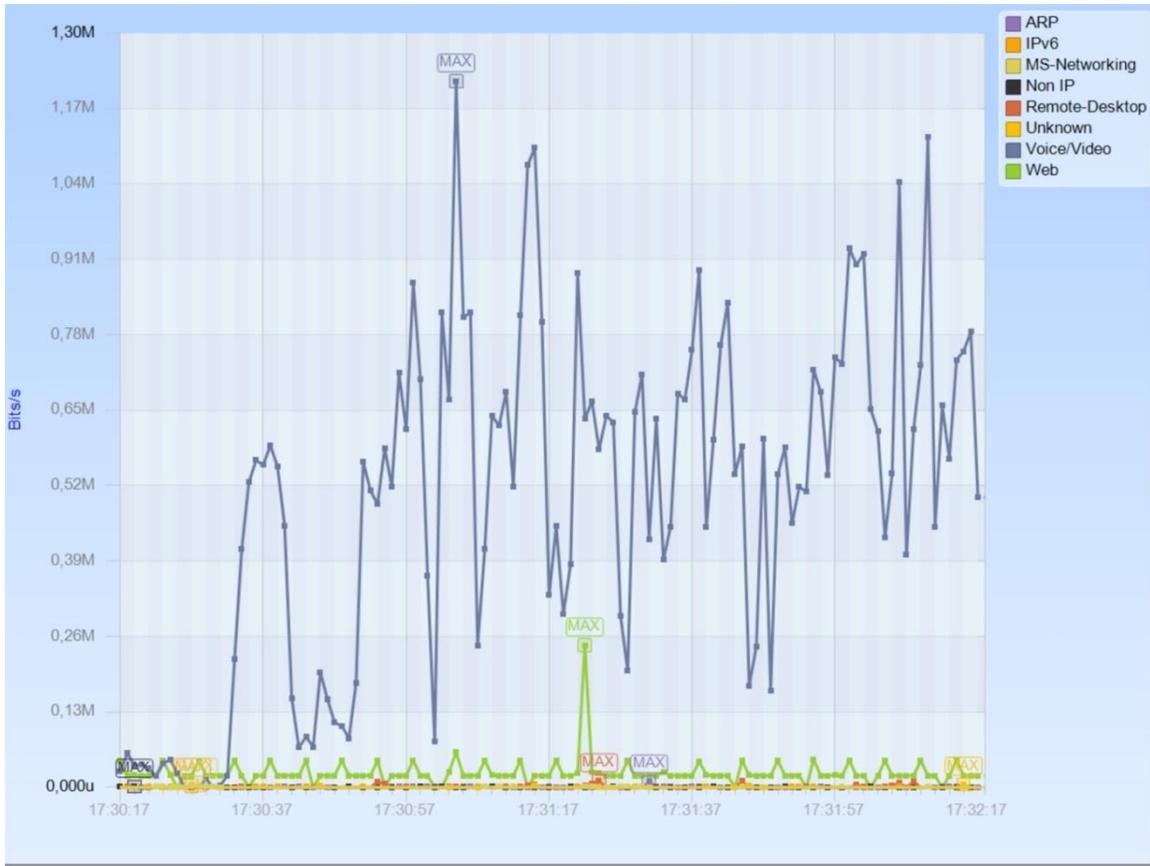
**Figura 42.** RTP traffic by codec



**Figura 43.** Protocolos de transporte



**Figura 44.** Protocolos UDP



**Figura 45.** Network Usage By Traffic Type for the Channel