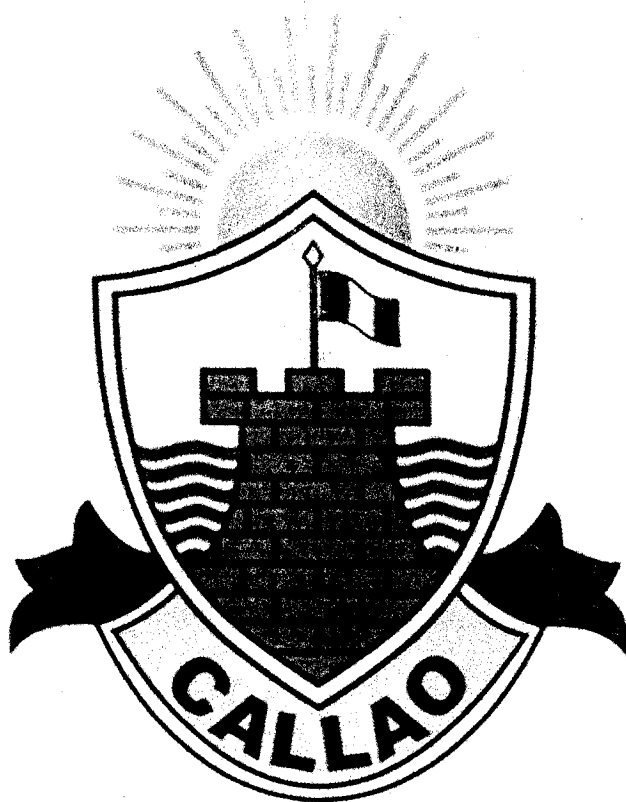


**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DEL CALLAO**



**PLAN DE TRANSICION AL
PROTOCOLO IPV6**

COMITÉ DE GOBIERNO DIGITAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO

2021



Plan de Transición al Protocolo IPv6

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO.

Código	
Versión	
Fecha de versión	
Elaborado por	
Aprobado por	
Nombre del archivo	
Nivel de confiabilidad	

Historial de Revisiones

Fecha	Versión	Modificado/ Creado por	Descripción de la Modificación

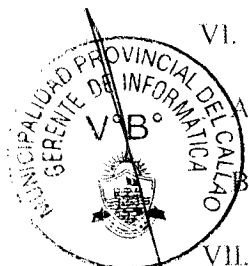


INDICE



Contenido.

I.	Introducción.....	4
II.	Base Legal	5
III.	Objetivos del Plan de Transición.....	6
IV.	Alcance del Plan de Transición	6
V.	Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica	6
A.	Entregables	8
B.	Tabla de actividades.	9
1.	HARDWARE	10
2.	SOFTWARE.....	14
3.	SERVICIOS	15
4.	APLICACIONES	15
VI.	Implementación del Protocolo IPv6.	16
A.	Entregables	16
B.	Tabla de actividades	16
VII.	Realización de pruebas.	17
A.	Entregables	17
B.	Tabla de actividades	17
VIII.	Capacitación y Sensibilización.....	18
IX.	Presupuesto Estimado.....	19
X.	Anexos.....	21
	Cronograma de Migración del Protocolo IPv4 a IPv6 – MPC 2021-2022	21





I. Introducción



La Municipalidad Provincial del Callao emprendiendo el proceso de modernización en la mejora de los servicios que brinda en beneficio de los ciudadanos, administrados, entidades gubernamentales y sociedad civil, mediante la Gerencia de Informática ha elaborado el Plan de Transición que guiara el camino para migrar nuestros componentes tecnológicos de hardware, software y sistemas de información hacia el Protocolo Internet versión 6 - IPv6. Este proceso se hace en función del Decreto Supremo N° 081-2017-PCM referente a la transición a IPv6 para todas la entidades públicas del Perú, por otro lado manifiesta el plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú-La Agenda Digital 2.0 aprobada mediante Decreto Supremo N° 066-2011-PCM, donde se establece en su Objetivo 1, "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 Estrategia 7, "Proponer e complementar servicios públicos gubernamentales que utilicen soluciones de comunicación innovadoras soportadas por el Protocolo de Internet v6 (IPv6)".

Las comunicaciones en internet se hacen a través del Protocolo de Internet versión 4 – IPv4 que es el formato que actual y globalmente se usa para identificar a cerca 4,300 millones de direcciones IP (aproximadamente 2^{32}), pero en junio del año 2014 se anunció oficialmente que el protocolo IPv4 ha entrado en agotamiento final y para solucionar este problema se ha implementado un nuevo protocolo de internet llamado IPv6 de gran capacidad para asignar a cerca de 340 sextillones de direcciones. El despliegue de IPv6 se viene realizando gradualmente en el Perú, en coexistencia con IPv4 el cual será siendo desplazado a medida que los dispositivos del cliente, equipos de red, aplicaciones, contenidos y servicios se vayan acoplando a la nueva versión del Protocolo de Internet. Cuando se diseñó el IPv4 como un estándar para facilitar las comunicaciones en el internet, no se proyectó el rápido crecimiento que tendría esa red, ni la diversidad de dispositivos y servicios que lo utilizarían como videocámaras, sistemas de seguridad, automóviles, drones, equipos médicos, dispositivos móviles, etc.



Protocolo de Internet versión 6 – IPv6, es la versión más reciente que proporciona un sistema de identificación y localización de ordenadores o dispositivos en redes y enruta el tráfico a través de Internet. El IPv6 se conoce a veces como la "Internet de la próxima generación" porque tiene capacidades ampliadas y el crecimiento del IPv6 permitirá que el desarrollo actual pase por despliegues más recientes y modernos a gran escala. Esta versión utiliza 128 bits, a diferencia de la versión anterior conocida como IPv4 que sólo utiliza 32 bits para la dirección IP.

Tomando los lineamiento establecidos por la Secretaria de Gobierno Digital de la Presidencia del Consejo de Ministros – SEGDI, se ha elaborado el presente documento a fin de establecer el plan de transición al protocolo IPv6 para la Municipalidad Provincial del Callao, que eviten inconvenientes en la transición y permita seguir los siguientes pasos: establecer el diagnóstico de la infraestructura tecnológica, analizar el modo de implementación, definir las pruebas previas y su posterior pase a producción además de establecer la capacitación y sensibilización a los usuarios.



II. Base Legal

- Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado y normas modificatorias.
- Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y normas modificatorias.
- Decreto Supremo N° 066-2011-PCM, que aprueba el Plan de Desarrollo de la Sociedad de Información en el Perú- La Agenda Digital Peruana 2.0.
- Decreto Supremo N° 004-2013-PCM, que aprueba la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2021.
- Decreto Supremo N° 083-2011-PCM, que crea la Plataforma de Interoperabilidad del Estado.
- Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, que aprueba la formulación de un Plan de Transición al Protocolo IPV6 en las entidades de la Administración Pública.
- Resolución de Alcaldía N° 375-2019-ALC/MPC de fecha 29 de abril del 2019, conformación del Comité de Gobierno Digital de la Municipalidad Provincial del Callao.
- Decreto Legislativo N° 1412, que aprueba La Ley de Gobierno Digital.
- Resolución Ministerial N° 004-2016-PCM, que aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana "NTP ISO NTP/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos 2a. Edición", en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática.
- Resolución Ministerial N° 246-2007-PCM, que aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana "NTP-ISO/IEC 17799:2007 EDI. Tecnología de la Información. Código de Buenas Prácticas para la gestión de la Seguridad de la Información. 2da. Edición" en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática.
- Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Decreto Legislativo N° 1353 que crea la Autoridad Nacional de Transparencia y Acceso a la Información Pública, fortalece el Régimen de Protección de Datos Personales y la Regulación de la Gestión de Intereses.
- Decreto Legislativo N° 1017, que aprueba la Ley de Contrataciones del Estado, y su Reglamento, aprobado con Decreto Supremo N° 184-2008-EF, de aplicación hasta la entrada en vigencia de la Ley N° 30225.
- Ley N° 30225 – Ley de Contrataciones del Estado y normas modificatorias.
- Resolución de Alcaldía N° 575-2019-ALC/MPC del 30 de diciembre del 2019, que Aprueba el Plan Operativo Institucional – POI De la Municipalidad Provincial del Callao 2020
- Resolución de Alcaldía N° 393-2019-ALC/MPC del 16 de mayo del 2019, que aprueba el Plan Estratégico Institucional - PEI 2018 de la Municipalidad Provincial del Callao 2018-2022
- Resolución de Contraloría N° 163-2015-CG, aprueba la Directiva N° 007-2015CG/PROCAL, Directiva de los Órganos de Control Institucional.



III. Objetivos del Plan de Transición

Presenta un marco de referencia que permita el despliegue del nuevo direccionamiento IPv6 en redes de datos, dispositivos, servicios y aplicaciones con que cuenta la Municipalidad Provincial del Callao y que le permita orientar y llevar a cabo el análisis, planeamiento, implementación y las pruebas de funcionalidad del protocolo IPv6 de manera correcta.

El plan de transición permite la coexistencia gradual de los protocolos IPv4 a IPv6 durante el tiempo que sea pertinente en la Municipalidad que evite impactos en la disponibilidad y gestión de los servicios informáticos.

IV. Alcance del Plan de Transición

El plan de transición hacia el protocolo IPv6 abarca toda la infraestructura tecnológica de la Municipalidad Provincial del Callao que comprende el hardware, software y servicios informáticos (este último brindado por empresas privadas) en la internet., realizar la transición del protocolo IPv4 al IPv6 determina la evaluación de las capacidades técnicas y compatibilidades de la infraestructura tecnológica con el referido protocolo, detectar las oportunidades de mejora tecnológica, diseñar una configuración óptima para su implementación y posterior funcionamiento óptimo bajo esta nueva versión del protocolo.

V. Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica

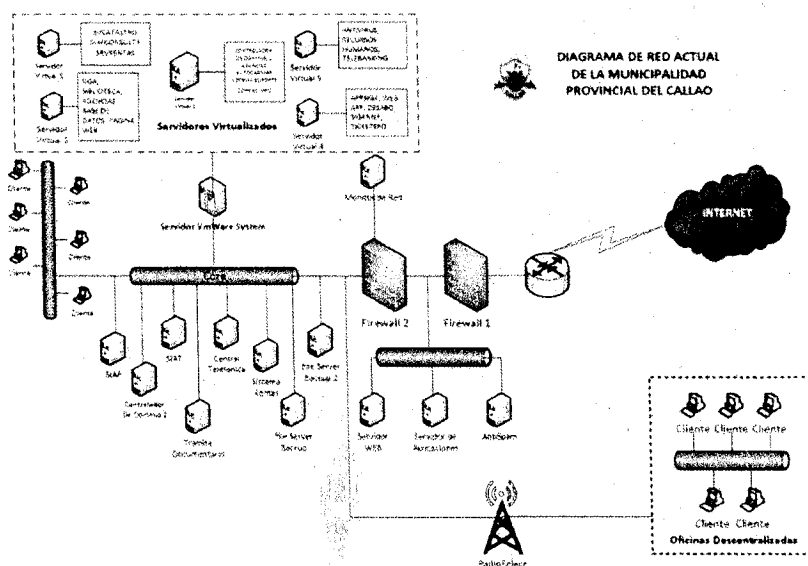
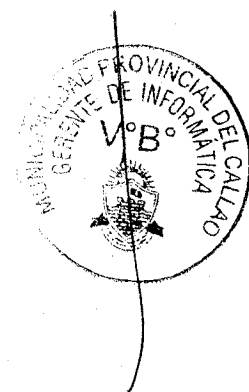


Figura 01: Diagrama de Red Actual de la Municipalidad Provincial del Callao.

El diagnóstico de la infraestructura tecnológica permite hacer una evaluación de las capacidades técnicas y compatibilidades del hardware, software, sistemas informáticos y servicios informáticos (este último brindado por empresas privadas) de la Municipalidad Provincial del Callao con respecto al protocolo IPv6, detectando las oportunidades de mejora tecnológica y en base a este resultado





poder diseñar una configuración óptima, su implementación y posterior funcionamiento bajo la nuevo protocolo IPv6.



La Municipalidad Provincial del Callao, cuenta con una infraestructura tecnológica interna de datos mediante el uso de radio enlace entre la sede principal y las sedes descentralizadas, teniendo en cuenta que la planeación es una etapa crítica e importante del proceso de transición al protocolo IPv6, que permitirá la realización de la evaluación de las capacidades técnicas y compatibilidades de la infraestructura tecnológica con el referido protocolo IPv6, detectar las oportunidades de mejora tecnológica y diseñar una configuración óptima para su implementación y posterior funcionamiento bajo esta nueva versión del protocolo.

La infraestructura Tecnológica permitirá tener un conocimiento de la cantidad de componentes para la transición del protocolo IPv6, el cual se realizara mediante un inventario del universo total de componentes a tener en cuenta según el alcance propuesto.

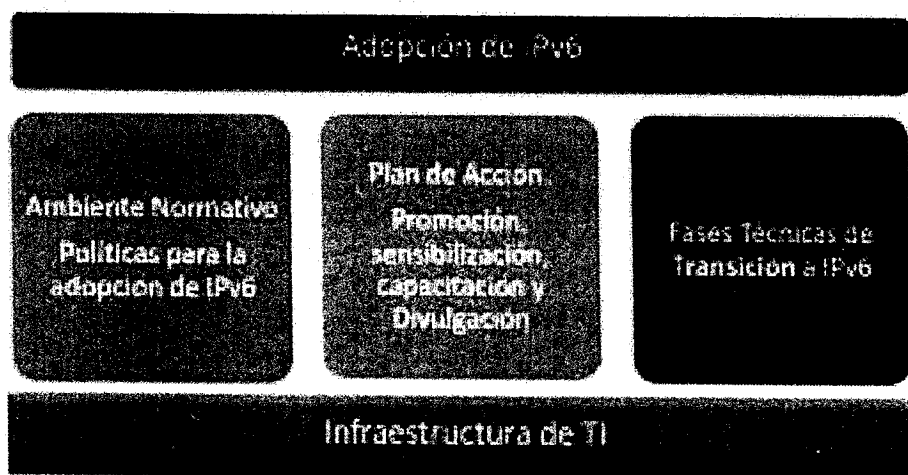
Las siguientes son las actividades a tener en cuenta en esta fase:

- Elaborar y validar el inventario de activos de información de servicios tecnológicos de la Municipalidad y su interrelación entre ellos. Para realizar esta actividad se requiere desarrollar y mantener el inventario de hardware y software, identificando cuáles equipos soportan IPv6, cuales requieren actualizarse y cuales no soportan el nuevo protocolo, dejando la respectiva documentación en constancia al momento de optar hacia IPv6.
- Analizar, diseñar, desarrollar y afinar el plan de diagnóstico de IPv6 en la red de la Municipalidad.
- Identificar la topología actual de la red y su funcionamiento dentro de la Municipalidad.
- Generar el plan detallado del proceso de transición de esta fase hacia IPv6.
- Planear el proceso de transición de los siguientes servicios tecnológicos: Servicio de Resolución de Nombres (DNS), Servicio de Asignación Dinámica de Direcciones IP (DHCP), Directorio Activo, Servicios WEB, Servidores de Monitoreo, Validación del Servicio de Correo Electrónico local, Validación del Servicio de la Central Telefónica, Servicio de Backups, Servicio de Comunicaciones Unificadas e Integración entre Sistemas de Información; así mismo revisar los procedimientos de implementación de estos servicios y las aplicaciones identificadas en esta fase, con base en los estándares de la RFC3 de IPv6.
- Validar el estado actual de los sistemas de información, los sistemas de comunicaciones y evaluar la interacción entre ellos cuando se adopte el protocolo IPv6.





- Dentro del proceso de diagnóstico presentar cuales equipos de computación y de comunicaciones soportan IPv6 (IPv6-ready o IPv6-web), cuales requieren actualizarse y cuáles no se pueden soportar IPv6.
- Identificar la configuración y los esquemas de seguridad de la red de comunicaciones y sistemas de información.
- Revisar las políticas de enrutamiento para IPv6 entre los segmentos de red internos, de tal manera que el tráfico IPv6 generado internamente este plenamente controlado a través de zonas desmilitarizadas desde el firewall respectivo de la entidad.
- Para la construcción del plan de diagnóstico, que es el pilar fundamental de esta fase, se requiere realizar la validación previa de la infraestructura tecnológica que permita medir el grado de avance en la adopción del protocolo IPv6 en la entidad, dentro de dicha validación es necesario revisar el grado de compatibilidad del protocolo IPv6 con la infraestructura de la Municipalidad de tal manera que la información recogida de esta tarea sea insumo para la acometida de la segunda fase que es la implementación de IPv6.
- Establecer el protocolo de pruebas para la validación de aplicativos, equipos de comunicaciones, equipos de cómputo, plan de seguridad y coexistencia de los protocolos IPv4 e IPv6 en la Municipalidad.
- Establecer los acuerdos de confidencialidad que sean necesarios sobre el tratamiento de la información ante terceros al momento de ejecutar el plan de transición.
- Capacitar al personal de la Gerencia de Informática, de conformidad con los planes de capacitación establecidos en el protocolo IPv6 y establecer la sensibilización a las personas de toda la organización a fin de dar a conocer el nivel de impacto del nuevo protocolo.



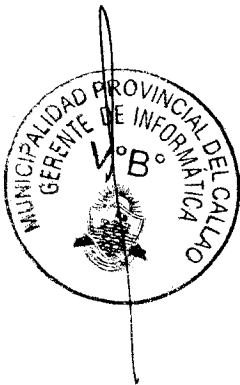
Cuadro 01. Modelo de Referencia para la Adopción de IPv6

A. Entregables

- Plan de trabajo para la adopción de IPv6.



- Plan de diagnóstico que debe contener los siguientes componentes:
Inventario de TI (hardware y software) de la Municipalidad diagnosticada
Informe de la Infraestructura de red de comunicaciones, recomendaciones para adquisición de elementos de comunicaciones, de cómputo y almacenamiento con el cumplimiento de IPv6, plan de direccionamiento en IPv6, plan de manejo de excepciones, definiendo las acciones necesarias en cada caso particular con aquellos elementos de hardware y software (aplicaciones y servicios) que sean incompatibles con IPv6, Informe de preparación (Readiness) de los sistemas de comunicaciones, bases de datos y aplicaciones.
- Desarrollar el plan detallado de la red, el cual debe contemplar las siguientes actividades:
 - ✓ Identificar la topología actual de la red y su funcionamiento dentro de la organización y diseñar la nueva red sobre IPv6.
 - ✓ Desarrollar el proceso de transición de los siguientes servicios tecnológicos: Servicio DNS, Servicio de Asignación Dinámica de Direcciones IP (DHCP), Directorio Activo, Servicios WEB, Servidores de Monitoreo, Validación del Servicio de Correo Electrónico, Validación del Servicio de la Central Telefónica, Sistemas Ininterrumpidos de Potencia, Servicio de Backups, Servicio de Comunicaciones Unificadas e Integración.
- Documento que define los lineamientos al implementar la seguridad en IPv6 en concordancia con la política de seguridad de la Municipalidad.
- Plan de capacitación en IPv6 al personal de la Gerencia de Informática de la Municipalidad y Plan de Sensibilización al total de funcionarios de la Entidad.



B. Tabla de actividades.

La Municipalidad Provincial del Callao tiene en cuenta la siguiente tabla de actividades:



Fase	Actividades Generales	Tiempo (Trimestre)
Diagnóstico de la Situación Actual	Construcción del plan Diagnóstico	1
	Inventario de TI (Hardware, Software, Servicios y Aplicaciones)	1
	Análisis de nueva topología de la infraestructura actual y su funcionamiento	1
	Protocolo de pruebas de validación aplicativos, comunicaciones, plan de seguridad y coexistencia de los protocolos	2
	Planeación de la transición de los servicios tecnológicos de la Municipalidad.	2
	Validación de estado actual de los sistemas de información y comunicaciones y la interfaz entre ellos y revisión de los RFC correspondientes.	2
	Identificación de esquemas de seguridad de la información y seguridad de los sistemas de comunicaciones	1

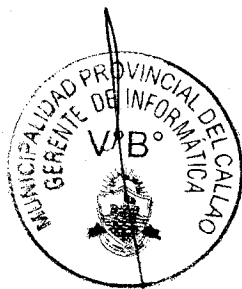
Tabla N° 01: Tabla de Actividades de Diagnóstico de la situación Actual

El inventario de hardware, software, servicios y aplicaciones se realizará según los siguientes formatos:

1. HARDWARE

Equipamiento de Comunicaciones

Considerando que una red de datos, comunicaciones o red informática, conjunto de elementos hardware y software informático conectado a través de dispositivos físicos que permiten el envío y la recepción de datos con el fin de compartir información, recurso y servicios, los equipos de comunicaciones son aquellos que hacen posible la existencia y configuración de estas redes de datos



N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Acces Point			



2	Switch no administrable			
3	Switch administrable			
4	Radioenlaces			
...	...			

Leyenda:
Descripción: Equipo de Comunicaciones.
Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4.
Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6.
Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener el Equipo de Comunicaciones soportado con el protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto | Medio | Bajo.



Tabla N° 02: Equipamiento de Comunicaciones

Equipamiento de Telefonía

Actualmente la Municipalidad Provincial del Callao cuenta con un sistema de telefonía IP, implementado en la sede central y con extensión en las sedes descentralizadas (Policlínico Chalaco I, Minka, etc.), esta solución ha sido implementada el 2019, por lo que precisa verificar el funcionamiento con el protocolo IPV6.

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1				
...	...			

Leyenda:
Descripción: Indique el Equipo de Telefonía.
Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4.
Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6.
Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no tener el Equipo de Comunicaciones soportado con el protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto | Medio | Bajo.

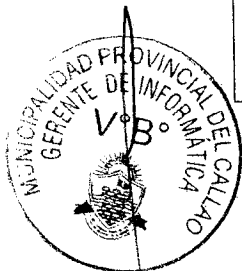


Tabla N° 03 Equipamiento de Telefonía

Equipamiento de Video Conferencia

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Epson			
...	...			

**Leyenda:****Descripción:** Equipo de Video Conferencia**Soporte IPv4:** Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4.**Soporte IPv6:** Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6.**Riesgo:** Se refiere al riesgo que emerge al no soportar el equipo de video conferencia con el protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto | Medio | Bajo.

Tabla N° 04: Equipamiento de Video Conferencia

Servidores:

En cuanto a los servidores físicos y lógicos con que cuenta la Municipalidad Provincial del Callao son adquisiciones hechas a partir del año 2007 por lo que hace necesario verificar su compatibilidad con el protocolo IPV6.

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	HP PROLIANT DL380 GEN8			
...	...			

Leyenda:**Descripción:** Servidores**Soporte IPv4:** Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4.**Soporte IPv6:** Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6.**Riesgo:** Se refiere al riesgo que emerge al no soportar el Servidor Físico el protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto | Medio | Bajo.

Tabla N° 05: Equipamiento de Servidores

Computadoras y Laptops:

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1				
...	...			

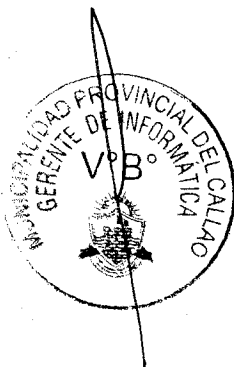
Leyenda:**Descripción:** Computadoras y Laptops**Soporte IPv4:** Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4.**Soporte IPv6:** Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6.**Riesgo:** Se refiere al riesgo que emerge al no soportar la computadora o Laptop el protocolo IPV6.

El riesgo puede clasificarse en: Alto | Medio | Bajo.

Tabla N° 06: Computadoras y Laptops

Escáneres:

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1				





...	...			
Leyenda: Descripción: Escáneres Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4. Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6. Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no soportar el Escáner el protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto Medio Bajo.				



Tabla N° 07: Escáneres

Impresoras

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1				
...	...			
Leyenda: Descripción: Impresoras Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4. Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6. Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no soportar la impresora el protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto Medio Bajo.				

Tabla N° 08: Impresoras

Fotocopiadora

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1				
...	...			
Leyenda: Descripción: Impresoras Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4. Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6. Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no soportar la fotocopiadora el protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto Medio Bajo.				

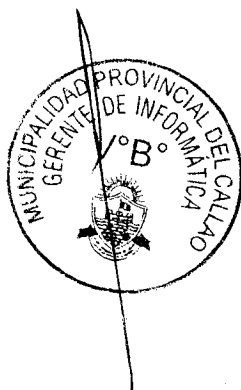


Tabla N° 09: Fotocopiadora

Equipo de Control de Asistencia

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Radio enlace			
...	...			
Leyenda: Descripción: Equipo de Control de Asistencia				



Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4.
Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6.
Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no soportar el Equipo de Control de Asistencia del protocolo IPV6.
El riesgo puede clasificarse en: Alto | Medio | Bajo.

Tabla N° 10: Equipo de Control de Asistencia

2. SOFTWARE

Software del Sistema

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1				
...	...			
Leyenda: Descripción: Software del Sistema Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4. Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6. Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no soportar el Software del Sistema el protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto Medio Bajo.				

Tabla N° 11: Software del Sistema

Software del Base Datos

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1				
...	...			
Leyenda: Descripción: Software del Sistema Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4. Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6. Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no soportar el Software del Sistema el protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto Medio Bajo.				

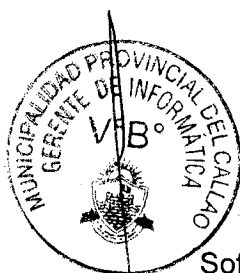


Tabla N° 12: Software de Base Datos

Software del Aplicación

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Radio enlace			
...	...			
Leyenda: Descripción: Equipo de Control de Asistencia Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4.				



Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6.
Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no soportar el Equipo de Control de Asistencia del protocolo IPV6.
El riesgo puede clasificarse en: Alto | Medio | Bajo.

Tabla N° 13: Software del Aplicación



3. SERVICIOS

Servicio de Internet

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Servicio de Internet			
...	...			
Leyenda: Descripción: Servicios de Internet Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4. Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6. Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no soportar el Servicio de Internet del protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto Medio Bajo.				

Tabla N° 14: Servicio de Internet

Servicio de correo electrónico

N°	Descripción	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1	Servicios de Correo Electrónico			
...	...			
Leyenda: Descripción: Servicio de Correo Electrónico Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4. Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV6. Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no soportar el Servicios de Correo Electrónico del protocolo IPV6. El riesgo puede clasificarse en: Alto Medio Bajo.				

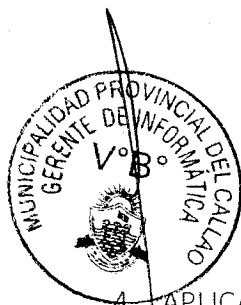


Tabla N° 15: Servicio de Correo Electrónico

4. APLICACIONES

N°	Descripción	Servidor	Soporte IPv4	Soporte IPv6	Riesgo
1					
...	...				
Leyenda: Descripción: Aplicaciones Soporte IPv4: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPV4.					



Soporte IPv6: Marcar con un "X" si el hardware tiene soporte al Protocolo IPv6.

Riesgo: Se refiere al riesgo que emerge al no soportar la aplicación del Internet del protocolo IPv6.

El riesgo puede clasificarse en: Alto | Medio | Bajo.



Tabla N° 16: Aplicaciones

VI. Implementación del Protocolo IPv6.

La fase de implementación debe cubrir las siguientes actividades:

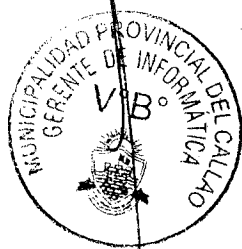
- Habilitar el direccionamiento IPv6 para cada uno de los componentes de hardware y software de conformidad con el plan de diagnóstico de la Fase I del proceso de transición de IPv4 a IPv6.
- Ejecutar la configuración de las pruebas piloto de IPv6, desarrolladas en las VLANs de prueba.
- Aplicar el modelo de transición de IPv6 definido por la Municipalidad, permitiendo la coexistencia de las aplicaciones, infraestructuras y servicios bajo los protocolos tanto de IPv4 como de IPv6, en modalidad de transición en doble pila.
- Activar las políticas de seguridad de IPv6 que se hayan establecido en la fase I, tanto los equipos de seguridad y comunicaciones que tiene la Municipalidad, por ejemplo, servidores, firewalls, NAC, y equipos perimetrales.
- Trabajar en coordinación con el proveedor de servicios de Internet – ISP, a fin de enrutar el prefijo designado para la Municipalidad.

A. Entregables

- Presentación del Informe del plan detallado de implementación del nuevo protocolo.
- Documento con todas las configuraciones del nuevo protocolo realizadas en las plataformas de hardware, software y servicios que se han intervenido durante esta fase.
- Informe de resultados de las pruebas realizadas a nivel de comunicaciones, de aplicaciones y sistemas de almacenamiento.

B. Tabla de actividades.

La Municipalidad Provincial del Callao deberá tener en cuenta la siguiente tabla de actividades:



Fase II	Actividades Generales	Tiempo (meses)
Implementación del Protocolo IPv6	Habilitación direccionamiento IPv6 para los componentes de hardware y software de acuerdo al plan de diagnóstico de la Primera Fase	1
	Configuración de servicios de DNS, VPN, otros.	1



	Configuración del protocolo IPv6 en Aplicativos, Sistemas de Comunicaciones, Sistemas de Almacenamiento.	2
	Activación de políticas de seguridad de IPv6 en los equipos de seguridad y comunicaciones que tiene la Municipalidad de acuerdo con los RFC de seguridad en IPv6.	2
	Coordinación con el proveedor de servicios de Internet para lograr la conectividad integral en IPv6 hacia el exterior.	2



Tabla N° 17: Desarrollo del Plan de Implementación

VII. Realización de pruebas.

- Realizar las pruebas y monitoreo de la funcionalidad de IPv6 en los sistemas de información, sistemas de almacenamiento, sistemas de comunicaciones y servicios de la entidad en un ambiente que permita empezar a generar tráfico de IPv6 de la Municipalidad hacia Internet y viceversa.
- Realizar las pruebas de funcionalidad del nuevo protocolo frente a las políticas de seguridad perimetral, de servidores de cómputo, servidores de comunicaciones y equipos de comunicaciones y presentar el Informe de las pruebas realizadas.
- Al momento de las pruebas de funcionalidad se debe realizar el afinamiento de las configuraciones de hardware, software y servicios de la Municipalidad con base en la información resultante de la fase II.
- Elaborar un nuevo inventario final de servicios, aplicaciones y sistemas de comunicaciones bajo el nuevo esquema de funcionamiento de IPv6.
- Entregar la documentación con las pruebas de funcionalidad establecidas en esta fase (actas de cumplimiento o satisfacción, documento de pruebas de funcionalidad y documento de inventario final de activos bajo IPv6.)

A. Entregables.

- Documento con los cambios detallados de las configuraciones realizadas, previo al análisis de funcionalidad realizado en la fase II de Implementación.
- Acta de cumplimiento a satisfacción de la Municipalidad con respecto al funcionamiento de los servicios y aplicaciones que fueron intervenidos durante la fase II de la implementación.
- Documento de inventario final de la infraestructura de TI sobre el nuevo protocolo IPv6.



B. Tabla de actividades.

La Municipalidad Provincial del Callao deberá tener en cuenta la siguiente tabla de actividades:



Fase	Actividades Generales	Tiempo (meses)
Pruebas de funcionalidad de IPv6	Pruebas de funcionalidad y monitoreo de IPv6 en los servicios de la Municipalidad.	2
	Análisis de información y pruebas de funcionalidad frente a las políticas de seguridad perimetral de la infraestructura de TI.	2
	Afinamiento de las configuraciones de hardware, software y servicios de la Municipalidad.	1

Tabla N° 18: Pruebas de Funcionalidad de IPv6

VIII. Capacitación y Sensibilización

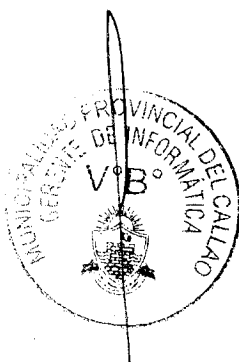
Capacitación

El personal técnico de la Gerencia de Informática, debe adquirir los conocimientos técnicos funcionales y la aplicabilidad de los componentes técnicos del protocolo IPv6, a través de cursos teóricos y laboratorios de pruebas de configuración, el cual nos permita evidenciar los cambios realizados.

Los cursos de capacitación para el personal técnico de la Gerencia de Informática, deben contener los conceptos básicos necesarios para la comprensión del funcionamiento del protocolo IPv6, así como herramientas tecnológicas que nos permita validar su funcionalidad. Además, se requiere sensibilizar a la alta dirección y a los usuarios que utilizan los recursos informáticos, sobre la importancia de implementar IPv6 y su impacto dentro de la infraestructura tecnológica de TI y del funcionamiento de la organización, y como esta implementación puede afectar las operaciones normales de la Municipalidad Provincial del Callao.

Para el proceso de capacitación, es necesario tener presente las siguientes recomendaciones:

- Capacitar al personal técnico que designe la Municipalidad, para propiciar un nivel de conocimiento adecuado sobre IPv6.
- La capacitación al personal técnico debe describir no solo el componente técnico del protocolo, sino la forma como se debe orientar el proceso de transición de IPv4 a IPv6 para la Municipalidad.
- Las capacitaciones deben incluir el material necesario de los cursos y los temarios a tratar, con el propósito de aclarar totalmente los aspectos técnicos sobre IPv6.



La capacitación y el apoyo técnico estarán a cargo del Personal de la Secretaría Técnica de Gobierno Digital - SEGDI, según lo estipula el Artículo 7°: Asistencia Técnica del



Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, de la debiendo tenerse en cuenta los siguientes temas:

- Módulo 1: Introducción a IPv6
- Módulo 2: IPv6 Operaciones
- Módulo 3: IPv6 Servicios
- Módulo 4: IPv6-Enabled Routing Protocols
- Módulo 5: IPv6 Multicast Services
- Módulo 6: IPv6 Mecanismos de Transición
- Módulo 7: IPv6 Seguridad
- Módulo 8: Implementación de IPv6
- Módulo 9: IPv6 y Proveedores de Servicio



Tabla 19: Perfiles de Capacitación – Transición Protocolos IPv6

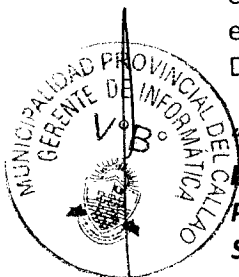
N°	PERFILES DE CAPACITACION IPv6	ESPECIALIDAD	AREA
1	Infraestructura y Seguridad	Base de Datos y S.O.	Soporte Técnico y Redes
		Redes y Telecomunicaciones	
		Seguridad Informática	
		Plataforma Virtualización	
2	Desarrollo	Desarrollo de Sistemas	Desarrollo de Sistemas

Sensibilización

Se recomienda desarrollar la sensibilización a los funcionarios de la Municipalidad sobre la importancia del uso del IPv6 y su impacto dentro de la infraestructura tecnológica, así como puede afectar en las operaciones que a diario se ejecutan y por ende en los objetivos que persigue la institución.

IX. Presupuesto Estimado

De acuerdo al análisis realizado, las actividades descritas en el plan serán ejecutadas por el personal de la Gerencia de Informática de la Municipalidad apoyado por el personal especialista en migración al protocolo IPv6 de la Secretaría de Gobierno Digital; según el Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, Art 7° Asistencia Técnica



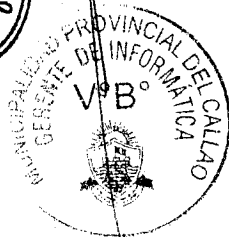
La Secretaria de Gobierno Digital (SEGDI) de la Presidencia del Consejo de Ministros, brindara asistencia técnica y capacitaciones en las entidades de la Administración Publica que lo requieran, y monitorea el efectivo cumplimiento del presente Decreto Supremo".

El presupuesto estimado para la renovación y adquisición de nuevo hardware necesario a nivel de infraestructura tecnológica para su configuración o modificación con miras a su correcto funcionamiento con el protocolo IPv6, será incorporado en el proyecto de Inversión Pública que viene trabajando la municipalidad Provincial del Callao.



Tabla 20: Presupuesto Estimado

ITEM	DESCRIPCION	COSTO (Soles)
1	Capacitación y sensibilización	20,000
Total		20,000





X. Anexos

Cronograma de Migración del Protocolo IPv4 a IPv6 – MPC 2021-2022



CRONOGRAMA DE MIGRACION DEL PROTOCOLO IPV4 A IPV6 - MPC 2021-2022									
Actividades	2021				2022				Responsable
	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim	
1. Capacitacion y Sensibilizacion									
Capacitacion									
Capacitacion Personal Gerencia Informatica	X								GI
Arquitectura y Portocolo IPV6	X								GI
Seguridad y Resolucion de Problemas	X								GI
Capacitacion operacional	X								GI
Sensibilizacion									
I Charla de Sensibilizacion IPV6 a funcionarios MPC	X								GM, GGA, GGPPIDI Y GI
II Charla de Sensibilizacion IPV6 a funcionarios MPC	X								GM, GGA, GGPPIDI Y GI
III Charla de Sensibilizacion IPV6 a funcionarios MPC	X								GM, GGA, GGPPIDI Y GI
2. Diagnostico de la Infraestructura Tecnologica									
Construccion del plan de Diagnostico	X								GI
Inventario de TI (Hardware y Software)	X								GI
Análisis de nueva topologia de la infraestructura actual y su funcionamiento		X							GI
Protocolo de pruebas de validación aplicativos, comunicaciones, plan de seguridad y coexistencia de los protocolos		X	X						GI
Planeación de la transición de los servicios tecnológicos de la Municipalidad.		X	X						GI
Validación de estado actual de los sistemas de información y comunicaciones y la interfaz entre ellos y revisión de los RFC correspondientes.			X	X					GI
Identificación de esquemas de seguridad de la información y seguridad de los sistemas de comunicaciones				X					GI
3. Implementacion del Protocolo IPV6									
Habilitación direccionamiento IPV6 para los componentes de hardware y software de acuerdo al plan de diagnóstico de la Primera Fase				X					GI
Configuración de servicios de DNS, VPN, otros.					X				GI
Configuración del protocolo IPV6 en Aplicativos, Sistemas de Comunicaciones, Sistemas de Almacenamiento.					X	X			GI
Activación de políticas de seguridad de IPV6 en los equipos de seguridad y comunicaciones que tiene la Municipalidad de acuerdo con los RFC de seguridad en IPV6.						X	X		GI
Coordinación con el proveedor de servicios de Internet para lograr la conectividad integral en IPV6 hacia el exterior.						X	X		GI
4. Pruebas del Protocolo IPV6									
Pruebas de funcionalidad y monitoreo de IPV6 en los servicios de la Municipalidad.							X	X	GI
Análisis de información y pruebas de funcionalidad frente a las políticas de seguridad perimetral de la infraestructura de TI.							X	X	GI
Afinamiento de las configuraciones de hardware, software y servicios de la Municipalidad.								X	GI
Legenda:									
GM : Gerencia Municipal									
GGA : Gerencia General de Administracion									
GGPPIDI : Gerencia General de Planeamiento, Presupuesto, Inversion y Desarrollo Institucional.									
GI : Gerencia de Informatica									

