

FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

DOCUMENTO DE PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

REGISTRO DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA DE CAMBIO	MOTIVO DEL CAMBIO		

CONTROL DEL DOCUMENTO				
VERSIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	
	Profesional encargado del			
1	proceso de			
	implementación IPv6			

2



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
OBJETIVOS	
2.1. OBJETIVO GENERAL	
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
ALCANCE	
TÉRMINOS Y DEFINICIONES	
DOCUMENTO DE PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD	
5.1. RESULTADOS Y PRUEBAS DE FUNCIONALIDAE EQUIPOS DE CONECTIVIDAD) DE LA IMPLEMENTACIÓN DE IPV6 EN
5.1.1. RESULTADOS Y PRUEBAS DE FUNCION EQUIPOS DE CONECTIVIDAD LAN	ALIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN EN
5.1.2. DESCRIPCIÓN	
5.1.3. ACTIVIDADES REALIZADAS	
5.1.4. EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION RI CONECTIVIDAD LAN DE LA SEDE PRINCIPAL Y DE	EALIZADA EN LOS DISPOSITIVOS DE LAS SEDES REMOTAS
5.1.5. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LAS LOS DISPOSITIVOS DE RED LAN	CONFIGURACIONES REALIZADAS EN
5.2. ACTIVIDAD DE DESPLIEGUE E IMPLEMENTAC WAN 24	IÓN EN EQUIPOS DE CONECTIVIDAD
5.2.1. DESCRIPCIÓN	
5.2.2. ACTIVIDADES REALIZADAS	
5.2.3. EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION RI CONECTIVIDAD WAN DE LA SEDE PRINCIPAL Y DE	EALIZADA EN LOS DISPOSITIVOS DE LAS SEDES REMOTAS
5.2.4. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LAS LOS DISPOSITIVOS DE RED LAN	CONFIGURACIONES REALIZADAS EN
5.3. ACTIVIDAD DE DESPLIEGUE E IMPLEMEN SERVICIOS DNS, DHCP Y AD	TACIÓN DE PROTOCOLO IPv6 EN 30
5.3.1. ACTIVIDAD DE DESPLIEGUE PROTOCOLO	D IPV6 EN SERVICIO DHCP 30
5.3.2. DESCRIPCIÓN	
5.3.3. ACTIVIDADES REALIZADAS	
5.3.4. EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION RE/	ALIZADA EN EL SERVICIO DHCP 32
5.3.5. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LAS CO SERVICIO DHCP	ONFIGURACIONES REALIZADAS EN EL



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

5.4. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACION DEL PROTOCOLO IPV6 EN SERVICIOS AD Y DNS 37

5.4.1.	DESCRIPCIÓN	
5.4.2.	ACTIVIDADES REALIZADAS	
5.4.3.	EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION REALIZADA	EN EL SERVICIO AD Y DNS . 40
5.4.4. SERVICI	PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LAS CONFIGUR O AD y DNS	ACIONES REALIZADAS EN EL
5.5. EVIE PROTOCO	DENCIAS DE LA CONFIGURACION REALIZADA PAR LO IPv6 EN EQUIPOS DE SEGURIDAD PERIMETRAL	RA LA IMPLEMENTACIÓN DE 47
5.5.1. FIREWAI	ACTIVIDAD DE DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓI	N DEL PROTOCOLO IPV6 EN
5.5.2.	DESCRIPCIÓN	
5.5.3.	ACTIVIDADES	
5.5.4. DISPOSI	EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION DE PROTOC TIVOS DE SEGURIDAD PERIMETRAL	OLO IPv6 REALIZADA EN LOS
5.5.5. IPv6 REA	PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LAS CONFIGU ALIZADAS EN LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD P	IRACIONES DE PROTOCOLO ERIMETRAL 53
5.6. PLAI DE INFORM	N DETALLADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PRO MACIÓN	DTOCOLO IPv6 EN SISTEMAS ¡Error! Marcador no definido.
5.6.1. INFORM	ACTIVIDAD DE DESPLIEGUE E IMPLEMENT	ACIÓN EN SISTEMAS DE ¡Error! Marcador no definido.
5.6.2.	DESCRIPCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
5.6.3.	ALCANCE	¡Error! Marcador no definido.
5.6.4.	OBJETIVOS	¡Error! Marcador no definido.
5.6.5.	REQUISITOS	¡Error! Marcador no definido.
5.6.6.	PARTICIPANTES DE LA ACTIVIDAD	¡Error! Marcador no definido.
5.6.7.	ACTIVIDADES	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS)	



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Procedimiento para el equipo CORE (switch/router/firewall)	17
Tabla 2 Procedimiento para switches de acceso	18
Tabla 3 Procedimiento para el Equipo Core (Router CPE) en segmento LAN	25
Tabla 4 Procedimiento para los Router en el segmento WAN	26
Tabla 5 Equipos a Intervenir para el servicio DHCP ¡Error! Marcador no de	finido.
Tabla 6 Actividades para configurar el servicio DHCP	32
Tabla 7 Servidores que ofrecen el servicio DNS y AD y que se van a configura	r con
direccionamiento IPv6iError! Marcador no de	finido.
Tabla 8 Actividades para la configuración del servicio DNS y AD	40
Tabla 9 Actividades para la configuración en el firewall	49
Tabla 10 Configuración de reglas de filtrado con protocolo IPv6	49
Tabla 11 Configuración IPv6 en infraestructura de servidores en IPv6	Error!
Marcador no definido.	
Tabla 12 Configuración IPv6 en equipos de Seguridad Perimetral en aplicación ¡Error! Marcador no de	WEB finido.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Configuración de interfaces VLAN de conexión punto a punto con envío Ilustración 2 Configuración de interfaces VLAN de conexión punto a punto con envío de mensajes RA habilitados y configuración de banderas M y O...... 19 Ilustración 3 Configuración de rutas estáticas con direccionamiento IPv6 20 Ilustración 4 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz LAN del enrutador de la sede administrativa con envío de mensajes RA habilitados y configuración de Ilustración 5 Configuración de enrutamiento IPv6 del enrutador de la sede Ilustración 6 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz LAN del enrutador de la sede nogal con envío de mensajes RA habilitados y configuración de banderas Ilustración 7 Configuración de enrutamiento IPv6 del enrutador de la sede nogal.... 22 Ilustración 8 Prueba de conectividad ICMPv6 entre IPN y sede principal 23 Ilustración 9 Configuración de interfaz VLAN de conexión punto a punto MPLS sede Ilustración 10 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz WAN del Ilustración 11 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz WAN del Ilustración 12 Prueba de conectividad ICMPv6 a la interfaz WAN de la sede Ilustración 13 Prueba de conectividad ICMPv6 a la interfaz WAN de la sede nogal. 28 Ilustración 14 Prueba de conectividad TELNET a la interfaz WAN de la sede parque Ilustración 15 Prueba de conectividad ICMPv6 entre parque nacional y sede principal Ilustración 16 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz de red del Ilustración 17 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz de red del Ilustración 18 Configuración de los SCOPE IPv6 en el servidor DHCP 35 Ilustración 19 Asignación dinámica de direcciones IPv6 validas desde el controlador



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

Ilustración 20 Asignación dinámica de direcciones IPv6 validas desde el controlador Ilustración 21 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz de red del Ilustración 22 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz de red del Ilustración 24 Configuración de la zona de las direcciones IPv6 de consulta de Ilustración 26 Generación de registros AAAA para que relacionen nombres de Ilustración 27 Configuración de direccionamiento IPv6 en las interfaces de FIREWALL en el Gateway 1 que generan las diferentes zonas de seguridad 50 Ilustración 28 Configuración de direccionamiento IPv6 en las interfaces de FIREWALL en el Gateway 2 que generan las diferentes zonas de seguridad 51 Ilustración 29 Configuración de enrutamiento estático IPv6 en el Gateway 1 que Ilustración 30 Configuración de enrutamiento estático IPv6 en el Gateway 2 que Ilustración 31 Configuración de CLÚSTER HA en la solución de seguridad perimetral Ilustración 32 Verificación de la configuración de reglas de filtrado en DUAL-Ilustración 33 Regla de filtrado configurada para objetos en DUAL-STACK 54 Ilustración 34 Aplicación de la regla de filtrado configurada para un usuario que se encuentra en la red LAN v realiza una conexión con un sitio en internet con Ilustración 36 Aplicación de la regla de filtrado configurada para un usuario que se encuentra en la red LAN y realiza una conexión con un sitio en internet con Ilustración 37 Evidencia de la configuración DUAL-STACK de un dispositivo conectado en la red LAN de la entidad con salida a internet en DUAL-STACK 57 Ilustración 38 Evidencia de la configuración DUAL-STACK de un dispositivo conectado en la red LAN de la entidad con salida a internet en DUAL-STACK....... 58 Ilustración 39 Evidencia de acceso a sitios en internet con direccionamiento IPv6 desde la red LAN de la entidad 59



Ilustración 40 Evidencia de acceso a sitios en internet con direccionamiento IF	°v6
desde la red LAN de la entidad	60
Ilustración 41 Evidencia de acceso a sitios en internet con direccionamiento IF	°v6
desde la red LAN de la entidad	61
Ilustración 42 Evidencia de acceso a sitios en internet con direccionamiento IF	°v6
desde la red LAN de la entidad	62
Ilustración 43 Evidencia de acceso a sitios en internet con direccionamiento IF	°v6
desde la red LAN de la entidad	63



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

INTRODUCCIÓN

El presente documento hace referencia al documento de pruebas de funcionalidad para el proceso de transición de protocolo IPv4 a IPv6 de la universidad pedagógica nacional de Colombia, la que en adelante será referenciada como la Entidad.

En Este informe muestra el resultado de cada uno de los pasos y actividades realizadas en el proceso de configuración de IPv6 en cada uno de los dispositivos, servicios, aplicaciones y sistemas de información, teniendo en cuenta que después del diagnóstico y las pruebas realizadas se determinó que efectivamente soportan la configuración de direccionamiento IPv6 y que hacen parte de la infraestructura tecnológica de la Entidad, también se muestran las evidencias de las pruebas de funcionalidad de las configuraciones realizadas, las observaciones y lecciones aprendidas que se encontraron, teniendo en cuenta las recomendaciones de la Guía del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MinTic, así como las mejores prácticas recomendadas por los organismos reguladores en la materia. Todo esto para materializar y ejecutar el plan de direccionamiento que se definió en la fase de Planeación.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022



Se presenta a continuación el objetivo general, así como los objetivos específicos

2.1. OBJETIVO GENERAL

Presentar el resultado de las actividades, configuraciones y pruebas realizadas del despliegue e implementación del Protocolo Internet Versión 6 (IPv6) en la infraestructura tecnológica que opera actualmente en la Entidad.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

• Presentar los resultados de las actividades de despliegue e implementación del protocolo IPv6 para los equipos de conectividad LAN y WAN.

• Presentar los resultados de las actividades de despliegue e implementación del protocolo IPv6 para los servicios DHCP, DNS y AD.

• Presentar los resultados de las actividades de despliegue e implementación del protocolo IPv6 para los equipos de seguridad perimetral.

• Presentar los resultados de las actividades de despliegue e implementación del protocolo IPv6 para las aplicaciones y sistemas de información.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022



El presente documento tiene como alcance presentar de forma clara los resultados de las actividades de despliegue e implementación del protocolo IPv6 en la Entidad, para sus sedes a nivel nacional, el centro de datos, los equipos de protección perimetral y su WAN. Esto contempla equipos servidores, sistemas de información, infraestructura de comunicaciones, equipos y clientes. Así como, las evidencias de las pruebas de funcionalidad de cada una de las configuraciones realizadas durante la fase de implementacion del proceso de transición de protocolo IPv4 a IPv6 en la entidad.

Este documento se dividirá en ítems que corresponden a cada una de las áreas de servicios definidas para la operación. Es decir, conectividad LAN, WAN, Seguridad Perimetral, Sistemas de Información.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

A continuación, se presenta información referente a las definiciones, contiene las principales expresiones técnicas y de uso corriente, así como abreviaturas empleadas.

• **DIRECCIONAMIENTO IPv6:** Es una etiqueta numérica del paquete usada para identificar una interfaz de red que provee una conexión entre nodos de una red sobre IPv6, esto facilita el enrutamiento de los paquetes entre distintos hosts. (<u>http://www.ie.tec.ac.cr/</u>).

• **DUAL-STACK:** Mecanismo de transición que garantiza la convivencia del protocolo IPv4 con el protocolo IPv6. (<u>https://www.lacnic.net/</u>).

• **EQUIPO CORE**: Switch y/o router principal encargado de realizar el enrutamiento InterVLAN.

• **IPv6:** Versión 6 del Protocolo de Internet (Internet Protocol -IP) en el cual se sustenta la operación de Internet, diseñado para reemplazar a Internet Protocolo versión 4 (IPv4). (<u>https://www.lacnic.net/</u>).

• LAN: (Local Área Network) Red de Área Local.

• **PING:** Es una utilidad diagnóstica en redes de computadoras que comprueba el estado de la comunicación del host local con uno o varios equipos remotos de una red IP por medio el envío de paquetes ICMP de solicitud (ICMP Echo Request) y de respuesta (ICMP Echo Reply). Mediante esta utilidad puede diagnosticarse el estado, velocidad y calidad de una red determinada. (<u>https://internet.com.co/</u>).

• **SLAAC:** (Stateless Address Autoconfiguración) es un método en el cual un dispositivo puede obtener una dirección IPv6 de unidifusión global sin los servicios de un servidor de DHCPv6. (<u>https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/</u>).



- VLAN: (Virtual Local Área Network) Red de área local virtual.
- **WAN:** (Wide Área Network) Red de área amplia.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

DOCUMENTO DE PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD

En este capítulo se presenta el resultado de las actividades, configuraciones y pruebas de funcionalidad realizadas a partir del despliegue detallado de cada una de las áreas de servicio como son: conectividad LAN, WAN, DNS, DHCP, AD Seguridad Perimetral y Sistemas de Información.

5.1. RESULTADOS Y PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE IPV6 EN EQUIPOS DE CONECTIVIDAD

A continuación, se da a conocer el resultado de las actividades realizadas para la implementación del protocolo IPv6 en los equipos de conectividad LAN y WAN.

5.1.1. RESULTADOS Y PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN EN EQUIPOS DE CONECTIVIDAD LAN

5.1.2. DESCRIPCIÓN

Presentar las configuraciones realizadas en el ambiente DUAL-STACK en la infraestructura LAN de cada una de las sedes de la Entidad y las pruebas de funcionamiento, teniendo en cuenta las fases de despliegue establecidas por el equipo consultor, garantizando un procedimiento ordenado y con posibilidades de monitoreo en cada una de las fases.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

5.1.3. ACTIVIDADES REALIZADAS

A continuación, se presentan los resultados y las pruebas de funcionalidad de la configuración de protocolo IPv6 del equipo CORE (Tabla1) y los equipos de ACCESO (Tabla 2) de la sede principal y de las interfaces LAN de los enrutadores de cada sede:

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO
1	Verificar la cantidad de equipos de red que tiene cada una de las sedes definidas en el alcance.	EXITOSO
2	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv4, realizando pruebas de alcance y conectividad entre las VLAN IPv4 de cada una de las sedes.	EXITOSO
3	El administrador de la solución debe realizar el procedimiento estándar establecido para garantizar la continuidad del servicio. Ejemplo: backup, monitoreo, etc.	EXITOSO
4	Identificar las interfaces de VLAN en el equipo CORE (switch y/o router) de cada sede definida en <i>"Plan de Direccionamiento IPV6 UPN"</i> , para corroborar si están definidas en el documento e identificar el segmento IPv6 asignado para su configuración.	EXITOSO



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO
	NOTA : En caso de que exista una interfaz de VLAN IPv4 en el equipo	
	CORE que no esté definida en el plan de direccionamiento, no se le	
	debe configurar direccionamiento IPv6.	
	Procedimiento para realizar la configuración en las interfaces VLAN	EXITOSO
	que manejen DHCP (servidor Windows): Habilitar el protocolo IPv6,	
	configurar el direccionamiento IPv6 definido para cada interfaz,	
5	configurar el enrutamiento, configurar las banderas M y O del mensaje	
	RA de la VLAN para que busquen direccionamiento IPv6 y servidor	
	DNS en un servidor DHCPv6, habilitar el envío de mensajes RA,	
	configurar el relay DHCPv6 con el direccionamiento IPv6 establecido.	
	Procedimiento para realizar la configuración en las interfaces que	FXITOSO
	manejen direccionamiento estático: Habilitar el protocolo IPv6	EXILOUD
6	configurar el direccionamiento IPv6 definido para cada interfaz	
	configurar el enrutamiento, verificar que él envió de mensaie RA este	
	desbabilitado	
	Procedimiento para realizar la configuración en las interfaces que	EXITOSO
	manejen DHCP por SLAAC: Habilitar el protocolo IPv6, configurar el	
7	direccionamiento IPv6 definido para cada interfaz, configurar el	
	enrutamiento, configurar las banderas M y O para que los equipos	
	tomen dirección IPv6 por SLAAC, habilitar el envío de mensajes RA.	
	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv4, realizando	EXITOSO
8	pruebas de alcance y conectividad entre las VLAN IPv4 de cada una	
	de las sedes.	



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO
	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv6, realizando	EXITOSO
9	pruebas de alcance y conectividad entre las VLAN IPv6 de cada una	
	de las sedes.	

Tabla 1 Resultado del procedimiento para el equipo CORE (switch/router/firewall) Fuente: Elaboración propia

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO
1	Verificar la cantidad de Switch de acceso que existan en cada sede.	EXITOSO
	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv4, realizando	EXITOSO
2	pruebas de alcance y conectividad entre las VLAN IPv4 de cada una	
	de las sedes.	
	El administrador de la solución debe realizar el procedimiento estándar	EXITOSO
3	establecido para garantizar la continuidad del servicio. Ejemplo:	
	backup, monitoreo, etc.	
4	Identificar la interfaz de VLAN de gestión de cada switch de acceso.	EXITOSO
	Procedimiento para realizar la configuración en la interfaz VLAN de	EXITOSO
5	gestión: Habilitar el protocolo IPv6, configurar el direccionamiento IPv6	
0	definido para la interfaz, se debe configurar una ruta estática con	
	direccionamiento IPv6 que envíe el tráfico hacia el equipo CORE.	
	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv4, realizando	EXITOSO
7	pruebas de alcance y conectividad entre las VLAN IPv4 de cada una	
	de las sedes.	



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO
	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv6, realizando	EXITOSO
8	pruebas de alcance y conectividad entre las VLAN IPv6 de cada una	
	de las sedes.	

Tabla 2 Resultado del procedimiento para switches de acceso Fuente: Elaboración propia

5.1.4. EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION REALIZADA EN LOS DISPOSITIVOS DE CONECTIVIDAD LAN DE LA SEDE PRINCIPAL Y DE LAS SEDES REMOTAS

Las siguientes ilustraciones muestran la configuración que se realizó en las interfaces VLAN y en las interfaces físicas de los dispositivos de red LAN de la entidad tanto en la sede principal como en las sedes remotas.

Evidencias de configuración de direccionamiento IPv6 en las interfaces VLAN del SW CORE para los segmentos de red que alojan dispositivos con direccionamiento estático IPv4 de la sede principal, en este tipo de interfaces VLAN se debe deshabilitar el envío de mensaje RA:

```
!
interface Vlan500
description ENLACE CORE (INTERNET) - FIREWALL (INSIDE)
ip address 10.20.1.12 255.255.255.248
ipv6 address 2801:18A::4/64
ipv6 nd prefix 2801:18A::/64 no-advertise
!
interface Vlan800
description ENLACE CORE - ROUTER MPLS
ip address 10.20.1.4 255.255.255.248
ipv6 address 2801:18A:0:1::4/64
ipv6 nd prefix 2801:18A:0:1::/64 no-advertise
!
```

Ilustración 1 Configuración de interfaces VLAN de conexión punto a punto con envío de mensajes RA deshabilitados Fuente: Elaboración propia



Evidencias de configuración de direccionamiento IPv6 en las interfaces VLAN del SW CORE para los segmentos de red que alojan dispositivos con direccionamiento dinámico IPv4 con DHCP de la sede principal, en este tipo de interfaces VLAN se debe habilitar el envío de mensaje RA y configurar las banderas M y O para que los dispositivos busquen el servidor DHCPv6:

```
interface Vlan135
 description EDIFICIO A PISO 3 SAUDEL
 ip address 10.20.135.1 255.255.255.0
 ip helper-address 10.115.111.37
 ip helper-address 10.115.111.36
 ipv6 address 2801:18A:0:28::1/64
 ipv6 nd prefix 2801:18A:0:28::/64 no-advertise
 ipv6 nd managed-config-flag
 ipv6 nd other-config-flag
 ipv6 dhcp relay destination 2801:18A:0:10::21
 ipv6 dhcp relay destination 2801:18A:0:10::20
interface Vlan210
 description EDIFICIO B PISO 1
 ip address 10.20.210.1 255.255.255.0
 ip helper-address 10.115.111.37
 ip helper-address 10.115.111.36
 ipv6 address 2801:18A:0:30::1/64
 ipv6 nd prefix 2801:18A:0:30::/64 no-advertise
 ipv6 nd managed-config-flag
 ipv6 nd other-config-flag
 ipv6 dhcp relay destination 2801:18A:0:10::21
 ipv6 dhcp relay destination 2801:18A:0:10::20
l
```

Ilustración 2 Configuración de interfaces VLAN de conexión punto a punto con envío de mensajes RA habilitados y configuración de banderas M y O Fuente: Elaboración propia

Una vez configurado todo el direccionamiento IPv6 en las interfaces VLAN del SW CORE, se realizo el proceso de configuración de rutas estáticas con direccionamiento IPv6 para que el dispositivo implemente su tabla de enrutamiento IPv6 y pueda tomar decisiones de envío de



paquetes con direccionamiento IPv6 de forma adecuada sin generar indisponibilidad en los procesos de enrutamiento con el protocolo IPv6.

Con estas rutas establecidas, los usuarios que se conecten a la red LAN tienen la posibilidad de realizar conexiones con dispositivos ubicados en otras sedes y con dispositivos o sitios ubicados en internet con el protocolo IPv6.

Evidencias de la configuración de rutas estáticas con direccionamiento IPv6 en el SW CORE de la sede principal:

```
ipv6 route 2801:18A:0:10::/64 2801:18A::1 name SERVIDORES_GRANJA
ipv6 route 2801:18A:0:11::/64 2801:18A::1 name SERVIDORES DMZ
ipv6 route 2801:18A:0:12::/64 2801:18A::1 name SERVIDORES DESARROLLO
ipv6 route 2801:18A:0:1000::/64 2801:18A:0:1::1 name LAN_ADMINISTRATIVA
ipv6 route 2801:18A:0:2000::/64 2801:18A:0:1::1 name LAN_CENTRO_DE_LENGUAS
ipv6 route 2801:18A:0:3000::/64 2801:18A:0:1::1 name LAN IPN
ipv6 route 2801:18A:0:4000::/64 2801:18A:0:1::1 name LAN POSTGRADOS
ipv6 route 2801:18A:0:5000::/64 2801:18A:0:1::1 name LAN VALMARIA
ipv6 route 2801:18A:0:6000::/64 2801:18A:0:1::1 name LAN_PARQUE_NACIONAL
ipv6 route 2801:18A:0:7000::/64 2801:18A:0:1::1 name LAN NOGAL
ipv6 route 2801:18A:0:8000::/64 2801:18A:0:1::1 name LAN CASA MATERNAL
ipv6 route 2000::/3 2801:18A::1 name RUTA_DEFAULT
ipv6 route FD2E:F062:D1C6:43::12/128 2801:18A:0:1::1 name ROUTER ETB VALMARIA
ipv6 route FD2E:F062:D1C6:43::16/128 2801:18A:0:1::1 name ROUTER_ETB_CENTRO_DE_LENGUAS
ipv6 route FD2E:F062:D1C6:43::1A/128 2801:18A:0:1::1 name ROUTER ETB PARQUE NACIONAL
ipv6 route FD2E:F062:D1C6:43::1E/128 2801:18A:0:1::1 name ROUTER ETB NOGAL
1
```

Ilustración 3 Configuración de rutas estáticas con direccionamiento IPv6 Fuente: Elaboración propia

El procedimiento de configuración de direccionamiento IPv6 en los dispositivos de red LAN de las sedes se realizó en los enrutadores suministrados por el IPS ETB, esta configuración fue realizada por el personal de ISP en sesiones vigiladas por el administrador LAN – WAN de la entidad y el profesional encargado del proceso de implementacion del protocolo IPv6.

A continuación, se muestran las evidencias de la implementacion del protocolo IPv6 en las interfaces LAN de los enrutadores suministrados por el ISP que hacen parte de la red MPLS que comunica a las sedes con la sede principal.



set interfaces irb unit 0 family inet address 10.11.0.11/23 primary
set interfaces irb unit 0 family inet6 address 2801:18a:0:1000::a/64

set protocols router-advertisement interface irb.0 prefix 2801:18a:0:1000::/64 autonomous

set forwarding-options dhcp-relay dhcpv6 server-group dhcp-server-1 2801:18a:0:10::20 set forwarding-options dhcp-relay dhcpv6 server-group dhcp-server-1 2801:18a:0:10::21

Ilustración 4 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz LAN del enrutador de la sede administrativa con envío de mensajes RA habilitados y configuración de banderas M y O Fuente: Elaboración propia

ge-0/0/0.0	up	up	inet inet6	10.249.65.6/30 fd2e:f062:d1c6:43::a/126 fe80::e81:2600:6566:cb68/64
irb.0	up	up	inet inet6	10.11.0.11/23 2801:18a:0:1000::a/64 fe80::e81:2600:66:cc18/64

llustración 5 Configuración de enrutamiento IPv6 del enrutador de la sede administrativa Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

```
interface GigabitEthernet0/0
description CONEXION LAN
ip address 10.2.0.11 255.255.255.128
ip access-group BLOQUEO WIFI out
ip helper-address 10.115.111.36
ip helper-address 10.115.111.37
ip flow ingress
ip flow egress
duplex auto
speed auto
ipv6 address 2801:18A:0:7000::A/64
 ipv6 enable
 ipv6 nd prefix 2801:18A:0:7000::/64 no-advertise
 ipv6 nd managed-config-flag
ipv6 nd other-config-flag
ipv6 dhcp relay destination 2801:18A:0:10::20
 ipv6 dhcp relay destination 2801:18A:0:10::21
1
```





Ilustración 7 Configuración de enrutamiento IPv6 del enrutador de la sede nogal Fuente: Elaboración propia

5.1.5. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LAS CONFIGURACIONES REALIZADAS EN LOS DISPOSITIVOS DE RED LAN

Se realizaron pruebas de alcance ICMPv6 para verificar la configuración adecuada del direccionamiento IPv6 en las interfaces y el correcto funcionamiento de los enlaces.

A continuación, se muestran evidencias de conexión ICMPv6 a diferentes interfaces LAN configuradas con direccionamiento IPv6:



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

_____ CONECTIVIDAD CONTRA PPAL _____ etb@UNIVE_PNACION_BOG_C127K11_D> ping 2801:18A:0:1::1 source 2801:18a:0:3000::a rapid PING6(56=40+8+8 bytes) 2801:18a:0:3000::a --> 2801:18a:0:1::1 11111 --- 2801:18A:0:1::1 ping6 statistics ---5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss round-trip min/avg/max/std-dev = 2.680/2.917/3.029/0.125 ms etb@UNIVE_PNACION_BOG_C127K11_D> ping 2801:18A:0:1::1 source 2801:18a:0:3000::a size 1500 rapid count 500 PING6(1548=40+8+1500 bytes) 2801:18a:0:3000::a --> 2801:18a:0:1::1 --- 2801:18A:0:1::1 ping6 statistics ---500 packets transmitted, 500 packets received, 0% packet loss round-trip min/avg/max/std-dev = 2.640/3.342/47.431/2.645 ms etb@UNIVE PNACION BOG C127K11 D> _____ ROUTER _____

Ilustración 8 Prueba de conectividad ICMPv6 entre IPN y sede principal Fuente: Elaboración propia

Esta evidencia demuestra el correcto funcionamiento de las configuraciones de direccionamiento IPv6 realizadas en las interfaces LAN de las sedes y el enrutamiento IPv6 configurado en todos los dispositivos de red LAN de la entidad en general.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

5.2. ACTIVIDAD DE DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN EN EQUIPOS DE CONECTIVIDAD WAN

5.2.1. DESCRIPCIÓN

Presentar las configuraciones realizadas en el ambiente DUAL-STACK en la infraestructura WAN de cada una de las sedes de la Entidad y las pruebas de funcionamiento, teniendo en cuenta las fases de despliegue establecidas por el equipo consultor, garantizando un procedimiento ordenado y con posibilidades de monitoreo en cada una de las fases.

5.2.2. ACTIVIDADES REALIZADAS

A continuación, se presentan los resultados y las pruebas de funcionalidad de la configuración de protocolo IPv6 en la interfaz WAN del equipo CORE y las interfaces WAN de los enrutadores de las sedes remotas:

PROCEDIMIENTO PARA EL EQUIPO CORE Y/O ROUTER EN SEGMENTO LAN			
ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO	
1	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv4, realizando pruebas de alcance y conectividad entre sedes.	EXITOSO	
2	El administrador de la solución debe realizar el procedimiento estándar establecido para garantizar la continuidad del servicio. Ejemplo: backup, monitoreo, etc.	EXITOSO	
3	Procedimiento para realizar la configuración en la interfaz VLAN del router: Habilitar el protocolo IPv6, configurar el direccionamiento IPv6	EXITOSO	



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

	N	
ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO
	definido para esta interfaz, configurar el enrutamiento, verificar que él envió de mensaje RA este deshabilitado.	
4	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv6, realizando pruebas de alcance y conectividad entre las interfaces configuradas con direccionamiento IPv6.	EXITOSO

 Tabla 3 Resultados del procedimiento para el Equipo Core (Router CPE) en segmento WAN

 Fuente: Elaboración propia

PROCEDIMIENTO PARA LOS ROUTERS EN EL SEGMENTO WAN			
ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO	
1	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv4, realizando pruebas de alcance y conectividad entre las interfaces WAN de los Router y su siguiente salto en la red WAN.	EXITOSO	
2	Identificar los prefijos WAN IPv6 de cada sede en el documento "Plan de Direccionamiento IPV6 UPN", para corroborar si está definida en el documento e identificar el segmento IPv6 asignado para su configuración.	EXITOSO	
3	Procedimiento para realizar la configuración en las interfaces WAN del router: Habilitar el protocolo IPv6, configurar el direccionamiento IPv6 definido para esta interfaz, configurar el enrutamiento, verificar que él envió de mensaje RA este deshabilitado.	EXITOSO	



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

	PROCEDIMIENTO PARA LOS ROUTERS EN EL SEGMENTO WAN				
ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO			
4	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv4, realizando pruebas de alcance y conectividad entre las interfaces WAN de los Router y su siguiente salto en la red WAN.	EXITOSO			
5	Verificar el estado actual de las comunicaciones por IPv6, realizando pruebas de alcance y conectividad entre las interfaces WAN de los Router y su siguiente salto en la red WAN.	EXITOSO			

Tabla 4 Resultados del procedimiento para los Router en el segmento WAN Fuente: Elaboración propia

5.2.3. EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION REALIZADA EN LOS DISPOSITIVOS DE CONECTIVIDAD WAN DE LA SEDE PRINCIPAL Y DE LAS SEDES REMOTAS

Las siguientes ilustraciones muestran la configuración que se realizó en las interfaces VLAN y en las interfaces físicas de los dispositivos de red WAN de la entidad tanto en la sede principal como en las sedes remotas.

Evidencias de configuración de direccionamiento IPv6 en las interfaces VLAN del SW CORE para el enlace de comunicación principal de la MPLS, en esta interfaz convergen las comunicaciones de toda la red MPLS de la entidad y ofrece servicios de conexión a todas las sedes remotas de la entidad:

!
interface Vlan800
description ENLACE CORE - ROUTER MPLS
ip address 10.20.1.4 255.255.255.248
ipv6 address 2801:18A:0:1::4/64
ipv6 nd prefix 2801:18A:0:1::/64 no-advertise
!

Ilustración 9 Configuración de interfaz VLAN de conexión punto a punto MPLS sede principal Fuente: Elaboración propia



El procedimiento de configuración de direccionamiento IPv6 en las interfaces WAN de las sedes se realizó en los enrutadores suministrados por el IPS ETB, esta configuración fue realizada por el personal de ISP en sesiones vigiladas por el administrador LAN – WAN de la entidad y el profesional encargado del proceso de implementacion del protocolo IPv6.

A continuación, se muestran las evidencias de la implementacion del protocolo IPv6 en las WAN de los enrutadores suministrados por el ISP que hacen parte de la red MPLS que comunica a las sedes con la sede principal.

} family inet6 { policer { input 225M; output 225M; } address fd2e:f062:d1c6:0043::9/126; }

Ilustración 10 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz WAN del enrutador de la sede administrativa Fuente: Elaboración propia

```
interface GigabitEthernet0/1.101
description CONEXION_WAN_DATOS
encapsulation dot1Q 101
ip address 10.249.65.30 255.255.255.252
ip access-group BLOQUEO_WIFI out
ip flow ingress
ip flow egress
ipv6 address FD2E:F062:D1C6:43::1E/126
ipv6 enable
no cdp enable
```

Ilustración 11 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz WAN del enrutador de la sede nogal Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

5.2.4. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LAS CONFIGURACIONES REALIZADAS EN LOS DISPOSITIVOS DE RED LAN

Se realizaron pruebas de alcance ICMPv6 para verificar la configuración adecuada del direccionamiento IPv6 en las interfaces y el correcto funcionamiento de los enlaces.

A continuación, se muestran evidencias de conexión ICMPv6 a diferentes interfaces WAN configuradas con direccionamiento IPv6:

```
pem@BOCHJUM24001> ping fd2e:f062:d1c6:0043::a source fd2e:f062:d1c6:0043::9 routing-instance L3_UNIVE_PNACION_D
PING6(56=40+8+8 bytes) fd2e:f062:d1c6:43::a, icmp_seq=0 hlim=64 time=2.495 ms
16 bytes from fd2e:f062:d1c6:43::a, icmp_seq=1 hlim=64 time=1.412 ms
16 bytes from fd2e:f062:d1c6:43::a, icmp_seq=2 hlim=64 time=1.073 ms
^C
---- fd2e:f062:d1c6:0043::a ping6 statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 1.073/1.660/2.495/0.606 ms
Ilustración 12 Prueba de conectividad ICMPv6 a la interfaz WAN de la sede administrativa
Fuente: Elaboración propia
pem@BOCHJUM24001> ping fd2e:f062:d1c6:0043::1e source fd2e:f062:d1c6:0043::1d routing-instance L3_UNIVE_PNACION_D
```

```
pempoochJon24001> ping fd2e:f062:d1c6:0043::le Source fd2e:f062:d1c6:0043::le Fouring-instance L5_ONIVE_FMACION_D
PING6(56=40+8+8 bytes) fd2e:f062:d1c6:43::le, icmp_seq=0 hlim=64 time=1.249 ms
16 bytes from fd2e:f062:d1c6:43::le, icmp_seq=1 hlim=64 time=1.218 ms
^C
--- fd2e:f062:d1c6:0043::le ping6 statistics ---
2 packets transmitted, 2 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 1.218/1.234/1.249/0.015 ms
{master}
```

pem@BOCHJUM24001>

Ilustración 13 Prueba de conectividad ICMPv6 a la interfaz WAN de la sede nogal Fuente: Elaboración propia

pem@BOCHJUM24001> telnet fd2e:f062:d1c6:0043::1a source fd2e:f062:d1c6:0043::19 routing-instance L3_UNIVE_PNACION_D
Trying fd2e:f062:d1c6:43::1a...
Connected to fd2e:f062:d1c6:0043::1a.
Escape character is '^]'.

llustración 14 Prueba de conectividad TELNET a la interfaz WAN de la sede parque nacional Fuente: Elaboración propia



DOCUMENTO DE PRUEBAS DE

FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

CONECTIVIDAD _____ UNIVE_PGOGICA_BOG_C39K1_D#ping 2801:18A:0:1::1 source 2801:18A:0:6000::A Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2801:18A:0:1::1, timeout is 2 seconds: Packet sent with a source address of 2801:18A:0:6000::A 11111 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/1/4 ms UNIVE_PGOGICA_BOG_C39K1_D# UNIVE_PGOGICA_BOG_C39K1_D#ping 2801:18A:0:1::1 source 2801:18A:0:6000::A size 1500 repeat 500 Type escape sequence to abort. Sending 500, 1500-byte ICMP Echos to 2801:18A:0:1::1, timeout is 2 seconds: Packet sent with a source address of 2801:18A:0:6000::A 11111111111 Success rate is 100 percent (500/500), round-trip min/avg/max = 0/1/4 ms UNIVE PGOGICA BOG C39K1 D# _____ ROUTER _____

Ilustración 15 Prueba de conectividad ICMPv6 entre parque nacional y sede principal Fuente: Elaboración propia

Esta evidencia demuestra el correcto funcionamiento de las configuraciones de direccionamiento IPv6 realizadas en las interfaces WAN de las sedes y el enrutamiento IPv6 configurado en todos los dispositivos de red WAN de la entidad, el trabajo realizado en conjunto con el ISP permitió la convergencia de toda la red MPLS con direccionamiento IPv6.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

5.3. ACTIVIDAD DE DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLO IPv6 EN SERVICIOS DNS, DHCP Y AD

A continuación, se da a conocer el resultado de la implementación del protocolo IPv6 en los servicios DNS, DHCP y AD, de la misma manera se muestran las evidencias de las pruebas de funcionalidad de estos servicios con protocolo IPv6.

5.3.1. ACTIVIDAD DE DESPLIEGUE PROTOCOLO IPV6 EN SERVICIO DHCP

5.3.2. DESCRIPCIÓN

Presentar las configuraciones realizadas en dual stack, para habilitar el protocolo IPv6 sobre el servicio DHCP, para la sede principal, y para las sedes remotas. A continuación, se presenta un resumen de las actividades ejecutadas:

- Se realizó la configuración de las tarjetas de red del servidor que tiene el rol de DHCP para la sede principal con el direccionamiento IPv6 ya definido en el plan de direccionamiento.
- Se realizó la configuración de los diferentes scope DHCPv6 que tiene el servidor.
- Se verificó en uno de los PCs con el cual se realizaron las pruebas, que el equipo tomó el direccionamiento IPv6 según los parámetros configurados en el servidor DHCP.



5.3.3. ACTIVIDADES REALIZADAS

Dentro del desarrollo de la implementación, se presenta el resultado de las siguientes actividades:

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO
1	Verificar el estado actual del servicio DHCPv4 en los equipos a intervenir. Verificando que esté realizando la asignación de direccionamiento IPv4.	EXITOSO
2	Realizar la configuración de las direcciones IPv6 asignadas previamente en cada uno de los equipos a intervenir (Tabla 7).	EXITOSO
	Realizar la configuración de todos los scope versión 6 en el servidor DHCP y en los routers, dejar todos los scope deshabilitados.	EXITOSO
	Se debe configurar:	
	Nombre de Scope.	
3	• Prefijo /64.	
	• Direcciones IP excluidas (Si Aplica).	
	• Tiempo de Concesión y/o Arrendamiento.	
	Activación Scope (NO).	
	• Luego en Opciones de Scope Configurar: Servidores DNS y Dominio (Si Aplica).	
4	Realizar la configuración en una de las interfaces VLANs en el SW Core de la sede Central con la cual se verificará conectividad, donde se deben configurar los relay DHCPv6, apuntando al servidor previamente configurado.	EXITOSO
5	Verificar desde un equipo de usuario final perteneciente a la Vlan intervenida que el equipo (PC) tome direccionamiento IPv6 según	EXITOSO

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA	DOCUMENTO DE PRUEBAS DE	EDAGÓGICA
NACIONAL	FUNCIONALIDAD IPv6 UPN	Ministerio de Educación
UNIVERSIDAD PEDAGOCICA	Fecha: 28/04/2022	

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO
	los parámetros configurados en el scope DHCPv6 previamente configurado.	

Tabla 5 Actividades para configurar el servicio DHCP Fuente: Elaboración propia

5.3.4. EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION REALIZADA EN EL SERVICIO DHCP

Las siguientes ilustraciones muestran la configuración IPv6 que se realizó en el servicio DHCP alojado en un servidor ubicado en el DATACENTER de la sede principal.

Evidencias de configuración del protocolo IPv6 en el servicio de asignación dinámica de direcciones IP de la entidad, este servicio se ofrece de forma centralizada, es por esta razón que las configuraciones únicamente se realizaron en los servidores que tienen el rol de controladores de dominio, en estos dispositivos se encuentra alojado el servicio DHCP.

A continuación, se muestra la configuración de direccionamiento IPv6 en la tarjeta de red de los servidores que cumplen el rol de controladores de dominio, teniendo en cuenta que ya se encuentra configurado el segmento de red con direccionamiento IPv6, por lo tanto, estos servidores pueden realizar procesos de comunicación en DUAL-STACK.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

No dc01 - Conexión a Escritorio remoto



Ilustración 16 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz de red del controlador de dominio DC1 para el servicio DHCPv6 Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

5 dc02 - Conexión a Escritorio remoto

Centro de redes y recursos compartidos	
Propiedades: Protocolo de Internet versión Consuitores de red Organizar Deshabilitar este dispositivo de red Propiedades: Protocolo de Internet versión Ethernet 2 upin.idu.co Intel(R) PRO/1000 MT Network C Propiedades: Protocolo de Internet versión Obtener una dirección IPv6 automátic @ Usar las siguentes dirección IPv6: Longitud del prefijo de subred: Puerta de enlace predeterminada: Othere la dirección IPv6: Longitud del prefijo de subred: Puerta de enlace predeterminada: Othere la dirección IPv6: Longitud del prefijo de subred: Puerta de enlace predeterminada: Othere la dirección IPv6: Longitud del prefijo de subred: Servidor DNS alternativo: Envidor DNS alternativo: Dirección INS alternativo:	Ver el estado de esta conexión 30 in 6 (TCP/IPv6) X asigne automáticamente si la red es compatible con esta autor con el administrador de red cuál es la camente 2801: 18a:0: 10:: 21 64 2801: 18a:0: 10:: 1 automáticamente vidor DNS: 2801: 18a:0: 10:: 20 2801: 18a:0: 10:: 21 Opciones avanzadas

Ilustración 17 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz de red del controlador de dominio DC2 para el servicio DHCPv6 Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022



Ilustración 18 Configuración de los SCOPE IPv6 en el servidor DHCP Fuente: Elaboración propia

5.3.5. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LAS CONFIGURACIONES REALIZADAS EN EL SERVICIO DHCP

Para verificar el correcto funcionamiento del servidor DHCPv6 ya configurado en el controlador de dominio se revisaron las asignaciones de direccionamiento IPv6 en los segmentos de red que ya cuentan con el servicio de asignación dinámica de direcciones IP.

A continuación, se muestran las evidencias de la asignación de direcciones IPv6 en diferentes segmentos de red de la entidad:



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

DHCP	^	Dirección IPv6 del c	Nombre	Expiración de cesión	IAID	Tipo	ld. exclusivo
dc02.upn.edu.co		2801:18a:0:1000:8	DESKTOP-6THD70	7/05/2022 2:47:17 p.m.	67150033	LANA	00010001294
> ip IPv4		1 2801:18a:0:1000:3	SAE-JLFLOREZT.up	8/05/2022 7:59:38 a.m.	214197526	IANA	0001000129e
V B IPv6		2801:18a:0:1000:4	DESKTOP-4TISLF3.u	7/05/2022 10:34:53 a.m.	132684431	IANA	0001000127a
> Ambito [2801:18a:0:26::] SEDE CALLE 72 VLAN 118		2801:18a:0:1000:8	UPN-SAERICHARD	7/05/2022 7:22:13 a.m.	87319721	IANA	00010001281
> Ambito [2801:18a:0:2b::] SEDE CALLE 72 VLAN 22		2801:18a:0:1000:a	ORI-CGALVIS.upn.e	7/05/2022 6:53:23 p.m.	112229157	LANA	0001000127c-
> Ambito [2801:188:0226:] SEDE CALLE 72 VLAN 25		2801:18a:0:1000:c	GCO-JARODRIGUE	8/05/2022 7:33:24 a.m.	130311446	LANA	00010001250
Ambito [2801:1880:38:] SEDE CALLE 72 VLAN 251 Ambito [2801:18:0.28:1 SEDE CALLE 72 VLAN 251		2801:18a:0:1000:d	CIUP-023780.upn.e	5/05/2022 11:22:22 a.m.	100670866	LANA	0001000129c
Ambito (2001-10-0-2000-1 SEDE CENTRO DE LENGUAS VI AN 1		2801:18a:0:1000:d_	FED-015407.upn.ed	8/05/2022 11:04:15 a.m.	107766381	LANA	00010001257
Ambito [2801-18x0-3000-1 SEDE IPN VI AN 1		2801:18a:0:1000:f	OCI-ANLEONN.up	8/05/2022 2:04:12 p.m.	112766701	LANA	00010001299_
Ámbito (2801-18+0-4000-1 SEDE POSTGRADOS VI AN 1		2801:18a:0:1000:f	Anderson-Pc.upn.e	8/05/2022 7:49:10 a.m.	203980835	LANA	0001000128f_
Ámbito (2801:18x0:5000:1 SEDE VALMARIA VLAN 1		1 2801:18a:0:1000:f	VAC-CVCIFUENTES	8/05/2022 8:06:50 a.m.	62435053	IANA	000100011ca
Ambito (2801:18a:0:6000::1 SEDE PARQUE NACIONAL VLAN 1		2801:18a:0:1000:1	SGR-DACOSTA.upn	8/05/2022 9:59:41 a.m.	100671877	IANA	0001000129d
> Ambito [2801:18a:0:8000::] SEDE CASA MATERNAL VLAN 1		1 2801:18a:0:1000:1	\$\$1-035242.upn.edu	8/05/2022 9:09:45 a.m.	65575567	IANA	00010001255
> 🧾 Ámbito [2801:18a:0:7000::] SEDE NOGAL VLAN 1		1 2801:18a:0:1000:1	SSI-035242.upn.edu	8/05/2022 9:46:38 a.m.	74769675	IANA	00010001255
Ámbito [2801:18a:0:1000::] SEDE ADMINISTRATIVA VLAN 1		2801:18a:0:1000:1	DESKTOP-391410C	8/05/2022 4:00:22 p.m.	115907215	LANA	00010001294
Concesiones de direcciones		1 2801:18a:0:1000:1	SGR-MARIZA.upn.e	8/05/2022 6:06:48 a.m.	64768574	IANA	0001000127e_
Contraction Exclusiones		2801:18a:0:1000:1	DESKTOP-4TISLF3.u	8/05/2022 12:31:58 p.m.	326427915	LANA	00010001296
> 🛍 Reservas		2801:18a:0:1000:1	DESKTOP-R1G4C9J	8/05/2022 2:24:35 p.m.	95429242	IANA	00010001294_
Opciones de ámbito		2801:18a:0:1000:1	DESKTOP-OAUETBO	7/05/2022 3:31:36 p.m.	73163161	LANA	0001000128e_
> Ambito [2801:18a:0:37::] SEDE CALLE 72 VLAN 50		2801:18a:0:1000:1	SGR-MMALVAREZG	8/05/2022 9:05:36 a.m.	59814172	IANA	00010001257
> Ambito [2801:18a:0:36::] SEDE CALLE 72 VLAN 26		2801:18a:0:1000:1	ODP-LABARRERAB	8/05/2022 7:17:17 a.m.	110164902	IANA	00010001292
> Ambito [2801:18a:0:35::] SEDE CALLE 72 VLAN 31		2801:18a:0:1000:2	SGA-NAFONSECA	8/05/2022 6:54:09 a.m.	114304904	LANIA	00010001294
> Ambito [2801:18a:0:34::] SEDE CALLE 72 VLAN 30		2801:18a:0:1000:2	DESKTOP-TP056HH	8/05/2022 1:57:12 p.m.	154441718	IANA	0001000128a
> Ambito [2801:18a:0:32::] SEDE CALLE 72 VLAN 230		2801-18+0-1000-2	SPE-CVILLAMLupp	5/05/2022 1:52:18 a.m.	177254684	LANA	00010001284
> Ambito [2801:188:0:31::] SEDE CALLE 72 VLAN 220		2801-18a-0-1000-2	OIU-DSGARZONM	8/05/2022 8:05:40 a m	100673294	LANA	00010001298
Ambito [2001:18a:0.30:] SEDE CALLE 72 VLAN 210 Ambito [2001:18a:0.30:] SEDE CALLE 72 VLAN 210		1 2801-18a-0-1000-2	OCI-002315.upp.ed	8/05/2022 9:38:27 a.m.	114304904	IANA	00010001284
Ambito [2801:188027::] SEDE CALLE /2 VLAN 2/		2801-18a-0-1000-2	SPE-LEORTIZO unn	7/05/2022 7:10:26 a.m.	110145820	IANA	0001000127c
Ambito (2001:10a/0.2cm) SEDE CALLE 72 VLAN 24		2801-18+-0-1000-3	SEN-ROUSECHEG I	8/05/2022 7:02:04 a m	93368604	IANA	00010001291
Ambito [2801:18x0/2x-1 SEDE CALLE 72 VLAN 23		2801-18a-0-1000-3	SEN-JACORTESG.u.	8/05/2022 8:04:58 a.m.	47196040	LANA	00010001278
Ambito (2801-18x0-29-1 SEDE CALLE 72 VI AN 20		2001.12.0.1000.2	SENT.EMENIESES um	7/05/2022 6-54-26 a m	115100222	LANIA	00010001294

Ilustración 19 Asignación dinámica de direcciones IPv6 validas desde el controlador de dominio Fuente: Elaboración propia

DHCP Archivo Acción Ver Ayuda					
97 DHCP	A Dirección ID-6 del c Nombre	Evoiración de cerión	IAID	Tino	ld exclusion
V dc02.upn.edu.co		expression de cesion	110766701	inpo	00010001300
> 10 19v4	SACIPTIANZ.upn.ed	6/05/2022 1105044 a.m.	112/06/01	SHINDA	00010001289
✓ ▶ IPv6	2801:16a:0:3000.2 Lilis-PC.upn.edu.co	4/05/2022 204212 p.m.	30/031318	LADIA.	00010001180.
Ambito [2801:18a:0:26::] SEDE CALLE 72 VLAN 118	Salphickiesz.uph.e		4000/80/	UAPAR	00010001228.
j Ambito [2801:18a:0:2b::] SEDE CALLE 72 VLAN 22	2801:18a:0:3000:4 SaliPINCRIES9.upn.e		4000/83/	IANIA	00010001228
> Ambito [2801:18a:0:2e::] SEDE CALLE 72 VLAN 25	2801:16a:0:30007 upn-017473.upn.ed		62433033	JANA	00010001167
> Ambito [2801:18a:0:33::] SEDE CALLE 72 VLAN 251	SaliPinckiez/.upn.e	1/05/2022 /:14:21 a.m.	4000/83/	LANIA	00010001232
> Ambito [2801:18a:0:38::] SEDE CALLE 72 VLAN 60	2801:18a:0:3000:8 SALIPNAI30.upn.ed	8/05/2022 11:13:25 a.m.	112766701	LANA	00010001289
> Ambito [2801:18a:0:2000::] SEDE CENTRO DE LENGUAS VLAN 1	2801:18a:0:3000:a SallPNCRIE50.upn.e	3/05/2022 1:22:35 p.m.	114871178	SANA	00010001221
Ambito [2801:18a:0:3000::] SEDE IPN VLAN 1	2801:18a:0:3000:a IPNPRESUPUESTO	. 1/05/2022 2:52:22 a.m.	98323006	LANA	00010001203
Concesiones de direcciones	2801:18a:0:3000:a DESKTOP-HBQNS	8/05/2022 7:16:55 a.m.	80750472	IANA	00010001288.
Exclusiones	10 2801:18a:0:3000:b JimmyFuquene-HP	8/05/2022 2:30:10 p.m.	336600948	IANA	0001000115c
> III Reservas	2801:18a:0:3000:b SallPNBilingü14.up.	7/05/2022 11:26:24 a.m.	112766701	IANA	00010001258
Opciones de ámbito	2801:18a:0:3000td sala.upn.edu.co	8/05/2022 1:39:12 p.m.	62435053	IANA	000100011c7
Ambito [2801:18a:0:4000::] SEDE POSTGRADOS VLAN 1	2801:18a:0:3000:ff Edgar-PC.upn.edu.	co 8/05/2022 1:34:53 p.m.	568892047	IANA	00010001153
> Ambito [2801:18a:0:5000::] SEDE VALMARIA VLAN 1	2801:18a:0:3000:1 SALIPNAI12.upn.ed	2/05/2022 3:48:56 p.m.	112766701	IANA	00010001286
Ambito [2801:18a:0:6000::] SEDE PARQUE NACIONAL VLAN 1	2801:18a:0:3000:1 DESKTOP-P283AVR.	8/05/2022 1:41:57 p.m.	115896120	IANA	0001000128b
> Ambito [2801:18a:0:8000::] SEDE CASA MATERNAL VLAN 1	2801:18a:0:3000:1 SallPNCRJE33.upn.e	3/05/2022 11:01:52 a.m.	45657837	IANA	0001000123b
Ambito [2801:18a:0:7000::] SEDE NOGAL VLAN 1	10 2801:18a:0:3000:1 SallPNCRIE26.upn.e	8/05/2022 7:07:59 a.m.	45657837	IANA	00010001229
> Ambito (2801:18a:0:1000::) SEDE ADMINISTRATIVA VLAN 1	2801:18a:0:3000:1 SALIPNAI06.upn.ed	1/05/2022 7:18:27 a.m.	112766701	IANA	00010001285
Ambito [2801:188/037:1] SEDE CALLE 72 VLAN 50	2801:18a:0:3000:1 DESKTOP-FG4MQQ	8/05/2022 1:39:45 p.m.	240156992	IANA	0001000129c-
Ambito [2801:18a0236:] SEDE CALLE 72 VLAN 20 Control (2801:18a0236:) SEDE CALLE 72 VLAN 20	2801:18a:0:3000:1 SallPNCRIE42.upn.e	8/05/2022 2:20:07 p.m.	45657837	IANA	0001000122b_
Ambito [2801:1880:35::] SEDE CALLE 72 VLAN 31	10. 2801:18a:0:3000:1 IPN-YPAVA.upn.ed.	. 1/05/2022 7:45:26 a.m.	62435053	IANA	000100011c7
Ambito (200): 1080(34:) SEDE CALLE 72 VLAN 30	10 2801:18a:0:3000:2 SallPNLAB012.upn.	7/05/2022 2:38:23 p.m.	234893415	IANA	000100011d1
Ambito (2001:108/032:1) SEDE CALLE 72 VEAV 230	10 2801:18a:0:3000:2 SALIPNAI25.upn.ed	8/05/2022 11:12:42 a.m.	112766701	IANA	00010001289
Ambito [2001:108/031:1] SEDE CALLE 72 VEAV 220	1 2801:18a:0:3000:2 SALIPNLAB02.upn	7/05/2022 2:34:54 p.m.	217583425	IANA	00010001287
Ambito (2801-18+0-24-1 SEDE CALLE 72 VLAN 27	12801:18a:0:3000:2 SALIPNAI17.upn.ed	8/05/2022 11:08:28 a.m.	112766701	IANA	00010001286
ambito (2801-18x0-2d+1 SEDE CALLE 72 VLAN 24	10 2801:18a:0:3000:2 winny.upn.edu.co	7/05/2022 2:16:56 p.m.	110899291	IANA	0001000121ff_
Ambito (2801:18x02c::) SEDE CALLE 72 VLAN 23	2801:18a:0:3000:2 sala.upn.edu.co	8/05/2022 2:28:46 p.m.	62435053	IANA	000100011f4_
Ámbito (2801:18a/0/2ar) SEDE CALLE 72 VLAN 21	1 2801:18a:0:3000:2 FLORMERYCAMAR	8/05/2022 2:04:24 p.m.	228374285	IANA	00010001270
Ambito (2801-18x-0-29+) SEDE CALLE 72 VLAN 20	1 2801-18x-0-3000-2 SaliPNCRIE23 upp e	8/05/2022 11:06:47 a.m.	45657837	IANA	00010001229

Ilustración 20 Asignación dinámica de direcciones IPv6 validas desde el controlador de dominio Fuente: Elaboración propia



Esta evidencia demuestra el correcto funcionamiento de las configuraciones del protocolo IPv6 realizadas en el servicio DHCPv6, en las imágenes se puede apreciar que los usuarios que se conectan a los diferentes segmentos de red ya cuentan con direccionamiento IPv6 valido que convive con la asignación de direccionamiento IPv4 suministrada por el mismo servidor, de esta forma, todos los usuarios conectados cuentan con la capacidad de realizar proceso de comunicación en DUAL-STACK.

5.4. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACION DEL PROTOCOLO IPV6 EN SERVICIOS AD Y DNS

5.4.1. DESCRIPCIÓN

Presentar las configuraciones realizadas en dual stack, para habilitar el protocolo IPv6 sobre los servidores los cuales poseen los roles de controladores de dominio y DNS. A continuación, se presenta un resumen de las actividades ejecutadas:

- Se realizó la configuración de las tarjetas de los servidores que tienen los roles de Directorio Activo y DNS con el direccionamiento IPv6 ya definido.
- Se realizó la creación de las zonas inversas en uno de los servidores DNS correspondiente a los segmentos de red en IPv6 asignados a cada uno de los servidores.
- Se realizó la creación de los registros tipo AAAA en uno de los servidores DNS correspondiente a las direcciones IPv6 asignadas a cada uno de los servidores.
- Se realizó la verificación en cada servidor DNS en la sección propiedades interfaces que las direcciones IPv6 Link Local y Global sean seleccionadas para dar servicios a consultas DNS.





- Se realizó la verificación en cada una de las zonas de búsqueda directa de cada uno de los servidores DNS en la sección propiedades – servidores de nombre que cada uno de los servidores DNS de respuesta a su nombre vía IPv6.
- Se realizó la verificación en cada una de las zonas de búsqueda inversa de cada uno de los servidores DNS en la sección propiedades – servidores de nombre que cada uno de los servidores DNS de respuesta a su nombre vía IPv6.
- Se realizó las pruebas sobre cada uno de los servidores para verificar y garantizar la correcta comunicación de réplicas entre ellos de los servicios de Directorio Activo y DNS vía IPv6.
- Por último, se realizaron pruebas sobre un equipo de usuario final (PC), el cual ya se encuentra configurado en Dual-Stack, donde se pudo verificar que la resolución de nombres se realiza por el protocolo IPv6.

5.4.2. ACTIVIDADES REALIZADAS

Para realizar la implementacion del protocolo IPv6 en el servicio de DNS/AD se presentan los resultados obtenidos y las pruebas de funcionalidad del servicio con protocolo IPv6:

ÍTEM	ACTIVIDAD	DURACIÓN (MINUTOS)
1	Verificar conectividad desde un equipo de usuario final hacia los controladores de dominio y verificar que la resolución de nombres DNS se de forma correcta vía el protocolo IPv4.	EXITOSO
2	Verificar el estado actual de los servidores a intervenir. Para ello se debenejecutar las siguientes líneas de comando desde un acceso CMD en cadaunodelosservidores:1.repadmin(Presenta el estado de replicación contra los diferentes servidores	EXITOSO



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

ÍTEM	ACTIVIDAD	DURACIÓN (MINUTOS)
	controladoresdedominio).2.dcdiag/test:replications(Presenta el estado de replicación y conectividad en cada uno de los servidorescontroladoresde3.dcdiag/test:dns(Realiza una revisión de las diferentes zonas DNS en el servidor).4. For /f %i IN ('dsquery server -o rdn') do @echo %i && @wmic /node:"%i"/namespace:\\root\microsoftdfspathdfsrreplicatedfolderinfoWHERE replicatedfoldername='SYSVOLshare'get(Realiza una verificación del estado de replicación de la carpeta SYSVOL).	
3	Realizar la configuración en los firewalls perimetrales de las direcciones IPv6 en cada uno de los objetos que ya se tienen definido que corresponden a cada uno de los servidores a intervenir.	EXITOSO
4	Realizar la configuración de la dirección IPv6 asignadas previamente en cada uno de los servidores a intervenir.	EXITOSO
5	Sobre uno de los servidores abrir el administrador DNS y realizar la creación de la zona inversa IPv6, al cual pertenecen los servidores a intervenir.	EXITOSO
6	Sobre uno de los servidores en el administrador DNS realizar la creación de los registros tipo AAAA de cada uno de los servidores intervenidos.	EXITOSO
7	Sobre cada uno de los servidores intervenidos abrir el administrador DNS y realizar la verificación en la raíz del árbol DNS en la sección propiedades – interfaces que las direcciones IPv6 Link Local y Global sean seleccionadas para dar servicios a consultas DNS.	EXITOSO
8	Sobre cada uno de los servidores intervenidos abrir el administrador DNS y realizar la verificación en cada una de las zonas de búsqueda directa e inversa, en la sección propiedades – servidores de nombre, que cada uno de los servidores DNS de respuesta a su nombre vía IPv6.	EXITOSO



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

ÍTEM	ACTIVIDAD	DURACIÓN (MINUTOS)
9	Realizar pruebas sobre los servidores intervenidos para verificar el correcto estado de los servicios de Directorio Activo y DNS. Para ello se deben ejecutar las siguientes líneas de comando desde un acceso CMD en cada uno de los servidores: 	EXITOSO
10	Verificar conectividad desde un equipo de usuario final hacia los controladores de dominio y verificar que la resolución de nombres DNS se de forma correcta vía el protocolo IPv6.	EXITOSO

Tabla 6 Actividades para la configuración del servicio DNS y AD **Fuente: Elaboración propia**

5.4.3. EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION REALIZADA EN EL SERVICIO AD Y DNS

Las siguientes ilustraciones muestran la configuración IPv6 que se realizó en el servicio AD Y DNS alojado en un servidor ubicado en el DATACENTER de la sede principal.

Evidencias de configuración del protocolo IPv6 en el servicio de asignación asignacion de nombres de dominio de la entidad, este servicio se ofrece de forma centralizada, es por esta razón que las configuraciones únicamente se realizaron en los servidores que tienen el rol de controladores de dominio, en estos dispositivos se encuentra alojado el servicio AD Y DNS.



A continuación, se muestra la configuración de direccionamiento IPv6 en la tarjeta de red de los servidores que cumplen el rol de controladores de dominio, teniendo en cuenta que ya se encuentra configurado el segmento de red con direccionamiento IPv6, por lo tanto, estos servidores pueden realizar procesos de comunicación en DUAL-STACK.

Centro de redes y recursos compartidos					
- 🧟 Conexiones de red					
+ - + 🕆 😤 > Panel de control > Redes e In	Estado de Ethernet 2	×	~		
Organizar • Deshabilitar este dispositivo de red	Propiedades: Protocolo de Internet ven	ión 6 (TCP/IPv6)	×		
Ethernet 2 upn.edu.co Intel(R) PRO/1000 MT Network C	General Puede hacer que la configuración IPv6 se asigne automáticamente si la red es compatible funcionalidad. De lo contrario, deberá consultar con el administrador de red cuál es la configuración IPv6 apropiada. Obtener una dirección IPv6 automáticamente Obtener una dirección IPv6: Dirección IPv6: Dirección IPv6: Dirección IPv6: Dirección IPv6: Qual tal siguiente dirección IPv6: Dirección IPv6: Qual tal siguiente dirección IPv6: Dirección IPv6: Qual tal encortex 64 Puerta de enlace predeterminada: 2801:18a:0:10::1				
	Otterner is direction del servicor di Otterner is directiones de s Servidor DNS preferido:	ervidor DNS: 280 1: 18a:0: 10::21			
	Servidor DNS alternativo:	290 1: 18a:0: 10::20			
	Validar configuración al salir		Opciones avanzadas		

Ilustración 21 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz de red del controlador de dominio DC1 para el servicio AD y DNSv6 Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

5 dc02 - Conexión a Escritorio remoto

Centro de redes y recursos compartidos	
Propiedades: Protocolo de Internet versión Consuitores de red Organizar Deshabilitar este dispositivo de red Propiedades: Protocolo de Internet versión Ethernet 2 upin.idu.co Intel(R) PRO/1000 MT Network C Propiedades: Protocolo de Internet versión Obtener una dirección IPv6 automátic @ Usar las siguentes dirección IPv6: Longitud del prefijo de subred: Puerta de enlace predeterminada: Othere la dirección IPv6: Longitud del prefijo de subred: Puerta de enlace predeterminada: Othere la dirección IPv6: Longitud del prefijo de subred: Puerta de enlace predeterminada: Othere la dirección IPv6: Longitud del prefijo de subred: Servidor DNS alternativo: Envidor DNS alternativo: Dirección INS alternativo:	Ver el estado de esta conexión 30 in 6 (TCP/IPv6) X asigne automáticamente si la red es compatible con esta autor con el administrador de red cuál es la camente 2801: 18a:0: 10:: 21 64 2801: 18a:0: 10:: 1 automáticamente vidor DNS: 2801: 18a:0: 10:: 20 2801: 18a:0: 10:: 21 Opciones avanzadas

Ilustración 22 Configuración de direccionamiento IPv6 en la interfaz de red del controlador de dominio DC2 para el servicio AD y DNSv6 Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

L DNS	Nombre	Tipo		Datos	
 DC02 Zonas de búsqueda directa modes una edu co 	(igual que la carpeta princ (igual que la carpeta princ	Propiedades de _msdcs		7 X	
> ino edu co	igual que la carpeta princ	General		Inicio de autoridad (S	OA)
> nedapopica edu co	26fbe61d-6688-4ced-9ab6	Servidores de nombres	WINS	Transferencias de zona	Seguridad
 > (3) upn.edu.co > (4) Zonas de búsqueda inversa > (4) Reenviadores condicionales 	8f0a67dd-a97c-4b20-a873	Para agregar servidores	de nombres	a la lista, haga clic en Agr	egar.
> Keenviadores condicionales	gc	Servidores de nombres			
	poc	Nombre de dominio	Dirección II	P	
		dc01.upn.edu.co.	[10.115.11	1.37] [2801:18a:0:10::20]	
		Agregar Mod	licar	Quiter	
		* representa una direcci DNS y puede que no re este servidor.	ón IP obtenio presente exa	da como resultado de una ctamente recursos almace	consulta mados en
		Aceptar	Cano	Aplicar	Ayuda

Ilustración 23 Configuración de la zona de búsqueda directa DNSv6 Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022



Ilustración 24 Configuración de la zona de las direcciones IPv6 de consulta de registros DNSv6 Fuente: Elaboración propia



No dc02 - Conexión a Escritorio remoto

DOCUMENTO DE PRUEBAS DE

FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

DC02	^ Nombre	Tipo	Estado	Estado de DNSSE
Zonas de búsqueda directa		Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> []] _msdcs.upn.edu.co	0.1.0.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> ipn.edu.co	1.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> D pedagogica.edu.co	1.1.0.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> Di upriedu co	1.1.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
2014 de busqueda inversa	10.168.192.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
3 0100000 x 8101082 inf ama	11.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
10000 a 8101082 inf area	111.115.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
11.0.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2 ip6.arpa	12.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> 1.1.10.in-addr.arpa	13.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> 5 10.168.192.in-addr.arpa	2.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sinfirma
> 👩 11.10.in-addr.arpa	2.1.0.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> 👩 111.115.10.in-addr.arpa	2.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> 🔝 12.10.in-addr.arpa	20.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sinfirma
> 🛗 13.10.in-addr.arpa	200.168.192.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> 👩 2.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	3.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sinfirma
> 👸 2.1.0.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	3.1.0.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> 👸 2.10.in-addr.arpa	3.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> 🔂 20.10.in-addr.arpa	4.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> []] 200.168.192.in-addr.arpa	5.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
> 👩 3.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	5.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
3.1.0.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	6.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
S S. Tuin-addr.arpa	7.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
5 0000 + 810108.2 ip6.arpa	7.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
5 10 in-addr arna	3.0.0.0.0.a.8.1.0.1.0.8.2.ip6.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
5 60000 a 8101082 informa	9.10.in-addr.arpa	Zona primaria integrada de A	En ejecución	Sin firma
70000 a \$101082 infama				
7.10.in-addr.arna				
80000a8101082in6ama				
0 10 in addr area				

Ilustración 25 Configuración de la zona de búsqueda inversa DNSv6 Fuente: Elaboración propia

5.4.4. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LAS CONFIGURACIONES REALIZADAS EN EL SERVICIO AD Y DNS

Para verificar el correcto funcionamiento del servidor AD y DNS ya configurado en el controlador de dominio se verifico la generación efectiva de registros AAAA que relacionan nombres de dominio con direccionamiento IPv6

A continuación, se muestran las evidencias de la generación de registros AAAA en el servidor DNSv6:



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

Note: Securitario de la contexión a Escritorio remoto				
🙏 Administrador de DNS				
Archivo Acción Ver Avuda				
🗢 🔿 🙍 😿 🖾 🙆 📓 🖬	1 🖬 🛱			
A DNS	Nombre	Tipo	Datos	Marca de tiempo
Zonas de búsqueda directa Sunsdcs.upn.edu.co Inn.edu.co	(igual que la carpeta principal) (igual que la carpeta principal) (igual que la carpeta principal)	Servidor de nombres (NS) Servidor de nombres (NS)	dc02.upn.edu.co. dc01.upn.edu.co.	static static static
> 💮 pedagogica.edu.co > 💭 upn.edu.co	(igual que la carpeta principal) (igual que la carpeta principal)	Host (A) Host (A) Intercambiador de correo (MX)	10.115.111.37 10.115.111.36 [10] unp.edu.co.mail.protection.outloo	26/04/2022 2:00:00 p.m. 20/04/2022 1:00:00 a.m.
 Zonas de búsqueda inversa Reenviadores condicionales 	(igual que la carpeta principal) (igual que la carpeta principal) (igual que la carpeta principal)	Intercambiador de correo (MX) Texto (TXT)	[10] b45bfe62d3fc4b84181e7506214c1a google-site-verification=e_swZRs12DC	static static
	(igual que la carpeta principal) (igual que la carpeta principal) (igual que la carpeta principal) sites	Texto (TXT) Host IPv6 (AAAA) Host IPv6 (AAAA)	v=spf1 includespf.protection.outlook.c 2801-018a:0000-0010:0000:0000:0000:0020 2801-018a:0000:0010:0000:0000:0000:0021	static 22/04/2022 6:00:00 p.m. 22/04/2022 10:00:00 p.m.
	tcp udp abel	Host (A) Alias (CNAME)	10.115.111.20	static
	acreditacion ADMISIONES1	Alias (CNAME) Host (A)	web06.pedagogica.edu.co. 10.12.0.96	static 26/04/2022 1:00:00 p.m.
	ADMISIONES1	Host IPv6 (AAAA) Host (A) Host IPv6 (AAAA)	2801:018a:0000:4000:1336:4c9a:8c14:e07a 10.20.60.64 2801-018-0000:0028:a16ffaad:188f.d5fa	26/04/2022 1:00:00 p.m. 25/04/2022 8:00:00 a.m. 25/04/2022 8:00:00 a.m.
	antiguo apiisolucionda	Alias (CNAME) Alias (CNAME)	web04.pedagogica.edu.co. apis-ad.upn.edu.co.	static static
	apis-ad apis-ad	Host (A) Host IPv6 (AAAA)	192.168.10.25 2801:018#0000:0011:0000:0000:0000:0021	static static
	appoyogoae approyect apps-dev01	Alias (CNAME) Alias (CNAME) Host (A)	men.pedagogica.edu.co. 192.168.200.11	static static
	aprendizajeyensenanzageometria	Alias (CNAME) Host (A)	web06.pedagogica.edu.co. 10.20.110.141	static 26/04/2022 8:00:00 a.m.

Ilustración 26 Generación de registros AAAA para que relacionen nombres de dominio con direcciones IPv6 Fuente: Elaboración propia

Esta evidencia demuestra el correcto funcionamiento de las configuraciones del protocolo IPv6 realizadas en el servicio AD y DNS. En un ambiente de producción, el dominio upn.edu.co ya se encuentra habilitado para generar registros AAAA para cada una de las asignaciones de direccionamiento IPv6 que realiza el servidor DHCPv6, adicional a esto, también se tiene la posibilidad de generar registros estáticos para direcciones y URL especificas dentro y fuera del dominio.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

5.5. EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION REALIZADA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLO IPv6 EN EQUIPOS DE SEGURIDAD PERIMETRAL

En este capítulo se muestra el resultado de las actividades de configuración del protocolo IPv6 en los dispositivos de seguridad perimetral, con este proceso de configuración se logró establecer el ambiente DUAL-STACK para las reglas de filtrado, el enrutamiento hacia internet y el enrutamiento hacia la red WAN de la entidad.

5.5.1. ACTIVIDAD DE DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO IPV6 EN FIREWALL

5.5.2. DESCRIPCIÓN

Realizar el proceso de transición del protocolo IPv4 a IPv6 en la solución perimetral (FIREWALLS), que se encuentran alojados en la sede central, es importante mencionar que con esta configuración se va a generar un ambiente DUAL-Stack, y no se van a realizar cambios en la topología.

5.5.3. ACTIVIDADES

A continuación, se muestra el resultado de las actividades de implementación del protocolo IPv6 en los dispositivos de seguridad perimetral, dentro de las actividades más relevantes se encuentra la configuración de direccionamiento IPv6 en las interfaces de FIREWALL, las rutas estáticas que permiten enviar el tráfico hacia las diferentes zonas de seguridad con protocolo IPv6 y las reglas de filtrado que permiten o niegan el tráfico entre las zonas de seguridad, como resultado de este proceso de configuración se logró establecer la ruta de navegación a



internet y la ruta de comunicación entre la sede principal y las diferentes sedes remotas conservando las reglas establecidas para el filtrado de tráfico con IPv4:

CON	NFIGURACIÓN DE DIRECCIONAMIENTO IPv6 EN LAS INTERFACES, SUB – INTERFA ENRUTAMIENTO	ACES VLAN Y
ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO
1	Verificar el estado actual de las interfaces y subinterfaces VLAN IPv4, realizando pruebas de alcance y conectividad entre las interfaces y subinterfaces VLAN IPv4.	EXITOSO
2	El administrador de la solución debe realizar el procedimiento estándar establecido para garantizar la continuidad del servicio. Ejemplo: backup, monitoreo, etc.	EXITOSO
3	Identificar las interfaces y subinterfaces VLAN configuradas en el FIREWALL y compararlas con el documento "Plan de Direccionamiento IPV6 UPN" para corroborar si están definidas en el documento e identificar el segmento IPv6 asignado para su configuración.	EXITOSO
3	NOTA: En caso de que exista una interfaz o subinterfaz VLAN IPv4 en el FIREWALL que no esté definida en el documento "Plan de Direccionamiento IPV6 UPN", no se le debe configurar direccionamiento IPv6.	
4	Realizar la configuración de direccionamiento IPv6 en las interfaces y subinterfaces VLAN definidas en el documento "Direccionamiento IPv6 UPN" y validar que el envío de mensaje RA este deshabilitado.	EXITOSO
5	Verificar el enrutamiento IPv4 que está configurado actualmente en el FIREWALL y las interfaces o subinterfaces que intervienen en el proceso de enrutamiento.	EXITOSO
6	Configurar las rutas correspondientes con direccionamiento IPv6.	EXITOSO
7	Verificar el estado actual de las interfaces y subinterfaces VLAN IPv4, realizando pruebas de alcance y conectividad entre las interfaces y subinterfaces VLAN IPv4.	EXITOSO



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

COI	CONFIGURACIÓN DE DIRECCIONAMIENTO IPv6 EN LAS INTERFACES, SUB – INTERFACES VLAN Y ENRUTAMIENTO						
ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO					
8	Verificar el estado actual de las interfaces y subinterfaces VLAN IPv6, realizando pruebas de alcance y conectividad entre las interfaces y subinterfaces VLAN IPv6.	EXITOSO					

Tabla 7 Actividades para la configuración en el firewall Fuente: Elaboración propia

	CONFIGURACIÓN DE REGLAS DE FILTRADO CON PROTOCOLO IPv6	
ÍTEM	ACTIVIDAD	RESULTADO
1	Verificar la configuración actual de las reglas de filtrado que existen para el protocolo IPv4.	EXITOSO
2	El administrador de la solución debe realizar el procedimiento estándar establecido para garantizar la continuidad del servicio. Ejemplo: backup, monitoreo, etc.	EXITOSO
3	Configurar el direccionamiento IPv6 en los nodos u objetos que hacen parte de las reglas de filtrado que existen actualmente con el protocolo IPv4, de acuerdo con los servicios a los que se les vaya realizando el proceso de transición.	EXITOSO
4	Verificar el funcionamiento de cada una de las reglas de filtrado configuradas con protocolo IPv6 en la medida en que se vayan desplegando los servicios con el protocolo IPv6 en la infraestructura.	EXITOSO

Tabla 8 Configuración de reglas de filtrado con protocolo IPv6 *Fuente: Elaboración propia*

5.5.4. EVIDENCIAS DE LA CONFIGURACION DE PROTOCOLO IPv6 REALIZADA EN LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PERIMETRAL

Las siguientes ilustraciones muestran la configuración IPv6 que se realizó en los dispositivos de seguridad perimetral, el procedimiento que se estableció en el plan detallado de implementacion fue ejecutado en el orden sugerido. En primera instancia se configuraron las



Fecha: 28/04/2022

interfaces de FIREWALL con direccionamiento IPv6 para generar un ambiente DUAL-STACK en todas las zonas de seguridad configuradas en el FIREWALL, en segunda instancia se configuraron las rutas estáticas similares a las que se están usando actualmente con IPv4, de esta manera se garantiza que el tráfico fluya sin inconvenientes entre las zonas de seguridad. Por último, se configuraron los objetos en DULA-STACK para que pudieran funcionar las mismas reglas de filtrado que se usan con IPv4, teniendo en cuenta siempre los orígenes, los destinos y los puertos de comunicación sugeridos en cada una de las reglas.

A continuación, se muestran las evidencias de la configuración del direccionamiento IPv6 en las interfaces del FIREWALL:

Check Point 7000 GW1_UPN	× 1 🛛	1.6				Q Search			👤 hsuarezc	E+ 🔛 Chei Gai
View mode: Advanced	•	> 1	Network Management	t • Network Interfaces	fresh				Config	juration Mon
ARP			Name	Туре	IPv4 Address	Subnet Mask	IPv6 Address	IPv6 Mask Length	Link Status	Comment
Hosts and DNS			eth1-01	🔶 Ethernet	10.20.1.10	255.255.255.248	2801:18a::2	64	🖒 Up	LAN
A IPv4 Static Routes			eth1-02	💠 Ethernet	200.119.126.5	255.255.255.128	2801:18a:0:2::2	64	Up Up	INTERNET C
🐴 IPv6 Static Routes			eth1-03	🔶 Ethernet	-	-			O Down	
A NetFlow Export			eth1-04	🔶 Ethernet	200.119.126.133	255.255.255.128	2801:18a:0:3::2	64	C Up	INTERNET W
🖃 🤀 System Management			eth2	💠 Ethernet					O Down	
O Proxy			eth3	🔶 Ethernet	10.1.1.8	255.255.255.0	2801:18a:0:13::2	64	C) Up	MONITORE
O Time			eth4	🔶 Ethernet	10.115.111.27	255.255.255.128	2801:18a:0:10::2	64	() Up	SERVIDORE
Cloning Group			eth5	🔶 Ethernet	-				O Down	
O SNMP			eth6	🔶 Ethernet		-			O Down	
Job Scheduler			eth7	🔶 Ethernet	192.168.10.11	255.255.255.192	2801:18a:0:11::2	64	C) Up	SERVIDORE
Mail Notification			eth8	🔶 Ethernet	192.168.200.2	255.255.255.128	2801:18a:0:12::2	64	Up Up	SERVIDORE
Messages			lo	+ Loopback	127.0.0.1	255.0.0.0	::1	128	U Up	

Ilustración 27 Configuración de direccionamiento IPv6 en las interfaces de FIREWALL en el Gateway 1 que generan las diferentes zonas de seguridad Fuente: Elaboración propia



Check Point 7000 GW2_UPN	× 1 08	16			i.	Q Search			👤 hsuarezc	E+ 🔛 Check P Gaia Po
View mode: Advanced Overview Advanced	•	, 1	Network Management N Interfaces Add Folt	etwork Interfaces	fresh				Config	guration Monitor
A Network Interfaces										
ARP			Name	Type	IPv4 Address	Subnet Mask	IPv6 Address	IPv6 Mask Length	Link Status	Comment
Hosts and DNS			eth1-01	+ Ethernet	10.20.1.11	255.255.255.248	2801:18a::3	64	() Up	LAN
🚑 IPv4 Static Routes			eth1-02	🛊 Ethernet	200.119.126.6	255.255.255.128	2801:18a:0:2::3	64	() Up	INTERNET C
A IPv6 Static Routes			eth1-03	+ Ethernet					O Down	-
NetFlow Export			eth1-04	+ Ethernet	200.119.126.134	255.255.255.128	2801:18a:0:3::3	64	() Up	INTERNET W
🖃 🗘 System Management			eth2	💠 Ethernet					O Down	
O Proxy			eth3	🔶 Ethernet	10.1.1.9	255.255.255.0	2801:18a:0:13::3	64	() Up	MONITORE
O Time			eth4	💠 Ethernet	10.115.111.30	255.255.255.128	2801:18a:0:10::3	64	() Up	SERVIDORE
Cloning Group			eth5	🔶 Ethernet		-	+		O Down	
SNMP			eth6	🜲 Ethernet					O Down	
Job Scheduler			eth7	+ Ethernet	192.168.10.12	255.255.255.192	2801:18a:0:11::3	64	() Up	SERVIDORE
Mail Notification			eth8	+ Ethernet	192.168.200.3	255.255.255.128	2801:18a:0:12::3	64	U Up	SERVIDORE
Messages Display Format			lo	+ Loopback	127.0.0.1	255.0.0.0	::1	128	() Up	~
O Session			K C Page 1	of 1 > >					Dis	iplaying 1 - 15 of 15

Ilustración 28 Configuración de direccionamiento IPv6 en las interfaces de FIREWALL en el Gateway 2 que generan las diferentes zonas de seguridad Fuente: Elaboración propia

Check Point 7000 GW1_UPN	N 08 6		Q Sear	ch		
View mode: Advanced Overview Advanced	•	Network Management + IPv6 Static Routes IPv6 Static Routes Add Edit Delete				
A Network Interfaces A ARP A DHCP Server Hosts and DNS IPv6 Static Routes NetFlow Export System Management Proxy Proxy	_	Default 2801:18A::/44 FD2E:F062:D1C6:43::12/128 FD2E:F062:D1C6:43::16/128 FD2E:F062:D1C6:43::14/128 FD2E:F062:D1C6:43::12/128	Next Hop Type Normal Normal Normal Normal Normal	Rank 60 60 60 60 60	Gateways (Ptionity) 2801:188:0:2:14 (None) 2801:188:4 (None) 2801:188:4 (None) 2801:188:4 (None) 2801:188:4 (None) 2801:188:4 (None)	
 Time Cloning Group SNMP Job Scheduler Mail Notification 		K < Page 1 of 1 > >)				

Ilustración 29 Configuración de enrutamiento estático IPv6 en el Gateway 1 que generan las diferentes zonas de seguridad Fuente: Elaboración propia



Check Point 7000 GW2_UPN	× 108 6		Q Sear	ch	
View mode: Advanced Overview Advanced	•	Network Management IPv6 Static Routes IPv6 Static Routes Add Edit Delete			
Network Interfaces		Destination -	Next Hop Type	Rank	Gateways (Priority)
ARP		Default	Normal	60	2801:18A:0:2::4 (None)
DHCP Server		2801:18Ac:/44	Normal	60	2801:18A::4 (None)
Hosts and DNS		FD2E:F062:D1C6:43::12/128	Normal	60	2801:18A::4 (None)
IPv4 Static Routes		FD2E:F062:D1C6:43::16/128	Normal	60	2801:18A::4 (None)
Multileur Ernart		FD2E:F062:D1C6:43::1A/128	Normal	60	2801:18A::4 (None)
G System Management	1	FD2E:F062:D1C6:43::1E/128	Normal	60	2801:18A:::4 (None)
O Proxy	1				
O Time					
G Cloning Group					
O SNMP					
Job Scheduler		K < Page 1 of 1 > >			
G Mail Notification		<			

Ilustración 30 Configuración de enrutamiento estático IPv6 en el Gateway 2 que generan las diferentes zonas de seguridad Fuente: Elaboración propia

olumns:	General *	*· • × 3 ·	0.0	Search		T	4
Status	Name	IP	Version	Active Blades	Hardware	CPU Usage	Recommended Update
0	- E CLUSTER_HA_UPN	10.115.111.1, 2801:18a:0:10::1	R81.10	태 한 후 않	7000 Appliances		
0	GW1_UPN	10.115.111.27, 2801:18a:0:10::2	R81.10		7000 Appliances	e 0%	1 update available
0	GW2_UPN	10.115.111.30, 2801:18a:0:10::3	R81.10		7000 Appliances	6 5%	1 update available
0	CPMGMT_UPN	10.115.111.29, 2801:18a:0:10::4	R81.10	* 8 10 2	Smart-1	9 5%	2 updates available
Summa	ny Tasks Errors	Licenses					
Summa	ry Tasks Errors	Licenses			Access Blades		
Summa	ry Tasks Errors	Ucenses	7000 Ap	pliances	Access Blades	Site to Site	Robile Access
Summa Summa IPv4 Ar Access	ry Tasks Errors CLUSTER_HA_1 ddress 10.1 Control Policy: Polic	Ucenses UPN 15.111.1 y_UPN	7000 Ap	pliances	Access Blades	Site to Site VPN	The second secon
Summa Summa IPv4 Ar Access	ry Tasks Errors CLUSTER_HA_I ddress 10.1 Control Policy: Polic 26/0	UPN 15.111.1 1/2022 3:24 p. m.	7000 Apj	pliances	Access Blades	Site to Site VPN	Mobile Access
Summa IPv4 Ar Access OS:	ry Tasks Errors CLUSTER_HA_I ddress: 10.1 Control Policy: Polic 26/0 Gaia	UPN 15.111.1 y_UPN 4/2022 3:24 p. m.	7000 Ap	pliances	Access Blades	Site to Site VPN	Mobile Access
Summa IPv4 Ar Access OS: Versior	ry Tasks Errors CLUSTER_HA_1 ddress: 10.1 Control Policy: Polic 26/0 Gaia :: R81.	Ucenses UPN 15.111.1 4/2022 3:24 p. m. 10	7000 Ap)	pliances	Access Blades	Site to Site VPN	Mobile Access

Ilustración 31 Configuración de CLÚSTER HA en la solución de seguridad perimetral de la entidad Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

★ Queries く	> 0	•	C _A	(C Today ·	Enter search qu	ery (Ctrl+F)				
				Sh	owing first 50 res	ults (219 ms) out of a	t least 1,458,640 re	sults			
Time	-	-	-		Origin	Source	Source User	Destination	Service	Ac	Access R
Today, 3:46:06 p. m.		9	0	ŧ	GW2_UPN	172.21.3.13		3 a-0003.dc-ms	https (TCP/443)	146	NAVEGAC
Today, 3:46:06 p. m.	88 (•	Θ	ŧ	GW2_UPN	172.28.1.29		190.130.123.1	IKE_NAT_TRAVERSAL (2	BLOQUEO
Today, 3:46:06 p. m.	192 (۲	5	+	GW2_UPN	🦰 edge-star-sh		EUUSTER_HA	TCP/40451 (TCP/40451)	159	Cleanup
Today, 3:46:06 p. m.	IHI (9	1	ŧ	GW2_UPN	SALSBRMULS8.u		bog 02s15-in	https (TCP/443)	146	NAVEGAC
Today, 3:46:06 p. m.		9	Θ	÷	GW2_UPN	2801:18a:0:1000	FLOR MARINA	2800:26f:0:3:0:0:	https (TCP/443)	145	NAVEGAC
Today, 3:46:06 p. m.	E#2 (•	5	ŧ	GW2_UPN	2801:18a:0:1000	FLOR MARINA	2800:26f:0:3::e	https (TCP/443)	145	NAVEGAC
Today, 3:46:06 p. m.	292 (۲	۰.	+	GW2_UPN	sbu-abolivar.up		GRANUA_SRV_D	nbname (UDP/137)	129	DENY
Today, 3:46:06 p. m.	192 (۲	1	±	GW2_UPN	sbu-abolivar.up		GRANJA_SRV_D	nbname (UDP/137)	129	DENY
Today, 3:46:06 p. m.	I	9	~	ŧ	GW2_UPN	SALSBRMULS8.u		50002s15-in	https (TCP/443)	146	NAVEGAC
Today, 3:46:06 p. m.	I03 (۲	~	ŧ	GW2_UPN	📕 bog02s12-in		CLUSTER_HA	TCP/30324 (TCP/30324)	159	Cleanup
Today, 3:46:06 p. m.	101 (•	\$	+	GW2_UPN	10.20.60.152		52.96.40.242	https (TCP/443)	146	NAVEGAC
Today, 3:46:06 p. m.	111	۲	5	ŧ	GW2_UPN	whatsapp-cd		CLUSTER_HA	TCP/18353 (TCP/18353)	159	Cleanup
Today, 3:46:06 p. m.	202 (9	5	+	GW2_UPN	DMZ_SRV_WEBO		GRANJA_SRV_D	MySQL (TCP/3306)	75	CONEXIO

Ilustración 32 Verificación de la configuración de reglas de filtrado en DUAL-STACK Fuente: Elaboración propia

5.5.5. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LAS CONFIGURACIONES DE PROTOCOLO IPv6 REALIZADAS EN LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PERIMETRAL

Para verificar el correcto funcionamiento protocolo IPv6 en los dispositivos de seguridad perimetral se comprobó la aplicación de reglas de filtrado sobre los objetos que envían tráfico a través del FIREWALL con direccionamiento IPv6, adicional a esto, se comprobó la navegación a internet desde los dispositivos de la red LAN de la entidad.

A continuación, se muestran las evidencias de la aplicación de reglas de filtrado para dispositivos que se comunican a través del protocolo IPv6:



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

A country	> 0	+	CA	(Q O Today •	product:"URL F	iltering"				
				Sh	lowing first 50 res	ults (71 ms) out of at	least 15,811 results				
Time					Origin	Source	Source User	Destination	Service		Application I
Today, 3:47:34 p. m.	ę	0	Θ	<u>+</u>	GW2_UPN	172.24.5.15		40.70.161.102	https (TCP/443)	-	40.70.161 .
Today, 3:47:34 p. m.	Ŷ	•	Θ	Ŧ	GW2_UPN	172.28.1.20		50.87.7.74	https (TCP/443)	-	🗳 donchicha
Today, 3:47:34 p. m.		0	0	ŧ	GW2_UPN	172.29.22.192		50002s17-in	https (TCP/443)	-	🗳 geller-pa.
Today, 3:47:34 p. m.	9	0	0	ŧ	GW2_UPN	172.24.4.33		🐸 vt-in-f188.1e	tcp-high-ports (TCP/	-	🗳 mtalk.god
Today, 3:47:34 p. m.		0	Θ	ŧ	GW2_UPN	172.24.4.33		5 bog02s14-in	https (TCP/443)	-	google.co
Today, 3:47:34 p. m.	9	0	0	ŧ	GW2_UPN	172.24.4.33		📒 bog02s08-in	http (TCP/80)	-	e connectiv
Today, 3:47:34 p. m.		0	Θ	ŧ	GW2_UPN	172.29.22.8		200.25.5.37	https (TCP/443)	-	\$ 200.25.5.3
Today, 3:47:33 p. m.	ę	3			GW2_UPN	10.20.30.121		52.137.102.105	https (TCP/443)	-	
Today, 3:47:33 p. m.		0	0	±	GW2_UPN	2801:18a:0:38:b	ELKIN GIOVANNI	2800:310:4005:4	https (TCP/443)	-	googleus
Today, 3:47:33 p. m.	9	0	0	ŧ	GW2_UPN	2801:18a:0:1000	ROLAND OLME	2800:3f0:4005:4	https (TCP/443)	-	🗳 dimg-pa.g
Today, 3:47:33 p. m.	9	•	0	÷	GW2_UPN	172.29.18.169		40.70.161.102	https (TCP/443)	-	40.70.161
Today, 3:47:32 p. m.	9	•	0	+	GW2_UPN	AP1_CLL_72_EDF		static-201-24	https (TCP/443)	-	Q 201.245.2
		0	A	+	GW2 LIPN	DESKTOP-TKK9C	IHONNY ALEXA	server-13-22	https (TCP/443)	-	G anharan

llustración 33 Regla de filtrado configurada para objetos en DUAL-STACK Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

0	Accept				
Ť	https Traffic Accep pa.googleapis.con	ited from ROLAND OLMEDO USECHE GONZALEZ (rousecheg)(2801:18a:0:10 n(2800:3f0:4005:407:0:0:0:200a)	00:9ce8:f845:c5a5:458f) to dimg-	
Details	Matched Rules				
ijhe		Carbon Carbon		Assass Dula Nama	NEWGR
Anni	enting / Cita			Access Rule Number	NAVEGACION
Apps	ation Name	C dima na aconteanir com	~	Access Rule Number	145
Deimar	auon name	Business / Sconomy			
Primar	y Category	business / Economy		Accounting	00h 00- 00-
Additi	onal categories	Business / Economy, UKL Fittening		browse time	oon oom oos
Applic	ation Risk	Unknown			
				Actions	
Source	C	2801:18a:0:1000:9ce8:f845:c5a5:458f	~	Report Log	Report Log to Check Point
		ROLAND OLMEDO USECHE GONZALEZ (rousecheg)		More	
		O sfn-rousecheg@upn.edu.co			
Source	e Zone	Internal			
Destin	ation Zone	External			
Service	e	https (TCP/443)			
Protoc	ol	HTTPS			
interfa	ice	4 eth1-01			
User		ROLAND OLMEDO USECHE GONZALEZ (rouseche			
Conne	ection Direction	Outgoing			
Destin	ation	2800:3f0:4005:407:0:0:0:200a			

Ilustración 34 Aplicación de la regla de filtrado configurada para un usuario que se encuentra en la red LAN y realiza una conexión con un sitio en internet con direccionamiento IPv6 Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

			Sł	nowing first 50 res	ults (102 ms) out of a	rt least 6,710 result	ts			
Time			-	Origin	Source	Source User	Destination	Service		Application N
Today, 3:48:22 p. m.	88 (9 0	ŧ	GW2_UPN	172.28.1.38		52.114.133.158	https (TCP/443)	0	Microsoft 1
Today, 3:48:22 p. m.			+	GW2_UPN	172.29.4.79		🔜 bog02s16-in	https (TCP/443)	8	Google-du
foday, 3:48:21 p. m.			÷	GW2_UPN	172.29.20.101		52.113.195.132	https (TCP/443)	Ð	Confice Onli
Today, 3:48:21 p. m.	88 (9 0	+	GW2_UPN	172.28.1.38		52.168.117.169	https (TCP/443)	8	🖏 Windows (
oday, 3:48:21 p. m.	88 6		+	GW2_UPN	172.29.20.101		sinstagram-p	https (TCP/443)	8	🐨 Instagram
Foday, 3:48:21 p. m.	88 6		+	GW2_UPN	2801:18a:0:38:3		2606:2800:257:b	https (TCP/443)		🛅 LinkedIn
loday, 3:48:20 p. m.	88 (+	GW2_UPN	10.12.0.80		20.190.154.137	https (TCP/443)		Microsoft /
foday, 3:48:18 p. m.	88 (0 0	+	GW2_UPN	172.21.4.90		47.246.64.92	http (TCP/80)	. 8	🔝 Taobao
foday, 3:48:17 p. m.	88 (+	GW2_UPN	172.29.24.97		e1-ha.ycpi.co	https (TCP/443)	8	O! Yahoo! Sen
foday, 3:48:17 p. m.	88 6		+	GW2_UPN	2801:18a:0:26:3		2800:310:4005:4	https (TCP/443)	8	Google Sei
loday, 3:48:16 p. m.	88 (+	GW2_UPN	172.29.24.97		e1-ha.ycpi.co	https (TCP/443)		O! Yahoo! Mai
Foday, 3:48:16 p. m.	88 6		+	GW2_UPN	172.28.0.35		52.113.206.192	https (TCP/443)	8	Microsoft 1
loday, 3:48:15 p. m.	88 (+	GW2_UPN	2801:18a:0:26:3		2800:310:4005:4	https (TCP/443)	8	Soogle Ad
Inday 3:48:15 n m	00 (A A	+	GW2 UPN	10.20.60.167		2-havrni.co	https://CP/443i		O! Vahoo! Sen

Ilustración 35 Regla de filtrado configurada para objetos en DUAL-STACK Fuente: Elaboración propia

etails	Matched Rules			
ine		C actaion	Layer manne	THEUNION.
			Access Rule Name	NAVEGACION
Applicat	ion / Site		Access Rule Number	146
Applicatio	on Name	Fi LinkedIn		
Primary Ca	ategory	Social Networking	Accounting	
Additional	l Categories	Low Risk, Social Networking	Browse Time	00h 00m 00s
Applicatio	on Risk	ELow		
Applicatio	in Description	LinkedIn is a business-oriented social networking site that is mainly used for professional n.,	Actions	
		2100	Report Log	Report Log to Check Point
Traffic			More	
Source		2801:18a:0:38:32d8:33fe:1364:d92	More	
Source Zo	ne	Internal		
Destinatio	on Zone	External		
Service		https (TCP/443)		
Protocol		HTTPS		
Interface		± eth1-01		

Ilustración 36 Aplicación de la regla de filtrado configurada para un usuario que se encuentra en la red LAN y realiza una conexión con un sitio en internet con direccionamiento IPv6 Fuente: Elaboración propia



Archivo	<u>E</u> ditar <u>\</u>	<u>√</u> er Historial <u>M</u> arcad	lores Herramientas Ayuda					-	- 0	×
₂ Dat	ta Center E	xpe 🗲 GLPI - Inter	faz es 🔹 🖹 Ruckus Wireless 🛛 🎯 Entuity: Breakdov 🚺 Págin	na principal	orreo: HENDRIX	ET Suscripción Digit	G ipv6 test - Buscar	📀 Prue	ba tu IPv6.	+
\leftarrow	\rightarrow C		O A https://ipv6-test.com				6* ☆	\bigtriangledown	⊻ ≫	≡
		ipv <mark>6</mark> test	General Speed Ping Website State	s API						^
		IPv4	Supported	0			17 /	20		
C		Address	200.119.126.4	0						
G		Hostname	host@pedagogica.edu.co	0	Browser			C		
f		ISP	ETB - Colombia 🚃	0	Default	IPv6		0		
Y					Fallback	to IPv4 in 1 secon	d	0		
ŧ		IPv6 connectiv	vity	C						
+		IPv6	Supported	0	DNS			C		
		Address	2801:18a:0:33:b29e:9792:81ce:db48	0	DNS4 + IP6	Reachable		0		
		Туре	Native IPv6	0	DNS6 + IP4	Reachable		0		
		SLAAC	No	0	DNS6 + IP6	Reachable		0		
		ICMP	Not tested	0						
		Hostname	None	0	More					
		ISP	ETB - Colombia 🚃	0						
					Sp	eed test »	Ping test »			~
	, Р Es	cribe aquí para bu	scar 🛛 🗄 🍅 🌻 🦂	= (🤶 🤹 🗵	w]	^ ● 및	d») ESP	9:11 p.m. 17/05/2022	\Box

Ilustración 37 Evidencia de la configuración DUAL-STACK de un dispositivo conectado en la red LAN de la entidad con salida a internet en DUAL-STACK Fuente: Elaboración propia



Click para ver <u>Datos de prueba</u> (Actualizando estadísticas de la preparación IPv6 del lado del servidor)

										\sim
${\cal P}~$ Escribe aquí para buscar	⊒i	۵	0	4	e	1	×I	w	へ 📥 転 di)) ESP 🤐 9:11 p. m. しつうしょう 17/05/2022	

Ilustración 38 Evidencia de la configuración DUAL-STACK de un dispositivo conectado en la red LAN de la entidad con salida a internet en DUAL-STACK Fuente: Elaboración propia



Archivo Editar Ver Higtorial Marcadores Herramientas Ayuda Data Center Expert × G GLPI - Interfaz estándar × 🛦 Ruckus Wireless - Virt	ual ×	😼 Entuity: Breakdown Table × 🛛 🗯 Pág	gina principal de Micro × 🛛 🧕 Correo: HEND	- 🗗 ×
\leftarrow \rightarrow C \bigcirc A https://www.eltiempo.com/suscripcion-	-digital?	utm_source=website&utm_medium=r	ibbon&utm_campaign=annualoffer 🗉	6*☆ ⊗ ± ≫ ≡
	E	www.eltiempo.com	2600:1403:5400::b81c:d162	
	E	adservice.google.com	2800:3f0:4005:409::2002	INICIAR SESION
	6	ajax.googleapis.com	2800:3f0:4005:406::200a	
	Si ya	ampcid.google.com	2800:3f0:4005:40a::200e	e Tratamiento de
	6	ampcid.google.com.co	2800:3f0:4005:407::200e	s ha cambiado.
	E	analytics.google.com	2800:3f0:4005:407::200e	ndo clic aquí.
Suscríbete al medio ir	nfile	asistencia.webv2.allus.com.co	190.131.228.222	
	6	asistenciawebv2.grupokonecta.co	190.131.252.44	
	E	bam.nr-data.net	162.247.242.19	
	E	buy.tinypass.com	2606:4700::6811:b7b1	
	6	c.go-mpulse.net	2600:1419:8400:294::11a6	
	6	c2.piano.io	2606:4700::6810:f015	
	E	cdn.cxense.com	2600:1403:b400:38a::268b	
	6	cdn.onesignal.com	2606:4700::6812:e234	
	6	cdn.tinypass.com	2606:4700::6811:bab1	
	6	cdnjs.cloudflare.com	2606:4700::6811:190e	
	E	comcluster.cxense.com	145.40.89.32	
	6	connect.facebook.net	2a03:2880:f02b:16:face:b00c:0:3	
	6	fonts.googleapis.com	2800:3f0:4005:40c::200a	
	6	fonts.gstatic.com	2800:3f0:4005:40c::2003	
	E	js-agent.newrelic.com	199.232.50.137	
	E	mab.chartbeat.com	2a04:4e42:49::714	
	6	onesignal.com	2606:4700::6812:e234	
	6	plcluster.cxense.com	145.40.89.32	
	E	ping.chartbeat.net	52.72.129.95	¿Deseas tu suscripción digital?
	E	s.ytimg.com	2800:3f0:4005:408::200e	
	6	s2.go-mpulse.net	2600:1419:8400:2ad::2682	
	<		>	
🗄 🔎 Escribe aquí para buscar 🛛 🛱 🔅 🧿	9	: <u>e é 🔹 </u>	<u>.</u>	へ 👝 🔛 (小) ESP 🤐 9:09 p.m. 17/05/2022 🖓

Ilustración 39 Evidencia de acceso a sitios en internet con direccionamiento IPv6 desde la red LAN de la entidad

Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

Archivo	<u>E</u> ditar <u>V</u> er Hi <u>s</u> torial <u>M</u> arcadores	Herramientas Ayuda			– ø ×
😨 Dat	ta Center Expert × G	GLPI - Interfaz estándar 🛛 🗙 👌	Ruckus Wireless - Virtual Smart × 😽 Entuity: Breakdown Table : Devi ×	1 Página principal de Microsoft >>	Correo: HENDRIX SUAREZ CARIX +
			· · · · · ·	• 3 1 1	
\leftarrow	→ C C	https://outlook.office.co	n/mail/inbox/id/AAQkAGQ4MGVmN2VILTgzZmQtNDhjYi04ZjcyLTJjME	DIwYWQ5ZjZiMQAO 🗉 66 🕻	☆ 🗢 🛧 ≫ =
			a outlook.office.com	2603:1036:303:3c35::2	
	Outlook	C Buscar	B 86befbd26d94670d42444993f7fb59be.fp.measure.office.com	2603:1026:c0a:8b7::2	
1-			amcdn.msftauth.net	(no address) で	- WAE - UPN
	■	🗑 Eliminar 🔄 Archivo	atm-fp-direct.office.com	2603:1036:303:2820::2	Mañana 9:00 AM
			attachments.office.net	2603:1036:302:505b::2	
	 Favoritos 	Prioritarios Otros	augloop.office.com	2603:1036:2404:1::3 S	endición de Cuentas
			🗎 boletines.pedagogica.edu.co	192.168.10.35	lendición de cuentas
	Bandeja de ent	NOTAS PROFESIONALES	browser.events.data.microsoft.com	13.69.239.72	
		Invitación a participar en	browser.pipe.aria.microsoft.com	104.208.16.90 3.6	edu.co> 🎸 🏷 🚿 🧭 🛄
	Elementos envi	Mayo 17 de 2022 - n.º 3	A clic-online.contraloria.gov.co	186.116.129.41	Mar 17/05/2022 8:50 PM
			config.fp.measure.office.com	(no address) で	
	🔊 Borradores		cosmicing-prod.services.web.outlook.com	52.224.78.69	MOS SEMIL AND THE STATE
		Invitación a participar en	csp.microsoft.com	2620:1ec:46::41	C. A. B. C. A.
	Agregar favorito	Mayo 17 de 2022 - n.º 6		20.190.157.30	
			login.microsoftonline.com	(no address) ひ	195+11, C
	 Carpetas 	ROTAS ESTUDIANTILES	loki.delve.office.com	52.111.230.0	HAZAIVIUM 23
		Mayo 17 do 2022 - p 21	am.loki.delve.office.com	52.111.230.0 S	
	🖂 Bandeja de ent	Wayo 17 de 2022 - 11	nleditor.osi.office.net	52.109.108.41	
	2 2 n 1		a ow1.res.office365.com	2600:1403:15:987::753	
	0 Borradores	Solicitud compra del S		(no address) で	
	Elementer envi	Buenas tardes. Ingeniero		(no address)	
	Liementos envi	Section to the section of the sectio	roaming.officeapps.live.com	52.109.8.84	
	1 Flementos elim	Ana Osuna Co	spoppe-b.azureedge.net	(no address)	
	6 Elementos elimit	AC Eiercicio S3		(no address)	
	Correo no des	Hola Hugo y Hendrix, Se	upload.fp.measure.office.com	13.107.6.163	
	Ū.		webshell.suite.office.com	2603:1036:2407:1::3	A DECEMBER OF
	Archivo	HUGO LUIS BARROS LIN	A 🗸		
		🕉 > Re:	5:40 PM		
	Notas	Los backups fueron subi	los a la siguie	dianaia Dública - Ma sa siard	
	${\cal P}$ Escribe aquí para busca		🌢 🧿 🤻 🗮 🥭 🥫 💌		へ 🥌 🖫 (小)) ESP 🤐 9:12 p.m. 🖵

Ilustración 40 Evidencia de acceso a sitios en internet con direccionamiento IPv6 desde la red LAN de la entidad

Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN

Fecha: 28/04/2022





Ilustración 41 Evidencia de acceso a sitios en internet con direccionamiento IPv6 desde la red LAN de la entidad Fuente: Elaboración propia



<u>A</u> rchivo <u>E</u> r	ditar <u>V</u> er Hi <u>s</u> torial <u>M</u> arcadores Hen	ramie	ințas Ay <u>u</u> da			- 0	×
😨 Data C	enter Expert 🛛 🗙 🧔 GLPI - Inter	faz e	stándar 🛛 👗 Ruckus Wireless - Virtual 🗶 🦓 Entuity: Breakdown Table 🌂 🏮 Página p	rincipal de Micro X 🛛 🧕 Correo: HENDRI	IX SUAREZ× EE Últimas not	cias de Colon×	+
$\leftarrow \rightarrow$	C O A	htt	ps://www.elespectador.com	6	t 2	9 ± »	=
=0	Opinión Colombia Mundo ELA	₿	www.elespectador.com	2800:261:ffff::be19:d258			^
=~		₿	152media.info	2606:4700:3035::ac43:9974		•	
		₿	36b7006c.akstat.io	2600:1419:8400:2a9::11a6			
		₿	a.teads.tv	104.107.221.128			
		₿	adservice.google.com	2800:3f0:4005:409::2002			
		₿	adservice.google.com.co	2800:3f0:4005:40a::2002			
		₿	analytics.twitter.com	104.244.42.195			
		₿	api.cxense.com	86.109.7.56			
		₿	at.teads.tv	23.56.76.201			
	17 May 2022	₿	buy.tinypass.com	(no address)	ro \$4.252,08 🛦		
		₿	c.go-mpulse.net	2600:1419:8400:282::11a6			
		₿	cdn.cxense.com	(no address)			
		₿	cdn.insurads.com	195.181.163.194			
		₿	cdn.jsdelivr.net	2606:4700::6810:5914			
		₿	cdn.taboola.com	199.232.49.44			
		₿	cdn.tinypass.com	(no address)			
		₿	cdn.viafoura.net	(no address)			
		₿	cdnjs.cloudflare.com	(no address)			
		₿	cds.taboola.com	141.226.224.32			
		₿	comcluster.cxense.com	145.40.89.32			
		₿	connect.facebook.net	(no address)			
		8	cse.google.com	2800:3f0:4005:40a::200e			
		₿	faaqdcqaaaadgkaaajq777yaabriivrp-p36wkl-c2aa91744-clienttons-s.akamaihd.net	2800:261:ffff::be19:d221			
		₿	fonts.googleapis.com	2800:3f0:4005:40a::200a			
	Destacados	₿	fonts.gstatic.com	2800:3f0:4005:40c::2003	Caricaturas		
	SNATIO.	8	googleads.g.doubleclick.net	2800:3f0:4005:40a::2002			
	A CONTRACTOR	8	gum.criteo.com	2620:100:a001::c	~		
		<		>	strategia dinámica.		
	9 CO 5		Conozca detalles del pronunciamiento hecho por sus aborrados durante una	de cero covid	l de China		~
# >	O Escribe aquí para buscar		i 🛤 ڬ 🧟 🦧 🖉 🖉 🖉		へ 📥 🄁 🕼 ES	9:13 p. m. 17/05/2022	\Box

Ilustración 42 Evidencia de acceso a sitios en internet con direccionamiento IPv6 desde la red LAN de la entidad

Fuente: Elaboración propia



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022



Ilustración 43 Evidencia de acceso a sitios en internet con direccionamiento IPv6 desde la red LAN de la entidad Fuente: Elaboración propia

Estas evidencias demuestran el correcto funcionamiento de las configuraciones del protocolo IPv6 en los dispositivos de seguridad perimetral de la entidad. la salida efectiva a internet con direccionamiento IPv6 e IPv4 de los usuarios conectados en la red LAN de la entidad, comprueba la convergencia de las actividades de configuración del protocolo IPv6 en la infraestructura LAN, en la infraestructura WAN y en la infraestructura perimetral. Este escenario ofrece la posibilidad de adicionar servicios, usuarios y aplicaciones en DUAL-STACK debido a que ya se encuentra configurada de forma adecuada toda la capa 3 y la capa 4 de la infraestructura tecnológica de la entidad.



FUNCIONALIDAD IPv6 UPN



Fecha: 28/04/2022

CONCLUSIONES

- El proceso de configuración del protocolo IPv6 en la infraestructura LAN de la entidad se realizo de forma exitosa, en la actualidad los usuarios que se conectan a cualquier segmento de red LAN en la sede principal y en las sedes remotas puede realizar conexiones en DUAL-STACK y acceder a los servicios ofrecidos por la entidad y a los servicios ofrecidos en internet con direccionamiento IPv6 con buenas condiciones de seguridad y de disponibilidad.
- El proceso de configuración del protocolo IPv6 en la infraestructura WAN de la entidad se realizó de forma exitosa, la red MPLS administrada por el ISP permite conexiones en DUAL-STACK con las interfaces LAN y WAN de los enrutadores CPE de cada una de las sedes de la entidad.
- Debido a las buenas prácticas de configuración del protocolo IPv6 en las interfaces y en el servidor DHCP, el administrador de red de la entidad tiene la posibilidad de decidir la forma en que los usuarios de la entidad pueden obtener direccionamiento IPv6, es posible realizar asignaciones estáticas de direccionamiento IPv6, también es posible realizar asignaciones automáticas de direccionamiento IPv6 mediante la herramienta SLAAC y también es posible realizar asignaciones automáticas de direccionamiento IPv6 mediante el uso del servidor DHCPv6. Todo depende de el rol que cumple el dispositivo en la infraestructura y los servicios de conectividad que necesita o que puede ofrecer.

LECCIONES APRENDIDAS

 Es muy importante mantener actualizado el plan de direccionamiento IPv6 debido a la gran cantidad de segmentos y direcciones disponibles para asignar a los diferentes componentes de hardware y de software que componen la infraestructura tecnológica de la entidad.





- La segmentación adecuada de los recursos IPv6 permiten disminuir el tamaño de las tablas de enrutamiento de los dispositivos de capa 3 aumentando su rendimiento, es muy importante encasillar las nuevas asignaciones en los segmentos adecuados para mantener las rutas sumarizadas y obtener buenas prestaciones de velocidad, rendimiento y eficiencia de enrutamiento en las comunicaciones realizadas con direccionamiento IPv6
- Mantener la vigencia de la membresía con LACNIC para los recursos adquiridos por la entidad