



Municipalidad Distrital de
SAN BARTOLO

Plan de Transición al Protocolo IPv6

2025 - 2026

PLAN-IPV6-01



APROBACIÓN

El Comité de Gobierno y Transformación Digital aprueba el presente documento:



MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLO
AUGUST CARBAJAL SCHUMACHER
ALCALDE

Alcalde de la Municipalidad de San Bartolo
Titular de la entidad



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE SAN BARTOLO
CPC. MARITZ LINDA PACHICO TUMAY
GERENTE MUNICIPAL (e)

Gerente Municipal
Líder de Gobierno y Transformación Digital



MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLO
Subgerencia de Tecnologías de la Información
JORGÉ ALBERTO TELLO CUYA
SUBGERENTE

Subgerente de Tecnologías de la Información
Oficial de Seguridad y Confianza Digital
Secretario Técnico del Comité



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE SAN BARTOLO
SECRETARIA GENERAL

Abog. Daniel Ernesto Farfán Soto
Secretario General (e)

Secretario General (e)
Atención al ciudadano



MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLO
DANIEL FARFAN SOTO
GERENTE DE ASESORIA JURIDICA

Gerente de Asesoría Jurídica
Área Legal



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE SAN BARTOLO
GERENCIA DE PRESUPUESTO,
PLANEAMIENTO Y RACIONALIZACIÓN
Econ. Rocio Inés Ardiles Aguirre
Gerente (e)

Gerente de Presupuesto, Planeamiento y
Racionalización (e)
Área de Presupuesto



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE SAN BARTOLO
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

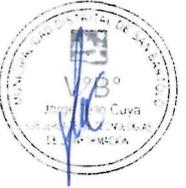
Lic. Edilberto Genaro Mendoza Orellana
Subgerente (e)

Subgerente de Gestión del Talento Humano (e)
Área de Recursos Humanos



CONTROL DE CAMBIOS

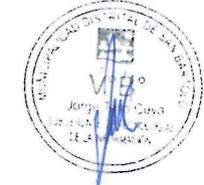
Autor	Descripción del cambio	Fecha de Aprobación	Versión
Jorge Alberto Tello Cuya	Elaboración inicial del documento	25/11/2024	1.0





Contenido

INTRODUCCIÓN.....	5
I. BASE LEGAL.....	7
II. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	7
2.1. DEFINICIONES	7
2.2. ABREVIATURAS:.....	8
III. MARCO ESTRATÉGICO.....	9
3.1. OBJETIVO ESTRATÉGICO / ACCIÓN ESTRATÉGICA.....	9
3.2. Objetivo General	9
3.3. Objetivos Específicos.....	9
IV. ALCANCE DEL PLAN DE TRANSICIÓN	9
4.1. Ámbito de Aplicación.....	9
4.2. Actores Involucrados	10
V. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES.....	10
5.1. Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica.....	10
5.1.1. Hardware	10
5.1.2. Servicios	12
5.1.3. Aplicaciones	14
5.1.4. Conclusiones sobre el Diagnóstico.....	14
5.2. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO IPV6.....	15
5.3. REALIZACIÓN DE PRUEBAS	16
5.4. CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	16
5.4.1. Capacitación al personal de soporte en el Protocolo IPv6.....	17
5.4.2. Taller de sensibilización.....	17
VI. PRESUPUESTO ESTIMADO.....	18
VII. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	19
VIII. RIESGOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO IPV6.....	19
IX. ANEXOS	20





INTRODUCCIÓN

La Municipalidad Distrital de San Bartolo, en adelante MDSB, es una de las 43 entidades de gobierno local pertenecientes a Lima Metropolitana, provincia de Lima y departamento de Lima.

La MDSB mediante la Subgerencia de Tecnologías de la Información, en adelante STI y mediante el Comité de Gobierno y Transformación Digital atiende las disposiciones y reglamentos establecidos por la Secretaria de Gobierno y Transformación Digital de la PCM, entre las cuales está el Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, la cual aprueba la formulación de un Plan de Transición al Protocolo IPv6 en todas las entidades de la Administración Pública, mediante el cual se busca implementar de manera progresiva la transición del protocolo IPv4 al protocolo IPv6 para toda la infraestructura tecnológica, software, hardware, servicios, entre otros, siendo una de las entidades comprendidas la MDSB.

De igual manera, el Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú — La Agenda Digital Peruana 2.0, aprobada mediante Decreto Supremo N° 066-2011-PCM, establece en su primer objetivo: “Asegurar el acceso inclusivo y participativo de la población de áreas urbanas y rurales a la Sociedad de la información y del Conocimiento”; disponiendo a su vez, en su séptima estrategia: Proponer e implementar servicios públicos gubernamentales que utilicen soluciones de comunicación innovadoras soportadas por el Protocolo de Internet v6 (IPv6).

Cuando se diseñó IPv4 no se pensó en la gran acogida que lograría con los años, y dado que sólo dispone de un poco más de 4 mil millones de direcciones de longitud de 32 bits (4.294.967.296 direcciones exactamente), junto con el exponencial crecimiento de usuarios y dispositivos bajo el concepto del internet de las cosas (IoT= Internet of Things) que se refiere a la interconexión digital de servicio y objetos cotidianos con Internet, implica que en poco tiempo estas direcciones se agotarán y serán insuficientes.

Se estima que para el año 2025 existirán en el mundo cerca de 100 mil millones de dispositivos¹ con un sistema de conexión a Internet de las cosas, lo cual será posible con la próxima generación de aplicaciones de Internet operando sobre el protocolo IPv6 y permitiendo identificar todos los objetos, algo que no se consigue con IPv4.

Por ello, para mantener un registro de dichas direcciones IP existen organizaciones a nivel mundial, contando en nuestra región con el Registro de Direcciones de Internet para América Latina y el Caribe (LACNIC por sus siglas en inglés), organización responsable de la asignación y administración de los recursos de numeración de Internet conocidos como IPv4 e IPv6.

LACNIC señala que el agotamiento de las direcciones IPv4 en América Latina y el Caribe se encuentra en su tercera y última fase, debiendo los gobiernos priorizar el despliegue del protocolo IPv6, quienes deben asegurar que las acciones que se lleven a cabo garanticen que los nuevos recursos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones cuenten con capacidad IPv6, tomando en consideración un periodo de transición necesario para pasar del protocolo IPv4 al IPv6. ; ello, conforme con lo dispuesto en la Resolución N° 180 correspondiente a la Conferencia de Plenipotenciarios de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), detallada en el documento “Actas Finales de la Conferencia de Plenipotenciarios. Guadalajara, 2010”, en el cual se invita a los Estados miembros a elaborar políticas nacionales para fomentar la actualización tecnológica de los sistemas, a fin de asegurar que los servicios públicos ofrecidos a través del Protocolo IP, la infraestructura de comunicaciones y las aplicaciones correspondientes, sean compatibles con el IPv6.



Es por ello que se hace necesario que el Perú propicie un entorno que garantice la adopción del protocolo IPv6 por parte de las entidades de la administración pública ante el inminente agotamiento de las direcciones IPv4, de tal manera que se asegure la comunicación y accesibilidad a dispositivos o servicios que utilicen el sistema de direccionamiento IPv6.

La MDSB dando cumplimiento a la normativa expuesta ha elaborado el presente Plan de Transición al Protocolo IPv6, el cual comprende el Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica y Cronograma de Implementación (Adquisición de Bienes y Contratación de Servicios necesarios para implementar el Protocolo IPv6 en todos los equipos y servicios digitales que brinda la entidad. Asimismo, comprende la realización de pruebas, capacitación y sensibilización al personal técnico sobre este nuevo Protocolo. El Plan tendrá una periodicidad de implementación desde el año 2025 al 2026.

Asimismo, contiene los siguientes puntos:

- **Diagnóstico de la infraestructura tecnológica**, que detalla el software, hardware, infraestructura tecnológica, aplicaciones y servicios que no soportan el protocolo IPv6 y la evaluación de riesgos para su posterior análisis.
- **Implementación del protocolo IPv6**, debe incluir un cronograma con actividades (configuración de servicios, configuración del protocolo IPv6, formulación de política de seguridad, entre otros), plazos, responsables y entregables para la implementación del protocolo IPv6 en la entidad.
- **Realización de pruebas**, el cual debe incluir un cronograma con actividades (pruebas de funcionalidad, calidad del servicio, compatibilidad de los equipos y monitoreo del protocolo IPv6, pruebas frente a las políticas de seguridad, afinamiento de las configuraciones realizadas, entre otros), plazos, responsables y entregables para el desarrollo de pruebas en la Entidad.
- **Capacitación y sensibilización**, el cual debe incluir un cronograma con actividades, plazos y responsables para la capacitación al personal de la Subgerencia de Tecnologías de la Información y la sensibilización a los servidores civiles en el protocolo IPv6.



I. BASE LEGAL

- Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado.
- Decreto Supremo N° 066-2011-PCM, que aprueba el Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información - La Agenda Digital Peruana 2.0.
- Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, que dispone la formulación de un Plan de Transición al Protocolo IPv6 en las entidades de la Administración Pública.
- Decreto Legislativo N° 1412, que aprueba la Ley de Gobierno Digital.
- Ordenanza Municipal N° 288-2019-MDSB, que aprueba la nueva estructura orgánica y Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Municipalidad Distrital de San Bartolo.
- Decreto de urgencia N° 006-2020, que crea el Sistema Nacional de Transformación Digital.
- Decreto Supremo N° 157-2021-PCM, que aprueba el Reglamento del Decreto de Urgencia N° 006-2020.
- Decreto Supremo N° 029-2021-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley de Gobierno Digital.
- Resolución de Alcaldía N.° 082-2021/MDSB, que aprueba la ampliación de horizonte del Plan Estratégico Institucional al periodo 2020-2024 de la Municipalidad Distrital de San Bartolo.
- Decreto Supremo N° 103-2022-PCM, que aprueba la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2030.
- Resolución de Alcaldía N° 151-2023/MDSB, que constituye el Comité de Gobierno y Transformación Digital de la Municipalidad de San Bartolo.

II. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Las siguientes definiciones y siglas corresponden a la forma en que el término es utilizado en el contexto del Plan de Transición al Protocolo IPv6:

2.1. DEFINICIONES

- **Dirección IP:** son un número único e irrepetible con el cual se identifica a todo sistema conectado a una red. Podríamos compararlo con una matrícula en un coche. Así, una dirección IP (o simplemente IP) en su versión v4 es un conjunto de cuatro números del 0 al 255 separado por puntos. Por ejemplo: 192.168.121.40. En su versión v6, las direcciones IP son mucho más complejas, siendo hasta 4 veces más largas, más seguras y permitiendo un gran número de sistemas conectados a Internet. Un ejemplo es el siguiente: 2001:0db8:3c4d:0015:0000:0000:1a2f:1a2b.
- **DNS:** El sistema DNS de Internet funciona como una agenda telefónica donde se administra el mapeo entre los nombres y los números. Los servidores DNS convierten las solicitudes de nombres en direcciones IP, controlando a qué servidor se dirigirá un usuario final cuando escriba un nombre de dominio en su navegador web.
- **Enrutador (Router):** Es un dispositivo de red que conecta los dispositivos de computación y las redes a otras redes. Los enrutadores cumplen principalmente tres funciones principales. Un enrutador determina la ruta que toman los datos cuando se mueven de un origen a un destino.



- **Enrutamiento:** El enrutamiento es el proceso de selección de rutas en cualquier red. Una red de computación está formada por muchas máquinas, llamadas nodos, y rutas o enlaces que conectan dichos nodos. La comunicación entre dos nodos en una red interconectada se puede producir a través de muchas rutas diferentes.
- **Evaluación de Riesgos:** Proceso que consiste en comparar el riesgo calculado con ciertos criterios de riesgos para determinar la importancia del riesgo, involucra a la valoración y al tratamiento de los riesgos.
- **Fibra Óptica:** Tipo de cable de red que utiliza delgados filamentos de vidrio para transportar información digital que ha sido transformada en impulsos de luz. Actualmente se posee el Servicio de Interconexión entre locales municipales mediante Fibra Óptica.
- **Internet:** Es la interconexión global de millones de redes y computadoras, para formar una red mundial.
- **LAN (Local Área Network):** Red de área local que consiste en dos o más nodos, generalmente en un área relativamente pequeña (local).
- **Gateway:** Combinación de hardware y software que se utiliza para contar dos redes con diferentes protocolos de red y les permite comunicarse entre sí.
- **Gestión de Riesgos:** Actividades coordinadas para dirigir o controlar el efecto de la incertidumbre de un resultado esperado. En el marco del gobierno digital se le define como la gestión de riesgos de seguridad en el entorno digital está integrada en la toma de decisiones, diseño de controles de seguridad en los servicios digitales y procesos de la entidad. Es responsabilidad de la alta dirección dirigirla, mantenerla e incorporarla en la gestión integral de riesgos de la entidad.
- **Red:** Dos o más dispositivos que están directamente conectados con el propósito de compartir datos e instrucciones.
- **Servidor:** Es un equipo informático que ofrece recursos, servicios, datos o programas a otros dispositivos o usuarios que están conectados a una red.
- **Sistema Operativo:** conjunto de programas que permite manejar la memoria, disco, medios de almacenamiento de información y los diferentes periféricos o recursos de una computadora.
- **Topología de red:** Es la disposición de una red, incluyendo sus nodos y líneas de conexión. Hay dos formas de definir la geometría de la red: la topología física y la topología lógica (o de señal). La topología física de una red es la disposición geométrica real de las estaciones de trabajo.

2.2. ABREVIATURAS:

- IPv4: Protocolo de Internet versión 4.
- IPv6: Protocolo de Internet versión 6.
- MDSB: Municipalidad Distrital de San Bartolo.
- OSCD: Oficial de Seguridad y Confianza Digital.
- PDP: Plan de Desarrollo de las Personas
- SGTD – PCM: Secretaría de Gobierno y Transformación Digital de la Presidencia del Consejo de Ministros.
- STI: Subgerencia de Tecnologías de la Información.
- SGTH: Subgerencia de Gestión del Talento Humano.
- WAN: Red de Área Amplia (Red de Datos).



III. MARCO ESTRATÉGICO

3.1. OBJETIVO ESTRATÉGICO / ACCIÓN ESTRATÉGICA

La formulación del presente Plan de Transición al Protocolo IPv6 se encuentra relacionado de manera general con el Objetivo Estratégico Institucional OEI.08 “Fortalecer y modernizar la gestión Institucional de la municipalidad distrital de San Bartolo” y la Acción estratégica Institucional:

Tabla N° 01: Marco Estratégico del Plan.

OEI		AEI	
Código	Descripción	Código	Descripción
OEI.08	Fortalecer y modernizar la gestión Institucional de la municipalidad distrital de San Bartolo.	AEI.08.06	Transformación digital integral de los procesos y servicios de la Municipalidad Distrital de San Bartolo

Fuente: Resolución de Alcaldía N.° 082-2021/MDSB, que aprueba la ampliación de horizonte del Plan Estratégico Institucional al periodo 2020-2024 de la Municipalidad Distrital de San Bartolo.

Con tales consideraciones los objetivos se formulan a continuación:

3.2. Objetivo General

Migrar progresivamente toda la Infraestructura Tecnológica de la MDSB al protocolo de comunicación IPv6, con la finalidad de asegurar la continuidad de las operaciones de los recursos de hardware y software que sostienen a las diversas áreas en el cumplimiento de sus actividades.

3.3. Objetivos Específicos

- Verificar el estado actual de toda la infraestructura tecnológica, software, hardware, servicios, entre otros.
- Programar las actividades relacionadas con cada etapa del proceso de transición al Protocolo IPv6.
- Garantizar la continuidad de los servicios digitales que brinda la MDSB durante y posterior a la implementación del Protocolo IPv6.

IV. ALCANCE DEL PLAN DE TRANSICIÓN

El presente Plan de Transición al Protocolo IPv6, comprende todas las acciones que se realizarán durante el 2025 hasta el 2026, las mismas que permitirán la transición progresiva del protocolo IPv4 al IPv6.

4.1. Ámbito de Aplicación

Las disposiciones contempladas en el presente documento normativo son de cumplimiento obligatorio para todo el personal que labora en la organización, indistintamente del régimen laboral al que pertenecen.



4.2. Actores Involucrados

- a. **Gerente Municipal (Líder de Gobierno y Transformación Digital):** Es la máxima autoridad administrativa de la entidad, quién aprueba el plan y le corresponde prever los recursos presupuestales para el financiamiento del mismo.
- b. **Subgerente de Tecnologías de la Información:** Asegurar el cumplimiento y difusión del presente plan, así como:
 - Coordinar la ejecución del diagnóstico del estado situacional de la infraestructura tecnológica que tiene el MDSB a nivel de organización.
 - Identificar y evaluar los riesgos al que está expuesta la infraestructura tecnológica, en el contexto de transición del protocolo de comunicaciones IPv4 al IPv6.
 - Implementar el protocolo IPv6. (configurar servicios y protocolos, elaborar políticas de seguridad, entre otros)
 - Realizar pruebas de funcionalidad, calidad de servicio, compatibilidad de equipos y monitoreo del IPv6.
 - Comunicar al Oficial de Seguridad y Confianza Digital todo cambio en la plataforma tecnológica que conlleve a la actualización del presente plan.
 - Coordinar con el Oficial de Seguridad y Confianza Digital el procedimiento de implementación al protocolo IPV6.
- c. **Oficial de Seguridad y Confianza Digital:** Revisar con una periodicidad el presente documento, a fin de analizar e identificar las necesidades de actualización y/o adaptación.

V. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

De acuerdo con el Decreto Supremo N.º 081-2017-PCM, para la formulación del Plan de Transición al Protocolo IPv6, se deben desarrollar las siguientes etapas:

5.1. Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica

Etapas que consiste en identificar el estado situacional y el grado de compatibilidad de la infraestructura tecnológica de la MDSB, y analizar los riesgos e impactos de sus hallazgos; con la finalidad de facilitar la transición al protocolo Ipv6. Se realizaron las siguientes actividades:

- a) Realizar el levantamiento de información de toda la infraestructura tecnológica
- b) Evaluar los riesgos inherentes en función del diagnóstico y estado situacional de la infraestructura tecnológica, junto a su posible impacto, en términos de identificación, evaluación y manejo de controles según corresponda, priorizando los recursos informáticos que no soporten el IPV6.

5.1.1. Hardware

La STI a fin de determinar los equipos que soportan IPV6 y el nivel de riesgo que tiene la institución realizó el Inventario de Infraestructura de TI, cuyos datos relevantes como Modelo o especificaciones técnicas se reservan por motivos de confidencialidad. Este diagnóstico se realizó con fecha de corte a octubre del 2024, para el análisis y verificación de la compatibilidad con el protocolo IPV6, hemos tenido el siguiente resultado:



A) Equipamiento de Comunicaciones

La MDSB cuenta con 22 equipos de comunicación.

Tabla N° 02: Equipamiento de comunicaciones.

N°	Descripción	Cantidad	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Switch Administrable	4	X	X	Bajo
2	Switch no administrable	16	X		Alto
3	Router	2	X	X	Bajo

Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener el Equipamiento de Comunicaciones soportado con el protocolo IPv6. En este caso, el riesgo Alto se presenta en los switches que no tienen soporte para IPv6.

B) Equipamiento de Telefonía

La MDSB no cuenta con equipos de telefonía.

C) Equipamiento de Video Conferencia

La MDSB no cuenta con equipos de video conferencia.

D) Equipamiento de Servidores – Físicos

La MDSB cuenta con 3 Servidores Físicos operativos.

Tabla N° 03: Equipamiento de Servidores – Físicos.

N°	Marca	Sistema Operativo	Cantidad	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	HP	Windows Server 2019	1	X	X	Bajo
2	HP	Windows Server 2019	1	X	X	Bajo
3	DELL	Windows Server 2019	1	X	X	Bajo

Riesgo: El riesgo es bajo, ya que actualmente se poseen Servidores físicos con soporte para el Protocolo IPv6.

E) Equipamiento de Usuarios – Sistema Operativo

La MDSB cuenta con 95 equipos de cómputo (desktop y laptop), cuyos Sistemas Operativos están distribuidos de la siguiente manera:

Tabla N° 04: Sistemas Operativos de los equipos de cómputo.

N°	Sistema Operativo	Cantidad	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Windows 10	85	X	X	Bajo
2	Windows 11	10	X	X	Bajo

Riesgo: El riesgo se considera bajo, ya que actualmente se cuenta con Sistemas Operativos que soportan el protocolo IPv6.

F) Equipamiento de Usuarios – Hardware

La MDSB cuenta con 95 equipos de cómputo (desktop y laptop), distribuidos de la siguiente manera:





Tabla N° 05: Equipamiento de usuarios PC.

N°	Año del Equipo	Cantidad	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	2013	1	X	X	Alto
2	2014	21	X	X	Alto
3	2015	22	X	X	Alto
4	2017	4	X	X	Alto
5	2018	1	X	X	Medio
6	2019	18	X	X	Medio
7	2020	13	X	X	Bajo
8	2021	6	X	X	Bajo
9	2023	7	X	X	Bajo
10	2024	2	X	X	Bajo

Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener el Equipamiento de Usuarios – Hardware soportado para el protocolo IPv6. El riesgo es Alto en equipos con mayor antigüedad.

G) Equipamiento de Cámaras de Seguridad (Video Vigilancia)

La MDSB cuenta con 30 equipos de Cámaras de Seguridad distribuidos de la siguiente manera:

Tabla N° 06: Equipamiento de Cámaras de Seguridad.

N°	Descripción	Cantidad	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	NVR	1	X	X	Medio
2	Cámaras analógicas	4	X		Alto
3	Cámaras digitales	25	X	X	Medio

Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener el Equipamiento de Cámaras CCTV soportado con el protocolo IPv6.

H) Equipamiento de Control de Asistencia

La MDSB cuenta con 3 equipos de control de asistencia ubicados en las sedes de Palacio Municipal, Anexo Municipal y Depósito Municipal.

Tabla N° 07: Equipamiento de Control de Asistencia.

N°	Descripción	Cantidad	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Equipo de Control de Asistencia Biométrico	3	x		Medio

Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener el Equipamiento de Control de Asistencia. El riesgo se considera Medio, ya que puede descargarse la información mediante USB, mientras se adquiere equipos que soporten IPv6.

5.1.2. Servicios

Los servicios de T.I. contratados por la entidad y que dan soporte a los procesos de la entidad o a aquellos comprendidos en el alcance son:

A) Servicio de Seguridad Perimetral

La MDSB cuenta con un Servicio de Seguridad Perimetral:



Tabla N° 08: Servicio de Seguridad Perimetral.

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Servicio de Seguridad Perimetral (Hardware Fortinet)	X	X	Bajo

Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener el Servicio de Seguridad Perimetral soportado con el protocolo IPv6. El riesgo es bajo porque el Servicio soporta el protocolo IPv6.

B) Servicio de Internet

La MDSB cuenta con un servicio de internet:

Tabla N° 09: Servicio de internet.

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Servicio de internet dedicado (fibra óptica) de 500 Mbps	X	X	Bajo
2	Servicio de internet dedicado (fibra óptica) de 100 Mbps	X	X	Bajo

Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener el Servicio de Internet soportado con el protocolo IPv6. El riesgo es bajo porque ambos servicios tienen soporte para el Protocolo IPv6.

C) Servicio de correo electrónico

La MDSB cuenta con el Servicio de Suscripción Anual a Plataforma para Servidor de Correo – Microsoft 365.

Tabla N° 10: Servicio de correo electrónico.

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Servicio de Suscripción Anual a Plataforma para Servidor de Correo – Microsoft 365.	X	X	Bajo

Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener el Servicio de correo electrónico soportado con el protocolo IPv6. Al ser un Servicio tercerizado con uno de los 2 más grandes proveedores de correo, el riesgo es bajo.

D) Servicio de Hosting

La MDSB cuenta actualmente, en el presente año 2024, no con una infraestructura en la nube.

E) Servicio de Alquiler de Impresoras

La MDSB cuenta actualmente, en el presente año 2024, con el Servicio de Alquiler de Impresoras Multifuncionales.



Tabla N° 11: Servicio de alquiler de impresoras.

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Servicio de Alquiler de Impresoras Multifuncionales	X	X	Bajo
Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener el Servicio de alquiler de impresoras multifuncionales soportado con el protocolo IPv6.				

5.1.3. Aplicaciones

Las aplicaciones vienen funcionando actualmente al 100% en IPv4 en su totalidad.

Tabla 12: Aplicaciones.

N°	Descripción	Estado actual	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Sistema Integral Municipal	Configurado en el servidor local con IPv4	X		Alto
2	Plataforma de Pagos en Línea	Configurado en el servidor local con IPv4	X		Alto
3	SIAF – SIGA	Configurado en el servidor local con IPv4	X	X	Medio
Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener Aplicaciones que soporten el protocolo IPv6.					

5.1.4. Conclusiones sobre el Diagnóstico

Se ha identificado equipos informáticos que no soportan y no serían compatibles con el protocolo IPv6:

Tabla 13: Equipos de red necesarios.

Equipo de red necesario	Cant.	Áreas o Ubicación Física	Cant. por Área
Switch no Administrable 1000 Mbps de 48 puertos.	1	Anexo Municipal (GPPR, GDT y GAJ)	1
Switch no Administrable 1000 Mbps de 36 puertos.	2	GDESM	1
		Anexo Municipal 2do piso	1
Switch no Administrable 1000 Mbps de 24 puertos.	2	2do Piso Palacio Municipal (GM, SG y Alcaldía)	1
		Anexo Municipal (Fiscalización, Gestión Documental)	1
Switch no Administrable 1000 Mbps de 12 puertos.	1	Recaudación	1
Switch no Administrable 1000 Mbps de 8 puertos.	6	GAF	1
		Tesorería	1
		Plataforma	1
		Sala de Servidores	1
		GATFAT	1
		Talento Humano	1



5.2. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO IPV6

Etapa que consiste en configurar y habilitar el protocolo IPv6 en toda la red de la MDSB, lo que implicará ajustar la infraestructura de red, los dispositivos y software en atención a los hallazgos del diagnóstico y la evaluación para la gestión de riesgos. Teniendo las siguientes actividades principales:

Tabla 14: Cronograma de Implementación.

Actividades	Duración	Comienzo	Fin	Resp.	Costo fijo previsto	Entregable
Rediseño de la topología de la red de datos para la implementación del protocolo IPv6	30 días	lun 14/07/25	vie 22/08/25	STI	S/ 3,000.00	Informe con la topología de la red de datos
Gestión para mitigar los equipos cómputo que no cumplen con las características para la migración a la IPv6.	20 días	lun 25/08/25	vie 19/09/25	STI	S/ 0.00	Informe sobre la gestión realizada
Adquisición de equipos de red (switchs) compatibles con IPv6.	30 días	lun 22/09/25	vie 31/10/25	STI	S/ 10,000.00	Informe de renovación de infraestructura tecnológica
Adquisición de 20 equipos de cómputo	43 días	lun 3/11/25	mié 31/12/25	STI	S/ 50,000.00	Pedido de compra de 20 equipos de cómputo
Configuración e implementación del protocolo Ipv6 en routers, equipos de cómputo y servidores	60 días	mié 28/01/26	mar 21/04/26	STI	S/ 3,000.00	Informe de implementación del protocolo Ipv6
Formulación de política de seguridad del protocolo Ipv6	10 días	mié 22/04/26	mar 5/05/26	STI	S/ 0.00	Política de seguridad del protocolo Ipv6 aprobada
Coordinación con los proveedores del servicio de Internet e interconexión de sedes para establecer el enrutamiento y la conectividad integral en IPv6 hacia el exterior	20 días	mié 6/05/26	mar 2/06/26	STI	S/ 0.00	Oficio o correo electrónico para los proveedores del servicio de internet
Elaboración del Reporte de Evaluación de Riesgos	10 días	mié 3/06/26	mar 16/06/26	STI	S/ 0.00	Reporte de Evaluación de Riesgos
Elaboración del Informe de todas las configuraciones	16 días	mié 17/06/26	mié 8/07/26	STI	S/ 0.00	Informa de las configuraciones realizadas
Adquisición de marcadores de asistencia (relojes) compatibles con IPv6.	20 días	jue 9/07/26	mié 5/08/26	STI	S/ 15,000.00	Pedido de adquisición de 3 marcadores de asistencia compatibles con IPv6



Nota: En la Implementación no se considerará lo referente a Equipos de Comunicación para Videovigilancia (Cámaras, Switchs para cámaras, Antenas de Radio Enlace, entre otros), ya que estos equipos están bajo la administración del área de Seguridad Ciudadana, su renovación o mantenimiento se ejecuta con el presupuesto de dicha área.

5.3. REALIZACIÓN DE PRUEBAS

Etapa complementaria a la etapa de implementación del Protocolo IPv6, en la cual se realizarán pruebas y monitoreo a la configuración de los equipos y servicios entorno al protocolo IPv6. Ya que es buena práctica que en el proceso de implementación se defina y se genere un entorno de pruebas, esta medida se adaptará con la finalidad de evitar que las pruebas de transición afecten al entorno de producción generando inconvenientes que perjudiquen la realización de las actividades de los servidores públicos de la MDSB y el uso de sus servicios brindados a los ciudadanos. Las pruebas mininas a realizar serán las siguientes:

- Pruebas de funcionalidad y calidad del servicio.
- Pruebas de compatibilidad de los equipos.
- Monitoreo del IPv6.
- Pruebas de las políticas de seguridad, configuraciones, entre otros.

Para la realización de pruebas de la implementación del protocolo IPv4 al IPv6 se elaboró el siguiente cronograma:

Tabla 15: Cronograma de Actividades para la realización de pruebas.

Actividades	Duración	Comienzo	Fin	Resp.	Costo previsto	Entregable
Primera prueba en ambiente controlado Hardware y Software Base.	4 días	jue 1/01/26	mar 6/01/26	STI	S/ 0.00	Reporte de la 1era prueba
Evaluación de pruebas efectuadas.	3 días	mié 7/01/26	vie 9/01/26	STI	S/ 0.00	Reporte de la 1era prueba
Segunda prueba en ambiente controlado.	5 días	lun 12/01/26	vie 16/01/26	STI	S/ 0.00	Reporte de la 2da prueba
Pruebas finales.	5 días	lun 19/01/26	vie 23/01/26	STI	S/ 0.00	Reporte de la prueba final
Documentación de las pruebas realizadas.	2 días	lun 26/01/26	mar 27/01/26	STI	S/ 0.00	Documentación de las pruebas realizadas

5.4. CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

El personal que estará a cargo y/o participará en la ejecución del presente plan, deberá contar con los conocimientos necesarios para brindar un soporte adecuado a la implementación del protocolo IPv6. Asimismo, es necesario realizar charlas de sensibilización al personal de la Institución, con el propósito de concientizar e informar, a todo el personal, la importancia de implementar el protocolo IPv6 y el impacto que tendrá en la infraestructura tecnológica de la MDSB. Las capacitaciones se programarán en el PDP y abarcarán los siguientes temas:

- Introducción y aspectos básicos de IPv6.



- b) Agotamiento de direcciones IPv4.
- c) Modelos y/o mecanismos de transición de IPv4 a IPv6.
- d) Host y enrutamiento en IPv6.
- e) Servicios y aplicaciones sobre IPv6.
- f) Seguridad de la información en IPv6.
- g) Importación y riesgos en implementación del IPv6.
- h) Nivel de impacto dentro de la infraestructura tecnológica de TI.

En cuanto a la capacitación, se considera dos etapas:

- La primera correspondiente a la capacitación previa que deberá llevar el personal del Equipo Funcional de Tecnología de la Información, quienes serán los responsables de la migración a IPv6.
- La segunda etapa consistirá en la sensibilización a funcionarios y servidores de la MDSB sobre Protocolo IPv6 en el ámbito de sus competencias. Ambas etapas están alineadas al Objetivo N° 5 del Plan de Gobierno Digital: Fortalecer las competencias digitales en materia de gobierno digital, tecnologías de la información y seguridad digital de los servidores públicos.

Tabla 16: Cronograma de Actividades para la capacitación y sensibilización.

Actividades	Duración	Comienzo	Fin	Resp.	Costo fijo previsto	Entregable
Capacitación al personal de T.I. en el protocolo Ipv6	4 días	mar 24/06/25	vie 27/06/25	STI;SGTH	S/ 3,000.00	Acta de capacitación al personal de soporte
Sensibilización al personal de la MDSB sobre el protocolo Ipv6	10 días	lun 30/06/25	vie 11/07/25	SGTH;STI	S/ 2,000.00	Informe de sensibilización del personal

5.4.1. Capacitación al personal de soporte en el Protocolo IPv6

Dirigido al personal de soporte tecnológico de la Subgerencia de Tecnologías de la Información, con la finalidad de capacitar en los fundamentos teóricos y prácticos para atender las necesidades de migrar al protocolo IPv6, entender la estructura y características del protocolo IPv6 y las bases de los mecanismos de transición de IPv4 a IPv6.

- Introducción a IPv6.
- Operaciones y Servicios IPv6.
- IPv6-Enabled Routing Protocols.
- Mecanismos de Transición IPv6.
- Seguridad en IPv6.
- Implementación del IPv6.

5.4.2. Taller de sensibilización

Se desarrollarán jornadas de sensibilización y capacitación a los servidores de la MDSB con la finalidad de difundir la importancia y beneficios de la transición a IPv6.



VI. PRESUPUESTO ESTIMADO

La gestión del presupuesto y la planificación de gastos que resulte necesario para la implementación del Plan de transición al protocolo IPv6, se realizará según la disponibilidad presupuestal asignada a la Subgerencia de Tecnologías de la Información, sin embargo, debiéndose crear una Meta Presupuestal "Implementación del Plan de Transición al Protocolo IPv6".

Para la Transición al Protocolo IPv6 se estima el siguiente presupuesto:

Tabla 17: Presupuesto Estimado.

Año	Actividades	Costo fijo previsto
2025	Capacitación al personal de T.I. en el protocolo Ipv6	S/ 3,000.00
2025	Sensibilización al personal de la MDSB sobre el protocolo Ipv6	S/ 2,000.00
2025	Rediseño de la topología de la red de datos para la implementación del protocolo IPv6	S/ 3,000.00
2025	Gestión para mitigar los equipos cómputo que no cumplen con las características para la migración a la IPv6.	S/ 0.00
2025	Adquisición de equipos de red (switchs) compatibles con IPv6.	S/ 10,000.00
2025	Adquisición de 20 equipos de cómputo	S/ 50,000.00
2026	Primera prueba en ambiente controlado Hardware y Software Base.	S/ 0.00
2026	Evaluación de pruebas efectuadas.	S/ 0.00
2026	Segunda prueba en ambiente controlado.	S/ 0.00
2026	Pruebas finales.	S/ 0.00
2026	Documentación de las pruebas realizadas.	S/ 0.00
2026	Configuración e implementación del protocolo IPv6 en routers, equipos de cómputo y servidores	S/ 3,000.00
2026	Formulación de política de seguridad del protocolo Ipv6	S/ 0.00
2026	Coordinación con los proveedores del servicio de Internet e interconexión de sedes para establecer el enrutamiento y la conectividad integral en IPv6 hacia el exterior	S/ 0.00
2026	Elaboración del Reporte de Evaluación de Riesgos	S/ 0.00
2026	Elaboración del Informe de todas las configuraciones	S/ 0.00
2026	Adquisición de marcadores de asistencia (relojes) compatibles con IPv6.	S/ 15,000.00

Resumen de presupuesto necesario dividido por Años y por Tipo (Bienes y Servicios):

Tabla 18: Presupuesto por Años.

Año	Bienes	Servicios	Presupuesto necesario previsto
2025	S/. 60,000.00	S/. 8,000.00	S/ 68,000.00
2026	S/. 15,000.00	S/. 3,000.00	S/ 18,000.00
Total			S/ 86,000.00



VII. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El seguimiento y evaluación del Plan de Transición estará a cargo del personal de la Subgerencia de Tecnologías de la Información quien emitirá trimestralmente al Líder del Comité de Gobierno y Transformación Digital un informe (reporte) del cumplimiento del Plan de Transición, junto con la documentación de verificación de cada actividad. A su vez, se informará bimestralmente los avances a la SGTD – PCM.

VIII. RIESGOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO IPV6

A continuación, se detallan los riesgos que podrían ocurrir durante la implementación del Plan, estos son valorados en función del impacto que podrían afectar al logro de los objetivos del Plan de Transición al protocolo IPv6 de la MDSB y su probabilidad de ocurrencia.

Tabla 18: Riesgos en la implementación.

N°	Riesgo	Impacto	Probabilidad	Valoración		
				Alto	Medio	Bajo
1	Falta de disponibilidad presupuestal para la implementación del Plan.	Alto	Baja		X	
2	Cambio de gestión municipal o de funcionarios que no den continuidad a los planes elaborados.	Alto	Media	X		
3	Inestabilidad de las aplicaciones.	Alto	Media	X		
4	Falta de compatibilidad de servicios cloud con el protocolo ipv6.	Medio	Baja		X	
5	Cortes de energía eléctrica inesperados no superados.	Alto	Media	X		
6	Resistencia al cambio por parte del personal administrativo de la Municipalidad.	Medio	Media		X	

Legenda:
Impacto: Alto, Medio y Bajo
Probabilidad: Alta, Media y Baja
Cuadro de Valoración:

Impacto	Alto	M	A	A
	Medio	M	M	A
	Bajo	B	B	M
		Bajo	Medio	Alto
		Probabilidad		



Municipalidad Distrital de
SAN BARTOLO

**PLAN DE TRANSICIÓN
AL PROTOCOLO IPV6**

Código PLAN-IPV6-01
Versión 1.0
Clasificación Público
Página 20 de 20

IX. ANEXOS

• Anexo N° 1: Cronograma del Plan de Transición del Protocolo IPv6.

Actividades	Duración	Comienzo	Fin	Responsable	Costo fijo previsto	Entregable	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	
1 Capacitación al personal de T.I. en el protocolo IPv6	4 días	mar 24/06/25	vie 27/06/25	STI:SGTH	S/ 3,000.00	Acta de capacitación al personal de soporte	STI:SGTH															
2 Sensibilización al personal de la MDSB sobre el protocolo IPv6	10 días	lun 30/06/25	vie 11/07/25	SGTH:STI	S/ 2,000.00	Informe de sensibilización del personal		SGTH:STI														
3 Rediseño de la topología de la red de datos para la implementación del protocolo IPv6	30 días	lun 14/07/25	vie 22/08/25	STI	S/ 3,000.00	Informe con la topología de la red de datos			STI													
4 Gestión para mitigar los equipos cómputo que no cumplen con las características para la migración a la IPv6.	20 días	lun 25/08/25	vie 19/09/25	STI	S/ 0.00	Informe sobre la gestión realizada				STI												
5 Adquisición de equipos de red (switches) compatibles con IPv6.	30 días	lun 22/09/25	vie 31/10/25	STI	S/ 10,000.00	Informe de renovación de infraestructura tecnológica					STI											
6 Adquisición de 20 equipos de cómputo	43 días	lun 3/11/25	mié 31/12/25	STI	S/ 50,000.00	Pedido de compra de 20 equipos																
7 Primera prueba en ambiente controlado Hardware y Software Base.	4 días	jue 1/01/26	mar 6/01/26	STI	S/ 0.00	Reporte de la 1era prueba																
8 Evaluación de pruebas efectuadas.	3 días	mié 7/01/26	vie 9/01/26	STI	S/ 0.00	Reporte de la 1era prueba																
9 Segunda prueba en ambiente controlado. Pruebas finales.	5 días	lun 12/01/26	vie 16/01/26	STI	S/ 0.00	Reporte de la 2da prueba																
10 Documentación de las pruebas realizadas.	5 días	lun 19/01/26	vie 23/01/26	STI	S/ 0.00	Reporte de la prueba final																
11 Configuración e implementación del protocolo IPv6 en routers, equipos de cómputo y servidores	2 días	lun 26/01/26	mar 27/01/26	STI	S/ 0.00	Documentación de las pruebas realizadas																
12 Formulación de política de seguridad del protocolo IPv6	60 días	mié 28/01/26	mar 21/04/26	STI	S/ 3,000.00	Informe de implementación del protocolo IPv6																
13 Coordinación con los proveedores del servicio de Internet e interconexión de sedes para establecer el enrutamiento y la conectividad integral en IPv6 hacia el exterior	10 días	mié 22/04/26	mar 5/05/26	STI	S/ 0.00	Política de seguridad del protocolo IPv6 aprobada																
14 Elaboración del Reporte de Evaluación de Riesgos	20 días	mié 6/05/26	mar 2/06/26	STI	S/ 0.00	Oficio o correo electrónico para los proveedores del servicio de internet																
15 Elaboración del Informe de todas las configuraciones	10 días	mié 3/06/26	mar 16/06/26	STI	S/ 0.00	Reporte de Evaluación de Riesgos																
16 Adquisición de marcadores de asistencia (reljes) compatibles con IPv6.	16 días	mié 17/06/26	mié 8/07/26	STI	S/ 0.00	Informe de las configuraciones realizadas																
17	20 días	jue 9/07/26	mié 5/08/26	STI	S/ 15,000.00	Pedido de adquisición de 3 marcadores de asistencia																

