

	PLAN DE DIRECCIONAMIENTO PARA LA ADOPCIÓN DE IPv6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-013
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 1 de 6
			Fecha de Aprobación: 19/12/2023
Elaboró: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

Tabla de contenido

1.	OBJETIVOS	1
2.	ALCANCE	1
3.	RESPONSABLES	2
4.	DEFINICIONES	2
5.	DESARROLLO	3
5.1	DEFINICIÓN DEL DIRECCIONAMIENTO IPv6	3
3.2	¿PORQUE SE HACE EL PLAN DE DIRECCIONAMIENTO?	4
3.3	GENERAR UN PREFIJO QUE SE AJUSTE A LA CANTIDAD DE VLANS QUE SE REQUIEREN PARA EL CENTRO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL Y SUS DEPENDENCIAS EXTERNAS	5
3.4	ASIGNACIÓN DEL PREFIJO DE ACUERDO CON LA NECESIDAD DE LA ENTIDAD	6
3.5	LA COEXISTENCIA DE IPv4 E IPv6 MEDIANTE EL USO DE LA DOBLE PILA (DUAL STACK)	7
3.6	CONFIGURACIÓN DE LA COEXISTENCIA DE IPv4 E IPv6 MEDIANTE EL USO DE LA DOBLE PILA (DUAL STACK)	8

	PLAN DE DIRECCIONAMIENTO PARA LA ADOPCIÓN DE IPv6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-013
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 2 de 6
			Fecha de Aprobación: 19/12/2023
Elaboró: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

1. OBJETIVOS

- Definición del direccionamiento IPv6.
- Generar un prefijo que se ajuste a la cantidad de VLANs que se requieren para el centro administrativo municipal y sus dependencias externas.
- Asignación del prefijo de acuerdo con la necesidad de la entidad.
- La coexistencia de IPv4 e IPv6 mediante el uso de la doble pila (dual Stack).

2. ALCANCE

Este documento se denomina como el proceso de valoración, nombrado como el “*Plan de direccionamiento para la adopción de IPv6 en la alcaldía del municipio de Fusagasugá*” y se encuentra en cumplimiento de los requisitos del marco normativo establecidos por MinTIC. La evaporación de un plan de direccionamiento para la Alcaldía Municipal de Fusagasugá, es esencial para preparar el proceso de adopción del nuevo protocolo IPv6. Lo anterior siguiendo los lineamientos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) descritos en la “Guía de Transición de IPv4 a IPv6 para Colombia”, numeral 6 “Fase I. Planeación de IPv6”.

Para la fase quedará el detalle de las direcciones IPv6 de cada dispositivo que actualmente tiene una dirección IPv4 estática a nivel de data center principal. Como también el alcance del direccionamiento IPv6 a nivel de aplicaciones con el detalle de dirección IP, puerto (TCP/UDP) y protocolos.

3. RESPONSABLES

RESPONSABLES: Entidad Territorial (Alcaldía Municipio de Fusagasugá), Contratista (proveedor de servicios de internet ISP)

AUTORIDAD: Oficina de las TIC y Transformación Digital

4. DEFINICIONES

IPv6: El protocolo de Internet versión 6 (IP, Internet Protocol), permite conectar diversos dispositivos a internet, identificándolos con una dirección única, el cual viene a sustituir a IPv4 ya que es mucho más limitado en cuanto al número de direcciones IPs disponibles.

PREFIJO: Es una etiqueta numérica usada para identificar una interfaz de red (elemento de comunicación/conexión) de un ordenador o nodo de red participando en una red IPv6

IID: Interface ID o identificador de interface equivalente a la porción de Host de una dirección IPv4.

RIR: Registro Regional de Internet, es una organización encargada de supervisar la asignación y registro de recursos de internet en una región en particular.

LACNIC: Registro de Direcciones de Internet para América Latina y Caribe, es el registro regional de internet para latino América y el Caribe y se encarga de administra

	PLAN DE DIRECCIONAMIENTO PARA LA ADOPCIÓN DE IPv6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-013
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 3 de 6
			Fecha de Aprobación: 19/12/2023
Elaboró: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

los números IP (IPv4, IPv6) y ASN a través del proceso de desarrollo de políticas.

NIBBLE: Dígito hexadecimal (0-F) de 4 bits de una dirección IPv6.

SEGMENTO: Porción de 16 bits de una dirección IPv6 compuesta por 4 nibbles, cada uno de los segmentos debe estar delimitado por ":" los valores de cada segmento oscilan entre :0000: y :FFFF:

SUBNETING: El Subneteo en IPv6 se refiere al proceso de dividir una red IPv6 en subredes más pequeñas

SLAAC: Stateless Address Autoconfiguration, Auto configuración de direcciones IPV6 sin estado.

DHCPv6: Dinamic Host Configuration Protocol, protocolo de configuración dinámica de direcciones IPv6.

ASN: Sistema Autónomo o Número de Sistema Autónomo.

BGP: Border Gateway Protocol.

5. DESARROLLO

5.1 DEFINICIÓN DEL DIRECCIONAMIENTO IPv6

El plan de direccionamiento es una estrategia que se utiliza para organizar y asignar direcciones IPv6 a los elementos de una red de manera sistemática, siendo primordial para garantizar la conectividad y comunicación en internet, ya que cada dispositivo conectado a la red necesita una dirección única para poder enviar y recibir datos. Cuando nos referimos a los elementos de red hablamos de los enrutadores, los hosts, servidores y cualquier dispositivo de red que necesite IPv6, este término aplica tanto a una red de operador (IPS) como a una red de cliente final.

3.2 ¿PORQUE SE HACE EL PLAN DE DIRECCIONAMIENTO?

El plan de direccionamiento IPv6 tiene como objetivo establecer una estructura lógica y eficiente, para asignar direcciones a los dispositivos y subredes de una red, por lo que debe ser flexible y adaptarse a tiempo a los requerimientos y escenarios de despliegue dentro de la red. Algunos aspectos importantes para considerar, el plan de direccionamiento es:

- Espacio de direcciones: Determinar el bloque de direcciones IPv6 asignado a la red. IPv6 utiliza direcciones de 128 bits, lo que proporciona un espacio de direcciones considerablemente mayor que IPv4.
- Subredes: Definir la estructura de subredes dentro de la red. Esto implica dividir el bloque de direcciones IPv6 en subredes más pequeñas, lo que permite una mejor organización y gestión de la red.
- Jerarquía de direccionamiento: Establecer una jerarquía en la asignación de direcciones IPv6. Por ejemplo, se pueden asignar bloques de direcciones a nivel de sitio, subredes a nivel de departamento y direcciones individuales a dispositivos finales.
- Planificación de crecimiento: Tener en cuenta la posibilidad de futuras expansiones de la red al asignar direcciones IPv6. Es importante reservar suficiente espacio de direcciones

	PLAN DE DIRECCIONAMIENTO PARA LA ADOPCIÓN DE IPv6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-013
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 4 de 6
			Fecha de Aprobación: 19/12/2023
Elaboró: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad	

para acomodar nuevos dispositivos y subredes a medida que la red crece.

- Gestión de direcciones: Implementar un mecanismo para gestionar y documentar las asignaciones de direcciones IPv6. Esto puede incluir el uso de herramientas de gestión de direcciones IP (IPAM) o sistemas de seguimiento y documentación internos.

Es importante tener en cuenta que estas direcciones son asignadas en hexadecimal con dígitos del 0-9 y caracteres A, B, C, D, E, F. Para la definición de las subredes en IPv6 es necesario considerar las necesidades propias de la entidad en cuanto a su crecimiento a nivel de subredes. Para el caso de la Alcaldía Municipal de Fusagasugá se tomará un prefijo que tiene alcance global GUA (Global Unicast Addresses) en IPv6, ya que son direcciones IP únicas y globales que se utilizan para la comunicación en internet, destacando que las direcciones GUA son limitadas y deben ser asignadas de manera eficiente para evitar el agotamiento del espacio de direcciones IPv6 y los RIR (los Registros Regionales de Internet) y las políticas de asignación establecen los criterios y procedimientos para la asignación y gestión de las direcciones GUA.

Se usará el prefijo **2800::- 2800:0000:1f::/48**. Tomando como base el prefijo asignado por LACNIC (Latin American and Caribbean Internet Address Registry) los cuales son los encargados de la asignación y administración de direcciones IP en América Latina y el Caribe, se selecciona un prefijo que cumpla con las necesidades de direccionamiento de la Alcaldía Municipal de Fusagasugá. Las condiciones que debe cumplir el prefijo son las siguientes: Número suficiente de Direcciones IPv6 y que sea múltiplo de cuatro para que esté en límite binario y facilite la segmentación. Para el caso de la entidad se selecciona un prefijo /48

3.3 GENERAR UN PREFIJO QUE SE AJUSTE A LA CANTIDAD DE VLANS QUE SE REQUIEREN PARA EL CENTRO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL Y SUS DEPENDENCIAS EXTERNAS

Para el caso de la Alcaldía Municipal de Fusagasugá, que cuenta con 17 dependencias internas, se define un prefijo /48, en IPv6, ya que nos ofrece una amplia gama de direcciones, escalabilidad, seguridad mejorada, asignación eficiente de direcciones y flexibilidad de red, lo que lo convierte en una opción ventajosa para la administración de la red IPv6.

El Data Center central es punto donde todas las redes se conectan para solicitar servicios, recursos y acceso a internet, el uso de un prefijo/48 puede ser adecuado para entregar direccionamiento a todas las dependencias y permitir un enfoque escalable, lo que permitirá la creación de aproximadamente 8.192 subredes diferentes y aun habrá direcciones disponibles para futuras expansiones y configuración de nuevas VLAN según surja la necesidad.

Para que el pool de direcciones adquirido se aplique en las dependencias externas que cuentan con un ISP diferente al contratado para el CAM, es importante realizar la configuración de ASN.

Dependencia	ISP	IP PUBLICA	POLITICA DE RUTEO	ASN	ANUNCIO
Cam	ETB COLOMBIA+TV	186.31.29.2 190.102.120.130	DHCP	AS19429 AS269822	200.69.102.0/24 45.65.235.0/24
Gobierno 4	movistar	190.67.244.79	DHCP	AS3816	200.21.4.0/24
Gobierno 5	movistar	186.112.21.204	DHCP	AS3816	200.21.4.0/24



**PLAN DE DIRECCIONAMIENTO PARA LA ADOPCIÓN
DE IPv6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE
FUSAGASUGÁ**

Código: PL-GT-013

GESTIÓN TIC

Versión: 1

Página: 5 de 6

**Fecha de Aprobación:
19/12/2023**

**Elaboró: Jefe Oficina TIC y
Transformación Digital**

**Revisó: Jefe Oficina TIC y
Transformación Digital**

**Aprobó: Comité técnico de
calidad**

Gobierno 6	movistar	161.10.195.150	DHCP	AS3816	200.21.4.0/24
Comunicaciones	claro	186.81.146.202	DHCP	AS10620	200.71.34.0/24
Familia	claro	190.147.214.116	DHCP	AS10620	200.71.34.0/24
Casa de la mujer	Cablemas (ETB)	186.154.207.195	DHCP	AS19429	200.69.102.0/24
PVD Biblioteca	Claro	181.56.244.30	DHCP	AS10620	200.71.34.0/24
PVD Progreso	Cablemas (ETB)	186.154.207.198	DHCP	AS19429	200.69.102.0/24
PVD MHCv	claro	190.147.214.22	DHCP	AS10620	200.71.34.0/24
PVD Llano largo	movistar	186.114.245.97	DHCP	AS3816	200.21.4.0/24
PVD TAV	claro	186.81.146.193	DHCP	AS10620	200.71.34.0/24
Des. Económico	claro	186.81.146.143	DHCP	AS10620	200.71.34.0/24
Turismo	claro	181.51.0.98	DHCP	AS10620	200.71.34.0/24
Movilidad	claro	186.147.222.91	DHCP	AS10620	200.71.34.0/24

3.4 ASIGNACIÓN DEL PREFIJO DE ACUERDO CON LA NECESIDAD DE LA ENTIDAD

SUBNET ID	SUBNET ADDRESS	HOST ADDRESS RANGE	NOTATION	DEPENDENCIA
1	2800::	2800:: - 2800:0000:0000:ffff::	2800::/48	SERVIDORES
2	2800:0000:0001::	2800:0000:1:: - 2800:0000:1:ffff::	2800:0000:1::/48	DESPACHO
3	2800:0000:0002::	2800:0000:2:: - 2800:0000:2:ffff::	2800:0000:2::/48	PLANEACION
4	2800:0000:0003::	2800:0000:3:: - 2800:0000:3:ffff::	2800:0000:3::/48	INFRAESTRUCTURA
5	2800:0000:0004::	2800:0000:4:: - 2800:0000:4:ffff::	2800:0000:4::/48	JURIDICA
6	2800:0000:0005::	2800:0000:5:: - 2800:0000:5:ffff::	2800:0000:5::/48	TIC
7	2800:0000:0006::	2800:0000:6:: - 2800:0000:6:ffff::	2800:0000:6::/48	HACIENDA
8	2800:0000:0007::	2800:0000:7:: - 2800:0000:7:ffff::	2800:0000:7::/48	ADMINISTRATIVA
9	2800:0000:0008::	2800:0000:8:: - 2800:0000:8:ffff::	2800:0000:8::/48	CONTROL DISCIPLINARIO INTERNO
10	2800:0000:0009::	2800:0000:9:: - 2800:0000:9:ffff::	2800:0000:9::/48	CONTROL INTERNO
11	2800:0000:000a::	2800:0000:a:: - 2800:0000:a:ffff::	2800:0000:a::/48	SISBEN
12	2800:0000:000b::	2800:0000:b:: - 2800:0000:b:ffff::	2800:0000:b::/48	PROYECTOS
13	2800:0000:000c::	2800:0000:c:: - 2800:0000:c:ffff::	2800:0000:c::/48	DESARROLLO INSTITUCIONAL
14	2800:0000:000d::	2800:0000:d:: - 2800:0000:d:ffff::	2800:0000:d::/48	VENTANILLA
15	2800:0000:000e::	2800:0000:e:: - 2800:0000:e:ffff::	2800:0000:e::/48	SOLIDARIDAD
16	2800:0000:000f::	2800:0000:f:: - 2800:0000:f:ffff::	2800:0000:f::/48	CATASTRO
17	2800:0000:0010::	2800:0000:10:: - 2800:0000:10:ffff::	2800:0000:10::/48	SALUD
18	2800:0000:0011::	2800:0000:11:: - 2800:0000:11:ffff::	2800:0000:11::/48	GAULA
19	2800:0000:0012::	2800:0000:12:: - 2800:0000:12:ffff::	2800:0000:12::/48	WIFI
20	2800:0000:0013::	2800:0000:13:: - 2800:0000:13:ffff::	2800:0000:13::/48	MOVILIDAD
21	2800:0000:0014::	2800:0000:14:: - 2800:0000:14:ffff::	2800:0000:14::/48	FAMILIA
22	2800:0000:0015::	2800:0000:15:: - 2800:0000:15:ffff::	2800:0000:15::/48	GOBIERNO
23	2800:0000:0016::	2800:0000:16:: - 2800:0000:16:ffff::	2800:0000:16::/48	TURISMO
24	2800:0000:0017::	2800:0000:17:: - 2800:0000:17:ffff::	2800:0000:17::/48	CENTRO SENSORIAL
25	2800:0000:0018::	2800:0000:18:: - 2800:0000:18:ffff::	2800:0000:18::/48	CULTURA
26	2800:0000:0019::	2800:0000:19:: - 2800:0000:19:ffff::	2800:0000:19::/48	SAAT
27	2800:0000:001a::	2800:0000:1a:: - 2800:0000:1a:ffff::	2800:0000:1a::/48	EDUCACIÓN ###MinEdu...
28	2800:0000:001b::	2800:0000:1b:: - 2800:0000:1b:ffff::	2800:0000:1b::/48	PVD LLANO LARGO
29	2800:0000:001c::	2800:0000:1c:: - 2800:0000:1c:ffff::	2800:0000:1c::/48	PVD TAV
30	2800:0000:001d::	2800:0000:1d:: - 2800:0000:1d:ffff::	2800:0000:1d::/48	PVD PROGRESO
31	2800:0000:001e::	2800:0000:1e:: - 2800:0000:1e:ffff::	2800:0000:1e::/48	PVD MHCv
32	2800:0000:001f::	2800:0000:1f:: - 2800:0000:1f:ffff::	2800:0000:1f::/48	DISPONIBLES (Telefonia)

3.5 LA COEXISTENCIA DE IPv4 E IPv6 MEDIANTE EL USO DE LA DOBLE PILA (DUAL STACK)

La coexistencia de IPv4 e IPv6 mediante el uso de la doble pila (dual stack) tiene varias ventajas, en las cuales podemos destacar:

- Compatibilidad con dispositivos y aplicaciones heredadas: IPv4 es ampliamente utilizado en la actualidad y la mayoría de los dispositivos y aplicaciones están diseñados para funcionar con IPv4. Al implementar la doble pila, los dispositivos pueden continuar utilizando IPv4 sin interrupciones, ya que ambos protocolos coexisten en paralelo. Esto evita la necesidad inmediata de actualizar o reemplazar todos los sistemas existentes

	PLAN DE DIRECCIONAMIENTO PARA LA ADOPCIÓN DE IPv6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-013
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 6 de 6
			Fecha de Aprobación: 19/12/2023
Elaboró: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

para ser compatibles con IPv6.

- **Transición gradual:** La doble pila permite una transición gradual de IPv4 a IPv6. Los dispositivos pueden funcionar simultáneamente con ambos protocolos y los administradores de red pueden ir migrando gradualmente a IPv6 a medida que sea necesario, sin interrumpir la conectividad existente.
- **Accesibilidad universal:** Al tener IPv4 e IPv6 habilitados en la red, se garantiza la conectividad con todos los dispositivos y servicios en Internet. Aunque IPv6 se está adoptando cada vez más, todavía hay muchos dispositivos y servicios que solo admiten IPv4. La doble pila asegura que todos los usuarios puedan acceder a cualquier contenido o servicio, independientemente del protocolo utilizado.
- **Preparación para el futuro:** IPv6 es el protocolo de próxima generación y ofrece una serie de ventajas en términos de capacidad, seguridad y gestión de direcciones. Al habilitar la doble pila, las organizaciones se preparan para el futuro y se aseguran de que sus sistemas estén listos para aprovechar todas las ventajas de IPv6 cuando sea necesario.

3.6 CONFIGURACIÓN DE LA COEXISTENCIA DE IPv4 E IPv6 MEDIANTE EL USO DE LA DOBLE PILA (DUAL STACK)

La configuración de la coexistencia de IPv4 e IPv6 mediante el uso de la doble pila implica habilitar y configurar ambos protocolos en los dispositivos y en la infraestructura de red donde se tienen que seguir ciertos pasos como: Verificar el soporte de IPv6, donde se asegura de que los dispositivos, sistemas operativos y aplicaciones sean compatibles con IPv6. Configurar direcciones IPv4 e IPv6 en los dispositivos: Asigna direcciones IPv4 e IPv6 a las interfaces de red de tus dispositivos. Configurar la infraestructura de red aquí se asegura que los enrutadores, conmutadores y otros dispositivos de red estén configurados para admitir tanto IPv4 como IPv6. Configurar políticas de tráfico y Monitoreo de soluciones de problema, una vez que configurada la doble pila, es importante monitorear el tráfico y realizar pruebas de conectividad para asegurar de que ambos protocolos estén funcionando correctamente.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

- https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-272625_recurso_1.pdf
- https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/articles-5482_G20_Transicion_IPv4_IPv6.pdf

CONTROL DE CAMBIOS

REGISTRO DE CAMBIOS		
VERSIÓN	FECHA DE CAMBIO	MOTIVO DEL CAMBIO
1	19/12/23	Creación