



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de la Información y Comunicación

### Pruebas del enlace de 1 Gbps en Campus Juriquilla entregado por IENTC

#### Objetivo

Documentar las actividades realizadas para poner en operación el enlace de Internet provisto por el proveedor IENTC al Campus Juriquilla de la UNAM, además de incorporar las lecciones aprendidas durante el trayecto.

#### Características de la Prueba

##### Enlace

El proveedor IENTC entregó a operación un enlace de Internet dedicado simétrico con capacidad de 1 Gbps en el Campus Juriquilla durante un período de prueba de 4 semanas, sin compromiso contractual.

##### Protocolos a utilizarse

La prueba consideró la operación del tráfico IPv4 e IPv6 siendo anunciadas a Internet a través del protocolo eBGP entre la UNAM y el proveedor IENTC.

##### Infraestructura

Por parte de la UNAM se utilizó un ruteador Cisco con interfaces en 1 Gbps BaseT para conectar el enlace.

##### Ambiente de pruebas

La prueba se realizó en un ambiente de producción, controlando la cantidad de anuncios hacia Internet para no afectar la operación al Campus Juriquilla.

## Ámbito de las pruebas

La prueba se dividió en dos fases:

- Entrega y puesta en operación del servicio. En esta fase se requiere entregar el servicio de acuerdo a lo definido en el protocolo de pruebas de la UNAM.
- Operación del servicio. Una vez entregado el servicio queda en operación para transportar tráfico IP hacia y desde Internet al campus Juriquilla de la UNAM.

## Entrega y puesta en operación del servicio

En esta fase el proveedor de servicios debe entregar el enlace en las instalaciones del campus Juriquilla en donde se encuentra el ruteador Cisco con interfaces 1000 BaseT.

Para recibir el enlace el proveedor debe realizar una prueba del enlace, la cual está basada en el estándar RFC 2544. este es el que la UNAM utiliza en las licitaciones e invitaciones nacionales con las que contrata los servicios de enlaces de Internet y dedicados entre nodos de la UNAM.

Los puntos que son verificados en la prueba RFC solicitada son los siguientes:

Característica	Mide	Nivel de Servicio a cumplir
Ancho de banda del enlace	Capacidad	Se acordó que debía ser de 1 Gigabit por segundo (Gbps)
Latencia	Velocidad	Se acordó que no debía sobrepasar los 10 milisegundos promedio entre el ruteador de la UNAM y el equipo con que se configura el peering de eBGP del proveedor.
Pérdida de tramas	Fiabilidad	Se acordó que no debía de haber ninguna pérdida de tramas entre el equipo de capa 3 de la UNAM-Juriquilla y el equipo del proveedor de capa 3 del proveedor, esto con el envío de 10,000 ping de diferente tamaño de trama desde 64 a 1500 bytes.

## Desarrollo de las pruebas

Las pruebas se realizaron entre personal del Campus Juriquilla, Ing. de IENTC y personal del NOC RedUNAM, quienes apoyaron en diversas actividades:

Personal	Actividades
Ingenieros de IENTC	Contrucción del enlace. Instalación del cableado de última milla y equipo activo (demarcador) para la entrega del servicio. Configuración del equipamiento activo (demarcador).
Campus Juriquilla	Definición del punto de entrega. Definición de las ventanas de acceso y entrega del servicio. Facilidad para los accesos a las instalaciones del Campus Juriquilla.
NOC RedUNAM	Definición del documento Protocolo de Pruebas. Difusión de este documento al proveedor. Gestión con el Campus Juriquilla para la elaboración de las pruebas.

### Prueba de Capacidad

El proveedor proporcionó el resultado de la prueba de RFC validando que está entregando un enlace de 1 Gbps.

Throughput (Mbit/s)			
	Layer		
	All	Ethernet	IP
<b>68</b>	10000.00	7727.27	5227.27
<b>128</b>	10000.00	8648.64	7162.16
<b>256</b>	10000.00	9275.36	8478.26
<b>512</b>	9949.99	9575.93	9164.47
<b>1024</b>	10000.00	9808.42	9597.70
<b>1518</b>	10000.00	9869.96	9726.91
<b>9200</b>	10000.00	9978.30	9954.44

En la imagen muestra el resultado de la prueba con los diferentes tipos de trama (68 – 9200 bytes) y mostrando en la columna All que prácticamente todas las pruebas dan un resultado de 10,000 Mbps en la entrega.

### Prueba de latencia y pérdida de paquetes

En la prueba de latencia y de pérdida de paquetes se tomaron los resultados de la prueba RFC, la cual es entre ambas puntas del enlace Juriquilla – IENTC.

	Frame Loss (% <b>, 100.0000%</b> Step)	Latency (ms, Cut Through) Mode
<b>68</b>	0.000	0.08041
<b>128</b>	0.001	0.08843
<b>256</b>	0.000	0.10196
<b>512</b>	0.026	0.04409
<b>1024</b>	0.000	0.10124
<b>1518</b>	0.000	0.10114
<b>9200</b>	0.000	0.11353

Los resultados muestran que en el rubro de latencia (Latency) para todas las pruebas con diferentes tamaños de tramas es menor a los 10 ms.

En tanto que el rubro pérdida de tramas (Frame Loss) resultaron dentro de los niveles de servicio definidos para la prueba pues en todas las tramas no se presentaban perdidas.

Para verificar dichos resultados se procedió a conectar el servicio al ruteador Cisco en Juriquilla, esto con el fin de pasar tráfico a nivel de capa 3 con pruebas de icmp (ping) entre ambos ruteadores de Juriquilla y el proveedor IENTC.

Los resultados de latencia y perdida de paquetes se pueden mostrar con este ejemplo de una de las pruebas realizadas directamente desde el router en el Campus Juriquilla:

```

FMVZ_TEQUISQUIAPAN_JUR_L2L#ping
Protocol [ip]:
Target IP address: 170.239.151.Y
Repeat count [5]: 10000
Datagram size [100]: 1500
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]: y
Ingress ping [n]:
Source address or interface: 170.239.151.X
Type of service [0]:
Set DF bit in IP header? [no]:
Validate reply data? [no]:
Data pattern [0x0000ABCD]:
Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose[none]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 10000, 1500-byte ICMP Echos to 170.239.151.X, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 170.239.151.Y
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 99 percent (9915/10000), round-trip min/avg/max = 1/1/6 ms
    
```

A nivel de paquetes (capa 3) la prueba ya no mostraba lo mismo que la prueba RFC pues ya se presentaba perdida de paquetes a razón de 1%, lo cual no cumple con el nivel de servicio definido para aceptar el servicio.

A partir de estos resultados el proveedor IENTC debió revisar los componentes que integraban la entrega del servicio, desde físicos: fibras ópticas, equipo demarcador, equipo ruteador en su central e inclusive configuraciones para la construcción del enlace.

Una vez que encontró la causa de estas pérdidas en la configuración del ruteador en la central de IENTC se procedió nuevamente a llevar a cabo la misma prueba de pings, dando el siguiente resultado.

```

FMVZ_TEQUISQUIAPAN_JUR_L2L#ping
Protocol [ip]:
Target IP address: 170.239.151.Y
Repeat count [5]: 10000
Datagram size [100]: 1500
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]: y
Ingress ping [n]:
Source address or interface: 170.239.151.X
Type of service [0]:
Set DF bit in IP header? [no]:
Validate reply data? [no]:
Data pattern [0x0000ABCD]:
Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose[none]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 10000, 1500-byte ICMP Echos to 170.239.151.42, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 170.239.151.41
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (10000/10000), round-trip min/avg/max = 1/1/6 ms
    
```

Lo que mostraba que ya no había pérdida de paquetes pues el 100% de los 10,000 paquetes llegan entre ambos puntos y el tiempo de latencia se mantiene por debajo de los 10 ms. con lo que se cumplía con los dos niveles de servicio acordados para la recepción del enlace a operación.

### Pruebas de Operación

Una vez que se ha comprobado que el enlace cumple con los niveles de servicio para el ancho de banda, latencia menor a 10 ms y sin pérdida de paquetes entonces procedemos a configurarlo para que sea puesto en operación.

Característica	Proporciona	Nivel de Servicio a cumplir
Configuración de eBGP	Difusión	Establecer una sesión de eBGP (external BGP) entre el sistema autónomo de la UNAM AS278 y el AS de IENTC para el intercambio de rutas IPv4 e IPv6 entre ambos.

<b>Anuncios de prefijos IPv4 e IPv6</b>	Difusión	Anunciar hacia IENTC los prefijos IPv4 e IPv6 seleccionados por la UNAM y que estos a su vez sean propagados hacia Internet.
<b>Envío de tráfico</b>	Transporte	Llevar a cabo comunicaciones entre las redes y aplicaciones del Campus Juriquilla de la UNAM y el acceso a recursos de Internet.

### Prueba de Configuración de eBGP

Esta prueba consistió en configurar una sesión external BGP, utilizando este protocolo estándar para el intercambio de rutas entre sistemas autónomos (AS). Para ello se requirió de:

- Direccionamiento IPv4 para configurar en la interfaz del router del Campus Juriquilla, dicho segmento de red IP /30 debe ser propiedad del proveedor IENTC.
- Direccionamiento IPv6 para configurar en la interfaz del router del Campus Juriquilla, dicho segmento de red IP /30 debe ser propiedad del proveedor IENTC.
- Número de Sistema Autónomo (AS) no homologado, tanto de la UNAM como del proveedor IENTC, este AS no debe ser un AS no homologado.
- No se puede establecer esta sesión del tipo multihop, esto quiere decir que la sesión se debe establecer entre ambos equipos de borde de cada uno de los AS a conectar, y no se acepta que pueda establecerse en otro dispositivo por debajo de estos routers.

EL resultado de dicha prueba se llevo a cabo sin ningún incidente, la sesión se estableció tanto en IPv4 como en IPv6.

La configuración del router de la UNAM la llevo a cabo el propio personal del NOC RedUNAM quienes son responsables de la gestión y operación de los servicios de Internet con que cuenta la UNAM. En tanto que del lado del proveedor ellos realizaron lo propio en su ruteador.

### Prueba de Anuncios de prefijos IPv4 e IPv6

Una vez establecida la sesión de eBGP ya se pueden anunciar prefijos entre ambos AS, lo cual debe cumplir lo siguiente:

- La UNAM deberá entregar una carta de autorización de anuncios (LOA, Letter of Authorization) a IENTC con la lista de prefijos a anunciar a través del AS 278, esto para que IENTC pueda propagar dichos prefijos a sus proveedores TIER-1 y peerings nacionales.
- La UNAM solo podrá anunciar prefijos IPv4 con una máscara de longitud máxima de 24 bits, ya que de anunciar prefijos con una máscara mayor, el proveedor IENTC podrá excluirlos de aceptarlos y propagarlos dentro de su mismo AS y por consecuencia a sus TIER-1 y peerings nacionales.

- c. La UNAM solo podrá anunciar prefijos IPv6 con una máscara de longitud máxima de 48 bits, ya que de anunciar prefijos con una máscara mayor, el proveedor IENTC podrá excluirlos de aceptarlos y propagarlos dentro de su mismo AS y por consecuencia a sus TIER-1 y peerings nacionales.
- d. El proveedor IENTC deberá entregar la ruta por default originada desde su propio AS y no propagada por otro AS.
- e. El proveedor IENTC deberá propagar los prefijos de la UNAM, AS278, hacia sus TIER-1 y peerings nacionales, esto con el fin de que sean conocidos en Internet.
- f. El proveedor IENTC no deberá modificar los prefijos con políticas que demeriten los anuncios hechos por la UNAM, ya que las políticas las genera quien es propietario de los prefijos.

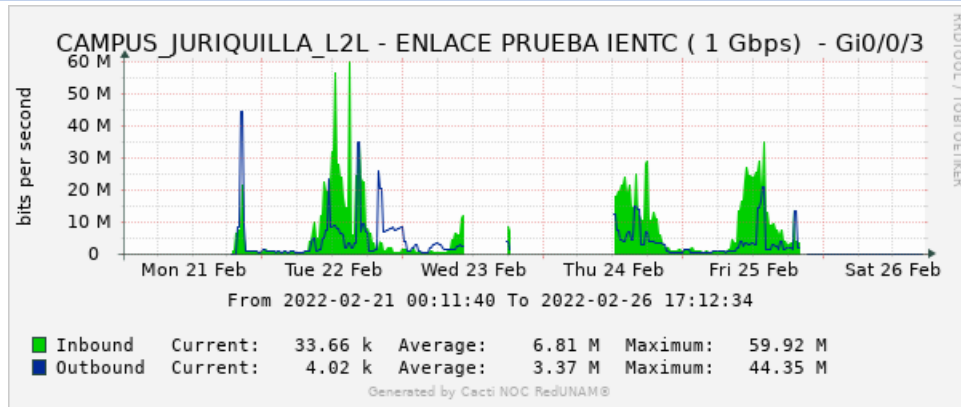
Los resultados de dicha prueba fueron los siguientes:

Prueba	Resultado	Comentarios
Anunciar prefijos IPv4 /24	Exitoso	La UNAM entregó a IENTC la carta LOA con toda la lista de subredes IPv4 e IPv6 que se tienen en el Campus Juriquilla. A través de su AS 278 la UNAM anunció diversas subredes 132.248.X.0/24 y la subred IPv6 asignada al Campus.
Anunciar prefijos IPv6 /48	Exitoso	
IENTC entrega la ruta por default originada por su propio AS.	Exitoso	IENTC envía la ruta por default IPv4: 0.0.0.0/0 e IPv6: ::/0 originada desde su AS 28458
IENTC Propaga los prefijos de la UNAM a sus TIER-1 y peerings nacionales	Exitoso	En un inicio no se propagaban tanto prefijos IPv4 como IPv6 a los TIER-1 por lo que no ingresaba tráfico por el enlace de 1 Gbps, IENTC tuvo que revisar su configuración de eBGP hacia sus TIER-1 para permitir la proagación lo cual se logro después de varios intentos hacia sus TIER_1 COGENT, PCCW, TELIA. Cabe hacer notar que IENTC confirmo que notiene perrings con Proveedores de Internet (ISP's) nacionales.
El proveedor IENTC no deberá modificar los prefijos con políticas	Exitoso	Los prefijos se conocían en los diferentes TIER-1 de acuerdo a los anuncios de la UNAM.

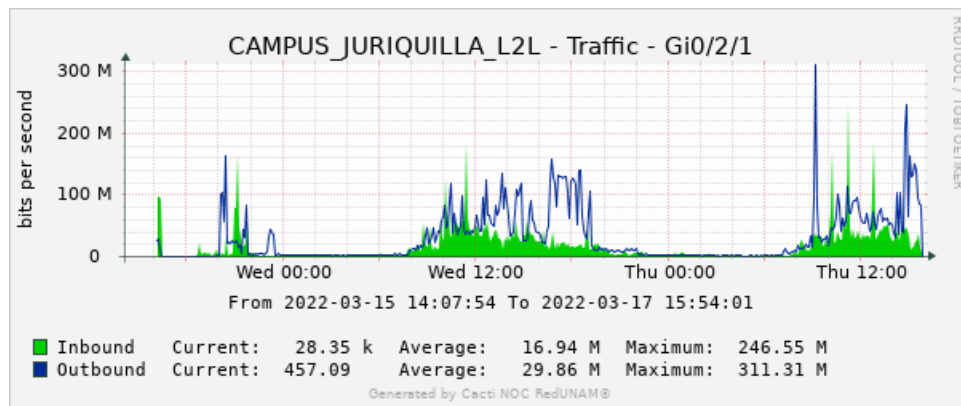
## Envío de Tráfico

Una vez que se verificó que los anuncios de prefijos de la UNAM, tanto IPv4 como IPv6, eran propagados por IENTC hacia sus TIER-1, se procedió a dejar algunos anuncios para que pudiese pasar tráfico por el enlace.

A continuación se presentan dos gráficas del uso del enlace de 1 Gbps:



En esta primer gráfica solo se anunció un prefijo IPv4 con máscara /24, el área verde nos muestra el tráfico que ingreso desde Internet al Campus Juriquilla (entrada) y la línea azul el tráfico que la UNAM envía a Internet (salida), llegando a picos de 59.92 Mbps de entrada y de 44.35 Mbps de salida.



En esta segunda gráfica solo se anunciaron todos los prefijos IPv4 con máscara /24 (11 prefijos), y un prefijo IPv6 /48, en este caso se alcanzaron picos de 246.55 Mbps de entrada y de 311.31 Mbps de salida.

Durante esta prueba el Responsable de TIC en Juriquilla no reportó incidencias de acceso a recursos en Internet desde el Campus Juriquilla, solo hubo una incidencia importante para el tráfico de entrada.

Lo que se encontró es que usuarios que tienen contratado internet desde casa con la compañía que históricamente tiene más usuarios a nivel nacional, no podían ingresar a los recursos proporcionados por el Campus Juriquilla a través del enlace de Internet de IENTC, sino que ingresaban por los otros dos enlaces de Internet con que ya cuenta el Campus. Esto obedece a que el proveedor IENTC no cuenta con peerings con otros ISP's nacionales lo que provoca que todo el tráfico tendría que ingresar a través de los TIER-1 internacionales, lo que puede provocar cierta latencia en las comunicaciones.



---

## Lecciones Aprendidas

A lo largo de la implementación, puesta en operación y pruebas del enlace de Internet de IENTC se encontraron diversas situaciones y detalles que a continuación se describen para su consideración.

1. La propagación de los anuncios por parte de IENTC no estaban liberados para la fecha de puesta en operación del enlace, a pesar de que se entregó la carta de autorización (LOA) con tiempo suficiente, por lo que habría que definir tiempos de entrega y liberación de anuncios con el proveedor.
2. En caso de tener ruteadores del fabricante Cisco tener en cuenta la licencia de throughput con que cuente el equipo, ya que el modelo de licenciamiento va liberando de acuerdo a la licencia adquirida la capacidad que el ruteador puede procesar, en este caso que pueda soportar 2 Gbps pues el enlace de prueba es de 1 Gbps (se debe considerar el doble del ancho de banda a contratar).
3. Considerar que al anunciar nuevos prefijos a Internet se deben llevar a cabo los ROA (Route Origin Attestations ) por parte del dueño de los prefijos, esto para que los ISP's y proveedores TIER-1 puedan aceptar los prefijos que reciben por el protocolo BGP.
4. En caso de tener equipamiento Juniper considerar que sus interfaces, por seguridad, pueden bloquear tráfico, lo que provoca pérdidas en este tipo de tráfico, por lo que puede parecer que el enlace no está configurado correctamente.
5. Considerar que el proveedor IENTC no cuenta con peerings nacionales, lo que provoca que el tráfico de proveedores nacionales tenga que ingresar forzosamente por los TIER-1 con que cuente IENTC, lo que puede provocar una mayor latencia en las comunicaciones.

Se agregan como anexos:

- a. Prueba de RFC de IENTC para entregar el enlace.
- b. Carta LOA para permitir los anuncios por parte de IENTC a Tier-1's y,
- c. Protocolo de aceptación por parte de la UNAM para recibir el enlace en operación.

■

Documento elaborado por: M.I.A. Hugo Rivera Martínez

Pruebas elaboradas por: Ing. Marcial Martínez Quinto y M.I.A. Hugo Rivera Martínez

Información registrada por: Ing. Marcial Martínez Quinto y M.I.A. Hugo Rivera Martínez



# FTB-880v2 Report

| RFC\_2544 |

PASS

Report Header:	IENTC
Report Title:	RFC_2544
Report Date:	8/25/2021 12:47:10 PM
Type:	RFC 2544

## Job Information

Job ID:	PruebaRFC_UNAM_21831
Circuit ID:	FO101-0004697
Contractor Name:	
Customer Name:	UNAM
Operator Name:	IENTC
Comment:	

---

**Table of contents**

SUMMARY ..... 1  
TEST RESULTS ..... 5  
TEST SETUP ..... 13  
FUNCTIONS ..... 14  
SYSTEM INFORMATION ..... 14  
LOGGER ..... 17

## SUMMARY

### Results Summary

Test Status	
Throughput	Completed 00d:00:06:20
Frame Loss	Completed 00d:00:08:04
Latency	Completed 00d:00:03:41
Pass/Fail Verdict	PASS
Start Time	8/25/2021 12:28:24 PM
Test Recovery	0

### RFC 2544

Pass/Fail Verdict	
Throughput	PASS
Frame Loss	PASS
Latency	PASS

Throughput (Mbit/s)			
	Layer		
	All	Ethernet	IP
<b>68</b>	10000.00	7727.27	5227.27
<b>128</b>	10000.00	8648.64	7162.16
<b>256</b>	10000.00	9275.36	8478.26
<b>512</b>	9949.99	9575.93	9164.47
<b>1024</b>	10000.00	9808.42	9597.70
<b>1518</b>	10000.00	9869.96	9726.91
<b>9200</b>	10000.00	9978.30	9954.44

	<b>Frame Loss (% , 100.0000% Step)</b>	<b>Latency (ms, Cut Through) Mode</b>
<b>68</b>	0.000	0.08041
<b>128</b>	0.001	0.08843
<b>256</b>	0.000	0.10196
<b>512</b>	0.026	0.04409
<b>1024</b>	0.000	0.10124
<b>1518</b>	0.000	0.10114
<b>9200</b>	0.000	0.11353

<b>RX Power Level</b>		
	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Power Range (dBm)	--	--
RX Power Level (dBm)	0.0	0.0

<b>RX Frequency</b>		
	<b>Max Negative Offset</b>	<b>Max Positive Offset</b>
Frequency Offset (ppm)	-3.0	0.0

## Alarms/Errors

Alarms/Errors List	
Active/Historical Alarms/Errors	None

Interface	
Alarms	Seconds
LOS	0
Frequency	0

Clock Sync	
Alarm	Seconds
LOC	0

Ethernet	
Alarms	Seconds
Link Down	0
Local Fault Detected	0
Local Fault Received	0
Remote Fault	0

Errors	Seconds	Count	Rate
Block	0	0	0.00E00
FCS	0	0	0.00E00
Jabber	0	0	0.00E00
Oversize	Disabled		
Runt	0	0	0.00E00
Undersize	0	0	0.00E00
Total		0	

IP/UDP			
Errors	Seconds	Count	Rate
IP Checksum	0	0	0.00E00
UDP Checksum	0	0	0.00E00
Total		0	

## Setup Summary

<b>Application Type</b>	RFC 2544
-------------------------	----------

Interface	Port 1
<b>Interface/Rate</b>	10GE LAN
<b>Connector</b>	SFP+

<b>Flow Control</b>	None
---------------------	------

### Framing: MAC/IP/UDP

<b>IP Version</b>	IPv4
-------------------	------

	MAC	IP Address	UDP Port
<b>Source</b>	00:03:01:10:AA:B9	10.11.25.3 / 255.255.255.0	1500
<b>Destination</b>	E8:F7:24:9F:F9:22	10.11.25.3	2500

	E-VLAN	S-VLAN	C-VLAN
<b>VLAN ID</b>			1025
<b>Priority</b>			0 (Low Priority - 000)
<b>Type</b>			0x8100

<b>EtherType</b>	0x0800
<b>Automatic IP (DHCP)</b>	Disabled
<b>TTL</b>	128
<b>TOS</b>	0x00
<b>Default Gateway</b>	Disabled

## RFC 2544

Frame Size Distribution (Bytes)				
68	128	256	512	1024
1518	9200			

Enabled Subtests			
<b>Throughput</b>	Max. Rate (Gbit/s)	Threshold (Gbit/s)	Accuracy (Gbit/s)
	10.00000	1.0	0.100
<b>Frame Loss</b>	Max. Rate (Gbit/s)	Threshold (%)	Granularity (%)
	10.00000	0.1	10
<b>Latency</b>	Max. Rate (Gbit/s)		Threshold (ms)
	10.00000		125.0

## TEST RESULTS



## Ethernet Traffic

Frame Type	TX Count	RX Count
Multicast	0	141260
Broadcast	39	0
Unicast	3053151130	3053137119
Non-Unicast	39	141260
Total	3053151169	3053278379

Frame Size (Bytes)	RX Count	%
< 64	0	0.0
64	141260	0.0
65 - 127	1250000000	40.9
128 - 255	878377942	28.7
256 - 511	398550724	13.0
512 - 1023	337392428	11.0
1024 - 1518	176885439	5.7
> 1518	11930586	0.3
Total	3053278379	

## Flow Control Monitoring

Frame Count	
Pause Frames	95348
Abort Frames	45369
Frames RX	140717
Frames TX	0

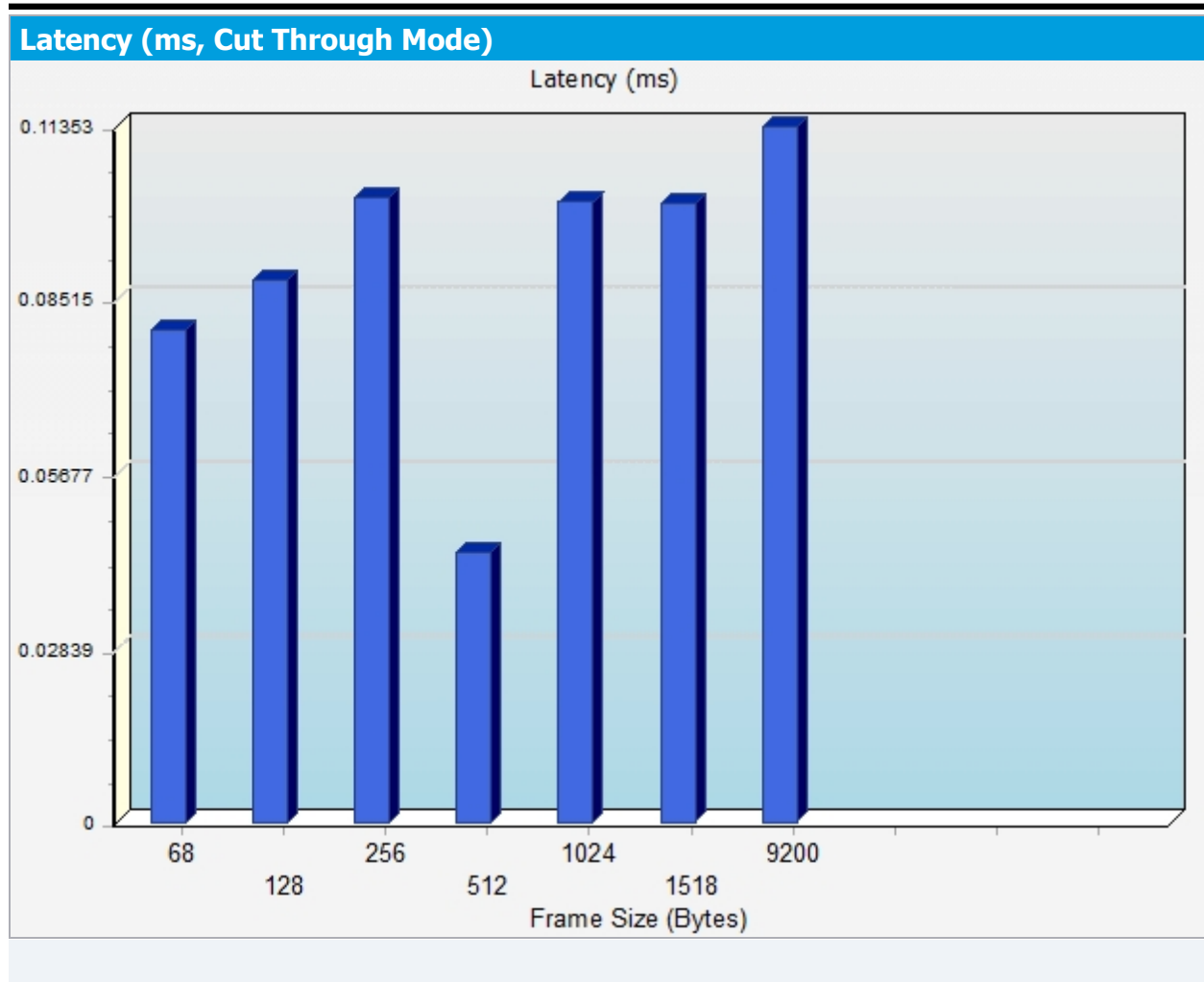
Pause Time (Quanta)
Total Pause Time
Last Pause Time
Minimum Pause Time
Maximum Pause Time

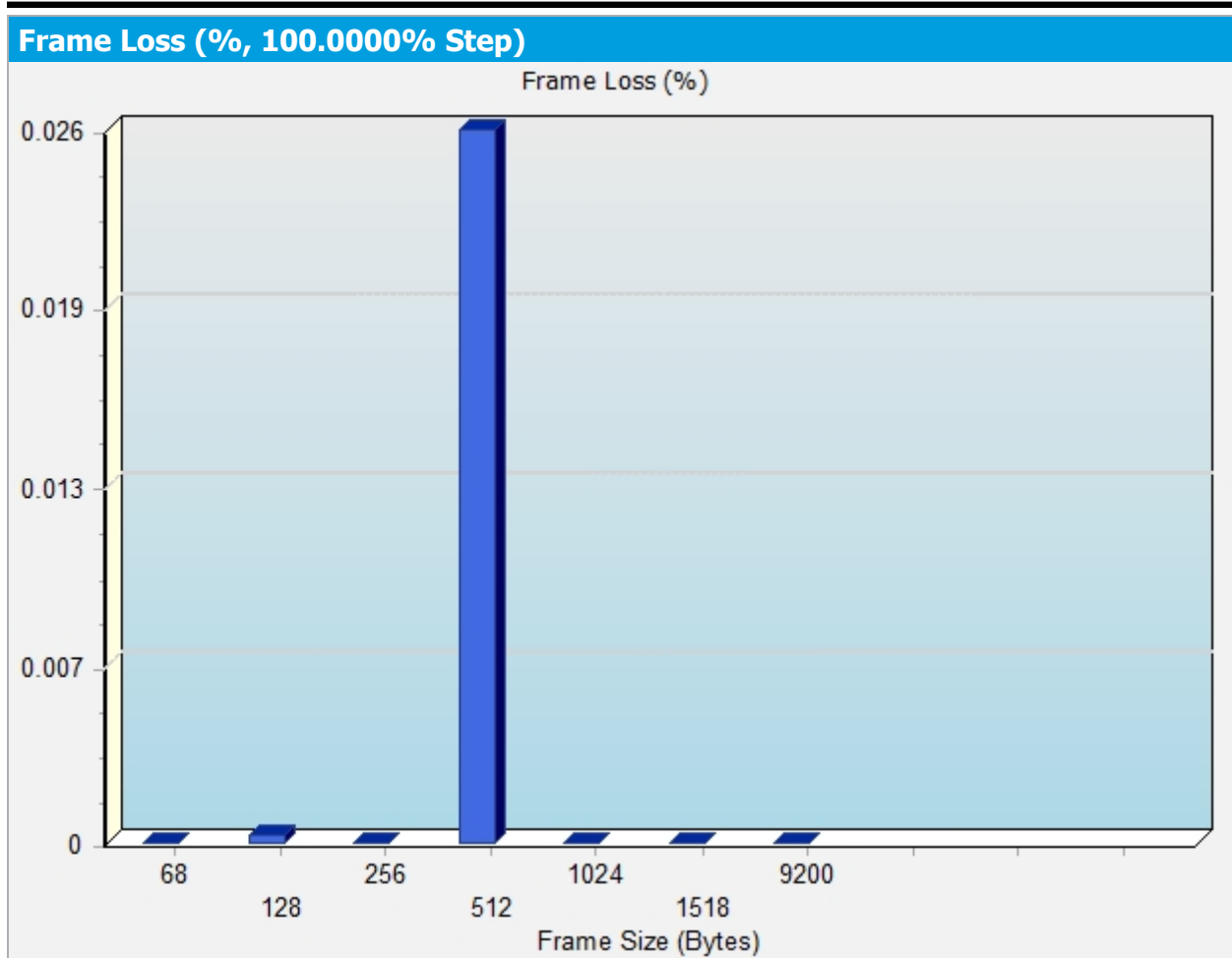
RFC 2544

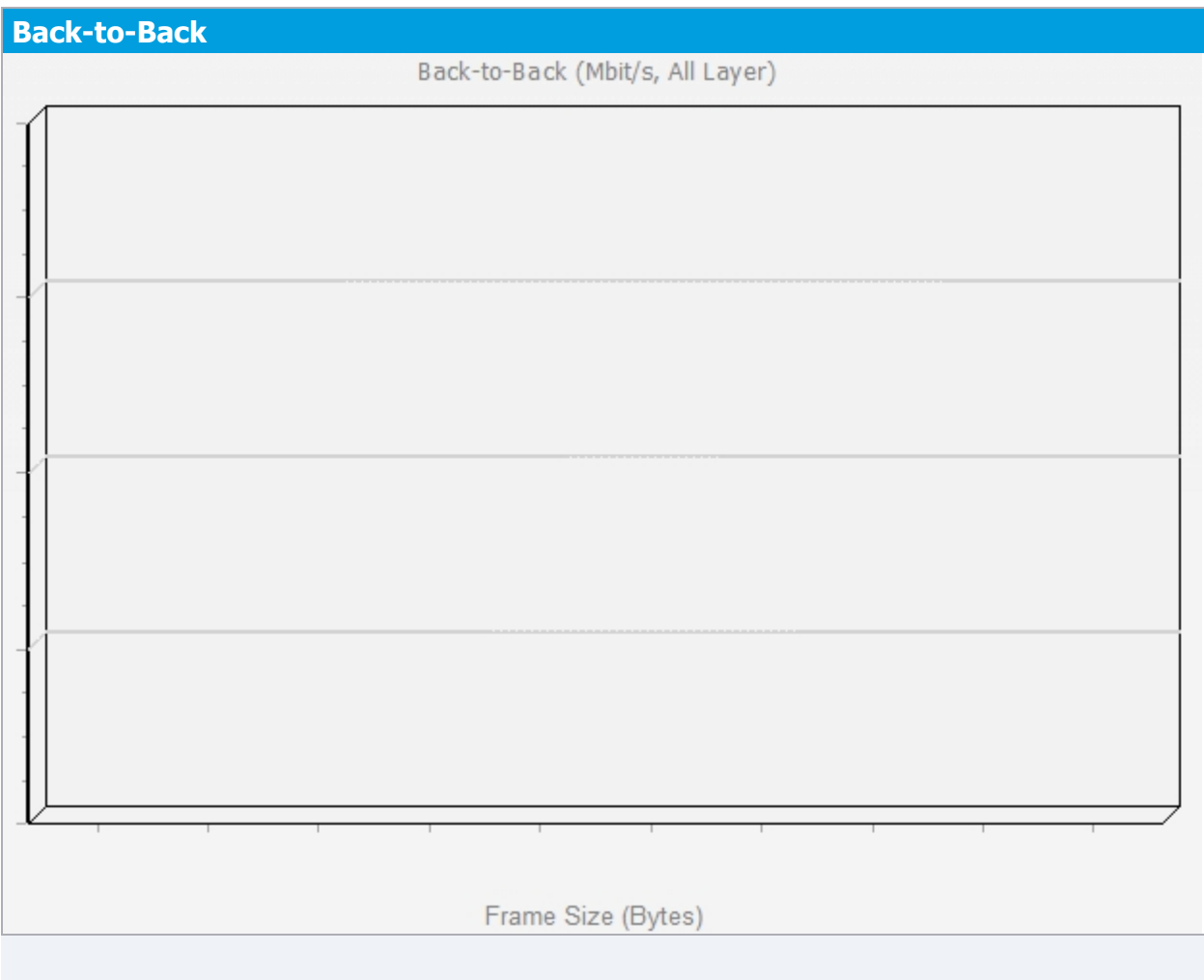
Pass/Fail Verdict	
Throughput	PASS
Frame Loss	PASS
Latency	PASS

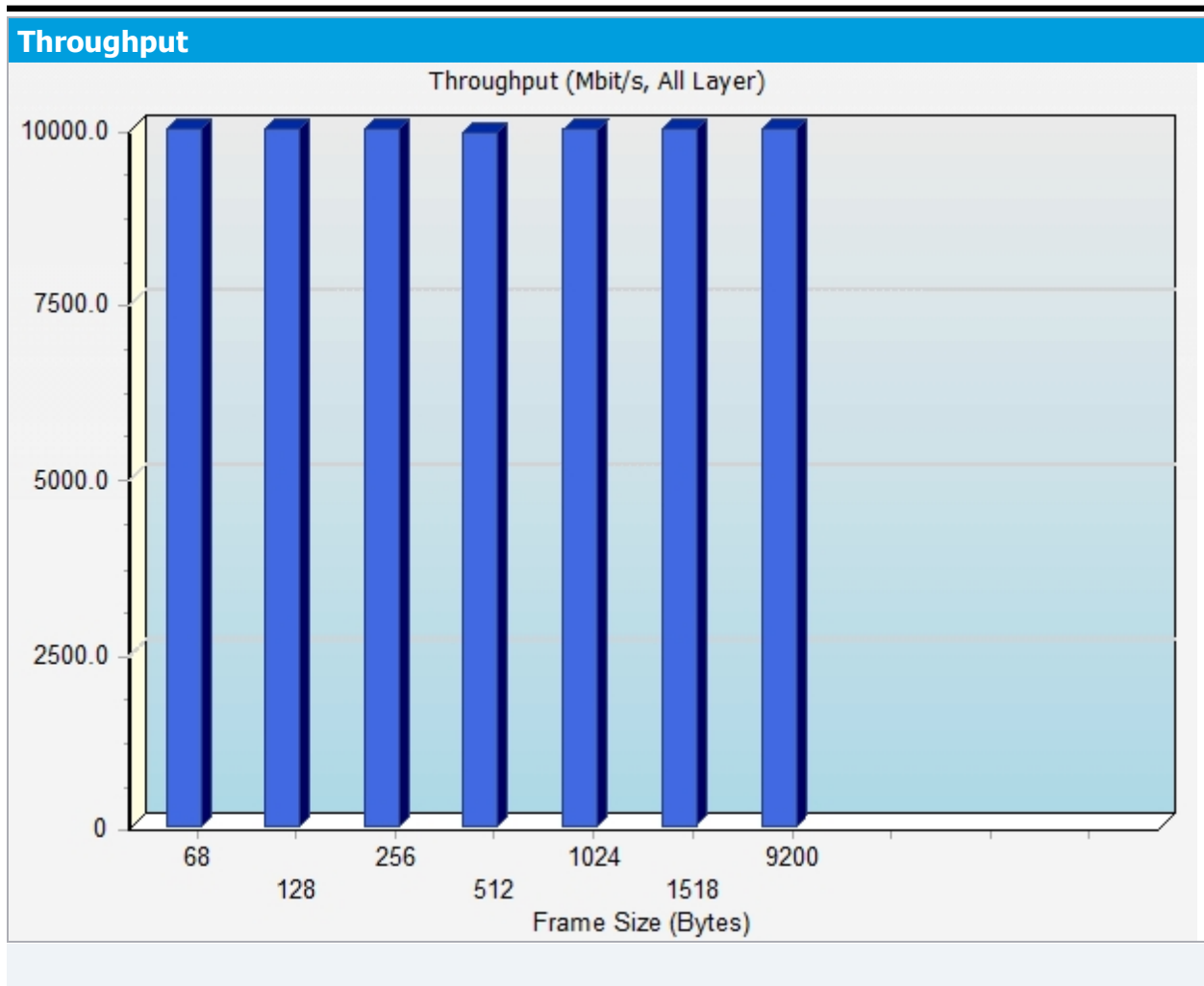
		Throughput			
		(Mbit/s)			(Frame/s)
		Layer			
		All	Ethernet	IP	
68	Min.	10000.00	7727.27	5227.27	14204545.4545
	Max.	10000.00	7727.27	5227.27	14204545.4545
	Avg.	10000.00	7727.27	5227.27	14204545.4545
128	Min.	10000.00	8648.64	7162.16	8445945.9459
	Max.	10000.00	8648.64	7162.16	8445945.9459
	Avg.	10000.00	8648.64	7162.16	8445945.9459
256	Min.	10000.00	9275.36	8478.26	4528985.5072
	Max.	10000.00	9275.36	8478.26	4528985.5072
	Avg.	10000.00	9275.36	8478.26	4528985.5072
512	Min.	9949.99	9575.93	9164.47	2337875.3324
	Max.	9949.99	9575.93	9164.47	2337875.3324
	Avg.	9949.99	9575.93	9164.47	2337875.3324
1024	Min.	10000.00	9808.42	9597.70	1197318.0076
	Max.	10000.00	9808.42	9597.70	1197318.0076
	Avg.	10000.00	9808.42	9597.70	1197318.0076
1518	Min.	10000.00	9869.96	9726.91	812743.8231
	Max.	10000.00	9869.96	9726.91	812743.8231
	Avg.	10000.00	9869.96	9726.91	812743.8231
9200	Min.	10000.00	9978.30	9954.44	135574.8373
	Max.	10000.00	9978.30	9954.44	135574.8373
	Avg.	10000.00	9978.30	9954.44	135574.8373

		Frame Loss (% <b>, 100.0000%</b> Step)	Latency (ms, Cut Through) Mode
<b>68</b>	<b>Min.</b>	0.000	0.08041
	<b>Max.</b>	0.000	0.08041
	<b>Avg.</b>	0.000	0.08041
<b>128</b>	<b>Min.</b>	0.001	0.08843
	<b>Max.</b>	0.001	0.08843
	<b>Avg.</b>	0.001	0.08843
<b>256</b>	<b>Min.</b>	0.000	0.10196
	<b>Max.</b>	0.000	0.10196
	<b>Avg.</b>	0.000	0.10196
<b>512</b>	<b>Min.</b>	0.026	0.04409
	<b>Max.</b>	0.026	0.04409
	<b>Avg.</b>	0.026	0.04409
<b>1024</b>	<b>Min.</b>	0.000	0.10124
	<b>Max.</b>	0.000	0.10124
	<b>Avg.</b>	0.000	0.10124
<b>1518</b>	<b>Min.</b>	0.000	0.10114
	<b>Max.</b>	0.000	0.10114
	<b>Avg.</b>	0.000	0.10114
<b>9200</b>	<b>Min.</b>	0.000	0.11353
	<b>Max.</b>	0.000	0.11353
	<b>Avg.</b>	0.000	0.11353









## TEST SETUP

Clock Synchronization	
Clock Mode	Internal

### RFC 2544

Frame Size Distribution (Bytes)				
68	128	256	512	1024
1518	9200			

Enabled Subtests						
<b>Throughput</b>	Max. Rate (Gbit/s)	Trial Duration (MM:SS)	Trials	Accuracy (Gbit/s)	Acceptable Errors	Validations
	10.00000	00:20	1	0.100	0	1
<b>Frame Loss</b>	Max. Rate (Gbit/s)	Trial Duration (MM:SS)	Trials	Granularity (%)		
	10.00000	00:20	1	10		
<b>Latency</b>	Max. Rate (Gbit/s)	Trial Duration (MM:SS)	Trials			
	9.94999 - 10.00000 (Frame Size Dependent)	00:20	1			



## FUNCTIONS

### Ping & Trace Route

Network	
Source MAC Address	00:03:01:10:AA:B9
Source IP Address	10.11.25.3 (Stream 1)
Destination IP Address	0.0.0.0

Ping	
Timeout (ms)	4000
Delay (ms)	1000
Data Size (Bytes)	32
TTL	128
Type Of Service (TOS)	0x00

Ping Statistics	
Packets Transmitted	--
Packets Received	--
Percentage Lost (%)	--
Minimum Round Trip Time (ms)	--
Maximum Round Trip Time (ms)	--
Average Round Trip Time (ms)	--

Trace Route	
Timeout (ms)	4000
Max Hop Count	128

## SYSTEM INFORMATION

<b>Product Name</b>	NetBlazer Series
<b>Version</b>	NetBlazer Series 2.55
<b>Module ID</b>	FTB-880v2
<b>Slot ID</b>	1
<b>Software Product Version</b>	2.55.0.126
	NetBlazer Series 2.55
<b>Assembly Hardware Revision</b>	A
<b>Serial Number</b>	902161
<b>Calibration Date</b>	9/23/2020 8:57:00 AM

## Pluggable Module

<b>Module ID</b>	SFP+
<b>Vendor Name</b>	OEM
<b>Part Number</b>	MPTED1-NDC-01T
<b>Serial Number</b>	MNC190514026
<b>Hardware Revision</b>	A
<b>Connector Type</b>	Copper PigTail
<b>Speed</b>	FC-1X, FC-2X, FC-4X, FC-8X, FC-10X
<b>Type/Compliance Code</b>	FC: Short Distance, 30.0 m (MMF OM4)
<b>Wavelength</b>	256 nm
<b>Mode</b>	Single-Mode Fiber
<b>Power Class</b>	Power Class 1 Module (<= 1W max)


## Software Options

CPRI-10.1G	CPRI 10.1376 Gbit/s	Disabled
------------	---------------------	----------

SDH	Synchronous Digital Hierarchy	Enabled
SONET	Synchronous Optical Network	Enabled
eCPRI-10G	eCPRI over 10G Ethernet	Disabled
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy (E1, E3, E4)	Enabled
10G_LAN	Ethernet 10G LAN optical interface	Enabled
10G_WAN	Ethernet 10G WAN optical interface	Enabled
L2-Transparency	L2CP Handling Test in EtherSAM	Disabled
TCM	Tandem Connection Monitoring HO/LO	Disabled
TunableOptics	Tunable Wavelength Support for SFP+	Disabled
9953M	9.953 Gbit/s	Enabled
OTU1	Optical Transport Unit-1 (2.7 Gbit/s)	Enabled
OTU2	Optical Transport Unit-2 (10.7 Gbit/s)	Enabled
100optical	Ethernet 100Base-FX (Optical) Interface	Disabled
GigE_Optical	Ethernet 1000Base-X (Optical) Interface	Enabled
GigE_Electrical	Ethernet 1000Base-T (Electrical) Interface	Enabled
ODUMUX	ODU Multiplexing Payload Type 20 and 21	Disabled
OTN-INTR-THRU	OTN Intrusive Through Mode	Disabled
EoOTN	Ethernet over Optical Transport Network	Disabled
Cable_Test	Cable Test	Disabled
ODU0	OTN ODU0	Disabled
ODUflex	OTN ODUflex	Disabled
52M	52 Mbit/s	Enabled
NI-CSU	NI/CSU Emulation	Disabled
PoE	Power Over Ethernet	Disabled
EoE	Ethernet over Ethernet Encapsulation (10GE and less)	Disabled
PBBTE	Provider Backbone Bridge Encapsulation (10GE and less)	Disabled
OBSAI-6.1G	OBSAI 6.144 Gbit/s	Disabled
WANDER	Time Error/Wander Test Application	Disabled
DTS-NAT	NAT Traversal for DTS applications	Disabled
RF-PWR-MASK	Radio Frequency Power Alarming Mask	Disabled
CPRI-AUTODETECT	CPRI Mapping Auto-Detect	Disabled
PIM	Passive Intermodulation Analysis	Disabled
CPRI-Spectrum	RF Spectrum Analysis over CPRI	Disabled
CPRI-ALU-BBUe	Alcatel-Lucent BBUe over CPRI	Disabled
iORF	Intelligent OpticalRF	Disabled
IPV6	Internet Protocol Version 6 (IPv6) (10GE and less)	Disabled
FC-1X	Fibre Channel 1X	Disabled
FC-2X	Fibre Channel 2X	Disabled
FC-4X	Fibre Channel 4X	Disabled
FC-8X	Fibre Channel 8X	Disabled
FC-10X	Fibre Channel 10X	Disabled
CPRI	CPRI 2.4576 Gbit/s and 3.072 Gbit/s	Disabled
OBSAI	OBSAI 3.072 Gbit/s	Disabled
CPRI-1.2G	CPRI 1.2288 Gbit/s	Disabled
155M	155 Mbit/s	Disabled
622M	622 Mbit/s	Disabled

2488M	2.488 Gbit/s	Disabled
ISDN-PRI	Primary Rate North American and/or European ISDN	Disabled
SyncE	Synchronous Ethernet	Disabled
1588PTP	1588 Precision Time Protocol	Disabled
OTU2-1e-2e	Optical Transport Unit-2 Overclocked (11.049/11.096 Gbit/s)	Disabled
OTU2-1f-2f	Optical Transport Unit-2 Overclocked (11.270/11.317 Gbit/s)	Disabled
TCP-THPUT	Tcp Throughput Test Application	Disabled
ADV-FILTERS	Advanced Filtering	Disabled
ETH-CAPTURE	Ethernet Frame Capture for Advanced Troubleshooting	Disabled
ETH-OAM	Carrier Ethernet OAM Test Application	Disabled
MPLS	MPLS Encapsulation (10GE and less)	Disabled
CPRI-4.9G	CPRI 4.9152 Gbit/s	Disabled
CPRI-6.1G	CPRI 6.144 Gbit/s	Disabled
CPRI-9.8G	CPRI 9.8304 Gbit/s	Disabled
ETH-THRU	Through Mode Test Application	Disabled
DUAL-PORT	Dual Port Test	Disabled
iSAM	Intelligent Service Activation Methodology	Disabled
RFC6349	RFC 6349 Test Application (10GE and less)	Disabled
DSn	Digital Signal (DS1, DS3)	Disabled
DUALRX	Dual RX (DS1, DS3)	Disabled
LINK-OAM	Link OAM	Disabled
TRAFFIC-SCAN	Traffic Scan	Disabled
DP-CPRI	Dual Port CPRI	Disabled
TST-OAM	Test Over Service OAM	Disabled
G82751	ITU-T G.8275.1 Profile	Disabled
RFC6349-EXFOWorx	Enables EXFO Worx Interop Operation Mode	Disabled
iOptics	Intelligent Pluggable Optic Test Application	Disabled
GCC-BERT	OTN Overhead BERT and Synchronization Validation	Disabled
OBSAI-1.5G	OBSAI 1.536 Gbit/s	Disabled
DS1-FDL	DS1/1.5M Facility Data Link	Disabled
DS3-FEAC	DS3/45M Far-End Alarm and Control	Disabled
DS3-G747	ITU-T Recommendation G.747 (E1 in DS3)	Disabled

## LOGGER

ID	Start Time	Event	Duration	Details
1	08/25 12:28:24 PM	Test Started		2021-08-25
2	08/25 12:46:31 PM	Test Stopped		 PASS



## Anexo B. Carta de Autorización de Anuncios (LOA)

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Mexico City, August 5th 2021

### ALESTRA/AXTEL:

I hereby authorize **IENTC S. de R.L. de C.V.** to the propagation to our IP prefix list and our autonomous system number AS 278, as a transit autonomous system not as its owner, through its autonomous system **AS 28458** to TIERS-1 and national providers in order to provide Internet service to Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

School	Service	Capacity (Mbps)	Prefix/XX
Universidad Nacional Autónoma de México	Internet	5000	132.247.20.0/24
			132.247.88.0/24
			132.247.89.0/24
			132.247.143.0/24
			132.247.161.0/24
			132.248.142.0/24
			132.248.179.0/24
			132.248.185.0/24
			132.248.219.0/24
			132.248.227.0/24
			132.248.248.0/24
2001:1218:5003::/48			

### Owner:

Universidad Nacional Autónoma de México

Sincerely

Mtro. Hugo Rivera Martínez

Head of the Network Monitoring Center (NOC-UNAM)



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Ciudad de México a 5 de agosto de 2021

## IENTC:

Por medio de la presente autorizo a **IENTC S. de R.L. de C.V.** la propagación de nuestra lista de prefijos y nuestro número de sistema autónomo AS 278, como sistema autónomo de paso, no como propietario del **AS 278**, a través de su sistema autónomo **AS 28458**, hacia los TIERS-1 y proveedores nacionales, para prestar el servicio de Internet a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Dependencia UNAM	Servicio	Velocidad (Mbps)	Prefijos/XX
Universidad Nacional Autónoma de México	Internet	1000	132.247.20.0/24
			132.247.88.0/24
			132.247.89.0/24
			132.247.143.0/24
			132.247.161.0/24
			132.248.142.0/24
			132.248.179.0/24
			132.248.185.0/24
			132.248.219.0/24
			132.248.227.0/24
			132.248.248.0/24
2001:1218:5003::/48			

## Propietario:

Universidad Nacional Autónoma de México

ATENTAMENTE

Mtro. Hugo Rivera Martínez

Jefe del Centro de Monitoreo de la Red (NOC-UNAM)

Dirección de Telecomunicaciones

## ANEXO C. Protocolo de Recepción de Servicio



### Enlaces de Internet



<b>ID LICITACIÓN / CONTRATO</b>
NA
<b>Enlace de Internet de Prueba Temporal de IENTC</b>
<b>FOLIO / NOMBRE</b>
NA
<b>Campus Juriquilla Internet Local</b>
<b>ID O REFERENCIA DEL SERVICIO</b>
NA
<b>FECHA DE MIGRACIÓN</b>
Lunes 21 de febrero de 2022
<b>DURACION DE VENTANA</b>
2 horas
<b>HORA DE INICIO DE MIGRACIÓN</b>
6:45 p. m.
<b>HORA DE FINALIZACIÓN DE MIGRACIÓN</b>
8:45 p. m.

Este protocolo de pruebas tiene como función principal determinar si la instalación así como la liberación o migración se llevan a cabo de manera exitosa sin dejar pendientes que causen la inconformidad del cliente en el desempeño del enlace, aplicativos y/o equipo cisco. El servicio se deja en monitoreo las horas hábiles establecidas en la licitación donde el servicio no deberá tener interrupciones. Una vez pasado este tiempo se validará el Servicio entregado. Este protocolo deberá entregar al 100% todas y cada una de las evidencias y pruebas solicitadas dentro de los parámetros establecidos para poder ser aceptada. Todas las pruebas realizadas serán guardadas por el proveedor para su integración en la Memoria Técnica o del Proyecto y para su posterior entrega a la UNAM

TIPO DE ENLACE ACTIVIDAD										
PUNTOS A REVISAR	COMENTARIOS									
Tipo de actividad	<table border="1"> <tr><td>Entrega nuevo servicio</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Modificación en servicio existente</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Incremento BW</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Decremento BW</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	Entrega nuevo servicio	<input checked="" type="checkbox"/>	Modificación en servicio existente	<input type="checkbox"/>	Incremento BW	<input type="checkbox"/>	Decremento BW	<input type="checkbox"/>	Enlace de Internet de Prueba Temporal de IENTC
Entrega nuevo servicio	<input checked="" type="checkbox"/>									
Modificación en servicio existente	<input type="checkbox"/>									
Incremento BW	<input type="checkbox"/>									
Decremento BW	<input type="checkbox"/>									
El tipo de servicio a entregar por parte del proveedor es:	<table border="1"> <tr><td>LAN-TO-LAN</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>INTERNET LOCAL</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>VPN</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	LAN-TO-LAN	<input type="checkbox"/>	INTERNET LOCAL	<input checked="" type="checkbox"/>	VPN	<input type="checkbox"/>	Se probó el enlace de Internet con las redes IPv4 132.248.185.0/24 e IPv6 2001:1218:5003::/48		
LAN-TO-LAN	<input type="checkbox"/>									
INTERNET LOCAL	<input checked="" type="checkbox"/>									
VPN	<input type="checkbox"/>									

Las pruebas a realizar de este protocolo serán las correspondientes al tipo de servicio a entregar. Marcar la casilla de "N/A" del resto de las pruebas.

VALIDACIÓN DE INSTALACIÓN				
PUNTOS A REVISAR	SÍ	NO	N/A	COMENTARIOS
¿La Acometida es para Fibra Óptica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El enlace se entrega en UTP al router de la UNAM.  No aplica servicio inalámbrico.  El enlace se entrega en fibra óptica hasta el equipo demarcador del proveedor.  El proveedor instaló su equipo demarcador en un rack propiedad de la UNAM.  El proveedor no instaló un banco de baterías para respaldo eléctrico.  El proveedor no instaló un UPS para protección de su equipo de transporte.
¿La acometida es para Microondas con Torre o Mástil nuevo?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿El equipo de transporte es para Fibra Óptica o para Microondas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿El proveedor instaló un rack nuevo?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se instaló un banco de baterías? Agregar datos del mismo.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se instaló un UPS? Agregar datos del mismo.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Entregar fotografía del UPS (modelo y número de serie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No aplica reporte fotográfico de la instalación.
¿Son adecuadas las condiciones generales de instalación?				
Tierra física	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Correcta tierra física en el site.
Instalación eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Correcta instalación eléctrica en el site.
Router instalado en rack	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Correcta instalación del equipo de transporte del proveedor.

El ingeniero de campo debe tomar evidencia fotográfica de cada uno de estos puntos para agregarla a la Memoria Técnica o del proyecto.

PRUEBAS GENERALES				
PRUEBA	SI	NO	N/A	COMENTARIOS
¿Enlace WAN (L2L o Internet Local) está en operación?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El enlace se conectó en el router LAN-to-LAN del Campus Juriquilla en su puerto GigabitEthernet0/0/3
¿Las interfaces LAN están conectadas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Las interfaces de la LAN son Gi0/2/0 al Fortinet de la LAN, Gi0/0/2 a FMVZ Tequisquiapan y Gi0/0/1 al router de Internet.
¿El comportamiento en general de las aplicaciones es aceptable?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Al momento no se han presentado problemas, pero en el transcurso del martes 22 de febrero se podrán verificar en su totalidad.</b>
¿El equipo Cisco está correctamente instalado? Tomar evidencia fotográfica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No se solicitó al proveedor un router CISCO para la puesta en operación del enlace de Internet.
¿Se han revisado las interfaces de la red LAN en ancho de banda y modo de operación full duplex?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Las interfaces LAN Gi0/0/2 y Gi0/0/1 están sin negociación mientras que la Gi0/2/0 sí está en negociación, las 3 operando a 1 Gbps full dúplex.
¿El etiquetado de cableado es correcto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No aplica reporte fotográfico ni etiquetación del cableado.

Carga:

Descarga:

El ancho de banda del enlace entregado es:

541.93 Mbps	931.01 Mbps
-------------	-------------

Lectura de Speed Test desde la LAN a 541.93 Mbps de descarga y de 931.01 Mbps de carga.  
Se validaron 1000 Mbps en la prueba RFC.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO				
LAN-to-LAN				
PRUEBA	SÍ	NO	N/A	COMENTARIOS
¿Las pruebas se realizan desde el puerto de la LAN de la dependencia UNAM?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
¿El resultado del ping (10000 pings, tiempo de respuesta de 10ms promedio) punto a punto es aceptable (aún cruzando tráfico de la LAN por el enlace)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
¿Se presentaron pérdidas de paquetes al enviar pings punto a punto? No debe haber pérdidas en el enlace (0% de pérdidas), enviando 10000 pings con diferentes tamaños de trama (64 B, 1000 B y 1500 B).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NA



¿Hubo incremento de errores en la interfaz de conexión en el enlace o las conexiones realizadas por el proveedor? Máximo 1% de errores.

¿El modo de transmisión está configurado en la velocidad que permita cruzar el BW solicitado en bases de 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps o 10 Gbps (según sea el caso) y a full dúplex, en las interfaces de los equipos en ambas puntas?

¿Es aceptable el correcto funcionamiento del servicio al comenzar a pasar tráfico de la LAN del nodo de la UNAM por el enlace?

¿La navegación de Internet, correo electrónico, navegación a RedUNAM, etc., por parte del nodo de la UNAM es aceptable?

¿Es válida la prueba de RFC (resultados de ancho de banda, tasa de errores, latencia) en el documento con interpretación del proveedor, previamente enviada al correo nockers@unam.mx por el proveedor)?


NA
NA
NA
NA
NA

El ingeniero de campo del proveedor debe tomar evidencias de cada uno de estos puntos para agregarlas a la Memoria Técnica o del proyecto.

### INTERNET LOCAL

PRUEBA	SI	NO	N/A	COMENTARIOS
¿Las pruebas se realizan desde el puerto de la LAN de la dependencia UNAM?				Las pruebas del Protocolo de Pruebas se realizaron desde el router LAN-to-LAN donde se conectó el enlace de Internet.
¿Las mediciones con <i>traceroutes</i> (tiempos entre los saltos) desde el <i>router</i> en el nodo de la UNAM (CPE) con origen la IP LAN /24 y /48 hacia la IP del proveedor Tier 1 del proveedor (menos de 65ms y no más de 5 saltos al Tier 1)?				Para IPv4 a YAHOO se alcanza al Tier 1 en 2 saltos con 2 milisegundos. Para IPv6 a YAHOO se alcanza al Tier 1 en 2 saltos con 19 milisegundos.
¿El resultado del ping a la IP del proveedor del peering BGP (10000 pings, tiempo de respuesta de 10ms promedio) punto a punto es aceptable? La prueba de ping es con IPv4 e IPv6 origen WAN del enlace.				<b>Para IPv4 1% de pérdidas con 1 milisegundo promedio. Para IPv6 1% de pérdidas con 1 milisegundo promedio. Gerardo Pérez de IENTC me comentó que el router PE tiene protección de pings.</b>
¿Se presentaron pérdidas de paquetes al enviar pings a la IP del proveedor del peering BGP? No debe haber pérdidas en el enlace (0% de pérdidas), enviando 10000 pings con diferentes tamaños de trama (64 B, 1000 B y 1500 B). La prueba de ping es con IPv4 e IPv6 origen WAN del enlace.				Para IPv4 64B 1% de pérdidas con 2 milisegundos promedio. Para IPv4 1000B 1% de pérdidas con 2 milisegundos promedio. Para IPv4 1500B 1% de pérdidas con 2 milisegundos promedio. Para IPv6 64B 1% de pérdidas con 1 milisegundo promedio. Para IPv6 1000B 1% de pérdidas con 1 milisegundo promedio. Para IPv6 1500B 1% de pérdidas con 1 milisegundo promedio. Gerardo Pérez de IENTC me comentó que el router PE tiene protección de pings.
¿Hubo incremento de errores en la interfaz de conexión en el enlace o las conexiones realizadas por el proveedor? Máximo 1% de errores.				No se presentaron errores en la interfaz Gi0/0/3 que conecta el enlace de Internet.
¿El modo de transmisión está forzado a velocidad que permita cruzar el BW solicitado en bases de 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps o 10 Gbps (según sea el caso) y a full dúplex, en las interfaces de los equipos en ambas puntas?				La interfaz Gi0/0/3 del router de la UNAM está en negociación automática operando a 1 Gbps full dúplex. Se desconoce el modo de transmisión y de operación de la interfaz del router PE del proveedor.
¿Es aceptable el correcto funcionamiento del servicio al comenzar a pasar tráfico de la LAN del nodo de la UNAM por el enlace?				Al momento no se han presentado problemas, pero en el transcurso del martes 22 de febrero se podrán verificar en su totalidad.
¿La navegación de Internet, correo electrónico, navegación a RedUNAM, etc., por parte del nodo de la UNAM es aceptable?				Al momento no se han presentado problemas, pero en el transcurso del martes 22 de febrero se podrán verificar en su totalidad.
¿Es válida la prueba de RFC (resultados de ancho de banda, tasa de errores, latencia) en el documento con interpretación, previamente enviada al correo nockers@unam.mx por el proveedor)?				No se hizo prueba RFC para validar el medio de transmisión.

¿Se anuncian redes por parte del *router* PE en la nube del proveedor, hacia el *router* CPE en el nodo de la UNAM?

¿Son correctos los resultados de comandos en el *route server* del proveedor ("show ip route", "show ip bgp", "traceroute" y pings hacia las redes LAN de la UNAM) para verificar el servicio?

¿Son correctos los anuncios de redes y pruebas "show ip route", "show ip bgp", "traceroute" y pings hacia las redes LAN de la UNAM realizados en *router servers* públicos?

¿Es válida la prueba de JPERF/IPERF/Speed Test (con resultados donde claramente se muestren los Mbps de carga y de descarga, previamente enviada al correo [nockers@unam.mx](mailto:nockers@unam.mx) por parte del proveedor para su validación)?


En el router de la UNAM se reciben 36 redes de IPv4 incluyendo la ruta por defecto. En IPv6 se recibe solamente la ruta por defecto.
El proveedor no proporcionó acceso a un route server/looking glass porque no fue considerado en esta prueba.
Se utilizó el route server de CLARANET con resultados correctos. Sin embargo, haciendo trazados desde Infinitums caseros y desde teléfonos móviles de TELCEL en Juriquilla, el camino para entrar a la LAN de prueba es por el Internet de Campus CU UNAM en vez del Internet de IENTC.
Lectura de Speed Test desde la LAN a 541.93 Mbps de descarga y de 931.01 Mbps de carga. Se validaron 1000 Mbps en la prueba RFC.

### CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES DEL ROUTER

PUNTOS A REVISAR	SI	NO	N/A	DATOS DEL EQUIPO / COMENTARIOS
¿Se instaló un <i>Router</i> o <i>Switch</i> nuevo para recibir el servicio? Agregar datos del equipo:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		El equipo se conectó en el router del LAN-to-LAN del Campus Juriquilla.
Marca y modelo del router o <i>switch</i> :				cisco ISR4431/K9
Fotografía Router Puertos entregados:				NA
No. de serie:				FJC24491ZDG
Fotografía No. Serie:				NA
Versión del Sistema Operativo:				NA
Memoria:				NA
Throughput:				NA
¿Soporte de NBAR?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NA
¿Soporte de NETFLOW?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NA
¿Licencia permanente AVC instalada y activada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NA
¿Se desmontó el <i>Router</i> a reemplazar que recibía el servicio? No debe retirarse el equipo; agregar sus datos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NA

Los puntos de la licencia AVC, soporte para NBAR y NETFLOW aplican para todos los *routers*.

### DATOS DEL ING. DEL PROVEEDOR EN SITIO

Nombre	Puesto	Firma
No acudió ningún ingeniero de campo de IENTC.	NA	NA

### DATOS DEL USUARIO EN SITIO QUE VALIDÓ PRUEBAS

Nombre	Puesto	Firma
Édgar López	Responsable de red	

### DATOS DEL PERSONAL DEL NOC-REDUNAM QUE VALIDÓ

<b>Nombre</b>	<b>Puesto</b>
<b>Marcial Martínez</b>	Implementador NOC-Monitoreo RedUNAM

Una vez liberado, el servicio estará en período de garantía por el tiempo definido en bases y en caso de que exista algún incidente el proveedor definirá el área de proyectos u operación que dará solución a la UNAM, notificando al PM del proveedor para su intervención, considerándose como "enlace no entregado" y será causa de penalización en caso de rebasar la fecha límite de entrega.