

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 7 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

CONTENIDO

	LISTA DE TABLAS	2
	LISTA DE GRÁFICOS	3
	LISTA DE ANEXOS	4
	INTRODUCCIÓN	4
1.	OBJETIVOS	5
1.1	OBJETIVO GENERAL	5
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
2.	DEFINICIONES	6
3.	RESPONSABILIDADES	8
3.1	RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS	8
3.2	RESPONSABILIDADES OFICINA TIC	9
4.	ALCANCE	10
5.	MARCO NORMATIVO	11
6.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	16
7.	ARQUITECTURA DE RED	17
	Arquitectura de software	19
8.	PLANTILLAS PARA EL INVENTARIO	23
10.	ANÁLISIS DEL INVENTARIO DE ACTIVOS DE TI.	38
11.	REVISIÓN DEL SERVIDOR DNS Y SERVIDOR DHCP IPV4	45
12.	REFERENCIAS	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Información VLANs alcaldía CAM	19
Tabla 2.	Modelo información comunicaciones	23
Tabla 3.	Modelo información cómputo	24
Tabla 4.	Modelo información servidores	24
Tabla 5.	Modelo información para Firewall	25
Tabla 6.	Información activos en el CAM	27
Tabla 7.	Datos PC escritorio CAM	28
Tabla 8.	Datos todo en uno CAM	29
Tabla 9.	Datos portátiles en CAM	29
Tabla 10.	Información Impresoras, escáner, plóter y videobeam en CAM	30
Tabla 11.	Información tipo de tecnología	30
Tabla 12.	Información estabilizador y UPS en el CAM	31
Tabla 13.	Información QNAP del CAM	31
Tabla 14.	Información Router, Ap, switch y Firewall del CAM	31
Tabla 15.	Información recolectada de los servidores del CAM	32
Tabla 16.	Cantidad de dispositivos encontrados en dependencias externas.	33
Tabla 17.	Información versión del sistema operativo para Pc escritorio	33
Tabla 18.	Sistema operativo Todo en uno en oficinas externas	34
Tabla 19.	Versión sistema operativo portátiles de oficinas externas	34
Tabla 20.	Tipo de dispositivos encontrados en dependencias externas	35
Tabla 21.	Tipo de tecnología en oficinas externas	35
Tabla 22.	Información de soporte en IPV6 para UPS y Estabilizadores	36
Tabla 23.	Información recolectada de Router, Switch y Ap para dependencias externas	37
Tabla 24.	Inventario de activos correspondiente a la Gobernación de Cundinamarca	37
Tabla 25.	Información equipos pendientes por actualizar su sistema operativo	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Estructura organizacional de la Alcaldía de Fusagasugá	16
Gráfico 2.	Topología de la red del centro administrativo municipal (CAM)Arquitectura lógica de redes de comunicaciones	18
Gráfico 3.	Arquitectura de software del centro administrativo municipal (CAM)INVENTARIO DE ACTIVOS DE TI DE TECNOLOGÍA	20

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 8 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

Gráfico 4. Soporte equipos de cómputo y servidores.....	43
Gráfico 5. Soporte IPv6 para impresoras, escáner, plóter y videobeam.....	43
Gráfico 6. SOPORTE IPV6 PARA QNAP.....	44
Gráfico 7. SOPORTE IPV6 PARA ROUTER, SWITCH, AP Y FIREWALL.....	44
Gráfico 8. SOPORTE IPV6 PARA ESTABILIZADORES Y UPS	45

LISTA DE ANEXOS	
Anexo A.....	17
Anexo B.....	23
Anexo C.....	24
Anexo D.....	25
Anexo E.....	26

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 9 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

INTRODUCCIÓN

Considerando que las tecnologías están en constante cambio, es necesario implementar métodos los cuales puedan suplementar las necesidades en cuanto a las telecomunicaciones, por ende, la alcaldía de Fusagasugá ha iniciado acciones para el proceso de transición de protocolo IPV4 a IPV6, con base en la Circular 002 del 6 de julio de 2011 y la resolución 2710 de 3 de octubre de 2017 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que promueve la adopción de IPV6 en Colombia y menciona el marco normativo que se debe adoptar para la implementación de dicho protocolo, esto puede ser evidenciado en el documento “Plan de trabajo para la transición IPV6”.

Hay que tener en cuenta que para la implementación del protocolo IPV6 se requiere una planeación detallada, organizada y factible tanto de los tiempos como del protocolo a trabajar, y también una serie de características necesarias que deben ser consideradas para su transición, recordando que la activación o funcionamiento de los dos protocolos se debe aplicar por un tiempo, para contar de cierta forma con un periodo de respaldo y transición. Es así como IPV6 se ejecuta como una actualización de software de los nodos IPV4 actuales, desactivando paulatinamente las características de este, hasta considerarse finalmente el protocolo principal.

Para realizar dicha transición del nuevo protocolo, MinTIC (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones) recomienda una serie de actividades y procesos, así como levantamiento de información y verificación sobre los recursos con los que cuenta la organización en cuanto a software y hardware existentes, sistemas de información, estándares y políticas. Cada una de estas características son necesarias para poder reconocer el impacto de la adopción del protocolo IPV6, y de esta forma se facilite la estructuración junto con el cumplimiento de las actividades (incluyendo las del protocolo definidas por la MinTIC) gestionando la continuidad de estas en las diferentes oficinas

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Proyectar, diseñar y diagnosticar el proceso de adopción del nuevo protocolo IPV6 para la infraestructura tecnológica de la alcaldía de Fusagasugá.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar el inventario de equipos de comunicación y de servicios de información TI prestados en la entidad.
- Observar, trazar y desplegar el plan de diagnóstico del protocolo IPV4 a IPV6.
- Documentar los lineamientos de implementación de IPV6, de acuerdo con la política de seguridad de la información y los controles de seguridad informática de la entidad.
- Identificar la topología actual de la red de la entidad para determinar el grado de compatibilidad con el protocolo IPV6.
- Determinar y documentar las normas del plan de direccionamiento de IPV6 en la red de la entidad.

2. DEFINICIONES

AMENAZA: Causa potencial de un incidente no deseado, provocando daños a un sistema u organización.

ANÁLISIS DE RIESGOS: Proceso para comprender el origen del riesgo y determinar las consecuencias que este puede generar.

AUTENTICACIÓN: Provisión de la garantía en cuanto a la característica afirmada por alguna entidad.

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 10 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

BASE DE DATOS: Tecnología de la información que permite estructurar adecuadamente los datos mediante la relación de sus elementos.

CONFIDENCIALIDAD: Propiedad de la información de no ponerse a disposición o ser revelada a individuos, entidades o procesos no autorizados.

DISPONIBILIDAD: Propiedad de la información de estar accesible y utilizable cuando lo requiera una entidad autorizada.

DHCPv6 (Protocolo Dinámico de Configuración de nodos): Protocolo de configuración con estado “Stateful” el cuál brinda direcciones de servidores DNS e IP, además de otros parámetros de configuración.

DIRECCIÓN: Identificador único asignado a nivel de la capa de red a una interfaz o conjunto de ellas, que puede ser empleado como campo de origen o destino en datagramas IPv6.

DNS (Sistema de nombres de dominio, DomainNameSystem): “Sistema jerárquico que cuenta con protocolo de almacenamiento y recuperación de información, vinculando nombres y direcciones IP”

IPEC (seguridad del Protocolo de Internet, Internet Protocolsecurity): Conjunto de estándares que proporciona comunicaciones privadas y autenticadas a nivel de red, por medio de servicios criptográficos. IPEC soporta autenticación a nivel de entidades de red, autenticación del origen de datos, integridad y cifrado de datos y protección anti-repeticiones.

IPv4: Protocolo de Internet versión 4.

IPv6: Protocolo de Internet versión 6.

ISP – Internet ServiceProvider: Un Proveedor de Servicios de Internet asigna principalmente espacio de direcciones IP a los usuarios finales de los servicios de red que este provee. Sus clientes pueden ser otros ISP’s “estos no tienen restricciones geográficas en comparación con los NIR’s” q

LENGUAJE DE CONSULTA ESTÁNDAR (SQL): Lenguaje de programación dentro del cual se establecen reglas para la estructura, consulta y presentación de datos e información.

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN: Conjunto de reglas sintácticas que permiten la construcción de aplicaciones y/o sistemas de Información

MOTOR DE BASE DE DATOS: Herramienta tecnológica que permite la gestión de la información, a través de la implementación de determinadas reglas establecidas por el lenguaje SQL y la relación de entidades

PROTOCOLO DE INTERNET: Conjunto de reglas para la emisión y recepción de datos a través de un canal de internet.

SUBRED: Uno o más enlaces que utilizan el mismo prefijo de 64 bits.

SERVICIO WEB: Herramienta de software que permite la interoperabilidad entre sistemas o herramientas tecnológicas, garantizando la comunicación de escritura o lectura de datos.

SISTEMA DE INFORMACIÓN: Conjunto de herramientas tales como lenguaje de programación, base de datos, interfaz y servicio web, que sirven como apoyo en la toma de decisiones de los usuarios.

3. RESPONSABILIDADES

3.1 RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS

- Notificar e informar de manera puntual, específica y completa, la adquisición de los diferentes dispositivos obtenidos en el periodo de tiempo que se requiera.
- Aprobar la navegación por los dispositivos involucrados en la transición de IPv4 a IPv6, además de los inventarios, configuraciones, mantenimiento y/o distintos procedimientos necesarios para el cumplimiento de los objetivos establecidos.
- Reportar anomalías que presenten los dispositivos mientras se está cumpliendo con alguna actividad.
- Dar a conocer las mejoras o desventajas de los dispositivos una vez se haya configurado el protocolo.

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 11 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

3.2 RESPONSABILIDADES OFICINA TIC

- Realizar el correspondiente inventario de dispositivos electrónicos que se encuentren en cada una de las dependencias de la Alcaldía de Fusagasugá.
- Comprobar la compatibilidad y soporte de los dispositivos inventariados en la alcaldía de Fusagasugá, en cuanto a IPv6, y así mismo identificar cuáles de estos requieren actualizaciones.
- Reconocer, implementar y verificar el plan diagnóstico de IPv6 para la red de la alcaldía de Fusagasugá, considerando los resultados obtenidos en el inventario de activos informáticos.
- Validar de manera correspondiente la infraestructura tecnológica que permite examinar el proceso de adopción del protocolo para las diferentes dependencias.
- Diseñar la red sobre el protocolo de Internet versión 6, teniendo en cuenta la topología actual de la misma y su desempeño dentro de las labores cotidianas.
- Certificar el estado de los sistemas de información, comunicaciones y almacenamiento, para que de esta forma se pueda estudiar la interacción que existe entre ellos, una vez adoptado dicho protocolo.
- Establecer protocolos, incluyendo el criterio técnico reconocido como “Dual stack”, cumpliendo con los procesos metódicos que se requieran para inicialmente crear una Red de Área Local Virtual (VLAN).
- Implementar pruebas piloto para establecer un análisis profundo en cuanto a cada servicio ofrecido, comportamiento de software y hardware, comportamiento dentro de los aplicativos de la entidades, y finalmente inspeccionar el desempeño de estos en la red.
- Disponer de una zona controlada para realizar las pruebas de funcionalidad del nuevo protocolo de comunicaciones IPv6, asignando o creando un segmento de red, el cual permita ciertos cambios y activaciones de la operatividad del nuevo protocolo, garantizando un ambiente de producción de los usuarios.
- Brindar el servicio de mantenimiento y seguimiento a los equipos una vez instalado el protocolo final a los dispositivos.
- Capacitar al grupo encargado para que en situaciones donde se presenten inconvenientes se pueda presentar las soluciones adecuadas, mejoradas y en un tiempo corto.

4. ALCANCE

Este documento es considerado como el proceso de valoración, nombrado como el “Plan Diagnóstico 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. Para garantizar la fiabilidad de la información en el presente documento se consultan los respectivos datasheet (fichas técnicas de los fabricantes), con el fin elaborar un sólido diagnóstico del estado actual de la Alcaldía Municipal de Fusagasugá, 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”.

5. MARCO NORMATIVO

El Ministerio TIC expide resolución que modifica los lineamientos para la adopción del protocolo IPv6, los cuales se formulan y establecen de la siguiente manera:

- Definición de nuevos plazos para continuar con el proceso de transición y adopción del nuevo protocolo IPv6 por parte de las entidades del orden nacional y territorial.
- Mitigar el retraso del país en la implementación del nuevo protocolo, y así mismo permitir que los entes del país tomen consciencia ante la escasez de direcciones IPv4.

El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, expidió la Resolución 1126 de 2021 "Por la cual se modifica la Resolución 2710 de 2017, en

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 13 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

donde se establecen lineamientos para la adopción del protocolo IPv6". Allí se fundamentan nuevos plazos para continuar con el proceso de transición y adopción del nuevo protocolo IPv6 por parte de las entidades del orden nacional y territorial. La nueva norma permite dar paso a la actualización del contenido "Guía de transición de IPv4 a IPv6 para Colombia" y la "Guía para el aseguramiento del Protocolo IPv6", que hace referencia al parágrafo del artículo 4 de la Resolución 2710 de 2017, incorporando términos técnicos asociados a las nuevas tendencias y avances tecnológicos (Internet de las Cosas - IoT, Ciudades Inteligentes, Sistemas de Geolocalización, entre otros).

El texto busca mitigar el retraso del país en la implementación del nuevo protocolo y permite a los entes del país tomar consciencia ante la escasez de direcciones IPv4, aquel que produce posteriormente cierta redundancia en un internet limitado o la carencia del mismo por parte de las entidades, dicho suceso causa la continuidad regular de los roles que le corresponde cumplir a cada una de ellas.

De esta forma, no adoptar IPv6 impide el surgimiento o creación de nuevas redes de comunicaciones, aplicaciones y servicios, "produciendo un alto grado de dificultad en cuanto a la incorporación de nuevas tecnologías aprovechables por parte de las entidades y la comunidad colombiana".

Con los nuevos plazos establecidos en la Resolución 1126 de 2021, "el país consigue obtener la oportunidad" de continuar avanzando en el despliegue de IPv6 y contribuir con una mayor implementación masiva del nuevo protocolo, "mientras se cuenta con los inmejorables beneficios en cuanto a los servicios de la red de internet para las corporaciones administrativas y colectividad social, contribuyendo positivamente a la transformación digital del territorio nacional."

Adicionalmente, las entidades del país "tienen la oportunidad de incluir y ejecutar el protocolo IPv6" mediante el Acuerdo Marco de Conectividad de Tercera Generación, ofreciendo el servicio de membresía de LACNIC. Para aquellas entidades que lo consideren pertinente, "se da la posibilidad de solicitar adicionalmente" el segmento propio de direcciones IPv6 con un ahorro considerable de "tiempo gestionable sobre el 50%". "Dicha membresía facilita la gestión de los pagos electrónicos anuales que se deben tramitar por derechos de asignación y de renovación anual de la misma." Finalmente, las entidades "tienen la potestad de solicitar diversos servicios a expertos que ayuden a adoptar IPv6 ", siempre y cuando estas hayan contratado previamente los servicios de conectividad (Canal y Firewall) del acuerdo "Marco de Conectividad", con la ventaja de poder tener un recurso técnico especializado y con experiencia en IPv6 a un menor costo.

RESOLUCIÓN NÚMERO 01126 DE 2021

"Por la cual se modifica la Resolución 2710 de 2017"
LA MINISTRA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
En ejercicio de sus facultades legales, y en especial las que le confiere al artículo 4, los literales a) y b) del numeral 2 y el literal a) del numeral 19 del Artículo 18, de la Ley 1341 de 2009,

CONSIDERANDO QUE:

El numeral 6 del artículo 2 de la Ley 1341 de 2009, "Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (...)", consagra en su artículo 2, numeral 6°, la neutralidad tecnológica, como uno de sus principios orientadores. De acuerdo con éste, es deber del estado garantizar la libre adopción de tecnologías, teniendo en cuenta

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 14 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

recomendaciones, conceptos y normativas de los organismos internacionales competentes e idóneos en la materia, que permitan fomentar la eficiente prestación de servicios, contenidos y aplicaciones que usen tecnologías de la información y las comunicaciones, garantizando la libre y leal competencia, y que su adopción sea armónica con el desarrollo ambiental sostenible.

Por disposición del artículo 4 de Ley 1341 de 2009, corresponde al estado intervenir en el sector de tecnologías de la información y las comunicaciones, para lograr, entre otros fines, incentivar y promover el desarrollo de la industria de tecnologías de la información y las comunicaciones para contribuir al crecimiento económico, la competitividad, la generación de empleo y las exportaciones.

Por disposición de los literales a) y b) del numeral 2 del art. 18 de la ley 1341 de 2009 corresponde al Ministerio de Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones (MinTIC) definir, adoptar y promover las políticas, planes y programas tendientes a incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional, a las tecnologías de la información, las comunicaciones y a sus beneficios, para lo cual debe diseñar y formular políticas para acceso e implantación de las TIC y el acceso a los mercados globales, entre otros fines.

El Protocolo de Internet (IP) es un elemento de direccionamiento de Internet que permite por medio de conmutación de paquetes la interacción de toda clase de dispositivos y aplicaciones conectados a la red. Ese protocolo confiere a cualquier dispositivo conectado un número que representa su dirección en la red mundial de internet.

El Grupo de Trabajo en Ingeniería de Internet (IETF, por sus siglas en inglés), organismo encargado de la estandarización de los protocolos de Internet, desarrolló en el año 1996 una nueva versión del Protocolo de Internet, llamado IP versión 6 (IPv6), la cual cuenta con una longitud de direcciones de 128 bits, lo que equivale a un total inconmensurable de posibles identificaciones informáticas.

La Resolución 180 de 2010 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), de la cual hace parte Colombia, reconoce que la adopción temprana del IPv6 es la mejor forma de evitar las consecuencias del agotamiento de las direcciones IPv4, incluidos los altos costos. Además de ello, resalta el importante rol que los gobiernos desempeñan como catalizadores de la transición hacia IPv6. Por lo tanto, hace un llamado al fomento y despliegue de dicho protocolo en las administraciones públicas.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), mediante la Resolución 64 de 2012 de la asamblea mundial de normalización de las telecomunicaciones, reconoció que las direcciones IP son recursos fundamentales que resultan

imprescindibles para el futuro desarrollo de las telecomunicaciones y de la economía mundial, y recomendó a los estados miembros y a los miembros de sector fomentar la implantación del protocolo ipv6 por su trascendental importancia.

La organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) ha establecido que la falta de implementación del protocolo ipv6 impactará el desarrollo de la economía sobre internet en términos de reducción de la innovación y de desarrollo de nuevos servicios.

Actualmente el protocolo de internet más utilizando es la versión número 4 (IPv4), con direcciones de 32 bits de longitud, lo que equivale a un total de 4.294.967.296 de direcciones IP para uso a nivel mundial. (ABUDINEN, 2021)

6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 17 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

La asignación de funciones y responsabilidades dentro de la alcaldía municipal de Fusagasugá se da por medio de la división de dependencias laborales, la cual es reconocida de la siguiente manera:

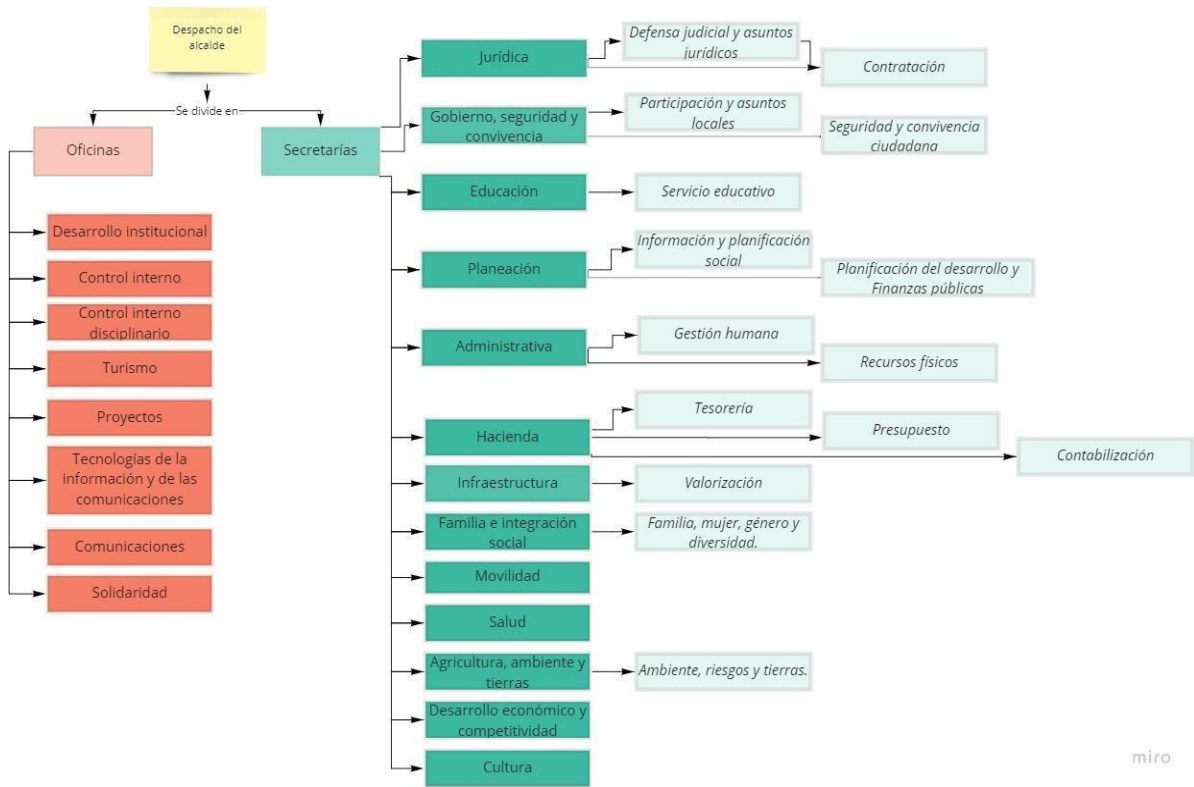


Gráfico 1. Estructura organizacional de la Alcaldía de Fusagasugá

Gracias al reconocimiento previo obtenido en la estructura de la entidad, es posible rescatar la información que se encuentra en cada una de las dependencias y oficinas que ejercen. Se identifican asimismo las políticas y directrices que se

encuentran operando dentro de la alcaldía, además de las necesidades y requerimientos que surgen periódicamente en las tareas de la organización.

7. ARQUITECTURA DE RED

“Reconociendo que se denomina la “*arquitectura de red*” como un conjunto de dispositivos físicos de comunicaciones, los cuales se integran entre ellos mismos y, además, surge la interacción con los otros grupos de instrumentos tecnológicos, se puede definir una analogía respectiva de dicho suceso, con la relación entre ambos protocolos reconocidos en el presente documento (IPv4 e IPv6), junto con la transición fundamental para llevar a cabo la actualización de versiones.”

La topología de red de la alcaldía de Fusagasugá está definida por la distribución de los dispositivos en la sede principal de la entidad. A continuación, se implementa el gráfico general correspondiente a dicha información

Ver Anexo A

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 18 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

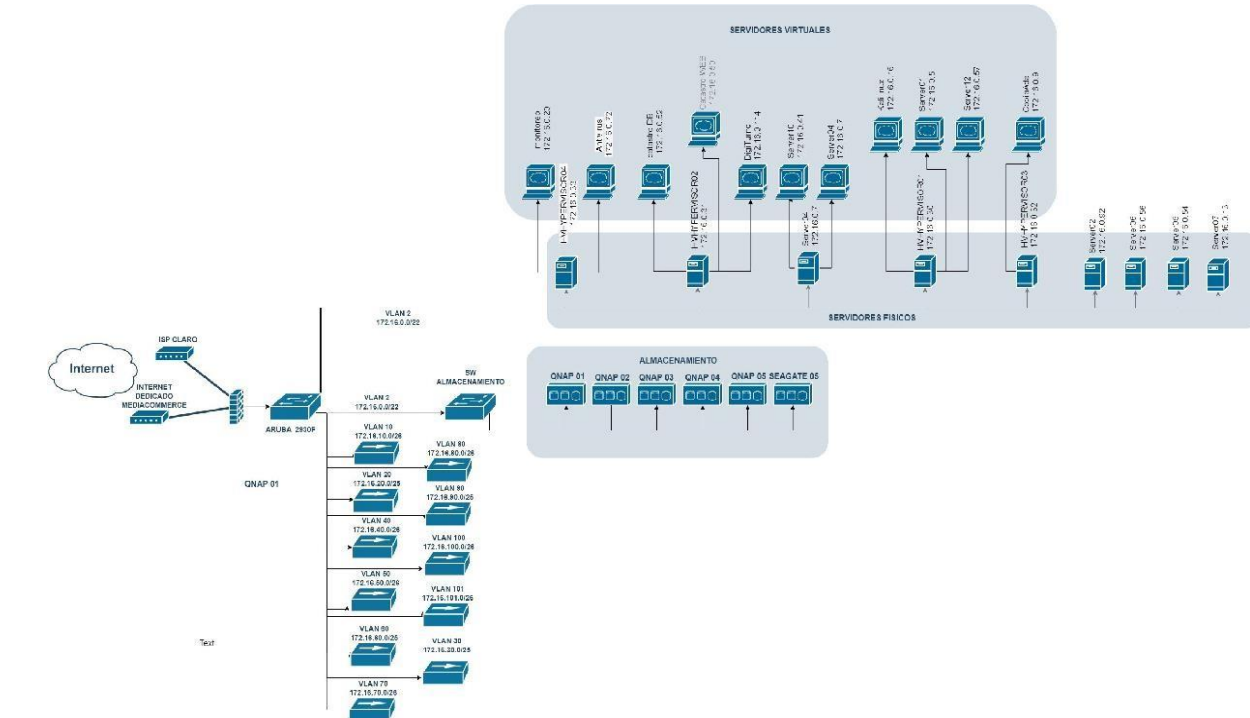


Gráfico 2.Topología de la red del centro administrativo municipal (CAM)Arquitectura lógica de redes de comunicaciones

La siguiente tabla proporciona una descripción del direccionamiento de las diferentes redes existentes para las comunicaciones a nivel lógico de la arquitectura de la tecnología de línea de base.

VLAN											
DEPENDENCIA	TIPO	NOMBRE	ID	RED	PUERTA DE ENLACE	IP INICIAL	IP FINAL	BROADCAST	MASCARA	PUERTO	
DATA CENTER	SUB RED	VLAN _ 2	2	172.16.0.0 /22	172.16.0.1	172.16.0.2	172.16.3.254	172.16.0.1	255.255.252.0	28	
DESPACHO ALCALDE	SUB RED	VLAN _ 10	10	172.16.10.0/26	172.16.10.1	172.16.10.2	172.16.10.61	172.16.10.62	255.255.255.192	1	
PLANEACION	SUB RED	VLAN _ 20	20	172.16.20.0/25	172.16.20.1	172.16.20.2	172.16.20.125	172.16.20.126	255.255.255.128	2	
OFICINA TIC	SUB RED	VLAN _ 30	30	172.16.30.0/26	172.16.30.1	172.16.30.2	172.16.30.61	172.16.30.62	255.255.255.192	3	
JURIDICA	SUB RED	VLAN _ 40	40	172.16.40.0/26	172.16.40.1	172.16.40.2	172.16.40.61	172.16.40.62	255.255.255.192	4	
SEC. HACIENDA	SUB RED	VLAN _ 50	50	172.16.50.0/25	172.16.50.1	172.16.50.2	172.16.50.125	172.16.50.126	255.255.255.128	5	
SEC. ADMINISTRATIVA	SUB RED	VLAN _ 60	60	172.16.60.0/25	172.16.60.1	172.16.60.2	172.16.60.125	172.16.60.126	255.255.255.128	6	
SISBEN	SUB RED	VLAN _ 70	70	172.16.70.0/26	172.16.70.1	172.16.70.2	172.16.70.61	172.16.70.62	255.255.255.192	7	
VENTANILLA	SUB RED	VLAN _ 80	80	172.16.80.0/26	172.16.80.1	172.16.80.2	172.16.80.61	172.16.80.62	255.255.255.192	8	
SALUD	SUB RED	VLAN _ 90	90	172.16.90.0/26	172.16.90.1	172.16.90.2	172.16.90.61	172.16.90.62	255.255.255.192	9	

									55.192	
AP PISO 3	SUB R ED	VLAN _ 100	10 0	172.16.10 0.0/25	172.16.1 00.1	172.16.1 00.2	172.16.10 0.125	172.16.10 0.126	255.255. 2 55.128	10
CATASTRO	SUB R ED	VLAN _ 101	10 1	172.16.10 1.0/25	172.16.1 01.1	172.16.1 01.2	172.16.10 1.61	172.16.10 1.62	255.255. 2 55.192	11

Tabla 1. Información VLANS alcaldía CAM

Arquitectura de software

En la actualidad la Alcaldía del Municipio de Fusagasugá tiene vigente servicio en nube privada mediante el Contrato de Prestación de Servicios No. 2020- 0315, el cual inicio el 01 de junio de 2021, este servicio cuenta con el alojamiento de los desarrollados realizados por parte de la Oficina TIC para las diferentes dependencias de la Alcaldía Municipal.

La arquitectura se basó en los servicios a alojar en la nube según los requerimientos y los servicios adquiridos de AWS con la empresa S3. A continuación se especifica la Arquitectura de los servicios:

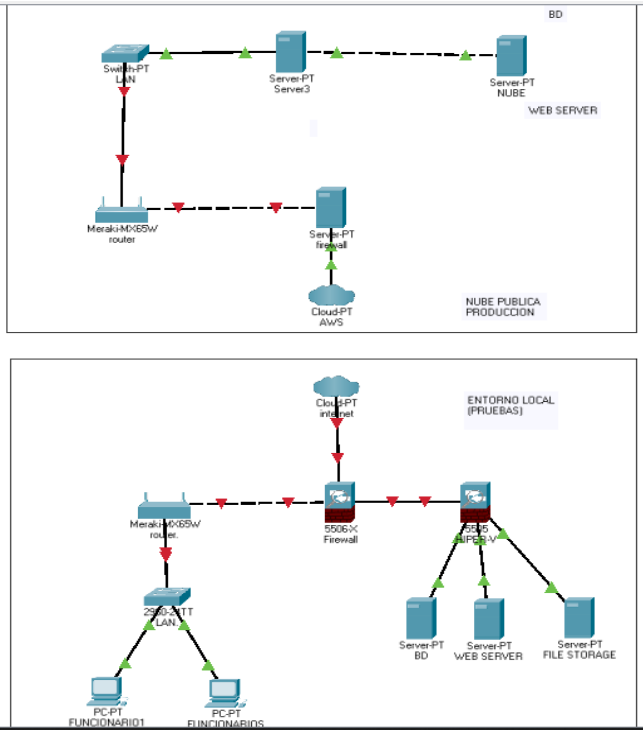


Gráfico 3. Arquitectura de software del centro administrativo municipal (CAM)INVENTARIO DE ACTIVOS DE TI DE TECNOLOGÍA

La elaboración del inventario pertenece a la actividad 1, se realizará por medio de un formulario de Google con el fin de recolectar los datos necesarios. Adicionalmente, la información será entregada en los formatos otorgados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC) los cuales se anexarán al presente documento.

De acuerdo con la metodología utilizada para el diagnóstico de adopción del protocolo IPv6 en la alcaldía municipal de Fusagasugá, se realiza el levantamiento de información del inventario de activos TI, donde se identifican los siguientes tipos:

- Equipos de Infraestructura (Servidores físicos, virtuales y almacenamiento):** Corresponden a los equipos servidores físicos, virtuales o de almacenamiento que proveen diferentes servicios a la Entidad, como por ejemplo los servicios de directorio

- activo, DNS, almacenamiento, bases de datos o aplicaciones. En la actualidad, la entidad cuenta con diferentes servidores físicos que gobiernan las máquinas virtuales encargadas de proveer los servicios dentro de la red, así como también servidores independientes para ofrecer servicios complementarios.
- **Equipos de Energía:** Hacen referencia a todos los equipos que apoyan servicios en energía. Por ejemplo, el inventario relaciona las UPS (UninterruptiblePowerSupply).
 - **Equipos de Seguridad Física:** Se identifican a los equipos que son utilizados para el control de acceso físico, como, por ejemplo, cámaras de video, NVRs, DVRs, o dispositivos biométricos con los que cuente la entidad.
 - **Equipos de Seguridad Informática:** Son aquellos que cumplen funciones de seguridad informática. Por ejemplo, firewalls, IP, IDS, controladores de tráfico, endpoint, entre otros (Teniendo en cuenta los que se encuentran disponibles en la entidad).
 - **Equipos de usuario final:** Corresponden a todos los equipos que solicitan servicios en la red. Se relacionan equipos de cómputo, portátiles e impresoras de la entidad. Lo anterior basado en las posibles marcas adquiridas por la entidad.
 - **Sistemas operativos:** La información de sistemas operativos se documenta a través de una hoja por separado dentro del inventario de activos de TI. Esta contiene la lista de sistemas operativos que posee actualmente la alcaldía de Fusagasugá y su respectiva evaluación de compatibilidad. Sin embargo, se aclara que los sistemas operativos son compatibles desde hace más de 10 años. Se concluye, después de realizar la validación de los sistemas operativos, que estos, son adecuadamente compatibles con IPv6.

8. PLANTLLAS PARA EL INVENTARIO

Cabe resaltar que es necesario adicionar una nueva columna denominada “Cantidad” a la tabla modelo establecida por el MinTic en su “Guía de transición”, (MinTic, 2020)” debido a que se requiere reducir el volumen de la información agrupando por características idénticas.

A continuación, se presentan las tablas modelo utilizadas para completar la información adquirida en el proceso de inventario de equipos encontrados en la alcaldía de Fusagasugá.

8.1 Modelo de Inventarios de Equipos de Comunicaciones

Cantidad	Equipo	Marca Modelo	Sistema Operativo	Puertos Ethernet	Rol	Versión n IP

Tabla 2. Modelo información comunicaciones

Cantidad: Número de unidades encontradas por cada dispositivo

Equipo: Descripción del tipo de equipo de comunicaciones, ejemplo, switch, enrutador, firewall, modem, AP, DTE, NAC, etc.

Marca: Describir la marca, ejemplo Fortinet, Cisco, Avaya, HP, Huawei, 3M, 3COM, etc.

Modelo: Referenciar el modelo del equipo de comunicaciones.

Sistema Operativo: Descripción del sistema operativo que soporta el equipo de comunicaciones.

Puertos Ethernet: Describir los puertos de Ethernet que soporta, ejemplo E0, S0, FE, FC, PoE, etc.

Para identificar esta información se recomienda acudir al *Anexo B*

8.2 Formato Modelo de Equipos de Cómputo

Cantidad	Equipo	Marca	Modelo/Serial	Sistema operativo	Puertos Ethernet	Rol	Versión IP

Tabla 3. Modelo información cómputo

Cantidad: Número de unidades encontradas por cada dispositivo

Equipo: Descripción del tipo de equipo de cómputo ejemplo, Computador, Servidor, SAN, Tableta, entre otros. **Memoria:** Descripción de la memoria RAM. **Procesador:** Característica del procesador (Intel, AMD, de 32 /64 bits, etc.) **Sistema Operativo:** Descripción del sistema operativo que soporta el equipo de cómputo.

Rol: El papel que desempeña el equipo en la red de la Entidad.

Versión IP: Versión IPv4 / IPv6. Verificar información en el “Anexo C

8.3 **Formato Modelo de Inventario de Equipos Servidores de la Entidad**

El siguiente formato describe las características de la infraestructura de servidores y sus correspondientes servicios, aplicaciones y componente de direccionamiento IP, adicionalmente se encuentran los dispositivos de almacenamiento reconocidos como “QNAP”, reconociendo la información a tener en cuenta, como es posible evidenciar en el siguiente modelo.

Cantidad	Tipo de Servidor	Sistema Operativo	Versión Sistema Operativo	ionamiento IP	Funcionalidad

Tabla 4. Modelo información servidores

Cantidad: Número de unidades encontradas por cada dispositivo

Tipo de Servidor: Si es un servidor de aplicaciones o de comunicaciones, de Bases de datos.

Sistema Operativo: Si es Windows, Linux, Solaris, etc.

Versión del Sistema Operativo: Versión del Sistema Operativo y niveles de parcheo.

Direccionamiento IP: Direccionamiento IPv4/IPv6.

Funcionalidad: El rol que cumple el servidor dentro de la organización. Se recomienda visualizar el *Anexo D* para reconocer la información de cada uno de estos dispositivos.

8.4 **Formato Consideraciones de Seguridad**

La siguiente tabla contempla un ejemplo de cómo las entidades pueden clasificar las reglas de seguridad utilizadas en su firewall tanto para IPv4 como para IPv6, esto debe entenderse únicamente para aquellas entidades que les aplique configurar las reglas en su propio firewall.

Cantidad	Tipo de equipo firewall	oporte de IPv6	Reglas de Firewall para IPv4	Reglas de Firewall para IPv6	Regla (objeto) en el firewall

Tabla 5. Modelo información para Firewall

Cantidad: Número de unidades encontradas por cada dispositivo

Tipo de equipo Firewall: Mencionar las características generales del equipo de seguridad a validar

Soporte de IPv6: Validar si el equipo de seguridad cumple o no con soporte de IPv6

Reglas de Firewall para IPv4: Describir el direccionamiento IPv4 público que estará asociado a la regla de tráfico de IPv4 configurada dentro del Firewall.

Reglas de Firewall para IPv6: Describir el direccionamiento IPv6 Global que estará asociado a la regla de tráfico de IPv6 configurada dentro del Firewall.

Regla (objeto) en el firewall: Las reglas de tráfico que el firewall tenga configuradas tanto para IPv4 como para IPv6, estarán asociadas a un objeto o grupo de objetos que cumplen una función dentro de la red de la entidad, ya sea para una VLAN, un servicio de aplicaciones, un servicio de VPN o un sistema WAF, entre otros. Es necesario que el firewall tenga clasificadas las reglas por:

- Puertos (Interfaces)
- Aplicaciones

- URLs
- Red

Importante mencionar, que las reglas tanto de IPv4 como de IPv6 deben operar en paralelo entre sí dentro del firewall, teniendo en cuenta que IPv4 trabaja con máscaras de subred, mientras que IPv6 lo hace mediante prefijos en un máximo divisible por /64, que es independiente de las máscaras utilizadas para IPv4.

Para los datos obtenidos en este campo, es necesario identificar las características del componente, sin embargo, también se requiere reconocer y resaltar las reglas que se encuentran configuradas dentro del dispositivo. De acuerdo a lo anterior se recomienda recurrir al Anexo E

9. INFORMACIÓN RECOLECTADA DEL INVENTARIO DE ACTIVOS.

Se plasma la información recolectada a través del desarrollo de actividades correspondientes al Inventario realizado en la Alcaldía Municipal de Fusagasugá.

a) *Inventario realizado en el (CAM) CENTRO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL la alcaldía municipal de Fusagasugá.*

DISPOSITIVOS	DEPENDENCIAS							
	DESPACHO ALCALDE	SECRETARÍA JURÍDICA	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN	SECRETARÍA ADMINISTRATIVA	SECRETARÍA DE HACIENDA	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA	SECRETARÍA DE SALUD	TOTAL DISPOSITIVOS
Todo en uno	13	13	15	19	23	-	14	97
Pc escritorio	17	10	38	13	11	15	10	114
Portátil	11	-	2	2	3	1	5	24
Router	4	1	2	-	-	-	-	7
Switch	19	3	11	-	-	1	3	37
Ap	7	-	-	-	-	-	-	7
QNAP	6	-	-	-	-	-	-	6
Servidor	15	-	-	-	-	-	-	15
Impresora	8	3	17	15	14	4	2	63
Escáner	-	2	-	6	1	-	-	9
Plotter	-	-	1	-	-	-	-	1
Videobeam	2	-	-	1	-	-	-	3
UPS	12	-	2	4	-	-	6	24
Estabilizador	23	19	37	23	26	12	6	146
Firewall	1	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL DISPOSITIVOS EN EL CAM	138	51	125	83	78	33	46	554

Tabla 6. Información activos en el CAM

De acuerdo con la información que se encuentra en la tabla 1, es posible destacar que en algunas dependencias es posible reconocer dispositivos que en otras áreas no se encuentran, por ejemplo, dispositivos como “AP” y “QNAP” se encuentran ubicados dentro del despacho del alcalde, pero no es posible encontrarlos en las demás dependencias.

Continuando con el proceso de administración de datos, se puede observar las gráficas correspondientes con la información importante a tener en cuenta para el proceso requerido de transición:

PC ESCRITORIO		
Versión operativo	sistema	Cantidad
Windows 10		64

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 29 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

Windows 7	40
Windows 8	2
Windows 8.1	2
Windows XP	1
MAC OS X10.0(Cheetah9	1
MAC OS X10.7 (Lion)	2
Windows 11	2
Total	114

Tabla 7. Datos PC escritorio CAM

Por medio de la información anterior, es posible evidenciar las versiones que caracterizan a estos dispositivos correspondientes a los computadores de escritorio, se comprueba que el 57% de estos elementos se encuentran con una versión actualizada o acertada dentro del proceso (Windows 10), sin embargo, el 43% de estos dispositivos cuentan con versiones antiguas las cuales pueden llegar a perjudicar el proceso de transición de Ipv6. Es necesario reconocer la calidad y/o funcionamiento de cada equipo, para que al implementar la actualización de versión en cada uno no se altere el buen funcionamiento del equipo perjudicado directamente al usuario.

TODO EN UNO	
Versión sistema operativo	Cantidad
Windows 10	88
Windows 11	1
Windows 7	7
MAC OS Leopard	1
TOTAL	97

Tabla 8. Datos todo en uno CAM

Con respecto a la información que suministra la tabla 3, se demuestra que, para estos equipos, el 93% cuenta con una versión de sistema óptimo para poder desarrollar el proceso de implementación del protocolo de internet versión 6. Sin embargo, se debe garantizar que el 100% de estos dispositivos cuenten con las herramientas necesarias para la adaptación, y así garantizar a los usuarios el buen desempeño de sus equipos sin interrumpir sus tareas diarias.

PORTÁTIL	
Versión sistema operativo	Cantidad
Windows 10	19
Windows 11	5
Total	24

Tabla 9. Datos portátiles en CAM

Para este caso demostrado anteriormente, se obtiene una respuesta más alentadora, ya que sólo uno de los equipos (Portátil) encontrados dentro del centro administrativo debe ser actualizado a una versión reciente, lo cual agiliza de cierta forma el desarrollo de adaptación de equipos para este plan diagnóstico.

IMPRESORAS/ ESCANER / PLOTTER /VIDEOBEAM	
Tipo de dispositivo	Cantidad
Escáner	9
Impresora	63
Plotter	1
Videobeam	3
Total	76

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 31 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

Tabla 10. Información Impresoras, escáner, plóter y videobeam en CAM

Gracias a la información reconocida anteriormente, es posible destacar la gran cantidad de impresoras que se encuentran sobre las demás tecnologías, esto debido a que estos dispositivos se encuentran en todas las dependencias de la alcaldía (Como se plasma en la tabla 1).

IMPRESORAS/ ESCANER / PLOTER / VIDEOBEAM	
Tipo de tecnología	Cantidad
LAZER (TONER)	36
TINTA (CARTUCHO)	30
PROYECCIÓN	7
TERMICA	3
Total, dispositivos	76

Tabla 11. Información tipo de tecnología.

Ahora bien, continuando con la información adquirida en cuanto a los tipos de dispositivos con lo que cuenta la empresa, es importante identificar cuál es la tecnología que desempeñan estos artículos, ya que, por medio de estos datos, es posible reconocer si es compatible o no con el protocolo a implementar.

ESTABILIZADOR/UPS			
Tipo de dispositivo	Cantidad	¿Soporta Ipv6?	
		Sí	No
Estabilizador	146	86	60
UPS	24	14	10
Total dispositivos	170	100	70

Tabla 12. Información estabilizador y UPS en el CAM

Prosiguiendo con el análisis, se puede encontrar el contraste de datos en cuanto a los estabilizadores y UPS, en donde se evidencia que más del 80% corresponde a los primeros elementos mencionados. El proceso de información a la que se le da lugar también corresponde a la compatibilidad en cuanto a Ipv6, en donde de los 117 de dispositivos tecnológicos, 98 pueden soportar el protocolo, la cantidad restante cumple con las condiciones de mal estado o tecnología antigua, según corresponda.

QNAP/NAS			
Tipo de dispositivo	Cantidad	¿Soporta Ipv6?	
		Sí	No
QNAP/NAS	6	6	0
Total, dispositivos	6	6	0

Tabla 13. Información QNAP del CAM

Para el caso de las QNAP/NAS simplemente se hace la verificación de si existe o no compatibilidad con el protocolo en contexto, obteniendo así un resultado afirmativo del 100%.

ROUTER /AP / SWICHT / FIREWALL			
Tipo de dispositivo	Cantidad	¿Soporta Ipv6?	
		Sí	No
ROUTER	7	7	0
AP	7	7	0
SWITCH	37	37	0
FIREWALL	1	1	0
Total dispositivos	52	52	0

Tabla 14. Información Router, Ap, switch y Firewall del CAM.

Para los equipos de transmisión de redes, se cuenta con 4 posibles dispositivos, sin embargo, uno de ellos no es utilizado en ninguna de las dependencias. Al llevar

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 32 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

a cabo el conteo de información, se conoce que el 70% corresponden a “Switch” y el 30% a “Router’s” y “Ap’s” en cuanto a la distribución correspondiente. Por otra parte, se verifica la cantidad de elementos que soportan Ipv6, logrando un total del 100%.

SERVIDORES			
Tipo de dispositivo	Cantidad	¿Soporta Ipv6?	
		SÍ	NO
Servidor	15	15	0
Total dispositivos	15		

Tabla 15. Información recolectada de los servidores del CAM

Gracias a la calidad de servidores y aplicaciones de estos, es posible garantizar que dichos sistemas cuentan con las características necesarias para adaptarse al protocolo Ipv6.

b) **Inventario realizado en las oficinas externas al CAM**

La información recolectada a través del proceso de inventario para las dependencias externas al centro administrativo Municipal se implementa a continuación:

DISPOSITIVOS	DEPENDENCIAS									
	SEC. GOB. I. ERN O	OFI C I N A S T I C	SEC. FAMILI A E I N T E G R A C I Ó N S O C I A L	SEC. M O V I L I D A D	SEC. AGRIC U LTURA, AMBIE N T E Y TIERRA S.	SEC. C U LTURA	SEC. TURIS M O	SEC. COMUNI C A C I O N E S	SEC. DESAR R O L L O E C O N Ó M I C O Y D E C O M P E T I V I D A D	TOTAL D I S P O S I T I V O S
Todo en uno	27	3	4	17	4	-	1	1	1	58
Pc escritorio	9	65	9	2	2	13	3	8	6	117
Portátil	8	97	5	-	1	26	-	1	1	139
Router	1	2	2	-	-	-	-	-	-	5
Switch	-	7	1	-	-	1	1	-	-	10
Ap	2	4	-	1	-	8	-	-	-	15
QNAP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Servidor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impresora	23	7	8	2	1	6	1	1	2	51
Escaner	2	1	-	-	-	1	-	-	-	4
Plotter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Videobeam	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2
UPS	3	6	-	-	-	3	1	-	-	13
Estabilizador	27	2	8	-	5	9	1	2	6	60
Firewall	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL D I S P O S I T I V O S / D E P E N D E N C I A S	102	195	37	22	13	68	8	13	16	474

Tabla 16. Cantidad de dispositivos encontrados en dependencias externas.

De la siguiente manera, se lleva a cabo el análisis por cada uno de los dispositivos encontrados en dichas secretarías, reconociendo sus características principales e identificando cuáles de estos pueden o no ser compatibles con Ipv6, el núcleo de este proceso.

PC ESCRITORIO	
VERSIÓN SISTEMA OPERATIVO	CANTIDAD
Windows 10	63
Windows 10 PRO	1
Windows 11	1
Windows 7	46
Windows 8.1	3
Windows 8	1
Ubuntu	2
TOTAL DISPOSITIVOS	117

Tabla 17. Información versión del sistema operativo para Pc escritorio.

De acuerdo a la tabla 17, es posible identificar que el 52% de los equipos cuentan con una versión del sistema operativo actualizado (Windows 10, 10 PRO y 11) y capaz de soportar la interfaz de IPv6. También se reconoce que el 48% de los dispositivos deben

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 33 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

ser actualizados para poder cumplir con dicho proceso de manera exitosa y sin ningún inconveniente en su transición, ya que estos equipos pueden reconocerse como “modelos antiguos”.

TODO EN UNO	
VERSIÓN SISTEMA OPERATIVO	CANTIDAD
Windows 10	28
Windows 11	11
Windows 7	19
TOTAL DISPOSITIVOS	58

Tabla 18. Sistema operativo Todo en uno en oficinas externas.

El mismo procedimiento se lleva a cabo para los equipos correspondientes a “Todo en uno” y “Portátiles”. Para el caso de los todo en uno, se reconoce que debe llevarse a cabo la actualización de la versión del sistema operativo, pero este proceso se realiza a equipos que cuentan con características importantes, como, por ejemplo, el procesador que manera y la memoria RAM. Esto es importante verificar debido a que estas características son esenciales para cualquier procedimiento de actualización o relacionado.

PORTÁTILES	
VERSIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO	CANTIDAD
Windows 7	79
Windows 7 Ultimate	12
Windows 8	3
Windows 10	41
Windows 11	4
TOTAL DISPOSITIVOS	139

Tabla 19. Versión sistema operativo portátiles de oficinas externas.

En cuanto a los portátiles, surge la necesidad de llevar a cabo este procedimiento de actualización, ya que aproximadamente el 55% de los equipos requieren de este desarrollo. De acuerdo a las observaciones presentadas por los usuarios que

trabajan en dichos dispositivos, mencionan que el funcionamiento de los mismos es excelente, es decir, se encuentran en perfecto estado, no presentan inconvenientes en el momento de realizar las tareas cotidianas. Dichos comentarios, son importantes reconocerlos, ya que se debe reconocer el estado del equipo para así poder implementar cualquier transición tanto del protocolo como de sistema operativo.

IMPRESORAS/PLOTER/ESCANER/VIDEOBEAM	
TIPO DE DISPOSITIVO	CANTIDAD
IMPRESORAS	51
ESCANER	4
VIDEOBEAM	2
TOTAL	57

Tabla 20. Tipo de dispositivos encontrados en dependencias externas. Gracias a la información recolectada en la tabla 20, se reconocen 3 tipos de dispositivos que permiten producir una gama permanente de texto o gráfico según se acomode a las necesidades del usuario. Dichos elementos electrónicos son utilizados para diferentes tareas y actividades, sin embargo, es posible identificar que más del 80% de los reconocidos elementos hacen referencia a “Impresoras”, las cuales cuentan con una tecnología establecida para ayudar a soportar las tareas a desempeñar.

TIPO DE TECNOLOGÍA	CANTIDAD
LAZER	30
PROYECCIÓN	3
TINTA	24
TOTAL	57

Tabla 21. Tipo de tecnología en oficinas externas.

	PLAN DE TRANSICIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 37 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

Como bien se tiene en cuenta, es posible encontrar diferentes tecnologías, como se menciona en la tabla 21, estas hacen referencia a la forma y manejo en que trabajan los dispositivos, también se puede deducir cuáles son los requisitos de mantenimiento y control debe existir en los instrumentos anteriormente mencionados. Ahora bien, es importante identificar cuáles elementos son o no compatibles con el protocolo de internet versión 6, en la tabla 22 se encuentra la relación de la cantidad existente y de estos cuáles pueden ser incorporados a la nueva versión.

TIPO DE DISPOSITIVO	CANTIDAD	¿SOPORTA IPV6?	
		SÍ	NO
UPS	13	6	7
ESTABILIZADOR	60	52	8
TOTAL	73	58	15

Tabla 22. Información de soporte en IPV6 para UPS y Estabilizadores.

Destacando de la información anterior, 12 de los 61 dispositivos no pueden trabajar en dicho protocolo por diferentes razones, las cuales pueden ser por: Mal funcionamiento o estado y/o por ser un modelo antiguo que no cumpla con los requerimientos para este proceso importante.

De cierta forma, se lleva a cabo el mismo análisis para los elementos de router, AP y Switch, en donde es posible encontrar la cantidad de dispositivos encontrados en las dependencias externas del CAM.

ROUTER/SWITCH/AP	
TIPO DE DISPOSITIVO	CANTIDAD
ROUTER	5
AP	15
SWITCH	10
TOTAL	30

Tabla 23. Información recolectada de Router, Switch y Ap para dependencias externas.

Como bien se identifica en la tabla anterior, en este caso no es posible encontrar “Firewall” en ninguna de las secretarías mencionadas anteriormente, debido a que el único dispositivo de seguridad se encuentra en el centro administrativo, cumpliendo con las actividades bases para que todos los servidores y conexión a internet funcione de manera excelente.

c) **Inventario infraestructura de red Gobernación de Cundinamarca**

Se debe tener en cuenta los activos que se encuentran ubicados dentro de la infraestructura de la Gobernación de Cundinamarca, de acuerdo a la siguiente tabla es posible encontrar esta información.

ELEMENTO	MARCA/REFERENCIA	REFERENCIA	SERIAL
SWITCH	MIKROTIK CCR1016-12G	CCR1016-12G	D5450E38AFE2/127/r3
OLT	CDATAFD1608S	FD1608S	DA1B-2109000171
UPS	STARTEC	INTERACTIVA	83312110500025
ROUTER ONU	HUAWEI	HG8546M	485754439EB6166F
ONU-PROGRESO	CDATA	KM2011	DC90E6BFBF87
ONU-GOBIERNO	CDATA	KM2011	E0E8E6BFBF8F
ONU-CULTURA	CDATA	KM2011	E0E8E6BFBF2F
ONU-BIBLIOTECA	CDATA	KM2011	E0E8E6C01537
ONU-TEODORO	CDATA	KM2011	E0E8E6BFBFA7
ONU-MOVILIDAD	CDATA	KM2011	E0E8E6BFBF
ONU-TERMINAL	CDATA	KM2011	DC90E6BFBF7F
ONU-IDERF	CDATA	KM2011	E0E8E6BFBF3F
ONU-EMSERFUSA	CDATA	KM2011	DC90E6BFBF8B
ONU-PERSONERÍA	CDATA	KM2011	DC90E6BFBFE7
ONU-BETHEL	CDATA	KM2011	DC90E6BFBF6F
ONU-FAMILIA	CDATA	KM2011	E0E8E6BFBF7F

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 38 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

ONU-ROTONDA	CDATA	KM2011	E0E8E6BFBF9F
ONU-LLANO LARGO	CDATA	KM2011	E0E8E6C01577

Tabla 24. Inventario de activos correspondiente a la Gobernación de Cundinamarca.

Como es posible identificar en la tabla 24 se cuenta con Switch, UPS, Router de fibra óptica y OLT, dichos elementos cuentan con la configuración necesaria para llevar a cabo las actividades importantes y necesarias.

10. ANÁLISIS DEL INVENTARIO DE ACTIVOS DE TI.

El proceso de inventario de activos para la alcaldía de Fusagasugá en todas sus dependencias (Tanto internas como externas de la sede principal) ayuda a identificar la cantidad de dispositivos con los que cuenta la entidad, además de ayudar a verificar el número de estos que pueden involucrarse directamente como el protocolo IPv6, reconociendo que para dicho procedimiento es necesario cumplir con ciertos requerimientos en las características y configuración de dichos equipos. Es por esto que, conforme a la información encontrada anteriormente, es posible destacar que existen equipos los cuales deben ser involucrados en el proceso de actualización de su sistema operativo (Cómo se menciona previamente en algunos casos). El desarrollo de esta actividad debe ser implementado en ciertas Secretarías y oficinas de la alcaldía municipal, divida y destacada así:

ACTUALIZACIÓN A WINDOWS 10 O WINDOWS 11					
DEPENDENCIA	OFICINAS	ÁREA OFICINA TIC	CANTIDAD DISPOSITIVOS	VERSIÓN WINDOWS	OBSERVACIONES
DESPACHO ALCALDE	DESPACHO		2	7	Sí soporta la actualización, se componen te 8GB de RAM, una arquitectura de x64 bit
	TIC		1	7	Sí soporta la actualización a cualquier versión. (Windows 10 y Windows 11)
	AS OFICINA TIC	VD FASE 0 – BIBLIOTECA	54	7	25 de los equipos no pueden ser actualizados, debido a que esta cantidad se encuentran en estado de "Dañado". Por otra parte 28 de los equipos pueden ser actualizados solamente a Windows 10 y solamente 1 tiene condiciones para actualizarse a Windows 11
		PVD FASE 2 PLUS – TAV	14	7 Y 8	Uno de los equipos no puede ser actualizado, debido a que se encuentra dañado. Los demás dispositivos pueden ser actualizados a Windows 10 o Windows 11, gracias a sus características su arquitectura, memoria RAM (8GB) y espacio almacenamiento
		PVD FASE 0 – LLANO LARGO	26	7	Para este caso, se puede actualizar dos de los equipos a Windows 11, sin embargo, se debe verificar el espacio disponible de estos elementos. Por otro lado, 24 de los dispositivos pueden ser actualizados a Windows 10 (Verificando también el almacenamiento disponible)

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ			Código: PL-GT-003	
	GESTIÓN TIC			Versión: 1	
				Página: 39 de 26	
				Fecha de Aprobación: 12/08/2022	
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Aprobó: Comité técnico de calidad	

			PVD FASE 1 PLUS Piloto – MHCV	13	7	El proceso que es posible aplicar para 12 equipos es llevar a cabo la actualización a Windows 10 como máximo, debido a que tienen una arquitectura de x86 pero cuentan con una memoria RAM de 4GB. Uno de los dispositivos puede ser actualizado a Windows 11.
			PVD BAKY	2	7	Los dispositivos en contexto cuentan con la capacidad de ser actualizados a “Windows 10”, reconociendo las características del

				procesador y memoria RAM que componen a los equipos.
	CONTROL INTERNO	1	7	Dicho elemento puede ser actualizado a Windows 11.
	DESARROLLO INSTITUCIONAL	2	7 Y 8	Gracias a su estado funcional, la capacidad de su disco duro, la arquitectura y su memoria RAM, es posible llevar a cabo la actualización de Windows 11.
	PROYECTOS	3	7	Para el caso de estos dispositivos sí es posible llevar a cabo la actualización de versión de sistema operativo, por la capacidad de su memoria RAM, la arquitectura y demás características.
SECRETARÍA JURÍDICA	DEFENSA JUDIAL Y ASUNTOS JURIDICOS	5	7	Estos equipos pueden ser actualizados en cualquier versión de Windows (10 u 11). Es necesario verificar un dispositivo, para determinar si su espacio de almacenamiento permite la buena instalación de dicha versión.
	CONTRATACION	1	7	Este elemento puede componerse de cualquier versión de Windows.
GOBIERNO		6	7,8 y 8.1	Los equipos encontrados en dicha secretaría tienen la posibilidad, según su disco, procesador y memoria RAM de recibir “Windows 10” y “Windows 11”
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN	ÁREA DE PLANEACIÓN	4	7	Estos dispositivos pueden ser actualizados dentro de las versiones de Windows 10 y Windows 11 según corresponda y se requiera.

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 41 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

	DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	14	7 y 8.1	Dos de los equipos registrados dentro de esta dependencia no pueden ser actualizados, ya que se encuentran sólo como la pantalla. Por otra parte, es posible implementar la versión Windows 10 para los demás, sin embargo, se debe reconocer en uno de los equipos, que el espacio de almacenamiento disponible sea suficiente para soportar dicho sistema operativo.
	PLANIFICACION DEL DESARROLLO Y FINANZAS PUBLICAS	2	7	En este caso es posible reconocer dos de los equipos pueden ser actualizados sin ninguna dificultad, reconociendo el modelo y las condiciones en las que se encuentran los dispositivos.
SECRETARÍA ADMINISTRATIVA	GESTION HUMANA	3	7 y XP	Considerando que el estado de uno de ellos se encuentra "Dañado", es posible llevar a cabo la actualización del sistema operativo para Windows 11.
	RECURSOS FISICOS	2	7	De acuerdo a la información filtrada de estos elementos es posible reconocer que la actualización puede llevarse a cabo en cualquiera versión.
SECRETARÍA DE HACIENDA	TESORERIA	1	7	Para este elemento, es posible realizar la actualización solamente a Windows 10, debido a su arquitectura (x32) y a su memoria RAM
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA	ÁREA DE INFRAESTURA	1	8.1	En el desarrollo de este proceso es posible implementar Windows 11

	VALORIZACION	2	7	La actualización debe ser para Windows 10 y Windows 11, según corresponda. Esto debido a la capacidad de almacenamiento del equipo.
SECRETARÍA DE FAMILIA E INTEGRACION SOCIAL	ÁREA DE FAMILIA E INTEGRACION SOCIAL	3	7	En el caso de estos dispositivos se pueden actualizar para Windows 10, sin embargo, se debe considerar la velocidad del equipo.
	IA, MUJER, GENERO Y DIVERSIDAD	3	8 y 8.1	Estos dispositivos cuentan con la capacidad de ser actualizados a Windows 11
SECRETARÍA DE MOVILIDAD		16	7	De acuerdo a las características que componen a estos elementos, uno de ellos tiene la capacidad de soportar la actualización a "Windows 11", mientras que los 15 restantes pueden tener una compatibilidad acertada con "Windows 10"

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 43 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

SECRETARÍA DE SALUD	9	7	El proceso pensado, no puede ser aplicado en uno de los dispositivos ya que se encuentra dañado, 3 de estos equipos deben ser actualizados a Windows 10. Con los demás se puede actualizar a Windows 11 gracias a sus características recomendadas. Sin embargo, hay que hacer la salvedad del espacio de almacenamiento disponible en cada uno de ellos.
---------------------	---	---	---

Tabla 25. Información equipos pendientes por actualizar su sistema operativo. Reconociendo la cantidad de activos con los que se cuenta dentro de la Alcaldía municipal de Fusagasugá, es posible encontrar la relación de soporte en cuanto al protocolo de internet versión 6. A continuación, se plasma dicha información:



Gráfico 4. Soporte equipos de cómputo y servidores

El análisis que se lleva a cabo en el gráfico anterior, se relacionan los equipos de cómputo y servidores, reconociendo que 528 del total soporta IPv6, gracias a sus características y soporte en cuanto a su configuración tecnológica. Cabe resaltar que se deben cumplir lineamientos y la reglamentación establecida por el ministerio de las TIC.

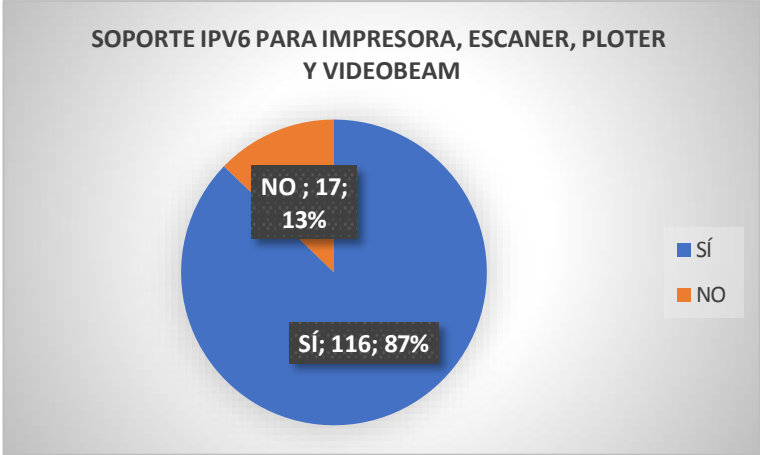


Gráfico 5. Soporte IPv6 para impresoras, escáner, plóter y videobeam.

En cuanto a las impresoras, plóter, escáner y videobeam se puede contar para este proceso con 116 de los dispositivos, sin embargo, 17 de estos no tienen la capacidad física y de respuesta para la transición. Su impedimento se debe a la antigüedad del equipo o mal funcionamiento del mismo.

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 45 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

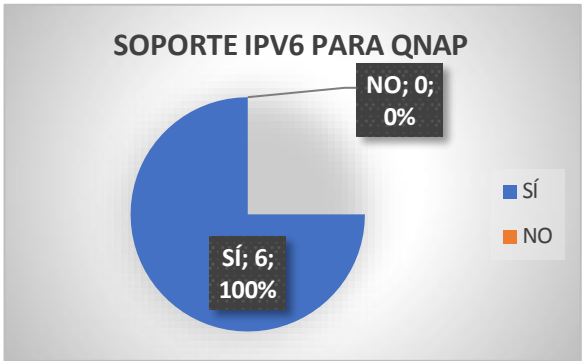


Gráfico 6. SOPORTE IPV6 PARA QNAP

Los dispositivos de almacenamiento encontrados en la alcaldía correspondientes a las QNAP, cumplen con todos los requisitos para desarrollar exitosamente la transición y adaptación a IPV6, gracias a su tipo de tecnología y funcionamiento importante.

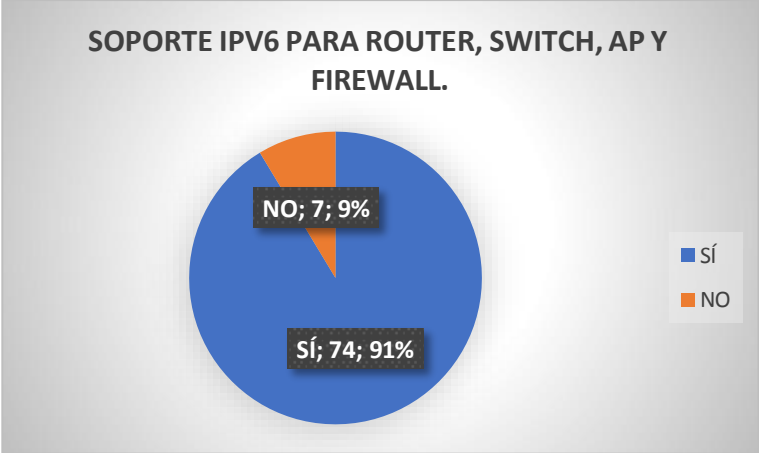
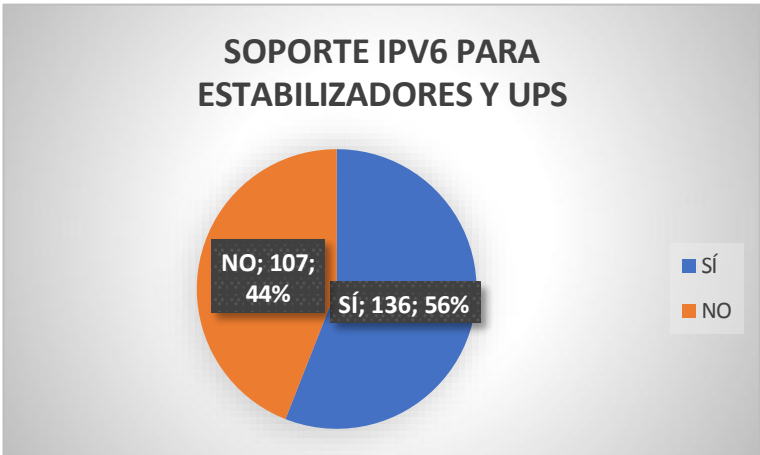


Gráfico 7. SOPORTE IPV6 PARA ROUTER, SWITCH, AP Y FIREWALL.

De acuerdo al gráfico anterior, se debe considerar el funcionamiento de dichos elementos, el FIREWALL es uno de los dispositivos que soportan dicho protocolo,

además de ser aquel que dirige de forma directa los demás equipos de distribución de internet, se considera como la base para desarrollar e incorporar el protocolo a la entidad. Aquellos que no son permitidos para dicho proceso, se debe al estado obsoleto de los mismos.

Gráfico 8. SOPORTE IPV6 PARA ESTABILIZADORES Y UPS



Finalmente se reconocen dispositivos como estabilizadores y UPS, se cuenta con más del 55% compatibles con el protocolo, dicho proceso se debe llevar a cabo de manera formal, después de identificar los modelos (por medio del inventario) y reconociendo su información y soportes por medio del Datasheet.

11. REVISIÓN DEL SERVIDOR DNS Y SERVIDOR DHCP IPV4

Para una adecuada adopción del protocolo IPv6, es recomendable hacer una revisión

	PLAN DE DIAGNOSTICO PARA LA ADOPCIÓN DE PROTOCOLO IPV4 A IPV6 PARA LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ		Código: PL-GT-003
	GESTIÓN TIC		Versión: 1
			Página: 46 de 26
			Fecha de Aprobación: 12/08/2022
Elaboró: Profesional Universitario - Jefe Oficina TIC y Transformación Digital		Revisó: Jefe Oficina TIC y Transformación Digital	Aprobó: Comité técnico de calidad

sobre el servidor de DNS consistente en:

- Verificación de correspondencia de nombres con direcciones IPv4.
- Eliminación de registros DNS duplicados y obsoletos.
- Creación de objetos DNS que no estén registrados o que tengan problemas de registro DNS.

Así mismo, teniendo en cuenta que se tendrá una coexistencia entre dos protocolos, es necesario hacer la revisión del servidor de asignación automática de direcciones IPv4 (servidor DHCP), en los siguientes aspectos.

- Verificación de los registros de direcciones IPv4 duplicados.
- Comprobación de registros de direcciones IPv4 obsoletos.
- Eliminación de registros no coherentes.
- Examinación de asignación correcta de los hosts en sus VLAN correspondientes.
- Revisión de las asignaciones estáticas.

12. REFERENCIAS

- MinTic. (2020). MinTIC. Obtenido de https://www.mintic.gov.co/gestioniti/615/articles-5482_G20_Transicion_IPv4_IPv6.pdf
- ABUDINEN, K. (24 de JUNIO de 2021). RESOLUCIÓN NÚMERO 01126 DE 2021. Obtenido de MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS: https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-176070_recurso_1.pdf
- Fusagasugá, a. (1 de enero de 2020-2023). plan estratégico de las tecnologías de la información y comunicaciones. Obtenido del futuro digital es de todos: https://www.fusagasugacundinamarca.gov.co/Transparencia/PolíticasLineamientosManuales/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20de%20Tecnolog%C3%ADas%20de%20la%20Informaci%C3%B3n%20y%20las%20Comunicaciones%20PETI_v3.0%202021.pdf

13. CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO REALIZADO
01	12 de Agosto 2022	CREACIÓN DEL DOCUMENTO plan diagnóstico para la adopción de ipv6 en la alcaldía del municipio de Fusagasugá