

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la universalización de la salud"

Lima, 28 de Agosto del 2020

RESOLUCION JEFATURAL N° 000183-2020-JN/ONPE

VISTOS: El Informe N° 000039-2020-GITE/ONPE de la Gerencia Informática y Tecnología Electoral, el Memorando N° 001851-2020-GPP/ONPE, de la Gerencia de Planeamiento y Presupuesto; así como, el Informe N° 000294- 2020-GAJ/ONPE, de la Gerencia de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

El numeral 1.1 del artículo 1 de la Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado y su modificatoria, declara al *Estado peruano en proceso de modernización en sus diferentes instancias, dependencias, entidades, organizaciones y procedimientos, con la finalidad de mejorar la gestión pública y construir un Estado democrático, descentralizado y al servicio del ciudadano;*

Mediante el Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, se aprueba la formulación de un Plan de Transición al Protocolo IPV6 en las entidades de la Administración Pública comprendidas en el Artículo I del Título Preliminar del Texto único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, al ser necesario que el Perú propicie un entorno que garantice la adopción de dicho Protocolo, de tal manera que se asegure, la comunicación y accesibilidad a dispositivos o servicios que utilizan el sistema de direccionamiento IPV6;

Dentro de ese contexto, para que los servicios ofrecidos por la Oficina Nacional de Procesos Electorales - ONPE puedan estar disponibles a los usuarios a través del Internet, se requiere que los componentes de la plataforma tecnológica de la entidad cuenten con una dirección IP, la cual es de uso imprescindible para la comunicación entre dispositivos y el acceso a servicios a través de Internet, siendo la versión 4 (IPV4) la utilizada actualmente;

Para esos efectos, y en cumplimiento de lo dispuesto en el acotado Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, mediante Informe N° 000039-2020-GITE/ONPE, la Gerencia de Informática y Tecnología Electoral remite el Informe N° 000734-2020-SGIST-GITE/ONPE de la Subgerencia de Infraestructura y Seguridad Tecnológica, el cual contiene la propuesta del Plan de Transición al Protocolo IPV6 de la ONPE, el mismo que facultará establecer las actividades y recursos que permitan, de manera progresiva, adaptar la infraestructura, plataforma y servicios públicos digitales de la entidad al Protocolo IPV6, que contribuirá a mejorar el nivel de seguridad de la información que se transfiere a través de la infraestructura tecnológica de la ONPE, en concordancia con su política y objetivos de seguridad de la información;

Por su parte, la Gerencia de Planeamiento y Presupuesto, mediante el Memorando de vistos, manifiesta su conformidad y, recomienda aprobar el citado instrumento de gestión, de acuerdo a lo dispuesto en el Instructivo Formulación, Reprogramación, Monitoreo y Evaluación de los Planes Institucionales de la Oficina Nacional de Procesos Electorales; Versión 03; asimismo, señala que el citado Plan



ONPE Firma Digital
OFICINA NACIONAL DE PROCESOS ELECTORALES

Firmado digitalmente por
HERRERA TAN Gabriela Bertha
FAU 20291973851 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 28.08.2020 16:48:55 -05:00



ONPE Firma Digital
OFICINA NACIONAL DE PROCESOS ELECTORALES

Firmado digitalmente por BOLAÑOS
LLANOS Elar Juan FAU
20291973851 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 28.08.2020 16:47:43 -05:00



ONPE Firma Digital
OFICINA NACIONAL DE PROCESOS ELECTORALES

Firmado digitalmente por ASCA
BALAGUER Ramona Karen FAU
20291973851 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 28.08.2020 16:46:08 -05:00



ONPE Firma Digital
OFICINA NACIONAL DE PROCESOS ELECTORALES

Firmado digitalmente por BOLAÑOS
LLANOS Elar Juan FAU
20291973851 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 28.08.2020 16:45:42 -05:00

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por la Oficina Nacional de Procesos Electorales, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026- 2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://cdn.sisadm.onpe.gob.pe/verifica/inicio.do> e ingresando el siguiente código de verificación: **LUKSPKL**



cuenta con el financiamiento para la ejecución del Servicio de Implementación de Protocolo IPV6;

En ese sentido, resulta necesario aprobar el Plan de Transición al Protocolo IPV6 de la Oficina Nacional de Procesos Electorales, propuesto;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado; el 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; y en uso de las facultades conferidas por el Artículo 13 de la Ley N° 26487, Ley Orgánica de la Oficina Nacional de Procesos Electorales, así como los literales s) y t) del Artículo 11 del Reglamento de Organización y Funciones de la ONPE, aprobado por Resolución Jefatural N° 063-2014-J/ONPE y sus modificatorias;

Con los visados de la Gerencia General, así como de las Gerencias de Informática y Tecnología Electoral, de Asesoría Jurídica y de Planeamiento y Presupuesto;

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- Aprobar el Plan de Transición al Protocolo IPV6, de la Oficina Nacional de Procesos Electorales que como Anexo, forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo Segundo.- Disponer que los órganos involucrados de la Oficina Nacional de Procesos Electorales – ONPE, ejecuten las acciones necesarias para la implementación progresiva del Plan de Transición mencionado en el Artículo precedente, en estricto cumplimiento a lo señalado en el Decreto Supremo N° 081-2017-PCM.

Artículo Tercero.- Disponer la remisión de una copia de la presente Resolución Jefatural y su anexo, a la Secretaría de Gobierno Digital (SEGDI) de la Presidencia del Consejo de Ministros, para conocimiento y fines pertinentes, conforme lo dispone el artículo 5° del Decreto Supremo N° 081-2017-PCM.

Artículo Cuarto.- Disponer que la presente Resolución Jefatural y el Plan de Transición al Protocolo IPV6, de la Oficina Nacional de Procesos Electorales se publiquen en el Portal Institucional de la Oficina Nacional de Procesos Electorales (www.onpe.gob.pe).

Regístrese y comuníquese.

MANUEL FRANCISCO COX GANOZA
Jefe (i)
Oficina Nacional de Procesos Electorales

MCG/ght/mbb/pvv





PLAN DE TRANSICIÓN AL PROTOCOLO IPv6

OFICINA NACIONAL DE PROCESOS ELECTORALES

Versión 0.0

Lima, JULIO 2020



Firmado digitalmente por LIPRAY
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por la Oficina Nacional de Procesos Electorales, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026- 2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://cdn.sisadm.onpe.gob.pe/verifica/inicio.do> e ingresando el siguiente código de verificación: **LUKSPKL**

Firmado digitalmente por COTRINA

Firmado digitalmente por ASCA
RAI AGI IFR Ramona Karant FAU



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. BASE LEGAL.....	4
3. OBJETIVOS DEL PLAN DE TRANSICIÓN	4
3.1. Objetivo General	4
3.2. Objetivos Específicos.....	4
4. ALCANCE DEL PLAN DE TRANSICIÓN	4
5. DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	5
6. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRANSICION AL PROTOCOLO IPv68	
6.1. Migración al Protocolo IPv6.....	8
6.2. Consultoría.....	8
7. REALIZACIÓN DE PRUEBAS DEL PROTOCOLO IPV6	9
8. CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN.....	9
9. PRESUPUESTO ESTIMADO.....	10
10. EQUIPO TECNICO DE TRABAJO	11
11. ANEXOS.....	13
ANEXO 1: ETAPA I – DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCUTURA TECNOLOGICA	13
A: DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCUTURA TECNOLÓGICA.....	13
B: CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	13
ANEXO 2: ETAPA II – MIGRACIÓN AL PROTOCOLO IPv 6.0	14
12. BIBLIOGRAFÍA.....	16



PLAN DE TRANSICIÓN AL PROTOCOLO IPV6

1. INTRODUCCIÓN

La interconexión de redes que se basan en Internet¹, se realiza a través de equipos y sistemas que utilizan el protocolo IP (Internet Protocol), el número de versión de este protocolo que se viene usando en forma masiva es la N° 4 (IPv4), ésta utiliza direcciones de 32 bits, con lo cual ofrece 2^{32} direcciones únicas.

El crecimiento del internet ha hecho que con el tiempo las direcciones IPv4 se estén agotando, tal como lo menciona el LACNIC² en su página web bajo el título “No hay más direcciones IPv4 en América Latina y Caribe” [1]. Como respuesta al agotamiento de direcciones IP, la Internet Engineering Task Force IETF³ desarrollo el protocolo IPv6, el cual, a diferencia de su predecesora utiliza 2^{128} o 340 sextillones de direcciones IP.

El agotamiento de las direcciones IP, indicada en el párrafo anterior, se convierte en un problema que atañe a todos gobiernos e instituciones alrededor del mundo, por lo cual en los últimos años se han venido desarrollando e implementado planes de migración hacia el protocolo IPv6. El Perú no es ajeno a esta problemática y a través del “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” [2] aprobado por la Presidencia del Consejo de Ministros y publicado en el diario oficial El Peruano, el 09 de agosto del 2017, se trata de solucionar esta problemática. De acuerdo con esto, las organizaciones en calidad de entidades públicas, se ven en la necesidad de iniciar con el proceso de migración de IPv4 a IPv6.

El plan de transición al protocolo IPv6, considera los lineamientos establecidos por la PCM⁴, estipulado en el Decreto Supremo N° 081-2017.

El presente documento, comprende la presentación del plan de diagnóstico e implementación de la infraestructura de la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) para su transición al protocolo IPV6.

¹ <https://es.thefreedictionary.com/internet> - Concepto de internet

² LACNIC: Organismo Internacional encargado del registro de direcciones de Internet para América Latina y el Caribe, por sus siglas Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry

³ <http://www.ietf.org> - Internet Engineering Task Force

⁴ PCM: Presidencia del Consejo de ministros



2. BASE LEGAL

El presente plan se realiza teniendo en consideración lo señalado en:

- Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado.
- Decreto Supremo 081-2017-PCM, que aprueba la formulación de un Plan de Transición al Protocolo IPV6 en las entidades de la Administración Pública.
- Decreto Supremo N° 066-2017-PCM, que aprueba el Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información - La Agenda Digital Peruana 2.0.
- Decreto Supremo N° 081-2013-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gobierno Electrónico
- 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.
- 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.

3. OBJETIVOS DEL PLAN DE TRANSICIÓN

3.1. Objetivo General

Ejecutar la implementación progresiva del protocolo IPV6 en las redes de datos, dispositivos, servicios y aplicaciones con que cuenta la ONPE, considerando que la infraestructura tecnológica, las aplicaciones, los servicios de telecomunicaciones y los servicios externos brindados a la institución y ciudadanía, se encuentran funcionando bajo el protocolo en IPV4.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar la situación actual de la infraestructura, plataforma y servicios de TI en la ONPE.
- Elaborar el inventario de activos de los servicios expuestos en internet de la ONPE.
- Capacitar al personal técnico de la ONPE.
- Migrar servicios institucionales del protocolo de red IPV4 a IPV6

4. ALCANCE DEL PLAN DE TRANSICIÓN

El plan de transición al protocolo IPV6 está propuesto para toda la infraestructura tecnológica (Hardware y Software) de la ONPE, teniendo en cuenta el Decreto Supremo N° 081-2017-PCM.



El desarrollo del plan de transición al protocolo IPv6, se realizará de manera progresiva, definiéndose dos (02) etapas, las cuales permitirán tener un mejor control y seguimiento de las actividades definidas, así como reducir el impacto ante un posible riesgo que se pueda presentar.

Las etapas propuestas al plan de transición son las siguientes:

- **Etapa I: Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica:** Etapa importante del proceso de transición por cuanto comienza con el inventario de la infraestructura tecnológica, las aplicaciones y servicios que se encuentran expuestos en Internet, con la finalidad de identificar claramente cuales soportan y no soportan el protocolo IPv6 y cuales requieren actualización. Con esta información se ha de elaborar el Informe del diagnóstico de Infraestructura Tecnológica y se determinará el alcance de la migración del Protocolo de red IPv4 a IPv6.
- **Etapa II: Migración de Protocolo de red IPv4 a IPv6:** En esta segunda etapa, se realizará la migración al protocolo de red IPv6, teniendo en cuenta el inventario de la infraestructura tecnológica, aplicaciones, servicios de telecomunicaciones y los servicios externos brindados por terceros a la ONPE, previamente identificados en la Etapa I. Esta etapa permitirá definir y priorizar las actividades sobre servicios y sistemas críticos de la ONPE.

Asimismo, se realizarán las pruebas y monitoreo de funcionalidad al protocolo IPv6 en infraestructura tecnológica, aplicaciones, servicios de telecomunicaciones y los servicios externos brindados por terceros a la ONPE, con finalidad de validar su correcto funcionamiento. De ser necesario, se realizarán las configuraciones los ajustes necesarios resultantes de ser necesario.

5. DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

5.1 Inventario de activos de información

Consiste en la elaboración del inventario de activos de información y el informe de resultado del diagnóstico de la infraestructura tecnológica de acuerdo al alcance del plan de transición.

En la elaboración del inventario de activos de información, además de adjuntar información del hardware, software, aplicaciones y servicios, se debe identificar y validar cuáles de estos elementos soportan y no soportan el protocolo IPv6, y cuales deben actualizarse.

En el caso, se identifique que algún activo no pueda ser actualizado al protocolo IPv6 en la evaluación de riesgos, se deberá realizar el acta de aceptación de no cumplimiento por cada uno de ellos. El acta en mención deberá especificar las características técnicas del equipo.



La validación del inventario de los activos de información, permitirá medir el grado de compatibilidad al protocolo IPv6, el cual será utilizado en la etapa de implementación.

Además del inventario, se debe identificar la topología actual de la red, de acuerdo a los alcances del presente documento y su funcionamiento para proponer el nuevo diseño sobre IPv6.

Asimismo, se establece un cronograma para la elaboración del inventario de los activos de información. La fecha propuesta para el inicio de esta actividad es el 16 de septiembre del 2020. El inicio del proyecto estará sujeta a cambio dependiendo de la asignación de recursos presupuestales.

En el **Anexo 1**, se muestra el cronograma del diagnóstico de la infraestructura tecnológica.

Para la elaboración del inventario de activos de información configurados con el protocolo IPv4 se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

a) Infraestructura tecnológica

Se realizará el inventario de software, hardware (servidores, estaciones de trabajo), equipos de comunicación y procedimientos estandarizados que proporcionan servicios a la red, de tal manera que permita verificar si soporta o no el protocolo IPv6.

b) Sistemas de información interinstitucionales

Estos sistemas son el soporte de los procesos interinstitucionales de la organización, incluyendo las bases de datos que lo componen. Se identificarán los sistemas de información externos con los que se realiza la comunicación, verificando el protocolo soportado. Entre los principales se encuentran el SIAF⁵ y SIGA⁶, proporcionados por el Ministerio de Economía y Finanzas.

c) Seguridad

Se realizará el inventario de los equipos y software destinados a la seguridad informática y física comprometidos en el alcance, detallando las especificaciones técnicas de cada uno de ellos (Sistemas Operativos, protocolos, antigüedad, y otros datos necesarios), de tal manera que permita verificar si soporta o no el protocolo IPv6.

d) Servicio de telecomunicaciones

Se adjuntarán las características de acceso a Internet contratadas, como los datos del ISP (Proveedor de Servicios de Internet), velocidad contratada, tipo de enlace (principal/respaldo), conjunto de direcciones públicas IPv4, DNS, datos del contrato y niveles de servicio considerados.

⁵ SIAF: Sistema Integrado de Información Financiera

⁶ SIGA: Sistema Integrado de Gestión Administrativa



Considerando que la institución cuenta con otras sedes, de ser necesario se adjuntarán las características de los servicios de telecomunicaciones de estas.

e) Servicios externos

Se adjuntará información de los servicios externos, como por ejemplo servicios de housing, hosting, cloud computing, alquileres de equipos, mesas de ayuda externa y centro de datos de respaldo. Los servicios identificados deben detallarse para analizar su influencia en el proceso de transición al protocolo IPv6.

5.2 Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica

Consiste en la elaboración del informe de diagnóstico de la infraestructura tecnológica, el mismo que debe permitir validar la compatibilidad del protocolo IPv6 con la infraestructura de TI de la ONPE. El informe de diagnóstico de la plataforma tecnológica debe ser el insumo para planificar la Migración del protocolo IPv4 a IPv6.

5.3 Consultoría y Capacitación

Para la ejecución del inventario de activos de información y del diagnóstico de la infraestructura tecnológica, se ha previsto la contratación de dos servicios externos:

5.3.1 Servicio para el diagnóstico de la infraestructura tecnológica

Que consiste en la contratación de una empresa externa con experiencia en implementación de IPv6, con la finalidad de realizar las actividades de diagnóstico y evaluación de los activos de información según normativa establecida.

Dicho servicio debe considerar como mínimo los siguientes entregables:

- Plan de trabajo del proyecto de diagnóstico de la infraestructura tecnológica
- Informe del inventario de activos de información
- Informe de evaluación de riesgos
- Informe de identificación de activos de información, indicando quienes soportan y no soportan IPv6
- Informe de Diagnóstico de la Infraestructura tecnológica
- Informe de Diseño de la topología de red para la transición al protocolo IPv6
- Informe del manejo de excepciones para aquellos activos incompatibles con el protocolo IPv6
- Plan de migración a IPv6

5.3.2 Servicio de capacitación al personal técnico

El personal técnico de ONPE, recibirá capacitación sobre el protocolo IPv6, con la finalidad de adquirir los conocimientos necesarios para



realizar el seguimiento y de la migración y/o configuración de la plataforma tecnológica existente.

6. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRANSICION AL PROTOCOLO IPv6

En la implementación del plan para la transición al protocolo IPV6, se ejecutarán las siguientes actividades:

6.1. Migración al Protocolo IPv6

a) Migración de la infraestructura tecnológica

En esta actividad, se implementará y/o actualizará el hardware (Router, Switch y Servidores) y software, de acuerdo al plan de diagnóstico realizado en la primera etapa del proceso de transición del protocolo IPv4 a IPv6, teniendo en cuenta el inventario de activos de información y el plan de migración.

b) Migración de aplicaciones

Se realizarán las configuraciones de las aplicaciones bajo el protocolo IPv6, permitiendo la coexistencia con el protocolo IPv4.

c) Migración de equipos de seguridad informática

Se realizarán las configuraciones respectivas en los equipos de seguridad informática de acuerdo al alcance del plan de migraciones.

d) Migración de los servicios de telecomunicaciones

El personal de la ONPE, se encargará de supervisar la implementación y/o actualización de los servicios de telecomunicaciones brindados por el proveedor de servicios de internet (ISP).

6.2. Consultoría

Para la implementación del plan de migración al protocolo IPv6, se ha previsto la contratación de un servicio externo cuya ejecución será supervisado por personal de la ONPE.

En el **Anexo 2**, se muestra el cronograma de implementación del protocolo IPv6. El servicio de migración al protocolo IPv6 debe considerar como mínimo los siguientes entregables:

- a) Informe de Revisión del Plan de migración al protocolo IPv6.
- b) Plan de trabajo de la implementación del nuevo protocolo.
- c) Diagrama de topología física y lógica del diseño de red actual y propuesto, acorde a los alcances de este documento.
- d) Configuraciones del protocolo IPv6 realizadas en la infraestructura tecnológica
- e) Inventario actualizado de los activos de información, aplicaciones, equipos de seguridad de la información, servicios de telecomunicaciones y servicios externos.
- f) Informe del plan de implementación.



7. REALIZACIÓN DE PRUEBAS DEL PROTOCOLO IPV6

Las pruebas de funcionalidad de esta fase deben cubrir las siguientes actividades:

- a) Pruebas y monitoreo de funcionalidad del protocolo IPv6 en la infraestructura tecnológica, aplicaciones, equipos de seguridad de la información, servicios de telecomunicaciones y servicios externos, en un ambiente que permita la generación de tráfico de IPv6 entre la entidad e Internet y viceversa, para los servicios expuestos en internet de la ONPE.
- b) Pruebas de funcionalidad de calidad de servicio y monitoreo IPv6.
- c) Pruebas de compatibilidad de los equipos de la infraestructura tecnológica, equipos de telecomunicaciones, equipos de seguridad de información y equipos de los servicios de terceros de la ONPE, aplicaciones y monitoreo de IPV6.
- d) Pruebas de funcionalidad del protocolo IPv6 para los servicios de telecomunicaciones, servicios de terceros brindados a la ONPE, y servicios de seguridad perimetral.

Al realizar las pruebas de funcionalidad, también se debe realizar los ajustes necesarios a las configuraciones existentes de ser el caso.

En el **Anexo 2**, se muestra el cronograma de pruebas de funcionalidad del protocolo IPv6.

La ejecución de las pruebas forma parte del servicio de migración al protocolo IPv6 descrito en el capítulo 6, y como mínimo debe considerar los siguientes entregables:

- a) Informe de resultados de las pruebas de funcionamiento.
- b) Informe de los cambios y/o ajustes realizados de las configuraciones, después de las pruebas de funcionalidad.
- c) Informe final del proyecto de transición al protocolo IPv6.

8. CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

El personal técnico de la Gerencia de Informática y Tecnología y Electoral (GITE), debe adquirir los conocimientos que describen la funcionalidad 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 y Tecnología y Electoral (GITE), deben ser presenciales y 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 está implementación puede afectar las operaciones normales de la ONPE.

Para el proceso de capacitación, es necesario tener presente las siguientes recomendaciones [4]:

- a) Capacitar al personal técnico que designe la ONPE, para propiciar un nivel de conocimiento adecuado sobre IPv6.
- b) 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 ONPE.
- c) 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.

Se recomienda que los cursos de capacitación en el protocolo IPv6 para personal técnico de la ONPE, debe contener como mínimo 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

Se recomienda que la sensibilización en el protocolo IPv6 para personal usuario de la ONPE, debe contener como mínimo los siguientes temas [4]:

- Introducción y aspectos básicos de IPv6
- Agotamiento de direcciones IPv4, transición a IPv6 y coexistencia

En las **Etapas 1 y 2** del proyecto de implementación de IPv4 a IPv6, se ha considerado actividades de capacitación y sensibilización a los usuarios finales.

9. PRESUPUESTO ESTIMADO

Para la ejecución de la migración del protocolo IPv4 a IPv6, se ha considerado la contratación de tres servicios distribuidos en las dos etapas del proyecto cuyos costos y tiempo se detalla a continuación:

ETAPA I: Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica

N°	Requerimiento	Tipo	Tiempo (meses)	Costo Mensual (S/.)	Sub Total (S/.)
01	Diagnóstico de Transición al Protocolo IPv6	Servicio	3	40,000.00	120,000.00



02	Capacitación de Personal Técnico al Protocolo IPv6	Servicio	2	15,000.00	30,000.00
Total					150,000.00
Leyenda: Requerimiento: Designación del servicio a contratar. Tipo: Modalidad de requerimiento Costo Mensual: Monto del Servicio expresado en (Soles) Tiempo: Numero de meses de duración del servicio. Subtotal: Costo Mensual * Tiempo Total = Sumatoria de los subtotales					

Cuadro N° 1.

ETAPA II: Migración y Pruebas al protocolo IPv6

N°	Requerimiento	Tipo	Tiempo (meses)	Costo Mensual (S/.)	Sub Total (S/.)
01	Consultoría Externa de Migración al Protocolo IPv6	Servicios	6	25,000.00	150,000.00
Total					150,000.00
Leyenda: Requerimiento: Designación del servicio a contratar. Tipo: Modalidad de requerimiento Costo Mensual: Monto del Servicio expresado en (Soles) Tiempo: Numero de meses de duración del servicio. Subtotal: Costo Mensual * Tiempo Total = Sumatoria de los subtotales					

Cuadro N° 2.

De acuerdo a lo estipulado en los cuadros N° 1 y N° 2, el presupuesto general estimado, para la implementación del proyecto de transición al protocolo IPv6 es **S/. 300,000.00**.

N°	Etapas	Periodo	Sub Total (S/.)
01	Etapa I	2020	150,000.00
02	Etapa II	2021	150,000.00
Total			300,000.00

10. EQUIPO TECNICO DE TRABAJO

El equipo técnico de la ONPE encargado de la supervisión de los servicios relacionados al Plan de Transición al Protocolo IPv6 estará constituido por los siguientes especialistas:



Personal de ONPE requerido	Descripción de la actividad
Jefe de Proyecto	Encargado de las coordinaciones y seguimiento al cumplimiento de las actividades indicadas en los servicios a contratar para la implementación del Plan de Transición al Protocolo IPv6
Especialista en Telecomunicaciones	Encargado de la supervisión y revisión de las configuraciones y pruebas de funcionamiento a nivel de equipos de telecomunicaciones
Especialista en Redes y Servicios TI	Encargado de la supervisión y revisión de las configuraciones y pruebas de funcionamiento a nivel de equipos de seguridad perimetral
Analista de infraestructura de TI	Encargado de la supervisión y revisión de las configuraciones y pruebas de funcionamiento a nivel de infraestructura de servidores
Analista de Servicios de TI	Encargado de la ejecución de los pases a producción de las aplicaciones institucionales que formen parte del alcance del proyecto de migración al Protocolo IPv6

Cuadro N° 3.



11. ANEXOS

ANEXO 1: ETAPA I – DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLOGICA

A: DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLOGICA

N°	Descripción de Actividades	Responsable	Entregable	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración en Días
1	Inventario de activos de información	Contratista	Informe de Inventario de activos	16-Sep-20	15-Oct-20	30
2	Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica		Informe Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica	16-Oct-20	15-Di-20	60
3	Presentación del Informe final del servicio		Informe Final	-	15-Di-20	60
4	Revisión de Entregable final del servicio	SGIST-GITE	Conformidad	16-dic-20	20-dic-20	5

B: CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

N°	Descripción de Actividad	Responsable	Entregable	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración en Días
1	Capacitación en el Protocolo IPv6	Contratista	Informe de Capacitación	01-oct-20	30-nov-20	60
2	Revisión de Entregable – Informe de capacitación y constancias	SGIST-GITE	Conformidad	01-dic-20	05-dic-20	5



ANEXO 2: ETAPA II – MIGRACIÓN AL PROTOCOLO IPv 6.0

A. ACTIVIDADES DE MIGRACIÓN DEL PROTOCOLO IPv4 a IPv6

N°	Descripción de Actividad	Responsable	Entregable	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración en Días
1	Revisión del Plan de Migración del protocolo IPv4 al Protocolo IPv6	Contratista	Informe Técnico 1	16-Jun-21	30-Jun-21	15
2	Migración de los servicios de telecomunicaciones al protocolo IPv6		Informe Técnico 1	1-Jul-21	30-Sep-21	92
3	Migración de servicios externos al protocolo IPv6		Informe Técnico 2	1-Jul-21	30-Sep-21	92
4	Migración de equipos de seguridad al protocolo IPv6		Informe Técnico 3	1-Jul-21	30-Sep-21	92
5	Migración de la infraestructura tecnológica al protocolo IPv6		Informe Técnico 4	1-Sep-21	15-Dic-21	105
6	Migración de aplicaciones al protocolo IPv6		Informe Técnico 5	1-Sep-21	15-Dic-21	105
7	Presentación del informe del plan de Migración		Informe Final	-	15-Dic-21	-
8	Revisión de entregables del servicio	SGIST-GITE	Actividad 8	16-Dic-21	20-Dic-21	05



B. ACTIVIDADES DE PRUEBAS Y CIERRE DE PROYECTO

N°	Descripción de Actividad	Recursos Humanos	Nombre de Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración en Días
1	Pruebas: Migración y/o Implementación de los servicios de telecomunicaciones	Contratista	Informe de pruebas 1	01-Ago-21	30-Sep-21	60
2	Pruebas: Migración y/o Implementación de servicios externos		Informe de pruebas 2	01-Ago-21	30-Sep-21	60
3	Pruebas: Migración y/o Implementación de equipos de seguridad		Informe de pruebas 3	01-Ago-21	30-Sep-21	60
4	Pruebas: Migración y/o Implementación de la infraestructura tecnológica		Informe de pruebas 4	01-Oct-21	15-Dic-21	75
5	Pruebas: Migración y/o Implementación de aplicaciones		Informe de pruebas 5	01-Oct-21	15-Dic-21	75
7	Pruebas: Validación de políticas de seguridad IPv6		Informe de pruebas 7	01-Oct-21	15-Dic-21	75
8	Informe final del plan de pruebas de funcionalidad		Informe de pruebas 8	-	15-Dic-21	-
9	Informe final del proyecto IPv6		Informe Final	-	15-Dic-21	-
10	Revisión de entregables del servicio		SGIST-GITE	Conformidad	16-Dic-21	20-Dic-21

El personal permanente (técnico) de ONPE, realizará la supervisión de las actividades relacionadas a la ejecución de los servicios indicados en cada una de las etapas planificadas.

El cronograma de actividades establecido para las etapas 1 y 2, podrá ser modificado de acuerdo a las fechas de inicio de los servicios a contratar.



12. BIBLIOGRAFÍA

- [1] No hay más direcciones IPv4 en América Latina y Caribe. Obtenido de: <https://www.lacnic.net/web/anuncios/2014-no-hay-mas-direcciones-ipv4-en-lac>
[Último acceso: 25 de mayo de 2018]
- [2] Decreto supremo N° 081-2017-PCM, que aprueba la formulación de un Plan de Transición al Protocolo IPv6 en las entidades de administración pública, obtenido de: <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-la-formulacion-de-un-plan-de-tra-decreto-supremo-n-081-2017-pcm-1552513-1/>
[Último acceso: 23 de mayo de 2018]
- [3] Modelo de Referencia de Transición de IPv4 a IPv6 para el Sector Gobierno de Perú, obtenido de: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/7740/TOMY_MAR_CO_REFERENCIA_TRANSCIPC3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y
[Último acceso: 23 de mayo de 2018]
- [4] Guía de Transición de IPv4 a IPv6 para Colombia, obtenido de: https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/articles-5482_G20_Transicion_IPv4_IPv6.pdf
[Último acceso: 25 de mayo de 2018]

