

## **ACTIVIDAD 8: ANÁLISIS DE TRÁFICO ATM**



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**KEVIN NICOLÁS SIERRA GONZÁLEZ 20182020151**

**LUIS MIGUEL POLO 20182020158**

**YEISON ALEXANDER FARFAN PERALTA 20201020138**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**TELEINFORMATICA I**

**ANDRES ALEXANDER RODRIGUEZ FONSECA**

**2024-III**

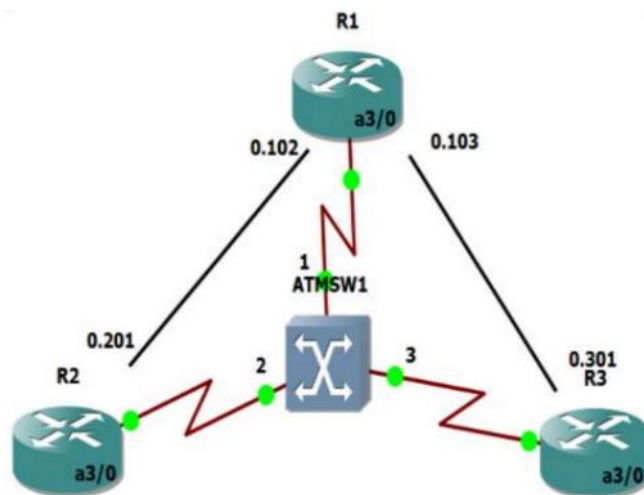
## MATERIALES

- Packet tracer versión 8.0.0.0212 o superior
- GNS3
- IOS Cisco c7200
- Switch ATM proporcionado por GNS3
- Wireshark utilizado como complemento en GNS3

## PROCEDIMIENTO

### Topología de red a realizar.

La siguiente topología de red es realizada en GNS3, tomando tres enrutadores: R1, R2, R3; y un Switch con función de ATM (switch ATM), los enrutadores son conectados al Switch por medio de sus interfaces ATM.



### Adición de puertos ATM

Antes de conectar los enrutadores con el switch ATM (ATMSW1) son configurados adicionándole un módulo a cada uno siendo el PA-A1 en sus slots, el cual es un puerto que permite la comunicación entre los enrutadores con las interfaces del switch ATM, a través de interfaces ATM.

A continuación, se muestra un ejemplo de la adición del módulo o puerto PA-A1 en el slot 3 y 4 respectivamente, en el enrutador 2 (R2):

R2 configuration	
<a href="#">General</a> <a href="#">Memories and disks</a> <a href="#">Slots</a> <a href="#">Advanced</a> <a href="#">Environment</a> <a href="#">Usage</a>	
Adapters	
slot 0:	C7200-IO-FE
slot 1:	PA-FE-TX
slot 2:	PA-4T+
slot 3:	PA-A1
slot 4:	PA-A1
slot 5:	
slot 6:	

### Configuración de rutas virtuales

En el switch ATM (ATM1-3) se configura las rutas virtuales o el mapeo, que permitirán la comunicación entre los enrutadores y el switch.

Para el puerto 1 del switch ATM (ATM1-3):

- Se define como la fuente en la primera ruta o el primer mapeo, con el VPI en 0 y el VCI configurado como 102.
- Se define como la fuente en la segunda ruta o el segundo mapeo, con el VPI en 0 y el VCI configurado como 103.

Para el puerto 2 del switch ATM (ATM1-3):

- Se define como el destino en la primera ruta o el primer mapeo, con el VPI en 0 y el VCI configurado como 201.

Para el puerto 3 del switch ATM (ATM1-3):

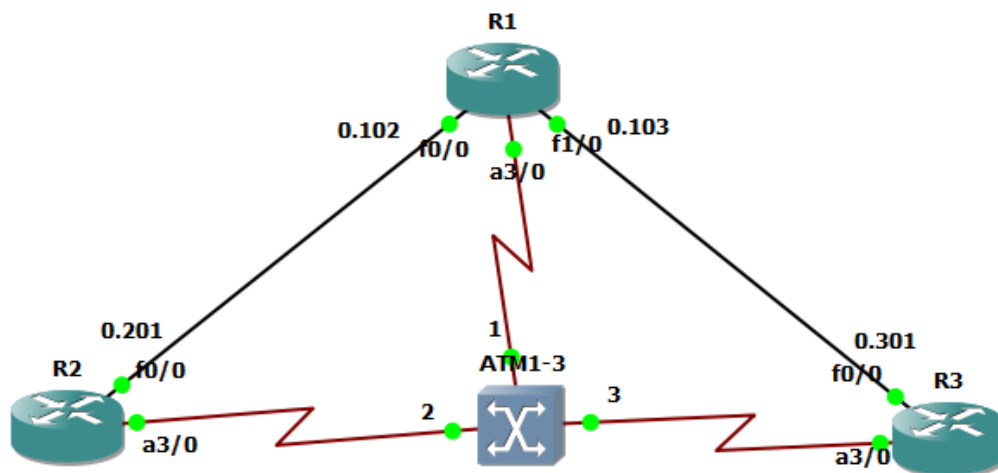
- Se define como el destino en la primera ruta o el primer mapeo, con el VPI en 0 y el VCI configurado como 301.

### ATM1-3 configuration

General		Mapping	
Name: ATM1-3			
<input type="checkbox"/> Use VPI only (VP tunnel)			
Source		Mapping	
Port: 1		Port:VPI:VCI	Port:VPI:VCI
VPI: 0		1:0:102	2:0:201
VCI: 100		1:0:103	3:0:301
Destination			
Port: 10			
VPI: 0			
VCI: 200			
Add Delete			
Reset		OK Cancel	

## Ensamble de topología propuesta

La topología de red es montada como se muestra a continuación en GNS3:



Para la conexión entre R1 y ATM1-3 (switch ATM):

- Se conecta el enrutador 1 (R1) a través de su interfaz ATM a3/0 con el puerto 1 del switch ATM1-3

Para la conexión entre R2 y ATM1-3 (switch ATM):

Se conecta el enrutador 2 (R2) a través de su interfaz ATM a3/0 con el puerto 2 del switch ATM1-3

Para la conexión entre R3 y ATM1-3 (switch ATM):

Se conecta el enrutador 3 (R3) a través de su interfaz ATM a3/0 con el puerto 3 del switch ATM1-3

## Asignación de direccionamiento

### Enrutador 1

- 1) Se crea una subinterfaz ATM en la interfaz ATM a3/0 en R1 denominada como atM3/0.123 y se establece como multipunto.
- 2) Se coloca la dirección ip versión 4 siendo 10.11.10.1 con máscara de red 255.0.0.0
- 3) Se establece el pvc para la ruta virtual de R1 a R2 como 0/102.
- 4) Se realiza la encapsulación aa.
- 5) Se realiza la encapsulación aa15snap.
- 6) Se define el protocolo con dirección ip versión 4 siendo 10.12.10.2 con el modo broadcast.
- 7) Se establece el pvc para la ruta virtual de R1 a R3 como 0/103.
- 8) Se realiza la encapsulación aa15snap.
- 9) Se define el protocolo con dirección ip versión 4 siendo 10.13.10.3 con el modo broadcast.

```
R1#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          unassigned      YES unset  administratively down down
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset  administratively down down
Serial12/0                unassigned      YES unset  administratively down down
Serial12/1                unassigned      YES unset  administratively down down
Serial12/2                unassigned      YES unset  administratively down down
Serial12/3                unassigned      YES unset  administratively down down
ATM3/0                    unassigned      YES unset  administratively down down
ATM4/0                    unassigned      YES unset  administratively down down
R1#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#inter atM3/0
R1(config-if)#no sh
R1(config-if)#
*Sep 28 23:15:41.123: %LINK-3-UPDOWN: Interface ATM3/0, changed state to up
*Sep 28 23:15:42.123: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface ATM3/0, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#inter atM3/0.123 multipoint
R1(config-subif)#ip add 10.11.10.1 255.0.0.0
R1(config-subif)#pvc 0/102
R1(config-if-atm-vc)#encapsulation aa
R1(config-if-atm-vc)#encapsulation aal5snap
R1(config-if-atm-vc)#protocol ip 10.12.10.2 broadcast
R1(config-if-atm-vc)#pvc 0/103
R1(config-if-atm-vc)#encapsulation aal5snap
R1(config-if-atm-vc)#protocol ip 10.13.10.3 broadcast
R1(config-if-atm-vc)#end
R1#
*Sep 28 23:19:48.563: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#wr
```

### Enrutador 2

- 1) Se crea una subinterfaz ATM en la interfaz ATM a3/0 en R2 denominada como atm3/0.123 y se establece como punto a punto.
- 2) Se coloca la dirección ip versión 4 siendo 10.12.10.2 con máscara de red 255.0.0.0
- 3) Se establece el pvc para la ruta virtual de R2 a R1 como 0/201.
- 4) Se realiza la encapsulación aa.
- 5) Se realiza la encapsulación aa15snap.

```
R2#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          unassigned      YES unset    administratively down down
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset    administratively down down
Serial2/0                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial2/1                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial2/2                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial2/3                 unassigned      YES unset    administratively down down
ATM3/0                    unassigned      YES unset    administratively down down
ATM4/0                    unassigned      YES unset    administratively down down
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#inter atm3/0
R2(config-if)#no sh
R2(config-if)#exi
*Sep 28 23:19:29.623: %LINK-3-UPDOWN: Interface ATM3/0, changed state to up
*Sep 28 23:19:30.623: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface ATM3/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#inter atm3/0.123 point-to-point
R2(config-subif)#ip add 10.12.10.2 255.0.0.0
R2(config-subif)#pvc 0/201
R2(config-if-atm-vc)#encapsulation aa
R2(config-if-atm-vc)#encapsulation aal5snap
R2(config-if-atm-vc)#end
R2#
*Sep 28 23:20:55.947: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#wr
```

### Enrutador 3

- 1) Se crea una subinterfaz ATM en la interfaz ATM a3/0 en R3 denominada como atm3/0.123 y se establece como punto a punto.
- 2) Se coloca la dirección ip versión 4 siendo 10.13.10.3 con máscara de red 255.0.0.0
- 3) Se establece el pvc para la ruta virtual de R3 a R1 como 0/301.
- 4) Se realiza la encapsulación aa.
- 5) Se realiza la encapsulación aa15snap.

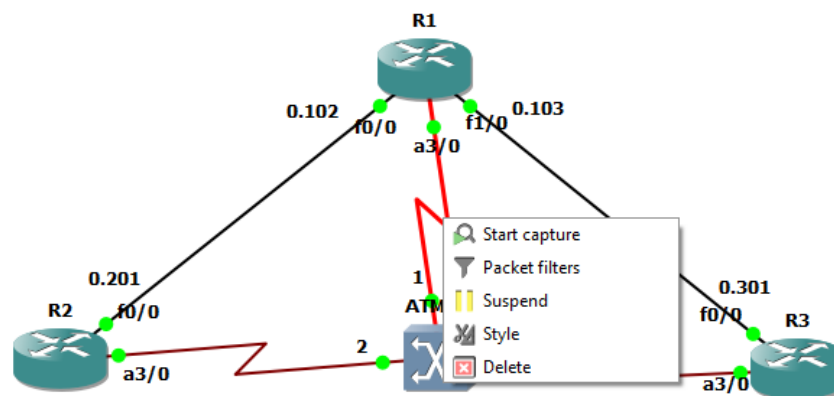
```

R3#show ip interface brief
Interface                               IP-Address      OK? Method Status                Protocol
FastEthernet0/0                         unassigned      YES unset  administratively down  down
FastEthernet1/0                         unassigned      YES unset  administratively down  down
Serial2/0                               unassigned      YES unset  administratively down  down
Serial2/1                               unassigned      YES unset  administratively down  down
Serial2/2                               unassigned      YES unset  administratively down  down
Serial2/3                               unassigned      YES unset  administratively down  down
ATM3/0                                  unassigned      YES unset  administratively down  down
ATM4/0                                  unassigned      YES unset  administratively down  down
R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#inter atm3/0
R3(config-if)#no sh
R3(config-if)#
*Sep 28 23:21:37.407: %LINK-3-UPDOWN: Interface ATM3/0, changed state to up
*Sep 28 23:21:38.407: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface ATM3/0, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#inter atm3/0.123 point-to-point
R3(config-subif)#ip add 10.13.10.3 255.0.0.0
R3(config-subif)#pvc 0/301
R3(config-if-atm-vc)#encapsulation aa
R3(config-if-atm-vc)#encapsulation aal5snap
R3(config-if-atm-vc)#end
R3#
*Sep 28 23:23:20.603: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#wr

```

### Análisis de tráfico ATM 1 hacia Router 1

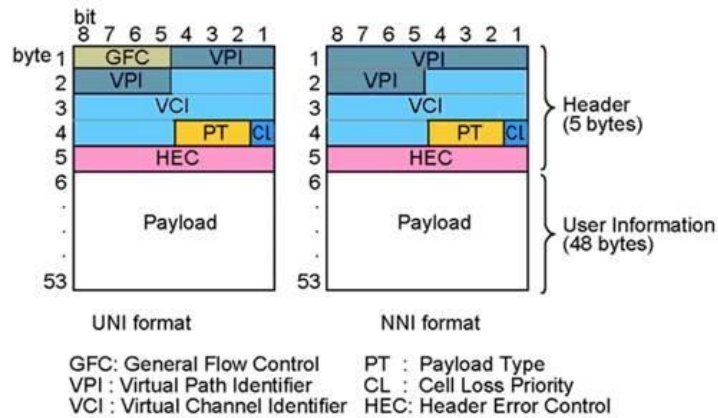
Se realiza una captura de tráfico de red entre la conexión del enrutador 1 (R1) y el switch ATM (ATM1-3) por medio del software analizador de tráfico de red Wireshark, entre la interfaz ATM a3/0 de R1 y el puerto 1 de ATM1-3 (switch ATM).



GNS3 establece los parámetros para iniciar la aplicación Wireshark utilizada como un complemento en su entorno.







A pesar de que todas las celdas ATM tienen el mismo tamaño (53 bytes), el contenido y el uso del encabezado puede variar dependiendo del tipo de celda. Los principales tipos de trama ATM son:

### Trama UNI (User-Network Interface)

Se utiliza para la comunicación entre el equipo del usuario (como un router o switch) y la red ATM.

#### Encabezado de 5 bytes:

- **GFC (Generic Flow Control):** 4 bits. Generalmente no se utiliza y está reservado para control de flujo en redes locales.
- **VPI (Virtual Path Identifier):** 8 bits, identifica la ruta virtual.
- **VCI (Virtual Channel Identifier):** 16 bits, identifica el canal virtual dentro de la ruta.
- **PT (Payload Type):** 3 bits, indica el tipo de celda (usuario o gestión).
- **CLP (Cell Loss Priority):** 1 bit, determina la prioridad de la celda.
- **HEC (Header Error Control):** 8 bits, para corrección de errores en el encabezado.

**Carga útil:** 48 bytes de datos del usuario.

### Trama NNI (Network-Network Interface)

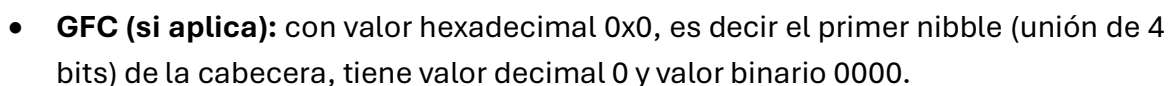
Se utiliza para la comunicación entre nodos de la red ATM.

#### Encabezado de 5 bytes:

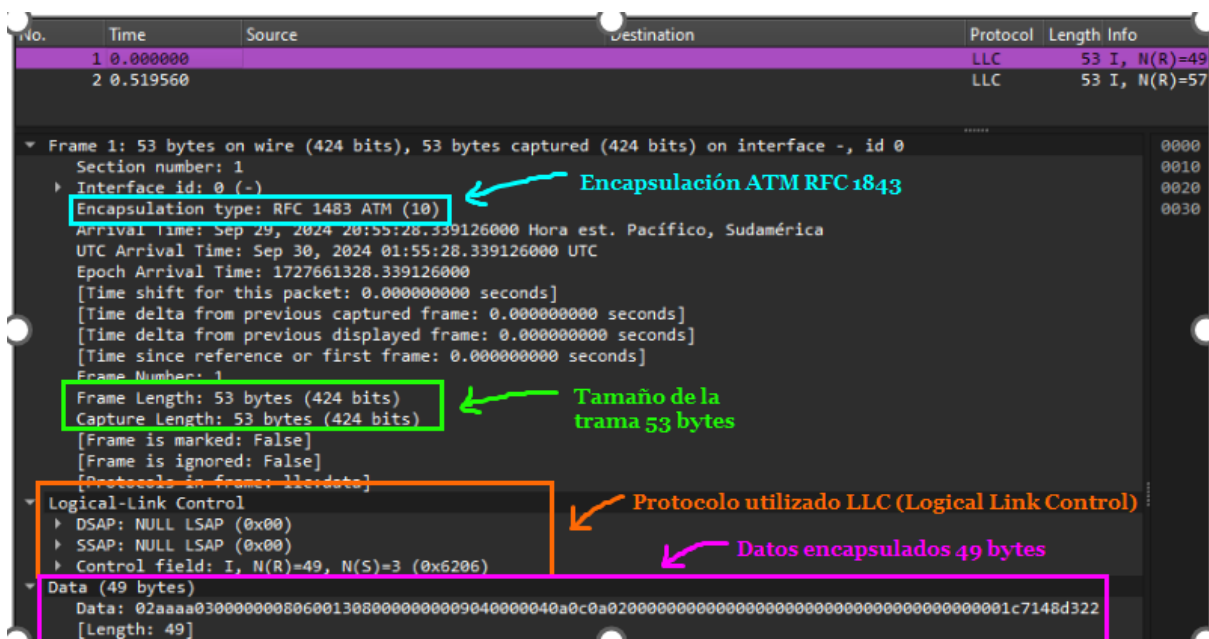
- No tiene el campo GFC, ya que es innecesario en la red troncal.
- **VPI (Virtual Path Identifier):** 12 bits, ya que en la red troncal ATM se utilizan más rutas virtuales.

- Se analiza la trama con encapsulación ATM como se muestra a continuación:

Enfocándonos en la cabecera:



- **VPI (Camino Virtual):** con valor hexadecimal 0x00, es decir el segundo y tercer nibble conformando así el octeto (unión de 8 bits), tiene valor decimal 0 y valor binario 0000 0000
- **VCI (Canal Virtual):** con valor hexadecimal 0x0066, es decir el tercer, cuarto, quinto y sexto nibble conformando así un hexteto (unión de 16 bits), tiene un valor decimal de 102 que coincide con el identificador VCI del canal virtual entre el R1 y switch ATM (ATM1-3), y un valor binario 0000 0000 0100 0010
- **PT/CLP (Tipo de celda/ Prioridad de la celda):** la unión de estos campos conforma el nibble con valor hexadecimal 0x2, donde su valor decimal es de 2 y valor binario es de 0010 donde los tres primeros bits, es decir, 001 conforma el PT y el bit restante 0 conforma el CLP
- **HEC (Control de Errores de Cabecera):** En la trama capturada se encuentra dentro del campo de datos, su valor hexadecimal es de 0x02, lo conforma dos nibble, es decir un octeto, su valor decimal es de 2 y su valor binario es de 0000 0010



De forma general se muestra la encapsulación ATM con el estándar RFC 1843, con el tamaño de trama de 53 bytes, el protocolo utilizado LLC o Logical Link Control, y el tamaño de los datos encapsulados que es de 49 bytes.

## Conclusiones

- La correcta configuración de las rutas virtuales (VPI/VCI) permitió establecer la comunicación entre los tres enrutadores conectados a través del switch ATM. Este proceso fue esencial para comprender el papel de los identificadores de camino y canal virtual en la gestión de tráfico en redes ATM.

- El uso de Wireshark facilitó la observación directa del tráfico entre dispositivos, mostrando en detalle las tramas ATM, desde su encabezado hasta los datos encapsulados. Esto confirmó el cumplimiento del estándar RFC 1843 y mostró la importancia de los mecanismos de control de errores y de encapsulación de datos.
- Además, se observó como el protocolo ATM gestiona la priorización de celdas (mediante el campo CLP) y la corrección de errores (campo HEC), lo que es crucial para asegurar la integridad de la información en entornos de red complejos.

## **Bibliografía**

[1] *Protocolo ATM (Asynchronous Transfer Mode)* - Tech Riders. (s.f.). Tech Riders. <https://techriders.tajamar.es/protocolo-atm-asynchronous-transfer-mode/>