



Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 091-2018-OEFA/PCD

Lima, 10 AGO. 2018

VISTOS: El Informe N° 022-2018-OEFA/OTI-EFG y el Memorandum N° 338-2018-OEFA/OTI, emitidos por la Oficina de Tecnologías de la Información; el Informe N° 033-2018-OEFA/OPP/PLAN y el Memorando N° 620-2018-OEFA/OPP, emitidos por la Oficina de Planeamiento y Presupuesto; y, el Informe N° 271-2018-OEFA/OAJ, emitido por la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, el Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú - La Agenda Digital Peruana 2.0, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 066-2011-PCM, establece como 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", la cual comprende, entre otras, la Estrategia 7 "Proponer e implementar servicios públicos gubernamentales que utilicen soluciones de comunicación innovadoras soportadas por el Protocolo de Internet v6 (IPv6)";

Que, al respecto, mediante Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, se aprueba la formulación del Plan de Transición al Protocolo IPV6 en las entidades de la Administración Pública (en adelante, el **Decreto Supremo**) -vigente desde el 10 de agosto de 2017- disponiendo que las entidades de la administración pública aprueben el Plan de Transición al Protocolo IPV6, el que deberá implementarse progresivamente en un plazo máximo de cuatro (4) años luego de su aprobación, en su infraestructura tecnológica, software, hardware, servicios, entre otros;

Que, los Artículos 3° y 5° del Decreto Supremo señalan que el referido Plan debe ser aprobado por el titular de la entidad, en el plazo máximo de un (1) año, contado a partir de la vigencia del Decreto Supremo y remitido a la Secretaría de Gobierno Digital de la Presidencia del Consejo de Ministros;

Que, el Artículo 15° del Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, aprobado por Decreto Supremo N° 013-2017-MINAM, establece que la Presidencia del Consejo Directivo constituye la máxima autoridad ejecutiva de la entidad y conduce el funcionamiento institucional;

Que, en ese sentido, mediante los documentos de vistos, se ha sustentado la necesidad de aprobar el "Plan de Transición al Protocolo IPV6 en el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA";

Con el visado de la Gerencia General, de la Oficina de Tecnologías de la Información, de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto y de la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 066-2011-PCM, que aprueba el Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú - La Agenda Digital



Peruana 2.0; el Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, que aprueba la formulación del Plan de Transición al Protocolo IPV6 en las entidades de la Administración Pública; y, el Artículo 15° y los Literales a) y t) del Artículo 16° del Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, aprobado por Decreto Supremo N° 013-2017-MINAM;

SE RESUELVE:



Artículo 1°.- Aprobar el "*Plan de Transición al Protocolo IPV6 en el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA*", que forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2°.- Encargar a la Oficina de Tecnologías de la Información realizar las acciones correspondientes para el logro del objetivo previsto en el Plan aprobado en el Artículo 1° de la presente Resolución, debiendo remitir reportes trimestrales de su ejecución a la Oficina de Planeamiento y Presupuesto a fin que realice el seguimiento permanente.



Artículo 3°.- Encargar a la Gerencia General remitir copia de la presente Resolución a la Secretaría de Gobierno Digital de la Presidencia del Consejo de Ministros, en el plazo de dos (2) días hábiles contados desde su emisión.

Artículo 4°.- Disponer la publicación de la presente Resolución y su Anexo en el Portal de Transparencia Estándar y en el Portal Institucional del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA (www.oefa.gob.pe), en el plazo de dos (2) días hábiles contados desde su emisión.

Regístrese y comuníquese.


MARIA TESSY TORRES SÁNCHEZ

Presidenta del Consejo Directivo
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA





PLAN DE TRANSICIÓN AL PROTOCOLO IPv6 EN EL ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA



Contenido

1.	Introducción.....	3
2.	Base legal.....	4
3.	Objetivo del Plan.....	4
4.	Alineamiento estratégico del Plan.....	4
4.1	Alineamiento con el PEI 2017-2019.....	4
4.2	Alineamiento con el POI 2018	5
4.3	Alineamiento del POI Informático	6
5	Alcance del Plan de Transición al IPv6	6
6	Diagnóstico de la infraestructura tecnológica.....	8
7	Implementación del IPv6	8
7.1	Lineamientos técnicos para la implementación del IPv6.....	8
7.2	Servicios.....	10
7.3	Estructura de capas del IPV6.....	10
7.4	Fases del proyecto	11
8	Realización de pruebas	11
9	Capacitación y sensibilización	12
10.	Presupuesto estimado	12
11	Anexo	12
11.1	Anexo: Vista detallada del cronograma del proyecto de transición al IPV6.	12



1. Introducción

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA ha emprendido su proceso de modernización con el objeto de mejorar sustancialmente los servicios institucionales, beneficiando a nuestros grupos de interés: ciudadanos, administrados, sociedad civil y entidades gubernamentales.

En el OEFA somos conscientes que actualmente se configura un escenario en donde la ciudadanía puede acceder fácilmente a la información mediante el uso intensivo de la internet. La ubicuidad y otras características propias de la red de redes generan oportunidades para el desarrollo de la actividad misional y las funciones administrativas de nuestra entidad, siendo la ciudadanía el eje central de nuestro esfuerzo y compromiso, en perfecta sintonía con el buen servicio al ciudadano que toda entidad pública debe asumir y fomentar. En esta línea de acción, al ser necesario el uso de la internet para brindar servicios digitales a la ciudadanía, y ante la carencia de direcciones del Protocolo de Internet versión 4 (en adelante, *el IPv4*) en América Latina y el Caribe, el Estado Peruano, mediante el Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, ha dispuesto que las entidades públicas elaboren el Plan de transición al Protocolo de Internet versión 6 (en adelante, *el IPv6*), quienes deben ejecutar las acciones necesarias para que los recursos y/o equipos relacionados a las tecnologías de la información y de las comunicaciones (en adelante, las *TIC*) puedan soportar este nuevo protocolo, tomando en consideración un periodo de transición necesario para la migración del IPv4 al IPv6.

En este contexto, la Oficina de Tecnologías de la Información ha elaborado el Plan de Transición al Protocolo IPv6 en el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA (en adelante, *el Plan*), que será la guía para migrar nuestros componentes tecnológicos de hardware, software y sistemas de información hacia el IPv6. Es importante mencionar que una vez lograda la migración hacia el mencionado protocolo se contará con los siguientes beneficios: (i) incrementar el número de equipos conectados a la red de la entidad; (ii) incrementar la movilidad de los usuarios al tener un número mayor de direcciones IP para la conectividad; (iii) mejorar la seguridad a nivel de direccionamiento IP de la red en virtud de la arquitectura del nuevo protocolo y sus servicios; y, (iv) fomentar la creación de nuevas aplicaciones y servicios sobre una gran variedad de plataformas tecnológicas.

Finalmente, el Plan ha sido elaborado tomando como base los lineamientos establecidos por la Secretaría de Gobierno Digital de la Presidencia del Consejo de Ministros - SEGDI; asimismo, su elaboración y aprobación ha significado la participación conjunta de diferentes profesionales y especialistas en la materia bajo el pertinente liderazgo de la Alta Dirección. Conviene mencionar que en este documento se gesta la estrategia general que asumirá nuestra entidad para migrar de manera progresiva al IPv6 teniendo en cuenta que este protocolo será uno de los pilares para que el OEFA pueda ofrecer servicios digitales en el marco de la implementación de la visión tecnológica de la entidad y de las políticas de gobierno digital establecidas en el Estado Peruano.

2. Base legal

- Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado.
- Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.
- Decreto Supremo N° 066-2011-PCM, que aprueba el Plan de Desarrollo de la Sociedad de la 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° 081-2013-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gobierno Electrónico 2013 - 2017.
- Decreto Supremo 081-2017-PCM, que aprueba la formulación de un plan de transición al protocolo IPV6 en las entidades de la administración pública.
- Resolución de Consejo Directivo N° 030-2016-OEFA/CD, que aprueba el "*Plan Estratégico Institucional del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA para el periodo 2017 - 2019*".
- Resolución de Secretaría General N° 015 -2018-OEFA/SEG, que aprueba el "*Plan Operativo Informático del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA para el año 2018*".
- Resolución de Gerencia General N° 053-2018-OEFA/GEG, que aprueba el "*Plan Operativo Institucional del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA para el Año Fiscal 2018 modificado al segundo trimestre*".



3. Objetivo del Plan

Diagnosticar, sensibilizar, implementar y asegurar la transición para la migración del IPv4 hacia IPv6.



4. Alineamiento estratégico del Plan

El Plan se encuentra alineado al "*Plan Estratégico Institucional del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA para el periodo 2017 - 2019*" (en adelante, el **PEI 2017-2019**), al "*Plan Operativo Institucional del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA para el Año Fiscal 2018 modificado al segundo trimestre*" (en adelante, el **POI 2018**) y al "*Plan Operativo Informático del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA para el año 2018*" (en adelante, el **POI Informático**).



4.1 Alineamiento con el PEI 2017-2019

A continuación, describimos nuestra visión sectorial, misión institucional y objetivos del PEI 2017-2019.

Visión del Sector Ambiental

"Un país moderno que aproveche sosteniblemente sus recursos naturales y que se preocupe por conservar el ambiente conciliando el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental en beneficio de sus ciudadanos."



Misión del OEFA

"Impulsar y promover el cumplimiento de las obligaciones ambientales en los agentes económicos y la mejora del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, de manera articulada, efectiva y transparente, contribuyendo con el desarrollo sostenible del país".

Objetivos del Plan Estratégico Institucional

En el siguiente cuadro se describe los objetivos estratégicos institucionales y su correspondiente indicador.

Cuadro N° 1
Objetivos estratégicos del OEFA

N°	Objetivos Estratégicos Institucionales	Indicador Estratégico
1	Incrementar el cumplimiento de las obligaciones ambientales de los administrados.	Porcentaje de administrados con conductas de incumplimientos, que se adecuan a derecho.
		Porcentaje de cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental - ECA aprobados, en zonas priorizadas por el OEFA.
2	Modernizar la Gestión institucional del OEFA	Índice de efectividad de la Gestión institucional del OEFA

En el siguiente cuadro se describe el alineamiento del Plan con el PEI 2017-2019 y la visión sectorial:

Cuadro N° 2
Alineamiento del Plan al PEI 2017 - 2019

Objetivo del Plan	Acción Estratégica	Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico Sectorial / Institucional
Diagnosticar, sensibilizar, implementar y asegurar la transición de internet versión 4 (IPv4) hacia el protocolo de internet versión 6 (IPv6).	S2: Implementar iniciativas de Gobierno Electrónico dirigida a los grupos de interés	OE2: Modernizar la Gestión Institucional	OES5: Fortalecer la conciencia, cultura y gobernanza ambiental.

4.2 Alineamiento con el POI 2018

A continuación, el siguiente cuadro se describe el alineamiento del Plan con el POI 2018.

Cuadro N° 3
Alineamiento del Plan al POI

Actividad de la Estructura Funcional Programática	Actividad Operativa	Tarea	Acciones
5001204: Sistema de Informática y Comunicaciones	Acceso a la Tecnología de la Información y de las Telecomunicaciones	Gestión de la Infraestructura Tecnológica y de las Comunicaciones	Fortalecimiento de los Servicios de Infraestructura y Comunicaciones

Asimismo, considerando que la implementación del Plan comprende hasta el año

2022, este estará también incluido en los planes operativos institucionales de los siguientes años.

4.3 Alineamiento del POI Informático

El OEFA iniciado el camino de la transformación digital ha elaborado la Hoja de Ruta Tecnológica siguiendo las directrices de la SEGDI acelerando el proceso de modernización de la gestión institucional centrada en el ciudadano.

En este contexto, el Plan forma parte de la cartera de proyectos de la Oficina de Tecnologías de la Información.

Cuadro N° 4
Alineamiento del Plan con el POI Informático

Objetivo del Plan	Lineamientos Estratégicos enmarcados en la Visión Tecnológica del OEFA	Portafolio de Proyectos	Proyecto
Diagnosticar, sensibilizar, implementar y asegurar la transición para la migración del IPv4 hacia IPv6.	- Transformación Digital en el OEFA. - Innovación Tecnológica - Alinear la gestión de Servicios de TI a los Estándares, Buenas Prácticas y Normatividad Vigente. - Garantizar la disponibilidad, continuidad y seguridad de los servicios de TI.	PPT01: Hardware y Software base	Implementación del IPv6 en el OEFA

5 Alcance del Plan de Transición al IPv6

El alcance del Plan es lograr la transición hacia el IPv6, a través de las siguientes actividades:

- Elaborar y validar el inventario de activos de información de servicios tecnológicos de la entidad y su interrelación entre ellos. Para esta actividad se requiere tener preparado el inventario de hardware y software, identificando claramente cuáles elementos (equipos y software) soportan IPv6, los cuales requieren actualizarse e identificar los que no soportan el nuevo protocolo. Para esta actividad se constatará con los fabricantes o proveedores si cada elemento del inventario de activos de información cumpliría con soportar la migración hacia el IPv6.
- Sobre la base de la identificación de la topología actual de la red y su funcionamiento dentro de la organización, proponer el nuevo diseño de red sobre el IPv6.
- Generar el plan detallado del proceso de transición del IPv4 hacia el IPv6 de acuerdo a los resultados de las actividades precedentes.
- Validar el proceso de transición de los siguientes servicios tecnológicos: (i) servicio de resolución de nombres (DNS); (ii) servicio de asignación dinámica de direcciones IP (DHCP); (iii) directorio activo, servicios web, servidores de monitoreo, validación del servicio de correo electrónico (Local o en la nube); (iv) validación del servicio de la central telefónica; (v) sistemas ininterrumpidos de potencia; (vi) servicio de backups; (vii) servicio de comunicaciones unificadas; y, (viii) servicios de base de datos e integración entre sistemas de información; asimismo, durante dicha validación se revisaran los procedimientos de implementación de estos servicios y las aplicaciones identificadas, con base en los estándares RFC3 del IPv6.

- Validar el estado actual de los sistemas de información, los sistemas de comunicaciones, los sistemas de almacenamiento, sistemas de base de datos y evaluar la interacción entre ellos cuando se realice la transición hacia el IPv6.
- Dentro del proceso de diagnóstico identificar los equipos de computación y de comunicaciones que soportan IPv6 (IPv6-ready o IPv6-web), los que requieren actualizarse y los que no soportan el IPv6.
- Identificar la configuración y los esquemas de seguridad de la red de Comunicaciones y sistemas de información.
- Revisar las políticas de enrutamiento para el IPv6 entre los segmentos de red internos, de tal manera que el tráfico del IPv6 generado internamente esté plenamente controlado a través de zonas desmilitarizadas desde el firewall, esto en base a la revisión de los RFC correspondientes a políticas de enrutamiento y seguridad del IPv6.
- Establecer el protocolo de pruebas para la validación de aplicativos, equipos de comunicaciones, equipos de cómputo, configuración de seguridad y coexistencia del IPv4 e IPv6.
- La ejecución y configuración de las pruebas piloto del IPv6, se realizarán bajo un proceso metódico que implique inicialmente la creación de una Red de Área Local Virtual (VLAN) de prueba sobre el Core de la red, que incluya diversos equipos y servicios de misión crítica, que contemple entre otros, el análisis del comportamiento de software, el análisis del hardware en cada dispositivo, el análisis y comportamiento de estos en la red de comunicaciones, su comportamiento dentro de los aplicativos de la entidad, el análisis de cada servicio ofrecido y agregación de carga de tráfico sobre esta VLAN, teniendo en cuenta que las pruebas realizadas deben estar sujetas a las mejores prácticas y metodologías de transición al IPv6 conservando el criterio técnico de Doble Pila o Dual Stack. Una vez se tenga la certeza de que la VLAN de pruebas, ha soportado todo el proceso de pruebas de funcionalidad sobre un ambiente de tráfico en doble pila controlado; el siguiente paso es replicar esta VLAN sobre toda la red de la organización garantizando la implementación y el funcionamiento del IPv6 en toda la infraestructura de la entidad.
- Preparar una zona controlada para realizar pruebas de funcionalidad del nuevo protocolo de comunicaciones IPv6, es importante aislar un segmento de red o crear un nuevo segmento de red, el cual debe permitir aceptar cambios y activaciones necesarias para confirmar la funcionalidad del IPv6 sin afectar el ambiente de producción de los usuarios.
- Establecer los acuerdos de confidencialidad que sean necesarios sobre el tratamiento de la información ante terceros al momento de ejecutar el plan de transición.
- Realizar capacitaciones al personal de la OTI relacionadas al IPv6.
- Realizar actividades de sensibilización al personal de la entidad, a fin de dar a conocer el nivel de impacto en la implementación del nuevo protocolo, de conformidad con el siguiente modelo de referencia de adopción de IPv6. Ver Figura 1.
- Realizar la coordinación para la sincronización y operación con los proveedores de servicios de internet (ISP) con el fin de definir las estrategias de enrutamiento de IPv6 nativo.



Figura N° 1
Modelo de referencia para la adopción del IPV6



6 Diagnóstico de la infraestructura tecnológica

Teniendo como base los entregables de la Orden de Servicio N° 000303-2018 "*Servicio de consultoría para relevamiento de información de la infraestructura tecnológica para la transición al protocolo IPV6*"¹, se obtuvo el diagnóstico detallado de la infraestructura actual, así como el grado de compatibilidad de la misma con respecto al IPV6.

Producto de ello se identificó que el grado de compatibilidad de los activos de TI sobre IPV6 del 51.69%, es decir, la entidad tiene un "Soporte Medio", por lo cual corresponde realizar la actualización de equipos, firmware, software, sistemas operativos, con el fin de alcanzar un grado de compatibilidad superior y/o realizar las debidas reposiciones tecnológicas.

7 Implementación del IPv6

7.1 Lineamientos técnicos para la implementación del IPv6

- Utilizar la metodología de transición de IPv4 a IPv6 en Doble Pila (Dual Stack), consistente en permitir la coexistencia de los dos protocolos simultáneamente con el fin de continuar con los servicios y aplicaciones tanto en el ambiente de IPv4 como en el ambiente de IPv6.
- Elaborar el nuevo plan de direccionamiento en IPv6 totalmente segmentado bajo los tipos de direccionamiento en anycast, multicast y unicast.
- Revisar el pool de direccionamiento del IPv4 y hacer la equivalencia técnica de direccionamiento, servicios y aplicaciones para el IPv6.
- Realizar la segmentación del bloque de direcciones del IPv6 por zonas lógicas de seguridad acorde con las necesidades de la red de la organización, contemplando zona de comunicaciones, zona de administración de servidores, zona de aplicaciones, zona de bases de datos, zona de ambiente de pruebas, zona de respaldos y monitoreo, zona WiFi y zona de publicaciones web.
- Configurar cada zona lógica en el firewall a fin que estas contengan las políticas de seguridad de acuerdo a la gestión y uso de los servicios prestados.

¹ Nos referimos a: (i) el informe de revisión y validación de la situación actual - levantamiento de información; (ii) informe de caracterización y diagnóstico; y, (iii) taller de sensibilización y recomendaciones para la transición, los cuales forman parte del presente Plan como anexos adjuntos.

- Coordinar con los ISP las acciones técnicas necesarias para que brinden el apoyo en la implementación de los nuevos enrutamientos del IPv6, que sean necesarios implementar en las aplicaciones y/o servicios de red con el fin de garantizar la generación de tráfico IPv6 por medio de estos canales; así mismo, para esta instancia es recomendable tener el nuevo bloque de direcciones del IPv6 (prefijo), previamente solicitado ante Registro Regional de Internet para América Latina y el Caribe (LACNIC).
- Definir el cronograma general para cada una de las fases del proceso de transición al IPv6, a fin de establecer las ventanas de mantenimiento e indisponibilidad cuando se requieran a fin de evitar cortes en los servicios.
- Elaborar un plan de marcha atrás (Plan de Contingencias) en caso de presentarse inconvenientes de indisponibilidad de las aplicaciones y servicios de la entidad dentro de la fase de Implementación del IPv6.
- Para la fase implementación del IPv6 se debe generar previamente un ambiente de pruebas que simule completamente la topología de red propuesta para el IPv6.
- Evaluar el soporte del IPv6 para los siguientes servicios tecnológicos: (i) servicio de resolución de nombres (DNS); (ii) servicio de asignación dinámica de direcciones IP (DHCP); (iii) directorio activo, servicios web, servidores de monitoreo, validación del servicio de correo electrónico (Local o en la nube); (iv) validación del servicio de la central telefónica; (v) sistemas ininterrumpidos de potencia; (vi) servicio de backups; (vii) servicio de comunicaciones unificadas; (viii) servicios de base de datos e integración entre sistemas de información; (ix) servicios de gestión y servicios en la nube; (x) servicios que soportan canales de acceso a internet; y, (xi) otros servicios.
- Revisar las políticas de seguridad de los siguientes componentes: enrutadores, equipos de seguridad (firewalls), servidores, equipos de conmutación (switches), controladoras, puntos de acceso (aps), servidores, equipos de almacenamiento de datos (san), terminales inteligentes, controladoras inalámbricas (wifi), controladoras de gestión de redes, centro de datos (data center), centros de cableado, centrales telefónicas, sistemas ininterrumpidos de potencia (ups), sistemas de aire acondicionado, sistemas de detección y prevención contra incendio y servicios de impresoras, dispositivos móviles al servicio de la entidad, entre otros.
- Realizar la evaluación y selección de protocolos de enrutamiento internos y externos para implementar la solución IPv6 requerida, como es el caso de protocolos IGRP, EIGRP, BGP, IGP, EGP, entre otros.
- Se requiere trabajar en el proceso de transición al IPv6 para las aplicaciones; en coordinación con los proveedores servicio de desarrollo y los responsables de las aplicaciones, a fin de revisar el cumplimiento de las aplicaciones en el IPv6. Para esta labor es indispensable revisar los contratos de soporte y mantenimiento, realizar la evaluación final de las aplicaciones que pueden migrar directamente al IPv6 e identificar las que requieren cambios para cumplir con el funcionamiento de los aplicativos sobre el nuevo protocolo.
- De acuerdo al inventario de las aplicaciones y servicios existentes dentro de la entidad, se requiere clasificar las aplicaciones de acuerdo al tipo e identificación de proveedor que la ha desarrollado, esto permite identificar por cada una de



ellas las bases de datos de compatibilidad. Para este punto es importante revisar los distintos RFC que indican las recomendaciones a seguir para la adopción del IPv6 en las aplicaciones.

- Definir las acciones necesarias para permitir la correcta operación de las aplicaciones que soporten el IPv6 en compatibilidad con el IPv4, de acuerdo a un protocolo de pruebas y validaciones establecido por la entidad y que debe ser ejecutado por cada uno de los proveedores de las aplicaciones y servicios.
- Realizar la actualización de las versiones de software que requieran aplicarse para los elementos activos de la red, aplicativos, sistemas operativos y demás que se ajusten a los requerimientos funcionales para la implementación del IPv6. Lo anterior está sujeto a los contratos de soporte con el fabricante de los equipos.
- Coordinar con el ISP todas las acciones técnicas necesarias para permitir que los servicios y aplicativos puedan desplegarse con el IPv6, desde el interior hacia el exterior del OEFA, con el fin de poder generar tráfico IPv6 nativo desde y hacia sus canales de comunicación.
- Los ISP deben estar provistos de un sistema de backbone en el IPv6 nativo, que permitan ofrecer y garantizar el enrutamiento de tráfico del IPv6 nativo.

7.2 Servicios

Los siguientes son los servicios generales que el OEFA debe revisar y configurar con el IPv6:

- DHCP
- Directorio Activo
- Correo electrónico
- Mensajería Instantánea
- Videoconferencia
- Servicio de respaldo
- Servicio de Base de Datos
- Servicio telefónico (Voz sobre IP)
- Servicio WiFi
- Servicio de repositorio compartido de archivos
- Servicios en la nube
- Servicio Web y Acceso a Internet
- Canal de comunicaciones de internet (con el ISP)

7.3 Estructura de Capas del IPV6

- Se recomienda tener en cuenta dentro del desarrollo de cada una de las fases del proceso de transición del IPv4 al IPv6 la siguiente estructura:



Cuadro N° 5
Estructura de capas del IPv6

ESTRUCTURA DE CAPAS DE IPV6		
Capas	Componentes	Actividad en IPV6
Usuario	Equipos de escritorio, portátiles, tabletas, dispositivos móviles, videocámaras, impresoras.	Activación del IPV6
Servicios y aplicaciones	Aplicativos, Web, Correo, DHCP, DNS, Proxys, Directorio Activo	Verificación de compatibilidad, configuración de servicios y aplicativos
Hardware	Servidores, sistemas operativos, Sistemas de almacenamiento	Verificación, configuración y activación del IPV6.
Comunicaciones y seguridad	Switches, Firewall, equipos de filtrado, módems, enrutadores, control de acceso a la red, equipos de cifrado, servidores AAA, controladoras inalámbricas	Configuración del bloque de direccionamiento del IPV6, habilitación del IPV6 en Doble Pila (Double Stack)

7.4 Fases del Proyecto

Las fases del proyecto de transición al IPV6 se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 6
Fases del Proyecto de Transición al IPV6

Fases	Inicio	Fin
Fase I: Diagnóstico de la situación actual	Diciembre 2017	Julio 2018
Fase II: Ejecución del plan de implementación	Agosto 2018	Agosto 2022
Fase III: Pruebas de funcionalidad del IPV6	Julio 2022	Julio 2022
Capacitación y sensibilización	Actividad permanente y programada	

Asimismo, el Anexo 4 contiene el detalle de las actividades del Proyecto de Transición al IPV6.

8 Realización de pruebas

Las pruebas consideradas al proyecto de transición al IPV6 se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 7
Vista resumida para las actividades de Pruebas

Actividad	Inicio	Fin
Enrutamiento y pruebas	Setiembre 2018	Julio 2019
Elaborar el Plan de Direccionamiento al IPV6	Setiembre 2018	Diciembre 2018
Segmentar bloques de direccionamiento al IPV6	Setiembre 2018	Diciembre 2018
Selección de protocolos de enrutamiento interno y externo	Setiembre 2018	Diciembre 2018
Revisión del Plan de direccionamiento al IPV6	Diciembre 2018	Diciembre 2019
Creación de ambiente de pruebas con topología al IPV6	Diciembre 2018	Julio 2019
Revisión de las políticas de seguridad	Octubre 2018	Enero 2019
Evaluar el soporte del IPV6 para los servicios	Noviembre 2018	Febrero 2019

Asimismo, el Anexo 1 contiene el detalle de las actividades del Proyecto de Transición al IPV6.

9 Capacitación y sensibilización

A continuación, en el Cuadro N° 8 se muestran las actividades correspondientes a la capacitación técnica y de sensibilización para el personal de OEFA consideradas para el proyecto de transición al IPV6:

Cuadro N° 8
Actividades de capacitación y sensibilización

Actividad	Inicio	Fin	Comentarios
Capacitación y Sensibilización	Diciembre 2017	Julio 2019	
Capacitación técnica de soporte en el IPV6	Diciembre 2017	Diciembre 2018	Se han planificado tres (03) capacitaciones técnicas para el personal de la OTI
Sensibilización en el OEFA	Diciembre 2018	Julio 2022	Se han planificado ocho (08) sesiones de sensibilización para el personal del OEFA

10. Presupuesto estimado

De acuerdo al análisis realizado, la mayoría de actividades descritas en el plan pueden ser ejecutadas por el personal de la OTI; empero, existen otras que están relacionadas a la adquisición de equipos de comunicación (a fin de reemplazar a los actuales) que nos permita migrar al IPV6.

En ese sentido, de acuerdo al Estudio de Caracterización y Diagnóstico elaborado como parte de la formulación de este Plan, los equipos switch que forman parte de la infraestructura de comunicaciones del OEFA y que se indican en el cuadro siguiente no cumplen con los requisitos mínimos para realizar una transición óptima al IPV6.

Cuadro N° 9
Equipos switch de borde

Tipo de Dispositivo	Fabricante	Modelo	Cantidad
Switch	Dell	N2048P	10
Switch	3COM	4210G	1

Para la adquisición de los equipos que replacen a los antes señalados se requiere el presupuesto estimado detallado en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 10
Presupuesto para el equipamiento de switch de borde

Equipo	Cantidad	Costo Unitario estimado (INC IGV)	Costo Total estimado (INC IGV)
Switch de borde	11	S/ 20 000,00	S/ 220 000,00

Anexo

11.1 Anexo: Vista detallada del cronograma del proyecto de transición al IPV6.



Anexo
Vista detallada del cronograma del proyecto
de transición al IPV6



Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	% completado
Proyecto de transición al IPV6	1217 días	vie 1/12/17	mar 2/08/22			3%
Fase I: Diagnóstico de situación actual	165.88 días	vie 1/12/17	vie 20/07/18			100%
Plan de trabajo para la adopción del IPV6	166 días	vie 1/12/17	vie 20/07/18		Jefe de Proyecto[60%]	100%
Plan de diagnóstico del parque informático	11 días	vie 1/12/17	vie 15/12/17	2CC	Jefe de Proyecto[60%]	100%
Plan de capacitación	59 días	mar 1/05/18	vie 20/07/18	3	Jefe de Proyecto[60%]	100%
Fase II: Ejecución del plan de implementación	1218 días	vie 1/12/17	mar 2/08/22	1CC		2%
Diagnóstico del parque tecnológico	40 días	vie 1/12/17	vie 26/01/18			100%
Revisión y validación de la situación actual	25 días	vie 1/12/17	vie 5/01/18			100%
Direcciónamiento IPV4 - wan ISP	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17		Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	100%
Direcciónamiento IPV4 - lan OEFA	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	8CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	100%
Servicios ISP	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	9CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	100%
Resolución ISP	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	10CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	100%
Resolución DNS	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	11CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones;Administrador de Red[40%]	100%
Infraestructura de conectividad red WAN - ISP	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	12CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	100%
Infraestructura de conectividad red LAN	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	13CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	100%
Equipos endpoint (impresión)	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	14CC	Gestor MDA[40%]	100%
Equipos endPoint (usuario final)	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	15CC	Gestor MDA[40%]	100%
Infraestructura datacenter portales	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	16CC	Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%]	100%
Infraestructura de seguridad	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	17CC	Especialista en Seguridad de la Información[40%]	100%
Sistemas de información y aplicaciones	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	18CC	Gestor de Calidad[30%];Gestor de Desarrollo[30%]	100%
Monitoreo de red	16 días	vie 1/12/17	vie 22/12/17	19CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	100%
Relevamiento de información de la infraestructura y aplicaciones de la entidad	21 días	vie 1/12/17	vie 29/12/17		Contratista	100%
Revisión de informe y validación de la situación actual	0 días	vie 5/01/18	vie 5/01/18	20	Jefe de Proyecto[60%]	100%
Caracterización y Diagnóstico IPV6	20 días	vie 1/12/17	vie 29/12/17	7CC		100%
Caracterización y diagnóstico de dispositivos de software	20 días	vie 1/12/17	jue 28/12/17	21CC	Contratista	100%
Revisión de informe de caracterización y diagnóstico	0 días	vie 29/12/17	vie 29/12/17	24	Jefe de Proyecto[60%]	100%
Taller de sensibilización y recomendaciones IPV6	19 días	lun 1/01/18	vie 26/01/18	23		100%
Taller de sensibilización	1 día	mié 10/01/18	mié 10/01/18		Contratista;Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones;Especialista en Seguridad de la Información[40%];Gestor de Desarrollo[30%];Jefe de Proyecto[60%];Arquitecto de Sistemas	100%
Recomendaciones para la transición	19 días	lun 1/01/18	jue 25/01/18		Contratista	100%
Revisión de Informe de recomendaciones IPV6	0 días	vie 26/01/18	vie 26/01/18	28	Jefe de Proyecto[60%]	100%
Enrutamiento y pruebas	219 días	lun 3/09/18	jue 4/07/19	6		0%



Elaborar el plan de direccionamiento IPV6	67 días	lun 3/09/18	mar 4/12/18		Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]; Arquitecto de Sistemas; Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones; Especialista en Seguridad de la Información[40%]; Jefe de Proyecto[60%]; Administrador de BD[30%]; Gestor de Desarrollo[30%]	0%
Segmentar bloques de direcciones IPV6	67 días	lun 3/09/18	mar 4/12/18	31CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]; Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Selección de protocolos de enrutamiento interno y externo	67 días	lun 3/09/18	mar 4/12/18	32CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]; Arquitecto de Sistemas; Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones; Especialista en Seguridad de la Información[40%]; Jefe de Proyecto[60%]; Administrador de BD[30%]; Gestor de Desarrollo[30%]	0%
Elaboración del plan de contingencia (rollback)	67 días	lun 3/09/18	mar 4/12/18	33CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]; Arquitecto de Sistemas; Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones; Especialista en Seguridad de la Información[40%]; Jefe de Proyecto[60%]; Administrador de BD[30%]; Gestor de Desarrollo[30%]	0%
Revisión de plan de direccionamiento IPV6	0 días	mié 5/12/18	mié 5/12/18	33	Jefe de Proyecto[60%]	0%
Revisión del plan de contingencia (rollback)	0 días	mié 5/12/18	mié 5/12/18		Jefe de Proyecto[60%]	0%
Creación de ambiente de pruebas con topología IPV6	152 días	mié 5/12/18	jue 4/07/19	33	Administrador de BD[30%]; Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]; Arquitecto de Sistemas; Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones; Especialista en Seguridad de la Información[40%]; Jefe de Proyecto[60%]; Gestor de Calidad[30%]; G...	0%
Evaluar el soporte IPV6 para los servicios	86 días	jue 1/11/18	jue 28/02/19			0%
Servicio directorio activo	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19		Administrador de Red[40%]	0%



Servicio DNS	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	39CC	Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%];Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Servicios de comunicaciones	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	40CC	Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%];Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Servicio de VOIP	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	41CC	Administrador de Operaciones[40%];Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Servicio de correo	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	42CC	Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%]	0%
Servicio DHCP	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	43CC	Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%]	0%
Servicios de aplicaciones	86 días	jue 1/11/18	jue 28/02/19	44CC	Arquitecto de Sistemas;Gestor de Desarrollo[30%]	0%
Servicios web	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	45CC	Administrador de Operaciones[40%];Arquitecto de Sistemas;Gestor de Desarrollo[30%]	0%
Servicios de gestión en la nube	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	46CC	Administrador de BD[30%];Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%];Arquitecto de Sistemas;Gestor de Desarrollo[30%];Gestor MDA[40%];Jefe de Proyecto[60%]	0%
Servicios de internet	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	47CC	Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%];Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Servicio de respaldo	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	48CC	Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%];Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Servicio de base de datos	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	49CC	Administrador de BD[30%];Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%];Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Servicio de repositorio compartido de archivos	66 días	jue 1/11/18	jue 31/01/19	50CC	Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%];Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Revisión de informe de evaluación de soporte IPV6	0 días	vie 1/02/19	vie 1/02/19	51	Jefe de Proyecto[60%]	0%
Revisión de políticas de seguridad	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19			0%



Enrutadores	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19		Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones; Administrador de Red[40%]; Especialista en Seguridad de la Información[40%]	0%
Firewalls	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	54CC	Administrador de Operaciones[40%]; Especialista en Seguridad de la Información[40%]	0%
Servidores	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	55CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]	0%
Equipos de conmutación	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	56CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Controladoras	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	57CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]; Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Puntos de acceso (AP)	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	58CC	Administrador de Red[40%]; Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Equipos de almacenamiento de datos (SAN)	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	59CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]	0%
Terminales inteligentes	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	60CC	Administrador de Red[40%]; Arquitecto de Sistemas; Gestor de Desarrollo[30%]; Gestor MDA[40%]	0%
Controladoras de gestión de redes	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	61CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Centro de datos (Datacenter)	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	62CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]	0%
Centrales telefónicas	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	63CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]; Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Sistemas UPS	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	64CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]	0%
Sistemas de aire acondicionado	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	65CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]	0%
Sistemas detección y prevención contra incendio	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	66CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]	0%
Servicios de impresoras	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	67CC	Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]; Gestor MDA[40%]	0%
Dispositivos móviles	89 días	lun 1/10/18	jue 31/01/19	68CC	Administrador de Red[40%]; Arquitecto de Sistemas; Gestor MDA[40%]	0%
Adquisiciones	892 días	vie 1/03/19	lun 1/08/22			0%
Adquirir switchs de borde (Sede principal)	892 días	vie 1/03/19	lun 1/08/22		Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones; Jefe de Proyecto[60%]; Gestor Administrativo	0%



Adquirir wirts de borde (Provincias)	892 días	vie 1/03/19	lun 1/08/22	71CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones;Gestor Administrativo;Jefe de Proyecto[60%]	0%
Actualizar licenciamiento de servicios para el soporte IPV6	892 días	vie 1/03/19	lun 1/08/22	72CC	Administrador de BD[30%];Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%];Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones;Especialista en Seguridad de la Información[40%];Gestor Administrativo;Gestor de Calidad[30%];Gestor de Desarrollo[30%]	0%
Implementación IPV6 por servicios	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22			0%
Servicio directorio activo	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22		Administrador de Red[40%]	0%
Servicio DNS	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	75CC	Administrador de Red[40%]	0%
Servicios de comunicaciones	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	76CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Servicio de VOIP	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	77CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Servicio de correo	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	78CC	Administrador de Red[40%]	0%
Servicio DHCP	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	79CC	Administrador de Red[40%]	0%
Servicios de aplicaciones	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	80CC	Administrador de BD[30%];Administrador de Operaciones[40%];Arquitecto de Sistemas	0%
Servicios web	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	81CC	Administrador de Operaciones[40%];Arquitecto de Sistemas	0%
Servicios de gestión en la nube	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	82CC	Administrador de BD[30%];Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%];Arquitecto de Sistemas;Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones;Gestor de Calidad[30%];Gestor de Desarrollo[30%];Gestor MDA[40%];Jefe de Proyecto[60%]	0%
Servicios de internet	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	83CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones;Especialista en Seguridad de la Información[40%]	0%
Servicio de respaldo	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	84CC	Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%]	0%
Servicio de base de datos	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	85CC	Administrador de BD[30%];Administrador de Operaciones[40%];Administrador de Red[40%]	0%
Servicio de repositorio compartido de archivos	802 días	vie 5/07/19	lun 1/08/22	86CC	Administrador de Red[40%]	0%
Fase III: Pruebas de funcionalidad de IPV6	30 días	vie 1/07/22	vie 29/07/22			0%
Informe de cambios de configuración realizada	30 días	vie 1/07/22	vie 29/07/22		Jefe de Proyecto[60%]	0%



Acta de cumplimiento de funcionamiento de los servicios y aplicaciones	30 días	vie 1/07/22	vie 29/07/22	89CC	Jefe de Proyecto[60%]	0%
Informe con el inventario final de la infraestructura de TI sobre el protocolo IPV6	30 días	vie 1/07/22	vie 29/07/22	90CC	Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones; Administrador de BD[30%]; Administrador de Operaciones[40%]; Administrador de Red[40%]; Arquitecto de Sistemas; Jefe de Proyecto[60%]	0%
Capacitación y sensibilización	912 días	lun 3/12/18	mié 1/06/22			0%
Capacitación técnica de soporte IPV6	256 días	sáb 8/12/18	mar 3/12/19			0%
Capacitación técnica de soporte IPV6 1	1 día	sáb 8/12/18	sáb 8/12/18		Soporte MDA; Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Capacitación técnica de soporte IPV6 2	1 día	sáb 1/06/19	sáb 1/06/19		Soporte MDA; Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones	0%
Capacitación técnica de soporte IPV6 3	1 día	mar 3/12/19	mar 3/12/19		Especialista en Aplicaciones y Telecomunicaciones; Soporte MDA	0%
Sensibilización OEFA	912 días	lun 3/12/18	mié 1/06/22			0%
Charla sensibilización 1	1 día	lun 3/12/18	lun 3/12/18		Jefe de Proyecto[60%]	0%
Charla sensibilización 2	1 día	lun 3/06/19	lun 3/06/19		Jefe de Proyecto[60%]	0%
Charla sensibilización 3	1 día	lun 2/12/19	lun 2/12/19		Jefe de Proyecto[60%]	0%
Charla sensibilización 4	1 día	lun 1/06/20	lun 1/06/20		Jefe de Proyecto[60%]	0%
Charla sensibilización 5	1 día	mar 1/12/20	mar 1/12/20		Jefe de Proyecto[60%]	0%
Charla sensibilización 6	1 día	mar 1/06/21	mar 1/06/21		Jefe de Proyecto[60%]	0%
Charla sensibilización 7	1 día	mié 1/12/21	mié 1/12/21		Jefe de Proyecto[60%]	0%
Charla sensibilización 8	1 día	mié 1/06/22	mié 1/06/22		Jefe de Proyecto[60%]	0%
Cierre del proyecto	0 días	lun 4/07/22	lun 4/07/22		Jefe de Proyecto[60%]	0%

