



**Universidad Santo Tomas**

**Presentación Final Pasantía**

**IMPLEMENTACIÓN DE MIGRACIÓN DE TELEFONÍA  
ANALOGA A TELEFONÍA IP MEDIANTE CALL  
MANAGER EXPRESS (CME), EXPLICACIÓN DE  
PROTOCOLOS EMPLEADOS Y ANALISIS GRAFICO  
DE LAS LLAMADAS**



***Empresa***

***Orange Business Services Colombia S.A***

***Tutor***

***Ing. Jaime Vitola Oyaga***

***Jurados***

***Ing. Angélica María Salazar***  
***Ing. Javier González Barajas***



# CONTENIDO

Introducción

Objetivos

Empresa

Desarrollo de la Solución

Ejecución del Proyecto

Resultados

Trabajo Futuro

Conclusiones



# INTRODUCCIÓN

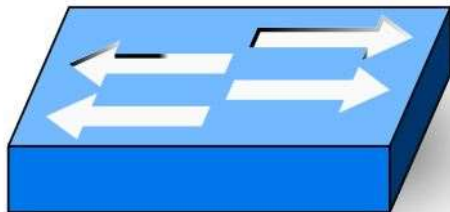


# Problema





# Formulación





# OBJETIVOS

## **OBJETIVO GENERAL**

Implementar una central telefónica que permita ofrecer los servicios más comunes en telefonía IP, estudiando los protocolos empleados junto con sus ventajas y desventajas, contrastándolos con el análisis grafico de las llamadas y capturas en tiempo real.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudiar de los protocolos de señalización mas comunes empleados en un sistema de VoIP.
- Configurar un CallManager Express, el cual cumpla la función de central telefónica.
- Disponer el hardware para que sirva de enrutador de los canales de voz hacia los computadores o teléfonos IP, según corresponda.
- Establecer y configurar los servicios más comunes en telefonía IP.
- Realizar varios análisis de tramas, observando variaciones entre las mismas y posibles aplicativos.





## ***Orange Business Services Colombia S.A.***

Empresa dedicada a la integración de soluciones en telecomunicaciones tales como la comercialización de servicios como routing, switching, hosting, administración, automatización de redes, seguridad y wireless.

### ***Actividades Realizadas***

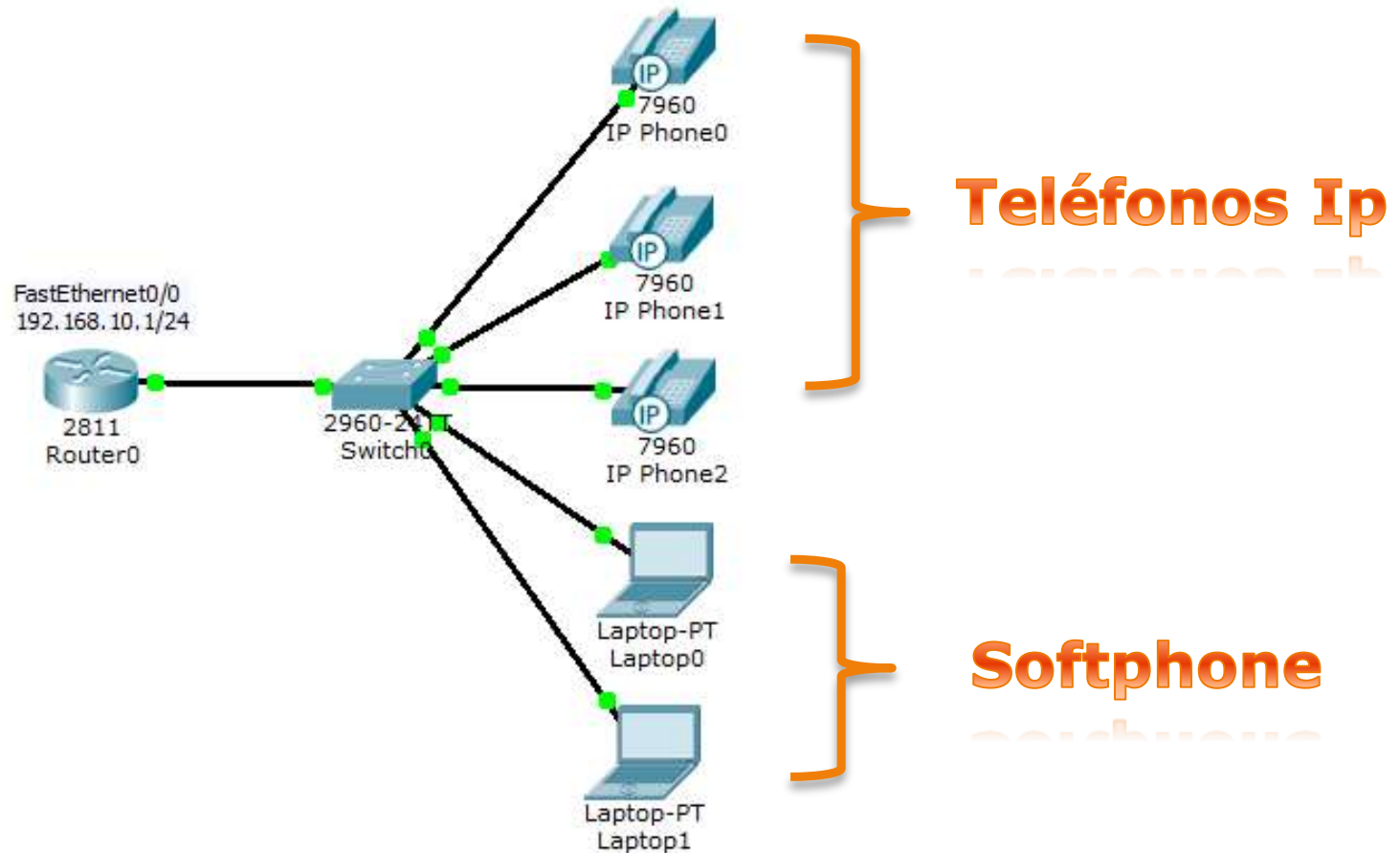
- ❖ Logística de Equipos: Actas de entrada y Actas de Salida.
- ❖ Limpieza Lógica y Física de Routers y Switches.
- ❖ Reporte Trilliums
- ❖ Cableado Estructurado





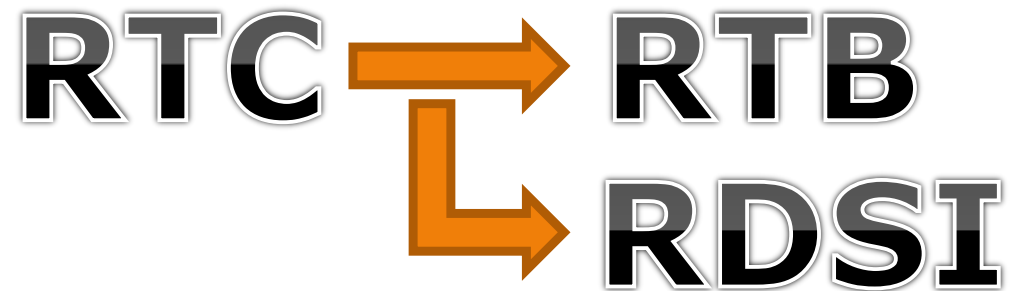
# DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

# Esquema General





# Redes de Telefonía



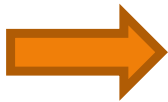


# Protocolos de Señalización





# EJECUCIÓN DEL PROYECTO



**Operaciones económicas a través de una plataforma única de datos y voz integrados para todas las necesidades de las sucursales**



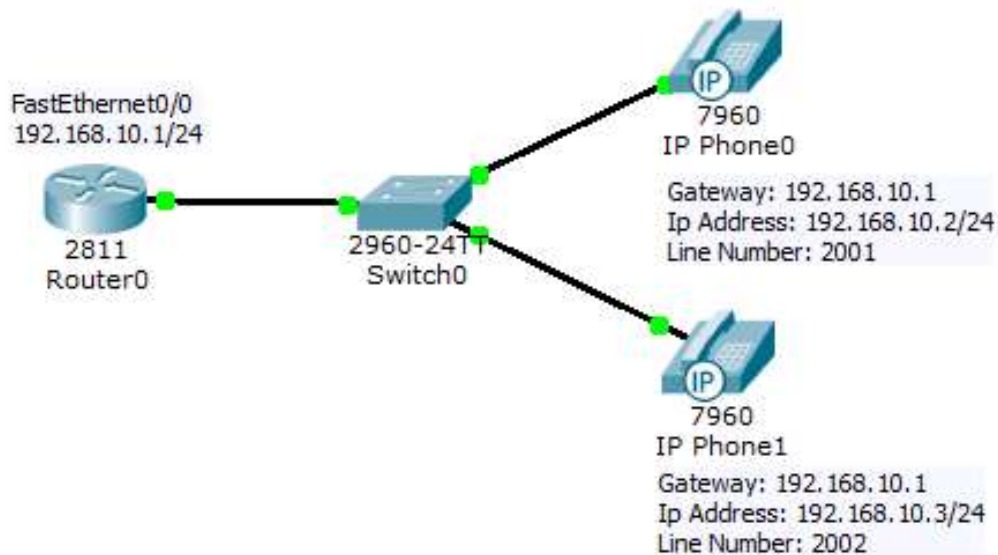
**Funciones sofisticadas de sistemas telefónicos de pequeño porte y PBX.**



**Interoperabilidad con Cisco Unified CallManager.**



# Primera Parte





# Wireshark

RTP(Tel-Tel).pcapng [Wireshark 1.12.9 (v1.12.9-0-gfad421 from master-1.12)]

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help

Filter: Expression... Clear Apply Save

| No. | Time        | Source          | Destination     | Protocol | Length | Info                                                                                      |
|-----|-------------|-----------------|-----------------|----------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 0.00000000  | 169.254.131.222 | 239.255.255.250 | SSDP     | 175    | M-SEARCH * HTTP/1.1                                                                       |
| 2   | 3.00150700  | 169.254.131.222 | 239.255.255.250 | SSDP     | 175    | M-SEARCH * HTTP/1.1                                                                       |
| 3   | 5.97504800  | 169.254.131.222 | 169.254.255.255 | NBNS     | 92     | Name query NB WPAD<00>                                                                    |
| 4   | 6.00213800  | 169.254.131.222 | 239.255.255.250 | SSDP     | 175    | M-SEARCH * HTTP/1.1                                                                       |
| 5   | 6.72591200  | 169.254.131.222 | 169.254.255.255 | NBNS     | 92     | Name query NB WPAD<00>                                                                    |
| 6   | 7.47642800  | 169.254.131.222 | 169.254.255.255 | NBNS     | 92     | Name query NB WPAD<00>                                                                    |
| 7   | 7.72057500  | 169.254.131.222 | 169.254.255.255 | BROWSE   | 254    | Domain/Workgroup Announcement WORKGROUP, NT Workstation, Domain Enum                      |
| 8   | 9.01229400  | 169.254.131.222 | 239.255.255.250 | SSDP     | 175    | M-SEARCH * HTTP/1.1                                                                       |
| 9   | 9.33818000  | 192.168.10.32   | 192.168.10.1    | SKINNY   | 66     | KeepAliveMessage                                                                          |
| 10  | 9.35701800  | 192.168.10.1    | 192.168.10.32   | SKINNY   | 66     | KeepAliveAckMessage                                                                       |
| 11  | 9.36475400  | 192.168.10.32   | 192.168.10.1    | TCP      | 64     | 53016->2000 [ACK] Seq=13 Ack=13 win=8192 Len=0 [ETHERNET FRAME CHECK SEQUENCE INCORRECT]  |
| 12  | 10.12429500 | 192.168.10.1    | 192.168.10.32   | SKINNY   | 90     | CallStateMessage                                                                          |
| 13  | 10.12471600 | 192.168.10.1    | 192.168.10.32   | SKINNY   | 110    | DisplayPromptStatusMessage                                                                |
| 14  | 10.12471700 | 192.168.10.32   | 192.168.10.1    | TCP      | 64     | 53016->2000 [ACK] Seq=13 Ack=49 win=8192 Len=0 [ETHERNET FRAME CHECK SEQUENCE INCORRECT]  |
| 15  | 10.12519500 | 192.168.10.1    | 192.168.10.32   | SKINNY   | 82     | SelectSoftKeysMessage                                                                     |
| 16  | 10.12578200 | 192.168.10.1    | 192.168.10.32   | SKINNY   | 450    | CallInfoMessage                                                                           |
| 17  | 10.12578300 | 192.168.10.1    | 192.168.10.32   | SKINNY   | 70     | SetRingerMessage [Malformed Packet]                                                       |
| 18  | 10.12621500 | 192.168.10.1    | 192.168.10.32   | SKINNY   | 78     | SetLampMessage                                                                            |
| 19  | 10.14476700 | 192.168.10.32   | 192.168.10.1    | TCP      | 64     | 53016->2000 [ACK] Seq=13 Ack=569 win=8192 Len=0 [ETHERNET FRAME CHECK SEQUENCE INCORRECT] |
| 20  | 12.01359700 | 169.254.131.222 | 239.255.255.250 | SSDP     | 175    | M-SEARCH * HTTP/1.1                                                                       |
| 21  | 15.01431600 | 169.254.131.222 | 239.255.255.250 | SSDP     | 175    | M-SEARCH * HTTP/1.1                                                                       |
| 22  | 15.84960000 | 192.168.10.32   | 192.168.10.1    | SKINNY   | 74     | OffHookMessage                                                                            |

Frame 1: 175 bytes on wire (1400 bits), 175 bytes captured (1400 bits) on interface 0

Ethernet II, Src: SonyCorp\_06:78:d7 (78:84:3c:06:78:d7), Dst: IPv4mcast\_7f:ff:fa (01:00:5e:7f:ff:fa)

Internet Protocol Version 4, Src: 169.254.131.222 (169.254.131.222), Dst: 239.255.255.250 (239.255.255.250)

User Datagram Protocol, Src Port: 63383 (63383), Dst Port: 1900 (1900)

Hypertext Transfer Protocol

0000 01 00 5e 7f ff fa 78 84 3c 06 78 d7 08 00 45 00 ..^...X. <.X...E.  
0010 00 a1 2f be 00 00 01 11 6b b7 a9 fe 83 de ef ff ../.....k.....  
0020 ff fa f7 97 07 6c 00 8d 3c 0f 4d 2d 53 45 41 52 .....l...<M-SEAR  
0030 43 48 20 2a 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 48 CH \* HTTP/1.1..H  
0040 6f 73 74 3a 32 33 39 2e 32 35 35 2e 32 35 35 2e ost:239. 255.255.  
0050 32 35 30 3a 31 39 30 30 0d 0a 53 54 3a 75 72 6e 250:1900 ..ST:urn

Activar Windows  
Ir a Configuración de PC para activar Windows.



RTP(Varias conexiones y Transferencia).pcapng

File View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter: <Ctrl>F

| No.  | Time       | Source        | Destination   | Protocol | Length | Info                  |
|------|------------|---------------|---------------|----------|--------|-----------------------|
| 9830 | 197.468872 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |
| 9831 | 197.468970 | 192.168.10.33 | 192.168.10.31 | UDP      | 214    | 29600 → 24600 Len=172 |
| 9832 | 197.488179 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |
| 9833 | 197.506952 | 192.168.10.33 | 192.168.10.31 | UDP      | 214    | 29600 → 24600 Len=172 |
| 9834 | 197.508555 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |
| 9835 | 197.518920 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |
| 9836 | 197.526974 | 192.168.10.33 | 192.168.10.31 | UDP      | 214    | 29600 → 24600 Len=172 |
| 9837 | 197.539482 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |
| 9838 | 197.546990 | 192.168.10.33 | 192.168.10.31 | UDP      | 214    | 29600 → 24600 Len=172 |
| 9839 | 197.559216 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |
| 9840 | 197.566934 | 192.168.10.33 | 192.168.10.31 | UDP      | 214    | 29600 → 24600 Len=172 |
| 9841 | 197.579566 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |
| 9842 | 197.587819 | 192.168.10.33 | 192.168.10.31 | UDP      | 214    | 29600 → 24600 Len=172 |
| 9843 | 197.599803 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |
| 9844 | 197.606973 | 192.168.10.33 | 192.168.10.31 | UDP      | 214    | 29600 → 24600 Len=172 |
| 9845 | 197.620317 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |
| 9846 | 197.626984 | 192.168.10.33 | 192.168.10.31 | UDP      | 214    | 29600 → 24600 Len=172 |
| 9847 | 197.640518 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |
| 9848 | 197.646981 | 192.168.10.33 | 192.168.10.31 | UDP      | 214    | 29600 → 24600 Len=172 |
| 9849 | 197.661050 | 192.168.10.31 | 192.168.10.33 | UDP      | 214    | 24600 → 29600 Len=172 |

Frame 1: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0

- IEEE 802.3 Ethernet
  - Destination: Spanning-tree-(for-bridges)\_00 (01:00:c2:00:00:00)
  - Source: CiscoInc\_9f:53:0b (00:17:5a:9f:53:0b)
  - Length: 38
  - Padding: 0000000000000000
- Logical-Link Control
- Spanning Tree Protocol

0000 01 00 c2 00 00 00 00 17 5a 9f 53 0b 00 26 42 42 .....I.S..800  
0010 03 00 00 00 00 00 00 01 00 17 5a 9f 53 0b 00 00 .....I.S..  
0020 00 00 00 01 00 17 5a 9f 53 0b 0b 00 00 14 00 .....I.S..  
0030 02 00 0f 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....00000000

Activar Windows  
Ir a Configuración de PC para activar Windows.

- ▶ Frame 234: 214 bytes on wire (1712 bits), 214 bytes captured (1712 bits) on interface 0
- ▲ Ethernet II, Src: SonyCorp\_06:78:d7 (78:84:3c:06:78:d7), Dst: CiscoInc\_fa:6d:76 (00:19:aa:fa:6d:76)
  - ▶ Destination: CiscoInc\_fa:6d:76 (00:19:aa:fa:6d:76)
  - ▶ Source: SonyCorp\_06:78:d7 (78:84:3c:06:78:d7)
  - Type: IPv4 (0x0800)
- ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.10.31, Dst: 192.168.10.33
- ▶ User Datagram Protocol, Src Port: 24588 (24588), Dst Port: 28328 (28328)



RTP(Tel-Tel).pcapng - VoIP Calls

Detected 1 VoIP Call, Selected 0 Calls.

| Start Time | Stop Time | Initial Speaker | From | To   | Protocol  | Packets | Status    | Comments |
|------------|-----------|-----------------|------|------|-----------|---------|-----------|----------|
| 10.124295  | 47.180612 | 192.168.10.32   | 2001 | 2002 | SRTP/RTCP | 23      | COMPLETED |          |

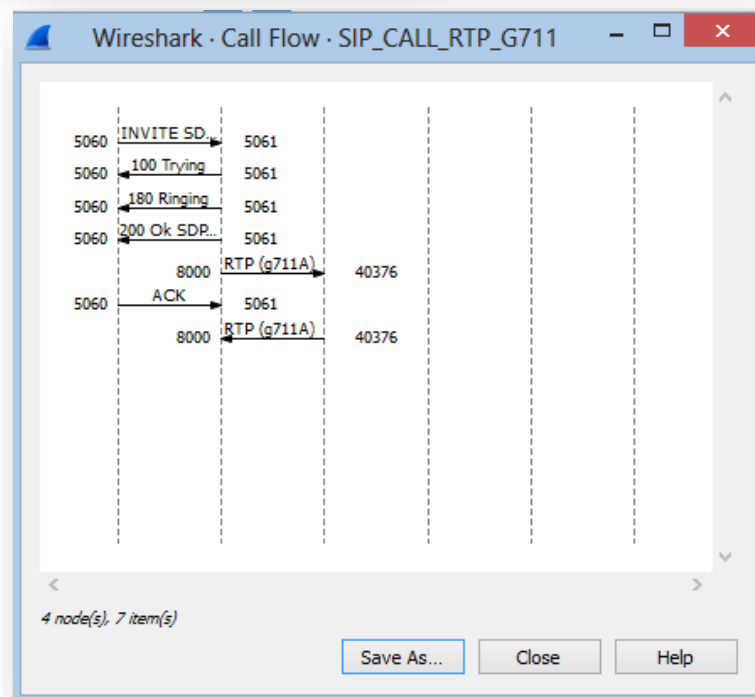
Total Calls: 1 Start packets: 0 Completed calls: 0 Rejected calls: 0

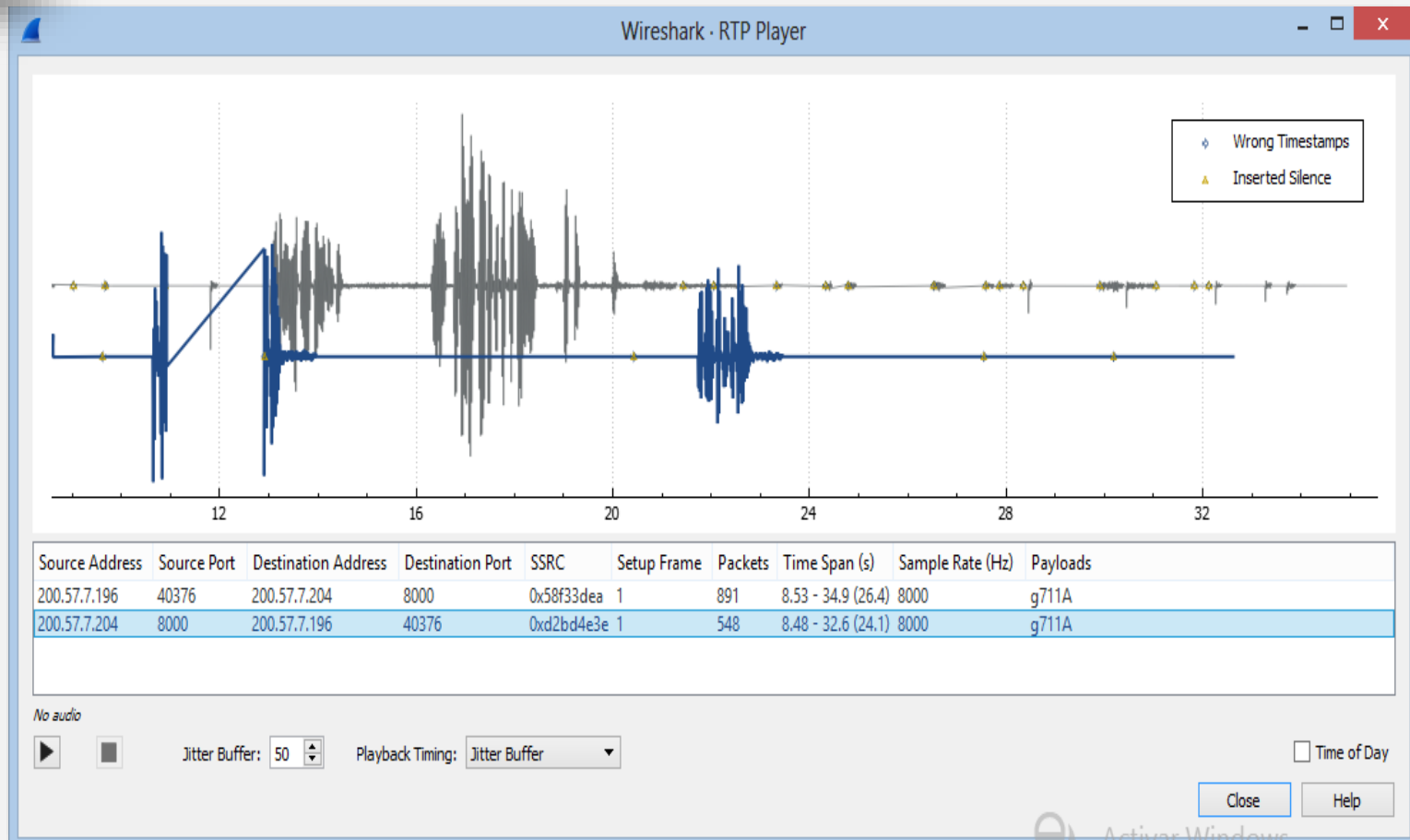
Prepare Filter View Play Select All Close

RTP(Tel-Tel).pcapng - Graph Analysis

| Time         | 192.168.10.1 | 192.168.10.32    | Comment                 |
|--------------|--------------|------------------|-------------------------|
| 10.124295000 |              | CallStateMessage | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 10.124716000 |              | DisplayPromptM   | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 10.125195000 |              | SelectSoftKeyM   | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 10.125782000 |              | CallInfoMessage  | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 15.849600000 |              | OffhookMessage   | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 15.813301000 |              | CallStateMessage | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 15.913628000 |              | CallStateMessage | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 15.914206000 |              | DisplayPromptM   | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 15.914207000 |              | SelectSoftKeyM   | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 15.917172000 |              | ConnectionStatus | Callid = 34, Lineid = 0 |
| 20.213167000 |              | ConnectionStatus | Callid = 34, Lineid = 0 |
| 25.001005000 |              | ConnectionStatus | Callid = 34, Lineid = 0 |
| 30.041009000 |              | ConnectionStatus | Callid = 34, Lineid = 0 |
| 35.080963000 |              | ConnectionStatus | Callid = 34, Lineid = 0 |
| 40.120668000 |              | ConnectionStatus | Callid = 34, Lineid = 0 |
| 45.161031000 |              | ConnectionStatus | Callid = 34, Lineid = 0 |
| 47.177380000 |              | ClearPromptStat  | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 47.177712000 |              | DisplayPromptM   | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 47.178997000 |              | ConnectionStatus | Callid = 34, Lineid = 0 |
| 47.179635000 |              | ConnectionStatus | Callid = 34, Lineid = 0 |
| 47.180143000 |              | CallStateMessage | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 47.180336000 |              | ClearPromptStat  | Callid = 34, Lineid = 1 |
| 47.180612000 |              | SelectSoftKeyM   | Callid = 34, Lineid = 0 |

Save As... Close





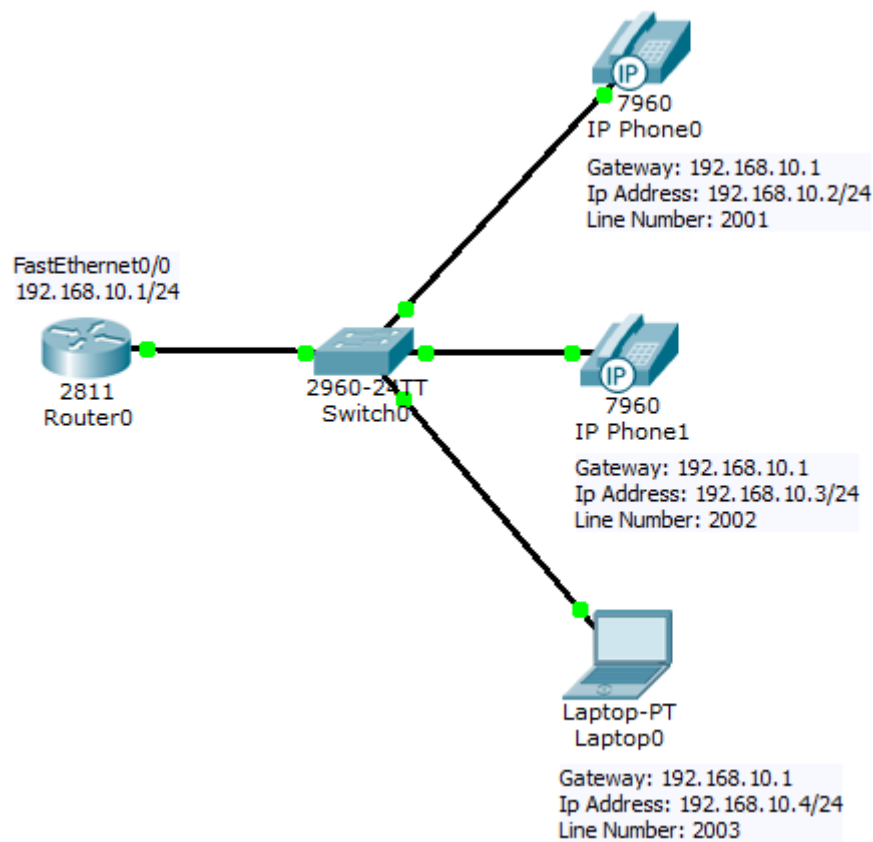


# Softphone





# Segunda Parte

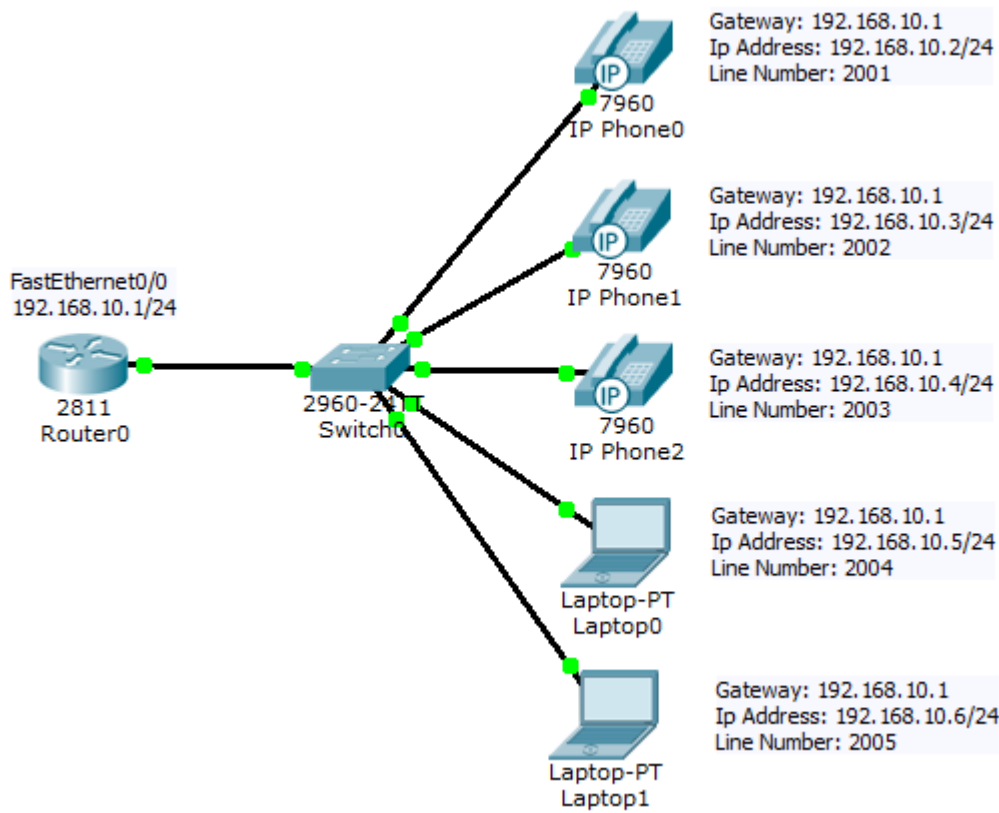


## IP Communicator





# Culminación

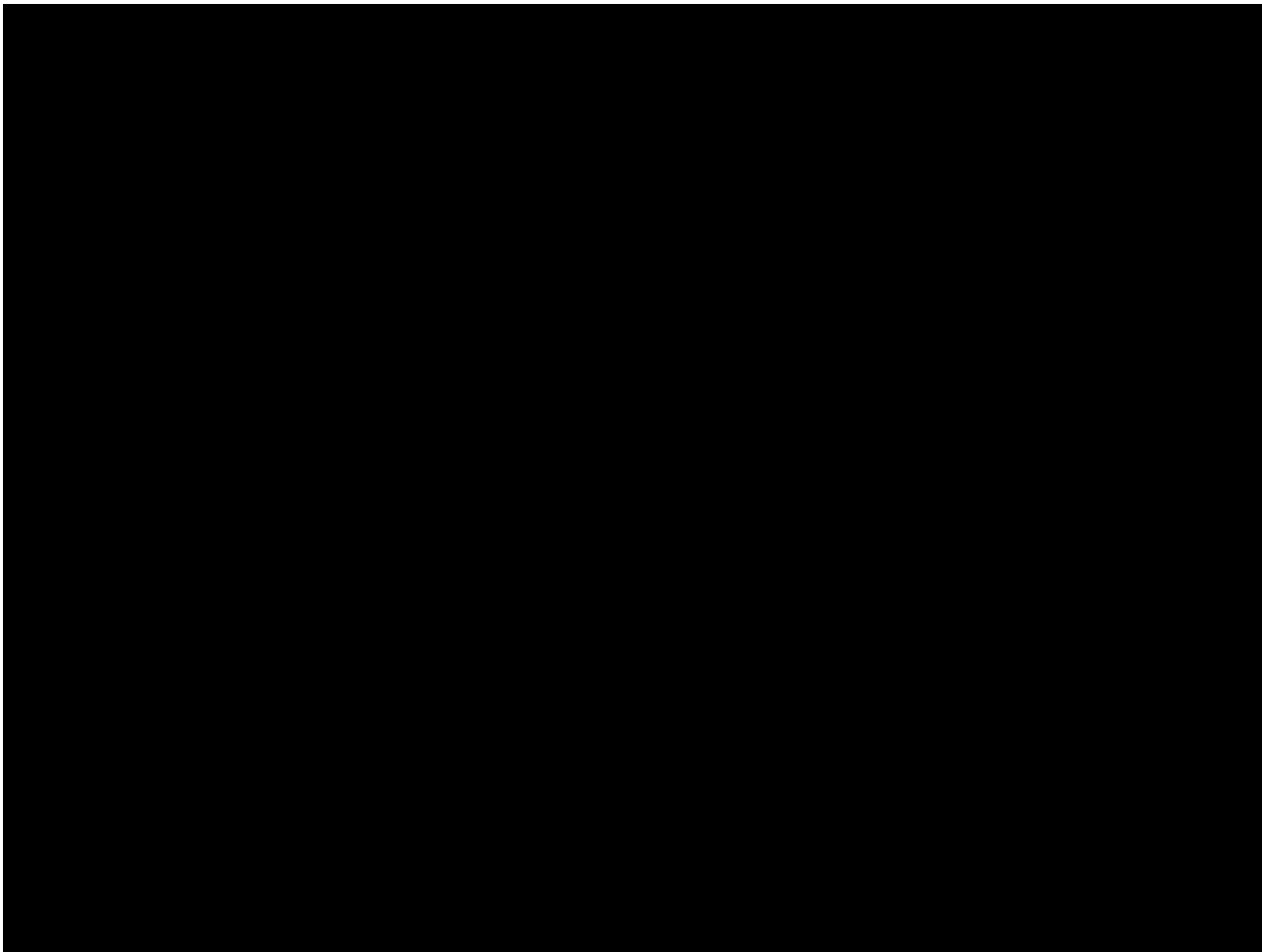


- Hostname
- Password
- Hora y Fecha
- Exclusión de Direcciones
- Configuración DHCP
- VLAN
- Dual-Line
- Transfer
- Voice Mail
- Label
- System Message
- Accesos Rápidos





# RESULTADOS



# TRABAJO FUTURO





# CONCLUSIONES

- Cuando se hacen simulaciones, no se hace más que un acercamiento a la realidad, pero una vez toca hacer una implementación física se refleja que existen diferencias, las que pueden determinar el correcto o incorrecto funcionamiento de un sistema.
- La experiencia adquirida haciendo una pasantía, resulta fundamental ya que nos da un enfoque diferente a lo que representa hacer parte de una compañía, en la cual recaen responsabilidades que se adquieren con un cargo.
- Mediante WireShark y sus herramientas en telefonía se pueden hacer análisis gráficos de las llamadas con el fin de verificar la calidad del servicio y hasta las reconstrucciones de las señales de voz.
- Para la reducción de costos en cuanto a compras de equipos, una muy buena alternativa es usar softphone, ya que prestan los mismos servicios que puede prestar un teléfono físico, y sin la necesidad de adquirirlos.

**THANK YOU**

**GRACIAS**  
**ARIGATO**  
**SHUKURIA**  
**JUSPAXAR**

**DANKSCHEEN**  
**SPASSIBO**  
**SNACHALHUYA**  
**NUHUN**  
**CHALTU**  
**YAQHANYELAY**  
**TASHAKKUR ATU**  
**WABEEJA**  
**MAITEKA**  
**SUKSAMA**  
**EKHMET**  
**ATTO**  
**ANHA**  
**DIANYABAD**  
**WABEEJA**  
**MAITEKA**  
**HUI**  
**YUSPAGARATAM**  
**UNALCHEESH**  
**SPASIBO**  
**DENKAUJA**  
**NEHACHALHYA**  
**MIRSI**  
**TINGKI**  
**BIYAN**  
**SHUKRIA**  
**MAKETAJ**  
**MINMONCHAR**  
**BOLZİN**  
**MERCI**  
**MAAKE**  
**GRAZIE**  
**MEHRBANI**  
**PALDIES**  
**GOZAIMASHITA**  
**EFCHARISTO**  
**AGUYJE**  
**FAKAAUE**  
**KOMAPSUMNIDA**  
**LAH**  
**SAKCO**  
**MERASTAWHY**  
**GAEJTHO**  
**TAVTAPUCH**  
**MEDAWAGSE**  
**BAIKA**