CONECTIVIDAD PARA CAMBIAR VIDAS

SELECCION PBS REDES DE ACCESO JUNTAS DE INTERNET

OBJETO: Seleccionar hasta cuatro (4) Proveedores de Bienes y Servicios para la provisión (con reserva de dominio), instalación, soporte, operación y mantenimiento de la infraestructura de acceso para Juntas de Internet de tal manera que permitan la prestación del servicio de internet comunitario a sus Asociados, e impartir planes de formación para que las Juntas de Internet puedan suministrar el servicio de internet comunitario fijo de forma autónoma, en los términos establecidos en el Anexo Técnico.

ANEXO TÉCNICO

Bogotá, febrero de 2025

CONTENIDO

1. DEFINICIONES 3

2. OBJETO 3

3. ALCANCE 3

3.1 Planeación 4

3.2 Instalación 4

3.3 Operación y mantenimiento 4

3.4 Capacitación 5

4. CARACTERÍSTICAS DEL NODO DE SERVICIOS DE LA JUNTA DE INTERNET 6

5. CARACTERISTICAS DE LAS REDES PUNTO MULTIPUNTO (FWA) 7

5.1 ARQUITECTURA DE RED PUNTO MULTIPUNTO 7

5.2 ESCALABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD TECNOLÓGICA 9

5.3 ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL SERVICIO 10

5.4 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS Y ANTENAS DE LA RED DE ACCESO 10

5.4.1 *Especificaciones de los Puntos de acceso (AP)* 11

5.4.1.1 Protocolos: 11

5.4.1.2 Niveles de Potencia Permitidos en Bandas No Licenciadas: 11

5.4.1.3 Especificaciones mínimas de los AP 13

5.5 Especificaciones mínimas de los CPE (Customer Premises Equipment) .14

5.6 Especificaciones router interno Wi FI 15

5.7 CARÁCTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LA INSTALACIÓN DEL AP 16

5.8 CONEXIÓN A LOS HOGARES 17

5.8.1 Instalación de equipos en hogares: 17

5.8.1.1 CPE (Customer Premises Equipment) 17

5.8.1.2 Punto de red interior: 18

5.9 PRUEBAS DE ENTREGA DEL SERVICIO 19

5.9.1 Pruebas de cobertura: 19
5.9.2 Pruebas de Conectividad....19
5.9.3 Prueba de velocidad: 19

5.10 ACTUALIZACIONES Y LICENCIAMIENTO DE SOFWARE DE EQUIPOS 20

5.11 MARCACIÓN DE LOS ELEMENTOS 20

5.12 PLAN DE FORMACIÓN REDES PUNTO MULTIPUNTO....20

6. CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO 24

6.1 Arquitectura de plataforma autoaprovisionamiento....24
6.1.1 Plataforma de autoaprovisionamiento 24

6.2 Servicio DDNS (Dynamic Domain Name System) 25

6.3 Servicio SNMP (Simple Network Management Protocol) 25

6.4 Servicio TFTP (Trivial File Transfer Protocol) 25

6.5 Servicio DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)....25

6.6 Servicio DNS Caché (Domain Name System Caché) 25

6.7 Portal Cautivo 26

7. ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO Y ENTREGABLES ASOCIADOS 27

7.1 ETAPA DE PLANEACIÓN 27
7.1.1 Estudio de Campo (Site Survey)....28
7.1.1.1 Objetivos del Site Survey....28
7.1.1.2 Entregable del site survey....28
7.1.2 Diseño de Bajo Nivel (Low-Level Design - LLD) 29
7.1.2.1 Requisitos del diseño de bajo nivel....29
7.1.2.2 Entregable del diseño de bajo nivel y cronograma detallado de instalación 29
7.1.3 Lista de Materiales (BOM - Bill of Materials)....29
7.1.3.1 Requisitos de la lista de materiales 30
7.1.3.2 Entregable de lista de materiales....30
7.1.4 Plan de Mantenimiento 30
7.1.5 Plan de Formación....31
7.1.6 Aprobación de los documentos de Planeación 31

7.2 ETAPA DE INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO 31
7.2.1 APROBACIÓN PARA INICIAR EL PROCESO DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO 31
7.2.2 INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE ACCESO....32

7.2.3 CONEXIÓN DE HOGARES Y ACTIVACIÓN DE LA CONECTIVIDAD EN LOS HOGARES 33
7.2.3.1 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO 34
7.2.3.2 CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE USUARIO 34
7.2.3.3 PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN 35
7.2.3.3.1 **Compras e inventario** 35
7.2.3.3.2 **Instalación y puesta en servicio** 36
7.2.4 NOTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO 38
7.2.5 VERIFICACIÓN REMOTA 40
7.2.6 VISITA DE CAMPO PARA LA APROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO 41
7.2.7 ENTREGABLES DE LA ETAPA DE INSTALACIÓN 43
7.2.7.1 De la infraestructura de la red de acceso de la Junta de INTERNET 43
7.2.7.2 De la conexión de los hogares de la Junta de INTERNET 44
7.2.8 APROBACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO 45

7.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 45
7.3.1 UTILIZACIÓN DE LA RED DE ACCESO 49
7.3.2 ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIOS - INDICADORES 50
7.3.2.1 VELOCIDAD EFECTIVA MÍNIMA DE NAVEGACIÓN 50
7.3.2.1.1 REPORTE DE VELOCIDAD EFECTIVA 51
7.3.2.2 INDICADOR DE DISPONIBILIDAD POR RED DE ACCESO 51
7.3.2.2.1 REPORTE DE DISPONIBILIDAD 52
7.3.2.3 MESA DE AYUDA 54
7.3.3 MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS 56

7.4 ETAPA DE CAPACITACIÓN 56

7.5 RESUMEN DE ENTREGABLES DEL PROYECTO 57
De la infraestructura de la red de acceso de la Junta de INTERNET 59
De la conexión de los hogares de la Junta de INTERNET 60

8. REPOSITORIO DE INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS 63

8.1 INFORMACIÓN RELACIONADA CON LA RED DE ACCESO IMPLEMENTADA EN LA JUNTA DE INTERNET 65

8.2 INFORMACIÓN RELACIONADA CON LOS HOGARES A CONECTAR EN LAS JUNTAS DE INTERNET 65

9. GERENCIA OPERATIVA 66

10. COMITÉ OPERATIVO 67

11. COMUNICACIONES 68

12. REGLAS PARA EL USO DE LOS RECURSOS 68

13. PRESENTACIÓN DE INFORMES 68

13.1 INFORME MENSUAL 68

13.2 INFORME FINAL 70

13.3 INFORME ESPECÍFICO DE REDES DE ACCESO Y HOGARES FUERA DE SERVICIO 71

13.4 INFORMES ADICIONALES 71

14. CRONOGRAMA 71

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Especificaciones mínimas de los AP 13
Tabla 2 Especificaciones mínimas de los CPE 14
Tabla 3 Contenido mínimo del Plan de formación 21
Tabla 4 Contenidos a filtrar ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 5 Pruebas Red de acceso 42
Tabla 6 Velocidad de navegación 51
Tabla 7 Acuerdo de nivel de servicios - Disponibilidad Red de Acceso 52
Tabla 8 Descuentos en los pagos mensuales de Operación y Mantenimiento de Red de acceso, según disponibilidad 52
Tabla 9 Acuerdo de nivel de servicios de la mesa de ayuda 55
Tabla 10 Resumen de Entregables del Proyecto 58

1. DEFINICIONES

Son las previstas en la Minuta del Contrato de Prestación de Bienes y Servicios.

2. OBJETO

Seleccionar hasta cuatro (4) Proveedores de Bienes y Servicios para la provisión (con reserva de dominio), instalación, soporte, operación y mantenimiento de la infraestructura de acceso para Juntas de Internet de tal manera que permitan la prestación del servicio de internet comunitario a sus Asociados, e impartir planes de formación para que las Juntas de Internet puedan suministrar el servicio de internet comunitario fijo de forma autónoma, en los términos establecidos en este Anexo Técnico.

El presente Anexo Técnico desarrolla las características técnicas mínimas que deben cumplir de manera obligatoria las propuestas técnico-económicas que los PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS presenten a consideración del Patrimonio Autónomo “Conectividad para Cambiar Vidas”, en el marco de la presente Convocatoria.

3. ALCANCE

EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá diseñar implementar, entregar en servicio, prestar la asistencia en la operación, mantener una solución de red de acceso capaz de garantizar el suministro del servicio de INTERNET comunitario fijo a los Asociados de las Juntas de INTERNET, relacionadas y tipificadas en el Anexo No. 1 LISTADO DE JUNTAS DE INTERNET. Así mismo deberá estructurar los planes de formación y brindar la capacitación requerida para que las Juntas de INTERNET puedan, de manera autónoma, adelantar los procesos que les permita administrar, gestionar, operar y mantener el servicio de INTERNET comunitario fijo.

Los PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS llevarán a cabo el estudio de sitio, el diseño de la red de acceso, el suministro de los bienes e insumos para la instalación de la red y su puesta en funcionamiento, así como la transferencia de conocimiento a los Asociados a la Junta de Internet, siguiendo las siguientes etapas:

3.1 Planeación

En esta etapa EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS realiza el estudio de sitio, el diseño de la red de acceso proyecta la infraestructura necesaria y elabora el plan de trabajo hasta la entrega en operación de la solución de conectividad a la Junta de INTERNET.

INTERNEXA realizará la planeación e implementación y puesta en servicio de la red de transporte, de forma tal que esta llegue al punto de acceso de la Junta de INTERNET– (Nodo de servicio de la Junta de INTERNET).

La Junta de INTERNET, por medio de su(s) delegado(s) participará en la planeación facilitando al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS el acceso a la zona, brindando la información necesaria y de manera activa aprendiendo del proceso.

3.2 Instalación

Considerando las actividades realizadas en la etapa de planeación, EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS realizará el suministro e instalación y configuración de toda la infraestructura de la red de acceso, y equipos de usuario a los asociados a la Junta de INTERNET.

Además, se realiza la puesta a punto del nodo principal y del equipo de monitoreo de la red, y se hacen las respectivas pruebas de funcionamiento y estabilización, que incluye la conexión con la red de transporte de INTERNEXA.

La Junta de INTERNET, por medio de su(s) delegado(s) participará en la instalación y configuración de la solución tecnológica de manera activa, aprendiendo y adquiriendo conocimientos por medio de la transferencia práctica de conocimiento realizada por EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.

3.3 Operación y mantenimiento

Una vez concluida la instalación, EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS inicia la etapa de gestión, operación y mantenimiento de la red que presta el Servicio de INTERNET Fijo Comunitario. Esta operación inicial es por seis (6)

meses, contados a partir de que reciba la aprobación expresa, por parte de la supervisión y/o interventoría, de los entregables de la etapa de instalación de la red de acceso

La gestión, operación y mantenimiento se enfoca a garantizar la calidad y disponibilidad de la red para la prestación eficiente y estable del servicio, la gestión de red y su monitoreo, la atención a fallos o incidentes y el mantenimiento preventivo y correctivo, como mínimo. La gestión, operación y el mantenimiento de la red de acceso es responsabilidad del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, que se apoyará en los miembros seleccionados por la comunidad para “capacitarse haciendo”.

La gestión, operación y mantenimiento de la red de acceso, incluye el soporte de nivel 1, 2 y 3, así como el suministro de repuestos, mantenimiento preventivo, correctivo y solución de incidentes. Después de los seis (6) meses de operación, la Junta de Internet realizará la operación y mantenimiento de la red de acceso, limitada al soporte de bajo nivel: niveles 1 y 2. Período en el cual, con base en la capacitación y curva de aprendizaje de los primeros seis (6) meses del proyecto, la Junta de Internet se hace cargo de la gestión de la red de acceso.

EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS estará a cargo del servicio de soporte de nivel 3, ligado a la resolución avanzada de problemas técnicos complejos, también denominados soporte de back end, el cual se trata de un soporte de alto nivel, donde los agentes son responsables por resolver los problemas más complejos. Será responsabilidad de la Junta de INTERNET el reporte de los nuevos accesos de INTERNET fijo en el Sistema de Información Integral del Sector de TIC –Colombia TIC.

3.4 Capacitación

La capacitación tiene como objetivo el aprendizaje y formación de la comunidad, que busca mejorar las habilidades, conocimientos y competencias de lo(s) delegado(s) de la Junta de Internet, para lograr la transferencia de conocimiento y la adquisición de las competencias requeridas para desempeñar las tareas y funciones, operación y mantenimiento básico de las redes de acceso.

Durante este proceso, se espera que la JI-CDC inicie la, implementando de manera de la facturación, los canales de comunicación con la comunidad,

determinando los roles del personal que apoyará las gestiones para la prestación del Servicio de INTERNET Fijo Comunitario, atendiendo las novedades y PQRSD que se presenten, entre otros aspectos administrativos.

4. CARACTERÍSTICAS DEL NODO DE SERVICIOS DE LA JUNTA DE INTERNET

El nodo de servicios de la Junta de INTERNET es el espacio físico provisto por la Junta de INTERNET para que INTERNEXA realice las adecuaciones necesarias para brindar la capacidad troncal a INTERNET y para que el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS pueda realizar la instalación y puesta en operación de los equipos del nodo de servicio de la red de acceso.

El espacio para el nodo será provisto por cada Junta de Internet, cumplirá con los requisitos técnicos, de seguridad, accesibilidad, protección contra las condiciones ambientales para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y asegurar como mínimo las siguientes características:

Disponibilidad de energía

- Circuito eléctrico – Toma eléctrico 110-120 VAC (Acometida residencial que garantice el punto de alimentación del servicio de energía eléctrica al interior del nodo de servicio.)
- Deberá tener contratado el servicio de energía domiciliaria y asumir el costo que se derive del consumo, o contar con una fuente de energía propia.

Espacio bajo Techo

- Dimensiones: 2 metros x 2 metros (4 m²)
- Propósito: Ubicación del gabinete y los equipos necesarios para la junta de INTERNET

Toma de Energía Eléctrica

- Disponibilidad de una toma de energía eléctrica en el espacio provisto
- Voltaje y amperaje adecuados para alimentar los equipos de la junta (120v AC)

Espacio al Aire Libre (para Juntas con Redes de Acceso PTMP - FWA)

- Espacio disponible al aire libre para la ubicación de la torre
- Dimensiones y características estructurales adecuadas para soportar la torre

Espacio en Fachada o Terraza (Satelital)

- Espacio disponible en la fachada o terraza del edificio
- Propósito: Instalación de la antena satelital, si la conectividad troncal la brinda INTERNEXA a través de enlaces satelitales.

INTERNEXA realizará la adecuación del sitio provisto por la Junta de INTERNET, para el funcionamiento del nodo de la Junta de INTERNET, adecuación que consistirá en el tendido de la red eléctrica desde el rack indoor hasta el tablero o breakers eléctricos, la instalación del sistema de tierra, la adecuación y cableado para la interconexión con la red de acceso y con la red troncal, adecuación del sitio y suministro e instalación de la antena satelital en aquellos nodos que tengan solución troncal satelital, así como el suministro y la instalación de los siguientes elementos:

- Gabinete (rack) de pared INDOOR de 10 unidades de rack, de las cuales se encuentran libres para instalación de equipo de red de acceso 4 unidades.
- UPS de 3KVA rackeable.
- Sistema básico de puesta a tierra.
- Mástil Metálico
- Switch 8 puertos con funciones de capa 3.
- Protecciones eléctricas.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe realizar el diseño para la instalación de los equipos de la red de acceso, a partir de las condiciones físicas y ambientales del sitio dispuesto por la comunidad y ya adecuado por INTERNEXA,

EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS sobre el equipo Switch Capa 3, el cual ya se encuentra interconectado con la Troncal provista por Internexa, dispondrá de puertos Ópticos y/o Eléctricos con los cuales interconectará los equipos de la red de acceso, que proveerá EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, para proporcionar acceso a los hogares de la Junta de Internet.

5. CARACTERISTICAS DE LAS REDES PUNTO MULTIPUNTO (FWA)

5.1 ARQUITECTURA DE RED PUNTO MULTIPUNTO

Las redes de acceso inalámbrico Punto Multipunto se componen de diferentes elementos claves que permiten la comunicación entre el punto central emisor y los múltiples puntos remotos. A continuación, se relacionan los componentes principales para una red de este tipo:

A continuación, se describe en alto nivel la arquitectura de la red Punto Multipunto.

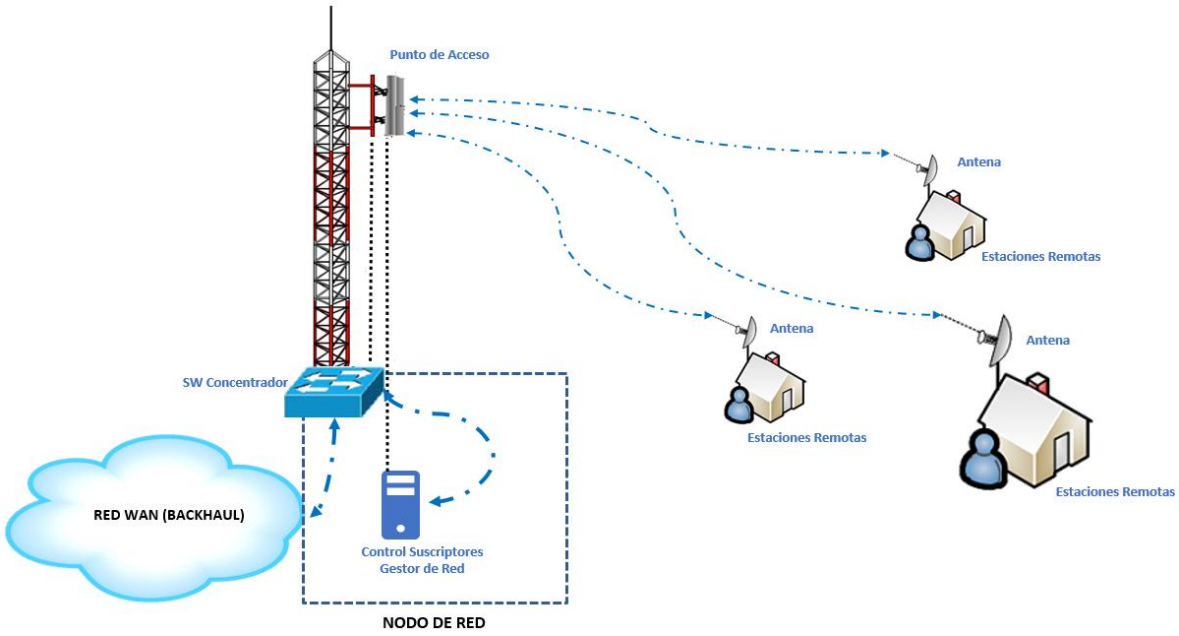


Figura 1 ***Arquitectura de red activa Punto Multipunto***

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se describe funcionalmente y de forma general, los componentes incluidos en la Arquitectura de la Red:

1. Punto de Acceso (AP): Este es el dispositivo central que se conecta a la red principal y transmite la señal inalámbrica a los dispositivos remotos. Actúa como el concentrador de la red

2. Dispositivos Remotos (CPE): Los dispositivos de los hogares finales que se conectan al punto de acceso. Cada dispositivo remoto tiene una antena para recibir y enviar señales.

3. Antenas: Tanto el punto de acceso como las estaciones remotas utilizan antenas para la transmisión y recepción de señales. Las antenas pueden ser omnidireccionales (cubren un área amplia) o direccionales (enfocadas en una dirección específica) dependiendo de la topología de la red

4. Backhaul: La conexión que une el punto de acceso a la red principal o a INTERNET. Puede ser una conexión cableada (fibra óptica, Ethernet) o inalámbrica (enlaces de radio, satélite)

5. Controlador o Gestor de Red: Un dispositivo o software que gestiona y optimiza el rendimiento de la red, asegurando que los datos se transmitan de manera eficiente y segura.

6. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar conectividad inalámbrica a múltiples hogares desde un solo punto central, haciendo eficiente el uso de recursos y facilitando la gestión de la red

5.2 ESCALABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD TECNOLÓGICA

La tecnología seleccionada deberá permitir la ampliación futura de la capacidad y cobertura de la red mediante:

- Inclusión de nuevos puntos de acceso sin interrupción del servicio.
- Compatibilidad con futuras actualizaciones en equipos/elementos de red.
- Sostenibilidad tecnológica: **EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS** deberá garantizar que los equipos seleccionados cuenten con soporte técnico y actualizaciones de firmware durante al menos **5 años**.

EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS tendrá libertad para seleccionar los equipos de comunicaciones, de datos, software y todos los elementos y accesorios para implementar, poner en funcionamiento y operar las redes de acceso Punto Multipunto, siempre y cuando sean nuevos, tengan representación en Colombia, presenten garantía mínima de calidad de 24 meses y garanticen el cumplimiento de las características mínimas del servicio y de los componentes de red, establecidas en este Anexo.

5.3 ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL SERVICIO

Dentro de las consideraciones que se deben tener presente para la entrega del servicio se incluyen:

1. **Velocidad:** Se debe garantizar el poder soportar y ofrecer una velocidad mínima de descarga de 25 Mbps y 5 Mbps de subida para soportar las aplicaciones y la navegación de un usuario residencial.
2. **Baja Latencia:** Para experimentar una buena experiencia de usuario, se debe mantener este parámetro lo más bajo posible, es decir < 10 ms, en la red de acceso.
3. **Calidad de Servicio (QoS):** Se debe contar con administración de parámetros dentro de la gestión del servicio, para priorizar el tráfico de datos crítico. Esto permitirá que aplicaciones sensibles al tiempo, como la voz sobre IP (VoIP) y el video en tiempo real, tengan prioridad sobre otros tipos de tráfico que se puedan presentar.
4. **Fiabilidad y Disponibilidad:** Los diferentes segmentos que conforman la red para el transporte del servicio, tales como la Agregación y Acceso, deben ser fiables con un tiempo de actividad cercano al 100%.
5. **Interoperabilidad:** Los diferentes equipos y componentes de la red de acceso, deben ser interoperables con los estándares internacionales, así como los definidos por la ITU y la IEEE, para asegurar la compatibilidad y operatividad.
6. **Seguridad**: Se deben considerar e implementar medidas de seguridad que permitan proteger los datos de los hogares y la infraestructura de la red contra amenazas y ataques.
7. **Gestión y Monitoreo:** Se debe contar con un sistema para la gestión y el monitoreo de la red, permitiendo la detección y resolución rápida de problemas.
8. Para las Juntas de INTERNET, en las cuales la conectividad troncal sea suministrada a través de satélite, se deberán establecer, entre otras, políticas de uso a los hogares para mantener el consumo por hogar por mes, hasta 20GB.

5.4 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS Y ANTENAS DE LA RED DE ACCESO

Los equipos y antenas de la red de acceso deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas mínimas que la ANE (Agencia Nacional de Espectro) y la CRC (Comisión de Regulación de Comunicaciones) regulan en Colombia:

*5.4.1 **Especificaciones de los Puntos de acceso (AP)***

5.4.1.1 Protocolos:

- IEEE 802.11b/g/n: Operan en la banda de 2.4 GHz, ofreciendo velocidades de hasta 600 Mbps en el caso de 802.11n.
- IEEE 802.11a/n/ac: Funcionan en la banda de 5 GHz, con velocidades que pueden alcanzar hasta 1.3 Gbps en 802.11ac.
- IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6): Opera tanto en 2.4 GHz como en 5 GHz, proporcionando mejoras significativas en eficiencia y capacidad, con velocidades superiores a 1 Gbps.
- IEEE 802.11k: Mejora la gestión de recursos de radio, permitiendo a los dispositivos identificar rápidamente los puntos de acceso disponibles para facilitar el roaming.
- IEEE 802.11v: Permite la gestión de la red inalámbrica, optimizando la transición de dispositivos entre AP y mejorando la eficiencia energética de los dispositivos conectados.

5.4.1.2 Niveles de Potencia Permitidos en Bandas No Licenciadas:

La ANE establece límites específicos de potencia para dispositivos que operan en bandas no licenciadas, con el fin de minimizar interferencias y garantizar un uso eficiente del espectro. Los niveles permitidos son:

- **Banda de 2.4 GHz (2400-2483.5 MHz):**
  - Potencia Radiada Isotrópica Equivalente (EIRP) máxima: 30 dBm (1 W).
- **Banda de 5 GHz**
  - 5150-5250 MHz:EIRP máxima: 23 dBm (200 mW).
  - 5250-5350 MHz: EIRP máxima: 30 dBm (1 W).

  Requiere implementación de Dynamic Frequency Selection (DFS) y Transmit Power Control (TPC) para evitar interferencias con sistemas prioritarios como radares.

- 5470-5725 MHz: EIRP máxima: 30 dBm (1 W). También requiere DFS y TPC.
- 5725-5850 MHz: EIRP máxima: 36 dBm (4 W)

Es importante destacar que, en la banda de 5 GHz, la implementación de DFS y TPC es obligatoria en ciertos sub-rangos para proteger servicios existentes y minimizar interferencias. Además, el uso de antenas de alta ganancia puede requerir ajustes en la potencia de transmisión para cumplir con los límites de EIRP establecidos.

Para garantizar el cumplimiento de estas regulaciones, se recomienda consultar la normativa vigente de la ANE y, en caso de dudas, contactar directamente a la entidad para obtener información actualizada y específica sobre el uso del espectro en Colombia.

- Los APs seleccionados por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS para la red de acceso deben tener la capacidad suficiente para brindar los servicios de conectividad a INTERNET fijo de banda ancha a cada hogar de la Junta, según lo especifica la CRC, es decir 25 Mbps de velocidad de bajada y 5 Mbps de velocidad de subida, con un reuso de 1:16; y a la cantidad de hogares que conforman la Junta de INTERNET, más una reserva del 10%.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe garantizar que el diseño de la red de acceso permita un nivel de intensidad de señal y de relación señal-ruido en todos los hogares que integran la Junta de INTERNET de acuerdo con la siguiente referencia:

Para los CPE en entornos residenciales, deberán estar dentro de los siguientes niveles de intensidad de señal:

- Excelente: -50 dBm o superior.
- Buena: Entre -50 dBm y -60 dBm.

Los valores aceptables de SNR para los CPE en hogares son:

- Excelente: 30 dB o superior.
- Buena: Entre 25 dB y 30 dB.

Consideraciones Adicionales

Interferencias: Las bandas no licenciadas, como las de 2.4 GHz y 5 GHz, son susceptibles a interferencias de otros dispositivos. Es esencial realizar un estudio de espectro en la zona de instalación para identificar posibles fuentes de interferencia y seleccionar los canales adecuados.

Obstáculos Físicos: Paredes, estructuras, vegetación y otros objetos pueden atenuar la señal. La planificación de la ubicación de los AP y CPE debe considerar estos factores para optimizar la cobertura.

5.4.1.3 Especificaciones mínimas de los AP

Tabla 1 Especificaciones mínimas de los AP

CATEGORIA	ESPECIFICACIONES MINIMAS
Compatibilidad Estándares	IEEE 802.11b/g/n (2.4 GHz), IEEE 802.11a/n/ac/ax (5 GHz). Soporte para DFS en 5 GHz.
Potencia de Transmision	- 2.4 GHz: Hasta 30 dBm (1 W). - 5 GHz: ○ 5150-5250 MHz: Hasta 23 dBm (200 mW). ○ 5250-5350 MHz y 5470-5725 MHz: Hasta 30 dBm (1 W). ○ 5725-5850 MHz: Hasta 36 dBm (4 W).
Antenas	- Tipo: Omnidireccionales, sectoriales o direccionales. - Ganancia ajustada al diseño, respetando límites de EIRP. - Soporte MIMO 2x2, 3x3 o 4x4.
Capacidad de Hogares	- Acorde con los requerimientos de cantidad de hogares a conectar por Junta de INTERNET, con los requerimientos de capacidad y calidad del servicio - QoS para priorización de tráfico (voz, video).
Seguridad	- Cifrado: WPA3 recomendado, WPA2 mínimo. - Autenticación: RADIUS/802.1X. - Protección contra ataques: Filtrado MAC, Rogue AP Detection.
Gestión y Monitoreo	-Interfaces: Web (HTTP/HTTPS), SNMP v2/v3. - Integración con controladores centralizados. - Análisis de espectro y optimización automática de canales.
Rendimiento y Latencia	- Velocidades: Hasta 1.2 Gbps (5 GHz, 802.11ac Wave 2). - Latencia menor a 50 ms.
Resistencia y Entorno	-Clasificación: IP65/IP67 para exteriores. - Protección contra sobretensiones y descargas eléctricas. - Rango de humedad hasta 95%
Conectividad y Energía	- Puertos: Ethernet Gigabit (RJ-45). - Soporte PoE (802.3af/at). - Opciones de backhaul: fibra óptica, microondas, enlaces inalámbricos o Satelitales.
Compatibilidad Normativa	- Cumplimiento ANE y CRC. - Soporte para bandas no licenciadas (2.4 GHz y 5 GHz) con DFS/TPC.

CATEGORIA	ESPECIFICACIONES MINIMAS
Actualización y Soporte (HW y SOFTWARE)	- Firmware actualizable. - Garantía mínima de 2 años.

5.5 Especificaciones mínimas de los CPE (Customer Premises Equipment)

Tabla 2 Especificaciones mínimas de los CPE

CATEGORÍA	ESPECIFICACIONES MÍNIMAS
Compatibilidad con Estándares	- IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax según la banda utilizada (2.4 GHz o 5 GHz).
Potencia de Transmisión	- **2.4 GHz:** Hasta 20 dBm (100 mW). - **5 GHz:** Hasta 23 dBm (200 mW) en rangos de 5150-5250 MHz.
Sensibilidad del Receptor	- Mínima de **-90 dBm** para enlaces estables a largo alcance.
Seguridad	- Soporte para WPA3 (preferido) y WPA2 como mínimo. -Autenticación mediante RADIUS o 802.1X para entornos empresariales.
Gestión y Configuración	- Gestión mediante interfaces basadas en web o aplicaciones de escritorio/móviles. - Soporte para SNMP v2/v3 para monitoreo remoto.
Rendimiento	- Velocidades de hasta **867 Mbps** en 5 GHz (802.11ac) y 300 Mbps en 2.4 GHz (802.11n).
Backhaul	-Puertos Ethernet Gigabit para conexión con redes internas. Interface WAN 10/100/1000 Base T Ethernet network interface (RJ 45).
Condiciones de operación Ambiental	- Humedad 10% - 95 % - Protección IP67 para ambientes exteriores.
Energía	-Soporte para PoE (Power over Ethernet) bajo estándar IEEE 802.3af/at.
Normas Ambientales	- Cumplimiento con RoHS (Restriction of Hazardous Substances). - Compatibilidad con WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment).
Tipo de Antena	- Omnidireccional para entornos con cobertura general. - Direccional (panel o parabólica) para enlaces de largo alcance. - Sectorial para áreas densas. (Según diseño)
Ganancia de Antena	2.4 GHz: Entre 8 dBi y 14 dBi 5 GHz: Entre 14 dBi y 25 dBi para enlaces de largo alcance. (Según diseño)
Polarización	- Lineal o dual (vertical y horizontal) según la configuración de la red. - Compatible con MIMO para optimizar el rendimiento.

CATEGORÍA	ESPECIFICACIONES MÍNIMAS
Beamwidth (Ángulo de Apertura)	- Omnidireccional: Cobertura de 360° - Sectorial: Apertura entre **60° y 120°. - Direccional: Haz estrecho menor a **10°** para enlaces PTP. (Según diseño)
Resistencia de la Antena	-Clasificación IP67 - Protección contra vientos de hasta 120 km/h. - Resistente a radiación UV y corrosión para exteriores.
Normativa y Cumplimiento	- Operación bajo los límites de potencia EIRP establecidos por la ANE y CRC - Cumple con DFS y TPC para operación en 5 GHz.

5.6 Especificaciones router interno Wi FI

- (2) puertos Ethernet 10/100/1000 Base-T,
- Un (1) puerto WAN
- Dual band 2.4 Ghz y 5 Ghz

Bandas de frecuencia a utilizar

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS está en libertad de diseñar la red de acceso haciendo uso de cualquiera de las siguientes bandas no licenciadas, siempre y cuando cumpla con la totalidad de las especificaciones de este anexo y con la normativa nacional de la Agencia Nacional del Espectro, en materia de utilización de frecuencias para bandas no licenciadas.

- 2.4 GHz: Rango de 2400 a 2483.5 MHz.
- 5 GHz: Rango de 5150 a 5850 MHz (según normatividad local).

Esto incluye cada uno de los equipos y elementos necesarios para el despliegue de red inalámbrica punto multipunto (AP´s, Repetidores, Antenas, CPE´s, Router´s Wifi entre otros) Cada uno de los parámetros y características necesarias para el diseño se deben tener en cuenta partiendo de las características mínimas sin limitarse a las que haya lugar teniendo siempre presente los entes regulatorios en Colombia como la CRC y ANE.

El diseño de la red deberá garantizar el cumplimiento de los límites de potencia establecidos por las regulaciones locales, la normatividad local y nacional para el despliegue de antenas y la normatividad nacional en materia de exposición a campos electromagnéticos y despliegue de antenas.

5.7 CARÁCTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LA INSTALACIÓN DEL AP

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS dentro de lo contemplado para la instalación y despliegue de la red de Acceso Inalámbrica Punto multi Punto en banda no licenciada, deberá realizar un análisis completo del área de despliegue, con miras a identificar las condiciones físicas, de infraestructura, obstrucciones, cobertura y estudio de espectro en la zona para identificar fuentes de posibles interferencias, seleccionar los canales más adecuados que garanticen el mejor desempeño y permita entregar las velocidades mínimas de 25/5 Mbps en cada uno de los hogares que hacen parte de la Junta de INTERNET. Adicionalmente deberá gestionar antes las entidades municipales, nacionales, gubernamentales, socioambientales, regulatorio entre otros que haya lugar, para garantizar los permisos y licencias de instalación del equipamiento que hará la cobertura de red inalámbrica en la zona.

Dentro de la gestión de permisos que hará el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS a nombre de la Junta de INTERNET se contemplan algunos como:

- Infraestructura
- Aeronáutica
- Socioambientales
- Cultura
- Transporte
- Regulatorios,
- Seguridad
- Seguridad ocupacional

La instalación de Antenas en redes inalámbricas punto-multipunto en zonas rurales o urbanas en Colombia, deben cumplir con los requisitos establecidos por la Agencia Nacional del Espectro (ANE), la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) y, de la Aeronáutica Civil (Aerocivil), según aplique. Además, en áreas urbanas, es obligatorio tramitar permisos de uso de suelos y licencias de construcción con las alcaldías locales, mientras que en zonas rurales se deben seguir las normativas del Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Todas las instalaciones deben cumplir con los estándares ambientales, de seguridad estructural y con normativas internacionales como la RoHS y la WEEE para minimizar el impacto ambiental.

La antena y su torre deben estar conectadas a un sistema de puesta a tierra cumpliendo con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y la NTC 2050, así como estándares internacionales como IEEE 80 y NFPA 780.

Torres y mástiles deben ser metálicos y conductivos para disipar corrientes de rayos eficientemente.

5.8 CONEXIÓN A LOS HOGARES

Una vez realizada la instalación del AP se procederá con la instalación de los CPE (Customer Premises Equipment) en los hogares de los asociados a la Junta de Internet.

Completada la instalación de la red de acceso (AP + CPE), el proveedor de bienes y servicios procederá a informar a la supervisión y/o interventoría para la realización de las pruebas de recepción de la red de acceso inalámbrico punto-multipunto, garantizando la calidad del enlace, la estabilidad de la señal y el cumplimiento de los parámetros de rendimiento establecidos.

Esta etapa asegura que el equipo final esté correctamente configurado y alineado con el Access Point (AP) para maximizar la calidad del servicio. Durante la instalación, se verificará la conectividad, se optimizará la señal y se configurará el acceso a INTERNET según las necesidades del cliente y la configuración de equipos utilizados para la solución. Además, se documentará el proceso para asegurar el mantenimiento futuro y se ofrecerá al cliente una explicación básica sobre el uso del servicio. Con esto, el cliente podrá disfrutar de una conexión confiable y eficiente desde el momento de la instalación. Dentro de las consideraciones mínimas que se deben tener en cuenta están:

5.8.1 Instalación de equipos en hogares:

5.8.1.1 CPE (Customer Premises Equipment)

- Ubicación del CPE en una posición elevada, como un mástil o la parte superior de una pared exterior, garantizando que la antena tenga línea de vista directa hacia el Access Point (AP) del proveedor.

- Fijar el CPE firmemente utilizando soportes metálicos o abrazaderas resistentes, asegurándose de que la instalación sea estable ante condiciones climáticas adversas.
- Orientar el CPE hacia el AP utilizando herramientas como inclinómetros o aplicaciones de alineación para maximizar la calidad de la señal (RSSI).
- Conectar el CPE al sistema eléctrico mediante un inyector PoE, asegurando que este esté protegido contra sobretensiones mediante un protector de picos.
- Proveer del cableado Ethernet necesario en el exterior e interior de manera canalizada y protegida conservando la estética del lugar.
- Configurar el CPE según las indicaciones del fabricante, ingresando las credenciales y parámetros de red (SSID, canal, potencia de transmisión) mediante la interfaz web del equipo.
- Realizar pruebas de conectividad para verificar que los niveles de señal y la latencia sean óptimos antes de proceder con las configuraciones finales.

5.8.1.2 Punto de red interior:

Router WiFi

- Conectar el cable Ethernet que proviene del CPE al puerto WAN del router WiFi y asegurar la correcta instalación.
- Ubicar el router en un punto central dentro de la residencia para maximizar la cobertura inalámbrica, evitando colocarlo cerca de objetos metálicos o paredes gruesas que puedan bloquear la señal.
- Ingresar a la interfaz de configuración del router utilizando un navegador web y configure los parámetros básicos: SSID, contraseña WPA3 (o WPA2 como mínimo) y canal de transmisión.
- Configurar Quality of Service (QoS) si es necesario para priorizar aplicaciones críticas como videollamadas o streaming.
- Activar el control parental y redes de invitados, si el cliente lo requiere, para mejorar la seguridad y gestión de hogares.
- Realizar pruebas de conectividad inalámbrica en diferentes áreas del hogar para asegurar que la cobertura sea adecuada, ajustando la posición del router o la antena si es necesario.

5.9 PRUEBAS DE ENTREGA DEL SERVICIO

EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá realizar y documentar las siguientes pruebas:

5.9.1 Pruebas de cobertura:

- **Niveles de Señal (Calidad del Enlace) RSSI (Received Signal Strength Indicator):**
  - Nivel recomendado: Mejor que -65 dBm.
  - Nivel mínimo aceptable: Entre -65 dBm y -75 dBm.

  Por debajo de -75 dBm: Requiere ajuste de alineación o evaluación de interferencias.

- **SNR (Signal-to-Noise Ratio):**
  - Valor recomendado: Mayor a 25 dB.
  - Valor mínimo aceptable: Entre 20 dB y 25 dB.

  Por debajo de 20 dB: Se espera degradación en la calidad del enlace.

- **Interferencia de Canal:**

  Mediante el uso de un analizador de espectro o herramienta de software se debe hacer la identificación de canales limpios.
  Niveles recomendados: Ruido de fondo menor a -90 dBm.

5.9.2 Pruebas de Conectividad

Prueba de Ping para validación de la latencia en la red de acceso:

- **Latencia hacia el AP Recomendada:**
  - Máxima permitida: Hasta 10 ms.
- **Pérdida de paquetes:**
  - Recomendada: 0%.

5.9.3 Prueba de velocidad:

Realización y registro de pruebas de Velocidad, mediante la ejecución con alguna herramienta de pruebas como Speedtest, cuyos resultados deben estar acordes con la solución de red troncal suministrada por Internexa en el nodo de servicio de la Junta de Internet.

Adicionalmente, se debe realizar pruebas de velocidad a la red de acceso, de manera independiente de la conexión a la red troncal, cuyos resultados deberán mostrar que la red de acceso permite las velocidades mínimas de:

- Descarga: 25 Mbps
- Subida: 5 Mbps

5.10 ACTUALIZACIONES Y LICENCIAMIENTO DE SOFWARE DE EQUIPOS

El alcance del suministro de los equipos del proyecto deberá incluir el licenciamiento y actualizaciones de hardware y software por un período de por lo menos cinco (5) años contados a partir del inicio de la etapa de operación y mantenimiento.

5.11 MARCACIÓN DE LOS ELEMENTOS

Cada equipo instalado deberá estar identificado de manera clara y duradera con:

- Nombre del proyecto y proveedor.
- Código de inventario único.
- Ubicación específica.
- Marca, Modelo y número de serie.
- Especificación técnica resumida (modelo, frecuencia, ganancia).
- Etiquetas legibles, permanentes, de material resistente y amigables con el medio ambiente con cumplimiento de normas RoHS y la WEEE.

5.12 PLAN DE FORMACIÓN REDES PUNTO MULTIPUNTO

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá presentar y ejecutar un Plan de Formación mixto virtual/presencial para el personal designado por la Junta de INTERNET de tipo técnico, teórico y práctico, tanto de los equipos como del Software de la Plataforma provista incluyendo también el Sistema de Gestión y la plataforma de Aprovisionamiento de hogares residenciales, que permita a los participantes tener sólidos conocimientos de la solución implementada, los equipos y las funciones para la óptima instalación, puesta

en marcha, pruebas, operación, administración, ingeniería, planificación y mantenimiento correctivo y preventivo, que permitan, en un tiempo razonable, el autoabastecimiento de Personal designado por la Junta de INTERNET.

La capacitación teórica debe realizarse de manera mixta virtual/presencial en las localidades o municipios y sus respectivas Juntas de Acción Comunal de interés definidos por el Proyecto.

La capacitación práctica también deberá ser mixta, virtual/presencial y deberá realizarse durante la puesta en funcionamiento y operación (Aprovisionamiento y O&M).

Como parte inicial de la formación, el Proveedor de Bienes y Servicios, en la semana de planeación, anterior a la instalación del AP en el nodo de servicio, deberá impartir capacitación teórica a los miembros de la Junta de INTERNET, que esta selecciones, para que una vez se instale el AP en el nodo de servicio de la Junta el Proveedor de Bienes y Servicios proceda a impartir "capacitación haciendo" a los integrantes de la Junta, sobre los aspectos técnicos relevantes de los diferentes componentes de la red de acceso punto multipunto.

El plan de formación incluirá por lo menos el siguiente temario y deberá ser impartido de manera teórico-práctica, de tres (3) a seis a (6) personas por comunidad y con una duración mínima de 24 horas teóricas y la "***capacitación haciendo"*** se impartirá durante los 6 meses de operación y mantenimiento de la red de acceso.

Tabla 3 Contenido mínimo del Plan de formación

ÁREA DE CAPACITATION	CONTENIDO Y DETALLES
Generalidades de redes de telecomunicaciones	- Conceptos de redes de telecomunicaciones - Componentes de redes de datos LAN y WAN - Tecnologías para la transmisión de datos - Protocolos de comunicación - Direccionamiento IP - Mejores prácticas para la planeación e instalación de redes de telecomunicaciones - Administración de redes de telecomunicaciones - Seguridad de redes de telecomunicaciones - Capacitación en mantenimiento preventivo de redes
Fundamentos de la Red Inalámbrica Punto-Multipunto	- Explicación de la topología (AP y CPE). - Uso de bandas no licenciadas (2.4 GHz y 5 GHz). - Normatividad de la ANE para frecuencias y potencias.

ÁREA DE CAPACITATION	CONTENIDO Y DETALLES
	- Gestión de interferencias y asignación de canales.
Configuración y Operación del CPE	- Acceso a la interfaz de administración del CPE. - Configuración inicial: credenciales, SSID, canal y potencia. - Monitoreo de parámetros: RSSI, SNR y latencia. - Resolución de problemas básicos y actualización de firmware.
Configuración y Mantenimiento del Access Point (AP)	- Gestión del AP desde sistemas centralizados - Configuración de QoS y manejo de hogares conectados. - Diagnóstico y ajuste de frecuencias y canales. - Monitoreo de tráfico y capacidad del AP.
Monitoreo y Herramientas de Gestión	- Uso de plataformas de gestión - Generación y análisis de reportes de rendimiento - Registro de incidencias y soluciones aplicadas.
Seguridad y Buenas Prácticas	- Implementación de WPA3 o WPA2 en redes WiFi. - Protección contra accesos no autorizados (firewalls, ACL). - Inspecciones periódicas de equipos y limpieza de antenas. - Gestión de contraseñas seguras para AP y CPE.
Resolución de Incidencias	- Procedimientos básicos para atender quejas comunes. - Restauración de servicios en caso de fallas del CPE o AP. - Escalación de problemas a soporte técnico avanzado. - Protocolos de sustitución de equipos defectuosos.
Capacitación para Atención al Cliente	- Técnicas de empatía y comunicación efectiva. - Explicación de problemas y soluciones en términos simples. - Educación al cliente sobre gestión básica de la red WiFi. - Proporcionar información de contacto para soporte técnico.
Reportes y Auditorías	- Registro de configuraciones y mantenimientos realizados. - Generación de auditorías internas para monitorear la calidad del servicio. - Asegurar el cumplimiento con normativas como el RETIE y ANE.

Cada módulo incluirá actividades teóricas y prácticas, simulaciones y talleres grupales. El contenido estará diseñado para adaptarse al nivel de conocimiento previo de los participantes y las necesidades específicas del proyecto. Además, se entregarán manuales de operación y guías rápidas para uso cotidiano. Se deben incluir videos para apoyar el proceso de capacitación y que en el futuro sirvan para la capacitación otros miembros de la comunidad como multiplicadores del conocimiento.

Se espera capacitar a miembros de la comunidad, seleccionados en conjunto con la Junta de Internet. Este equipo estará compuesto por el personal que indiquen, líderes comunitarios y usuarios que demuestren compromiso con el proyecto, en cuya conformación la Junta de INTERNET, buscará la participación de mujeres y personas de diversos grupos étnicos para fomentar la inclusión y diversidad en el equipo. Al finalizar la formación, se establecerán roles específicos, como administrador de la red, técnico de soporte y representante de atención al usuario.

EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS propondrá un formato de evaluación que permita validar el éxito de la transferencia de conocimientos en el proceso de capacitación. El Patrimonio Autónomo definirá el formato de evaluación a ser aplicado.

El proceso de evaluación se basará en tres pilares: evaluación formativa, sumativa y práctica. Se realizarán exámenes escritos y orales para medir el dominio teórico, así como ejercicios prácticos para validar competencias técnicas en la configuración y mantenimiento de los equipos. Además, se implementarán simulaciones para evaluar la capacidad de resolución de problemas reales. Al concluir la formación, los participantes recibirán certificaciones que validen su preparación.

Esta metodología asegura la transferencia efectiva del conocimiento y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

NOTA: El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá suministrar a la Junta de INTERNET:

Un (1) Equipo de cómputo portátil con las siguientes características mínimas:

Procesador: Intel Core i7 o superior, con fecha de lanzamiento sea el año 2023 o superior.
Memoria RAM: Mínimo 16 GB.
Almacenamiento: SSD de 512 GB.
Sistema Operativo: Windows 10 Pro o equivalente y licencia de Office 365
Pantalla: 14 pulgadas.
Batería: Duración mínima de 4 horas.
Conectividad: Bluetooth, Wifi,
Puerto: Ethernet RJ45, USB, USB tipo C

Un (1) equipo de medición de potencia (power meter) para pruebas en punto del usuario, con las siguientes características mínimas:

Rango Longitud de onda estándar (nm): 800-1700 nm
Conector: SC/APC, LC/APC o FC/APC.
Tipo de detector: InGaAs.
Rango de medición: -70 a +25 db.
Incertidumbre: 5%.

6. CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO

EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá garantizar que la tecnología incluya la respectiva plataforma de gestión asociada a la tecnología ofertada y necesarias para llevar a cabo toda la supervisión, configuración, aprovisionamiento, seguimiento, control, O&M, tanto de la red de acceso como de la plataforma de aprovisionamiento de servicios residencial.

Este alcance incluye el suministro de todos los elementos de hardware (cuando se trate de plataformas no virtualizables), software y accesorios complementarios que componen la tecnología ofertada, la plataforma de Gestión y la plataforma de aprovisionamiento, así como licenciamientos y/o software de virtualización necesario para su funcionamiento. El licenciamiento y actualizaciones de hardware y software debe cubrir un período de por lo menos cinco (5) años para cada red de acceso implementada en cada una de las Juntas de Internet, contados a partir del inicio de la etapa de operación y mantenimiento.

6.1 Arquitectura de plataforma autoaprovisionamiento.

EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá diseñar, implementar y entregar una plataforma capaz de realizar el aprovisionamiento de los servicios residenciales de usuario final, la arquitectura de alto nivel de esta plataforma se lista a continuación:

6.1.1 Plataforma de autoaprovisionamiento

Sistema que permite la activación, configuración y gestión automatizada de servicios de INTERNET para hogares en sus hogares. Facilita el proceso de activación inicial, asignación de recursos (como ancho de banda y direcciones

IP) y la configuración remota de equipos en la red del cliente, como módems y routers.

6.2 Servicio DDNS (Dynamic Domain Name System)

Servicio que permite asignar un nombre de dominio fijo a la dirección IP dinámica de un usuario. Esto facilita el acceso remoto a dispositivos en el hogar (como cámaras de seguridad, servidores o sistemas de automatización) al permitir que el usuario acceda a su red mediante un dominio constante, sin importar los cambios de IP pública.

6.3 Servicio SNMP (Simple Network Management Protocol)

Servicio que permite la gestión y monitoreo remoto de los dispositivos de los hogares, a través de SNMP, garantiza que sea posible supervisar el estado de estos equipos, recopilar métricas de rendimiento (como el uso de ancho de banda y el estado de conexión) y detectar problemas de forma proactiva.

6.4 Servicio TFTP (Trivial File Transfer Protocol)

Servicio que permite transferir archivos de configuración y firmware a los dispositivos de los hogares, de manera sencilla y sin autenticación compleja. También permite que los dispositivos de los hogares descarguen automáticamente las actualizaciones y configuraciones desde el servidor del proveedor, facilitando el aprovisionamiento inicial, las actualizaciones de software y los ajustes de configuración remotos, manteniendo los equipos al día y funcionando de manera óptima.

6.5 Servicio DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Servicio encargado de asignar direcciones IP dinámicas a los dispositivos de los hogares de forma automática. Esto permite que cada dispositivo conectado a la red del hogar obtenga una dirección IP válida y otros parámetros de red esenciales (como la puerta de enlace y los servidores DNS) sin intervención manual.

6.6 Servicio DNS Caché (Domain Name System Caché)

Servicio que almacena copias temporales de las consultas de DNS realizadas por los hogares para nombres de dominio comunes. Esto permite que las

solicitudes de acceso a sitios web y servicios en línea se resuelvan más rápidamente al evitar consultas repetidas a servidores DNS externos, el DNS Cache reduce la latencia y mejora la velocidad de navegación de los hogares, además de optimizar el uso de ancho de banda en la red al minimizar el tráfico hacia los servidores DNS externos.

6.7 Portal Cautivo

Se trata de una interfaz que restringe el acceso completo a INTERNET y redirecciona al usuario a una página específica donde se le informa sobre el estado pendiente de su cuenta. Hasta que el usuario regularice su situación, el acceso a la red se limita únicamente a este portal, impidiendo la navegación normal y restaurando el servicio completo una vez realizado el pago.

Adicionalmente el portal cautivo servirá para que la Junta de INTERNET publique a la comunidad noticias y avisos de interés específico para la comunidad.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá filtrar los siguientes contenidos de uso:

Tabla 4 Contenidos a filtrar

Contenido	Tipo Filtraje
Sitios de listas reportadas (Black & Gray List)	*Permanente*
Cualquier sitio Web	*Pornografía Infantil de acuerdo con la normatividad vigente.*

El PBS deberá dar cumplimiento a lo señalado en la Ley 679 de 2001, el Decreto 1524 de 2002 y la Ley 1336 de 2009, así como aquellas normas que los modifiquen adiciona o sustituyan, en especial respecto de las prohibiciones y deberes frente al uso de redes globales de información en relación con menores de edad.

Asimismo, el PBS deberá adoptar las medidas técnicas que permitan realizar el filtrado de contenido que vulnere los derechos de los menores de edad y todo aquel contenido reportado por las autoridades judiciales o Policía Nacional, con sus respectivas actualizaciones.

El PBS deberá observar lo establecido en la resolución CRC 5050 de 2016, "Por la cual se compilan las Resoluciones de Carácter General vigentes expedidas por la Comisión de Regulación Comunicaciones", modificada por la resolución CRC 6890 del 2022, "Por la cual se modifican algunas disposiciones del régimen de calidad para los servicios de telecomunicaciones contenidas en los capítulos 1 y 2 del Título V de la Resolución CRC 5050 de 2016 y se dictan otras disposiciones", SECCIÓN 2. "OBLIGACIONES DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET", en especial el artículo 5.1.2.3. "GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN REDES DE TELECOMUNICACIONES", y todas las que lo modifiquen, deroguen o sustituyan.

7. ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO Y ENTREGABLES ASOCIADOS

El Proveedor de Bienes y Servicios seleccionado para cada región, deberá desarrollar las siguientes etapas:

7.1 ETAPA DE PLANEACIÓN

EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá diseñar una solución de acceso utilizando tecnología punto multipunto que responda a los requisitos y necesidades definidas en el objeto y alcance de la presente convocatoria.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá cumplir con los requisitos técnicos para garantizar el diseño, instalación y operación óptimos de la red residencial inalámbrica ofertada, mediante tecnologías Fixed Wireless Access (FWA) redes inalámbricas tipo punto multi punto en bandas no licenciadas. Los entregables incluyen desde los estudios preliminares hasta el dimensionamiento y selección de los componentes constitutivos de la red de acceso.

Las especificaciones descritas son parte integral de la presente convocatoria y de la Minuta del Contrato en caso de adjudicación. Para ítems no especificados, aplicarán las normativas de organismos como ITU-T, IEC, IEEE, ETSI, ANSI, TIA, IETF, entre otros.

Requisitos clave:

- Manejo eficiente del ancho de banda.
- Flexibilidad en la multiplexación y agregación de tráfico.
- Sostenibilidad y evolución en la infraestructura de red.
- Eficiencia operativa y escalabilidad.
- Alta confiabilidad, protección y restauración del sistema.
- Gestión ágil y transparente extremo a extremo.

NOTA: Como resultado del estudio de campo **(Site Survey),** previsto en el numeral 7.1.1, del presente documento, los PBS seleccionados, podrán poner a consideración de la Interventoría y/o Supervisión, la implementación de la red de acceso, utilizando total o parcialmente, la tecnología FTTH, para aquellas Juntas de Internet, en las cuales el estudio de campo evidencie que

la utilización de esta tecnología es más eficiente, tanto técnica como económicamente, que el uso de la tecnología FWA punto multipunto. En todo caso, el PBS deberá presentar tanto el diseño en la tecnología FWA punto multipunto, según lo establecido en los documentos del presente proceso, como el diseño de la alternativa propuesta, la cual deberá cumplir con la totalidad de condiciones establecidas en los documentos del presente proceso, en lo que le aplique y, deberá ser adicionada en aquellas condiciones y especificaciones propias de la solución FTTH. La Interventoría y/o supervisión realizarán el análisis de la propuesta y presentarán el concepto al Patrimonio Autónomo para que este determine cuál de las propuestas tecnológica se aprueba.

7.1.1 Estudio de Campo (Site Survey)

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS realizará un análisis completo del área de despliegue para identificar las condiciones físicas, de infraestructura y de cobertura necesarias, tanto para redes basadas en fibra como inalámbricas.

7.1.1.1 Objetivos del Site Survey

- Evaluar viabilidad de conectividad y puntos de acceso.
- Identificar ubicación de puntos de conexión de fibra y/o estaciones inalámbricas.
- Definir rutas óptimas y posibles obstáculos.
- Determinar la ubicación del Headend o centro de cabecera.

7.1.1.2 Entregable del site survey

- Un informe detallado del site survey con planos y documentación del análisis.

    - Condiciones topográficas y dispersión de hogares
    - Infraestructura existente (postes, torres, mástiles etc.)
    - RF survey (indicando el piso de ruido electromagnético de la Zona y análisis de SNR), cableado, última milla, energía eléctrica etc.
    - Viabilidad de conectividad y puntos de acceso.
    - Identificación de ubicación de puntos de conexión de fibra y/o estaciones inalámbricas.

- Definición de rutas óptimas y posibles obstáculos.
- Determinación de la ubicación del Headend o centro de cabecera.
- Determinación de la ubicación de los hogares a conectar.

7.1.2 Diseño de Bajo Nivel (Low-Level Design - LLD)

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS desarrollará un diseño técnico detallado para la instalación, configuración y operación de la solución, considerando los requisitos de redes FWA redes inalámbricas tipo punto multi punto en bandas no licenciadas.

7.1.2.1 Requisitos del diseño de bajo nivel

- Topología de red y arquitectura detallada.
- KMZ en el que se identifique la ubicación de los AP, la zona de cobertura de la red de acceso y los hogares a conectar de la Junta de INTERNET.
- Simulación de cobertura garantizando en el que se evidencie el nivel de señal mínimo requerido para los hogares a conectar.
- Especificaciones de las torres y/o mástiles y normativa a cumplir de acuerdo con su altura (luces de obstrucción, pararrayos, protecciones eléctricas, sistemas de puesta a tierra, etc,, según normativa de Aeronáutica Civil) .
- Resultado del análisis de espectro de la zona a cubrir.
- Especificación de componentes (antenas, switches, cableados, etc.).
- Configuración de políticas de QoS y gestión de ancho de banda

7.1.2.2 Entregable del diseño de bajo nivel y cronograma detallado de instalación

- Planos de red, esquemas de conexión y documentación técnica del diseño.
- **Cronograma detallado de instalación (MS Project, con copia en Excel) y puesta en servicio, acorde con el cronograma general establecido en el numeral 14 de este anexo, el cual incluye el** plan de instalación y activación de la conectividad a INTERNET de los hogares de la Junta**.**

7.1.3 Lista de Materiales (BOM - Bill of Materials)

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá documentar todos los materiales necesarios para implementar la red, especificando componentes para soluciones *FWA.*

7.1.3.1 Requisitos de la lista de materiales

- Detalle de equipos (antenas, switches, etc.), equipos pasivos con especificaciones técnicas.
- Cantidades, modelos, proveedores sugeridos y costos estimados.
- Materiales para instalación, como racks, cableados y soportes.

7.1.3.2 Entregable de lista de materiales

- BOM detallado con estimaciones de costos y especificaciones técnicas. El BOM debe incluir, adicional a los elementos componentes de la red de acceso, la entrega de un stock de repuestos para la red de acceso que permita garantizar la continuidad del servicio, al menos por dos años contados a partir del inicio de la operación y, un stock de equipos de usuarios (CPE, routers), equivalente al 10% de la cantidad de hogares a conectar en la Junta de Internet, según se relaciona en el Anexo 1. El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá redondear el número resultante al entero inmediatamente superior.

NOTA: El Patrimonio Autónomo acordará con los PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS los formatos en los cuales se deben presentar los informes de site survey.

7.1.4 Plan de Mantenimiento

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá presentar un Plan de Mantenimiento que deberá contener, como mínimo, lo siguiente:

1. Descripción del Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, en el cual se detallen las actividades a realizar.
   a. Mantenimiento Preventivo: se ejecuta bajo programación para prevenir fallas o para introducir mejoras en la red, este se dará una vez cada 6 meses
   b. Mantenimiento Correctivo: es aquel que se ejecuta una vez se presenten fallas en la etapa de operación del proyecto que afecten de manera parcial o total el servicio.
2. Esquema de atención y soporte técnico, especificando niveles y tiempos de escalamiento y prioridades.

3. Deberá especificarse el mantenimiento a aspectos de seguridad como configuraciones y filtros de navegación de acuerdo con los establecidos en el presente documento y política de seguridad física.

7.1.5 **Plan de Formación**

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá presentar el Plan de Formación con el contenido mínimo, establecido en el numeral 5.12 de este Anexo Técnico.

7.1.6 **Aprobación de los documentos de Planeación**

Los documentos de Planeación deberán ser presentados a la supervisión y/o interventoría, en medio físico y digital, en medio digital a través del portal de radicación de MINTIC.GOV.CO., https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Informes-de-PQRSD/125804:Registro-PQRSD

La revisión, verificación de cumplimiento y contenido de cada uno de los documentos de planeación, se adelantará por parte de la supervisión y/o interventoría en un plazo máximo de 5 días hábiles después de la presentación de estos, plazo en el cual se podrá solicitar al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS la información que considere necesaria.

Asimismo, cualquier solicitud de modificación que se realice a los Documentos de Planeación durante la ejecución del proyecto, deberá ser presentada a la supervisión y/o interventoría, en un plazo máximo de 5 días hábiles.

7.2 ETAPA DE INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO

7.2.1 APROBACIÓN PARA INICIAR EL PROCESO DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO

Para la aprobación del inicio del proceso de instalación de la red de acceso, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá coordinar con la supervisión y/o interventoría, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del acta de inicio, el modelo de validación de la correcta instalación y

funcionamiento de la red de acceso y el Protocolo de Pruebas para su recepción establecido por la supervisión y/o interventoría.

El inicio del proceso de instalación en cada Junta de INTERNET ***lo autorizará el Patrimonio Autónomo, previa aprobación de la totalidad de los documentos de planeación, relacionados en la etapa de Planeación*** y la suscripción de la orden de inicio que se emita de acuerdo con el Contrato, mediante la cual INTERNEXA se obliga a suministrar la capacidad IP a cero pesos al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.

Así mismo y con el fin de que la supervisión y/o interventoría pueda realizar la programación de las diferentes actividades, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá acordar el cronograma específico de las diferentes actividades contempladas en el proceso de instalación: a) aprobación de la instalación, b) instalación de la infraestructura de red de acceso y conexión de hogares c) Notificación de la instalación, d) Verificación remota[1] e) Visita de Campo y pruebas de aceptación.

El plazo de instalación de la red de acceso de cada Junta de Internet es de hasta tres meses, contados a partir de que la supervisión y/o interventoría realice la ***aprobación para el inicio de la instalación de la red de acceso,*** período durante el cual el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe realizar la conexión de los hogares de la Junta de INTERNET y la activación de la conectividad a INTERNET. Al final de los tres (3) meses deben estar conectados y activados la totalidad de los hogares de la Junta de Internet, según el Anexo 1.

7.2.2 INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE ACCESO

EL **PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS** deberá incluir los servicios de instalación, configuración, y puesta en marcha para todos los componentes de hardware y software que hagan parte de la red de acceso propuesta.

Los componentes físicos de la red de acceso deberán instalarse en cada una de las Juntas de INTERNET que le sean adjudicadas. Esta instalación e

[1] La verificación remota tiene como objeto verificar el estado real de la instalación y adelantar la coordinación con los diferentes actores para garantizar la efectividad de la visita de campo, con el fin de evitar que la visita de campo sea fallida, ya que en el caso de que esto ocurra, los costos de la revisita serán a cargo del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.

implementación deberá cumplir con todas las Normas, Estándares, Recomendaciones y especificaciones vigentes de la industria a nivel nacional como a nivel internacional (ITU-T, ETSI, EIA, etc.), así como las especificaciones y requisitos contemplados en este Anexo Técnico, que garanticen el correcto funcionamiento y operación de los equipos de manera adecuada y segura para cada Junta de INTERNET dentro del alcance del presente proceso.

El detalle asociado al cumplimiento de las Normas y Estándares, junto con el plano de instalación, deberá ser presentado a la supervisión y/ o interventoría por **EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS** seleccionado.

La instalación, cableado, implementación, comisionamiento, configuración, pruebas, puesta en servicio de toda la **solución end to end** deberá ser realizada por **EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS,** quien deberá contar con todos los medios humanos, logísticos, herramientas, instrumentos analizadores de redes, equipos o Instrumentos de medida y ensayo apropiados, materiales y medios de transporte necesarios, entre otros, que permitan cumplir con el objeto, alcance y plazos de entrega comprometidos.

NOTA 1: Solución end to end entiéndase todo el trayecto desde el origen hasta el destino (Usuario Final – Hogar de la Junta de INTERNET) sin interrupciones en el nivel de servicio.

NOTA 2: En el caso de que se requiera realizar cambios en los diseños aprobados en la Etapa de Planeación, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá ponerlos a consideración del Patrimonio Autónomo, debidamente soportados, para su aprobación, sin que ello implique cambio o adición en la Retribución del Proveedor de Bienes y Servicios.

7.2.3 CONEXIÓN DE HOGARES Y ACTIVACIÓN DE LA CONECTIVIDAD EN LOS HOGARES

La conexión de los hogares en cada Junta de INTERNET y la activación de la conectividad a INTERNET se inicia a partir de que la supervisión y/o interventoría emiten el concepto de aprobación para el inicio de la instalación de la red de acceso.

A continuación, se definen las condiciones establecidas para llevar a cabo la instalación y activación de la conectividad de los accesos a Internet fijo en los hogares de las Juntas de INTERNET, materia de esta convocatoria.

7.2.3.1 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS seleccionado deberá presentar, el cronograma de conexión de hogares, de acuerdo con el numeral 7.1.2.2, en el cual se establezca la cantidad de hogares a conectar durante la etapa de instalación, garantizando que la totalidad de la meta de hogares instalados en la Junta de INTERNET se realice en las condiciones técnicas y de calidad establecidas para el proyecto.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe incluir todos los componentes, módulos, accesorios, software, licenciamiento, suscripciones y cualquier otro elemento adicional que se requiera para la entrega, instalación, configuración y puesta en operación de los equipos a suministrar.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe garantizar que los suministros y equipos a instalar deben ser nuevos, no se aceptan equipos tipo “refurbished”, remanufacturados o clones.

Los costos asociados a la sustitución de hogares en las Juntas de Internet estarán a cargo de estas.

7.2.3.2 CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE USUARIO

Los equipos de usuario, instalados en los hogares, deberán tener un correcto y estable funcionamiento y conectividad, y cumplir todas las especificaciones exigidas bajo las condiciones técnicas de operación recomendadas por el fabricante.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS será responsable de que todas aquellas unidades que resultaren de mala calidad o con defectos de diseño y/o fabricación, cuyo funcionamiento no sea correcto o no realicen alguna de las funcionalidades o compatibilidades contratadas sean reemplazadas a entera satisfacción.

Se entiende por correcto funcionamiento lo siguiente:

- Que los bienes suministrados ejecuten las funciones que les son propias y para las cuales fueron diseñados, libres de errores o defectos.
- Que los bienes suministrados sean aptos para el servicio para el cual fueron adquiridos y no existan eventuales vicios de diseño, calidad y fabricación, que impidan su óptima utilización y su funcionamiento idóneo y eficaz.
- Que los bienes suministrados cumplan con los requisitos mínimos definidos en este anexo técnico y cumplan con las especificaciones oficiales publicadas por el fabricante.

7.2.3.3 PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN

7.2.3.3.1 **Compras e inventario**

La supervisión y/o interventoría realizará el seguimiento continuo a la ejecución, por parte del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, de las actividades contenidas en el Contrato. El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá mantener actualizada la información de las compras y el inventario de los equipos a instalar en los hogares, en el Repositorio de Información, entendido como espacio centralizado donde se almacena, organiza, mantiene y difunde información digital, al que pueda acceder la Supervisión y/o Interventoría, adicionalmente, deberá remitir a la supervisión y/o interventoría, reportes (digitales) mensuales dentro de los 5 días hábiles siguientes a la fecha de finalización del mes del reporte, de los avances del plan de compras de equipos y conexión de los hogares , hasta concluir las metas de conexión de hogares. Este reporte debe incluirse en el informe periódico mensual al que hace referencia el numeral 13.1 del presente anexo.

Por su parte, la Supervisión y/o Interventoría deberá efectuar la revisión y validación de los soportes de las compras, adquisiciones y/o ordenes de pedido, en un plazo de diez (10) días hábiles siguientes al reporte, con lo cual podrá mantener una relación actualizada de las aprobaciones y del inventario de los equipos instalados.

En el Repositorio de Información deberán estar disponibles las copias de los contratos y/o órdenes de compra o pedido, mediante los que el PROVEEDOR

DE BIENES Y SERVICIOS adquiere los equipos a instalar en los hogares (CPE, Routers).

7.2.3.3.2 **Instalación y puesta en servicio**

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá cumplir con las siguientes condiciones durante las actividades de instalación y puesta en servicio:

La tecnología, el diseño y la configuración de los equipos de la red de acceso, serán de libre elección por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, siempre y cuando cumplan con la normatividad vigente, y permitan dar cumplimiento a la adecuada prestación del servicio de Internet, de acuerdo con lo establecido en el presente anexo.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS cuya propuesta sea seleccionada en la presente convocatoria se obliga a:

- Operar, mantener y gestionar la infraestructura de acceso para las Juntas de Internet, por un período de seis (6) meses, de tal manera que permitan la prestación del servicio de internet comunitario a sus Asociados, con velocidades mínimas de 25 Mbps de bajada y 5 Mbps de subida, acorde con la capacidad IP suministrada por INTERNEXA.

Las Juntas de INTERNET serán las responsables de:

- Suministrar al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS el listado de los hogares a instalar, con su correspondiente ubicación.
- Coordinar con los hogares a conectar el día y la hora en que el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS realizará las actividades de conexión del hogar.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá incorporar en el Repositorio de Información, al que pueda acceder, vía WEB, la Supervisión y/o Interventoría, los soportes documentales de cada una de las instalaciones realizadas, incluyendo, entre otros:

- Datos de contacto de la persona que recibe el servicio en el hogar
- Copia del documento de identidad de la persona que recibe el servicio en el hogar

- Copia del documento mediante el cual la Junta de INTERNET autoriza a un miembro de la comunidad a recibir el servicio en los hogares
- Copia del documento de recepción del servicio por parte de un delegado autorizado por la Junta de INTERNET
- Foto de la fachada del predio del beneficiario, en la que aparezca legible la nomenclatura de la dirección o las indicaciones que se registran en los recibos de los servicios públicos, y la georeferenciación, que permitan su ubicación clara en el caso de predios sin nomenclatura;
- Una fotografía o pantallazo como soporte de la prueba de velocidad realizada al momento de la instalación del servicio para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del servicio de Internet y calidad del servicio.
- Una foto que permita identificar el número serial de los equipos (CPE, router) instalados para la prestación del servicio en ese hogar.
- El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá mantener actualizada la base de datos de contacto de los hogares, y la fecha en la que se activó el acceso a Internet.

De acuerdo con el plan de instalación y conexión de los hogares de la Junta, presentado por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS seleccionado en la etapa de planeación y las entregas realizadas por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, la Supervisión y/o Interventoría realizará la validación de los hogares conectados reportados para verificar que cumplan con las condiciones de instalación y las condiciones de conectividad a INTERNET, las cuales podrá realizar de forma remota o con visita en campo, para lo cual deberá contar con el acompañamiento del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.

En el caso en el que la instalación de los hogares conectados que hacen parte de las Juntas de INTERNET no fuera aprobada por la supervisión y/o interventoría, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS podrá subsanar las observaciones que haya realizado la supervisión y/o interventoría en un plazo máximo de 5 días calendario, y las mismas podrán ser verificadas por la supervisión y/o interventoría, mediante visita remota dentro de los 5 días calendario siguientes. La supervisión y/o interventoría contará con los siguientes 5 días calendario para emitir el concepto definitivo de la instalación y puesta en servicio de los hogares conectados que hacen parte de las Juntas de INTERNET asignadas al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS reportará semanalmente a la supervisión y/o interventoría, vía correo electrónico el avance del cronograma de instalación de la infraestructura de la red de acceso y la conexión de hogares de cada Junta de INTERNET adjudicada, que permita realizar seguimiento y la coordinación de las visitas de aprobación por parte de la supervisión y/o interventoría.

Se aclara, que en el caso eventual de que la meta de hogares a conectar en cada Junta, no se alcance a cumplir al final del período planeado para tal fin, por motivos de falta de interés de los asociados a las Juntas de INTERNET, el Proveedor de Bienes y Servicios seleccionado mantendrá almacenados y debidamente resguardados los CPE, routers y accesorios no utilizados, para eventualmente ser utilizados en futuras ampliaciones de las Juntas de Internet consideradas en esta Convocatoria o en otras Convocatorias. El Patrimonio Autónomo descontará de los pagos a realizar por instalación, los costos de instalación de los hogares no conectados, por no haberse causado. Este valor se calculará multiplicando el número de hogares no conectados por el valor de instalación suministrado por el Proveedor de Bienes y Servicios seleccionado.

Así mismo, el valor de instalación suministrado por el oferente servirá para el reconocimiento del pago adicional que se cause por la conexión de hogares adicionales a los propuestos en cada Junta de Internet. En este caso el Patrimonio Autónomo hará uso de la reserva del 10% de los CPE, routers y accesorios necesarios, ya incluidos en la propuesta, según el Numeral 7.1.3.2 del Anexo Técnico.

7.2.4 NOTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO

Dentro del proceso de recibo y aprobación de la red de acceso de cada Junta de INTERNET, se realizan las siguientes actividades:

- Notificación por parte del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS a la supervisión y/o interventoría, informando la finalización de la instalación de la red de acceso de cada Junta de INTERNET.
- Verificación por parte de la supervisión y/o interventoría de los soportes que evidencien la Instalación de red de acceso de cada Junta de INTERNET.
- Programación de Verificaciones Remotas y Visitas de Campo para la aprobación de la Instalación de la red de acceso de cada Junta de INTERNET.

NOTA 1: Las actividades inherentes a conseguir la aprobación de la supervisión y/o interventoría, de la instalación de la Red de acceso está en cabeza del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, actividades que se deben realizar dentro de los plazos estipulados en el cronograma y cualquier atraso en la aprobación de estos no se puede entender como tiempo adicional para la instalación de la red de acceso de la Junta de INTERNET.

NOTA 2: En caso de que la Visita de Campo para aprobación de la instalación de la red de acceso de la Junta de INTERNET sea fallida, es decir que la supervisión y/o interventoría, no apruebe la red de acceso de la Junta de INTERNET, por causas imputables al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, y que para la aprobación de la misma se requiera repetir la visita de campo de la supervisión y/o interventoría, el costo de esta visita adicional deberá ser asumido por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, es decir no se podrán utilizar recursos de fomento para el pago de visitas adicionales. El valor de la visita será establecido en el Contrato, de acuerdo con la dificultad de acceso a la ubicación de la red de acceso de la Junta de INTERNET adjudicada al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.

Una vez el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS haya finalizado la Instalación de la red de acceso de la Junta de INTERNET, mediante comunicación, escrita y en formato digital, realizará un reporte a la supervisión y/o interventoría, con la siguiente información:

1. Información de ubicación de la Junta de INTERNET como código DANE departamento, código DANE municipio, código DANE centro poblado, coordenadas (mínimo 5 decimales) y dirección o referencias para llegar al sitio.

2. Soporte de la Instalación de la infraestructura de la red de acceso de la Junta de INTERNET:

    - Informe semanal de implementación
    - Planos de red, esquemas de conexión **(AS BUILT)** y documentación técnica de la instalación para cada nodo de la red y para la red desplegada, según aplique.
    - Registró fotográfico de cada uno de los componentes de red
    - Diagrama de Potencias en cada etapa del sistema, incluyendo resultados de apuntamiento de las antenas y los radioenlaces.

- Al menos un (1) video omnidireccional (360 grados) del área cubierta por la red de acceso de la Junta de INTERNET, identificando el lugar donde se encuentra instalado el nodo de servicio de la comunidad, los nodos de repetición; los lugares de importancia y lugares de posibles interferencias. El video deberá tener una duración mínima de 120 segundos para detallar los equipos instalados en el nodo de servicio de la Junta de INTERNET y los detalles relevantes de las torres y/o mástiles utilizados y de los equipos instalados en estas.
- Soportes del(los) permiso(s) gestionados.
- Carpeta con el informe final de instalación

3. Soporte de la conexión de los hogares de la Junta de INTERNET:

- Informe semanal de conexión de hogares
- Datos de contacto de la persona que recibe el servicio en el hogar
- Copia del documento de identidad de la persona que recibe el servicio en el hogar
- Copia del documento mediante el cual la Junta de INTERNET autoriza a un miembro de la comunidad a recibir el servicio en los hogares
- Copia del documento de recepción del servicio por parte de un delegado autorizado por la Junta de INTERNET
- Foto de la fachada del predio del beneficiario, en la que aparezca legible la nomenclatura de la dirección o las indicaciones que se registran en los recibos de los servicios públicos, y la georeferenciación, que permitan su ubicación clara en el caso de predios sin nomenclatura;
- Una fotografía o pantallazo como soporte de la prueba de velocidad realizada al momento de la instalación del servicio para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del servicio de Internet y calidad del servicio.
- Una foto que permita identificar el número serial de los equipos (CPE, router) instalados para la prestación del servicio en ese hogar.

7.2.5 **VERIFICACIÓN REMOTA**

La supervisión y/o interventoría realizará pruebas remotas para verificar que la red de acceso se encuentra instalada, en funcionamiento y operativa.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá proponer un formato de verificación con mínimo los ítems relacionados en el numeral 5.9, adicionalmente la supervisión y/o interventoría podrá adicionar ítems al protocolo de pruebas y definir finalmente el formato a utilizar.

Del resultado de las pruebas remotas se levantará un acta en la cual se plasmen los resultados de estas. En dicha acta, deberán quedar expresados claramente los resultados de la verificación, de tal forma que se pueda evidenciar si es procedente continuar con el proceso de aprobación o si por el contrario el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe realizar acciones de mejora.

El acta de verificación será el soporte para la realización de la visita de campo y hará parte integral del informe de aprobación de la red de acceso de la Junta de INTERNET.

7.2.6 VISITA DE CAMPO PARA LA APROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO

Se debe realizar visita de campo, la cual se deberá coordinar con la supervisión y/o interventoría, una (1) visita de verificación en la que deberán estar presentes un (1) representante técnico calificado del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, (1) representante de la Junta de INTERNET y un (1) representante de la supervisión y/o interventoría.

La supervisión y/o interventoría, acordará el protocolo de pruebas con el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, dentro de los cinco (5) días hábiles después de la firma del acta de inicio, el cual como mínimo contendrá los ítems que se describen a continuación, con el fin de verificar que el servicio a prestar en los hogares a conectar en la Junta de INTERNET cumpla con las condiciones establecidas en el numeral 5.9 del presente Anexo Técnico.

1. Información General.
2. Verificación de la cobertura de la Red de acceso (garantizando un indicador de fuerza de la señal recibida (RSSI) como mínimo de -65 dBm).
3. Pruebas de Conectividad.

4. Pruebas de funcionamiento con dispositivos de usuario final en ambas frecuencias 2.4 GHz y 5 GHz. Como mínimo se debe garantizar navegabilidad de dispositivos con sistemas operativo Android y Windows. El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá garantizar por su cuenta que en el momento de las pruebas existan al menos 3 dispositivos con diferentes sistemas operativos que se conecten simultáneamente a la Red de acceso.
5. Acceso a páginas Web y restricción de acceso a las páginas Web de acuerdo con los filtros definidos
6. Funcionalidad de equipos.
7. Relación de equipos recibidos.
8. Conclusiones de la Visita (Aprobado o no aprobado).

Adicionalmente se deberán como mínimo hacer las siguientes pruebas

Tabla 4 Pruebas Red de acceso

Prueba	Descripción
Pruebas de cobertura:	• **Niveles de Señal (Calidad del Enlace) RSSI (Received Signal Strength Indicator):** o Nivel recomendado: Mejor que -65 dBm. o Nivel mínimo aceptable: Entre -65 dBm y -75 dBm. Por debajo de -75 dBm: Requiere ajuste de alineación o evaluación de interferencias. • **SNR (Signal-to-Noise Ratio):** o Valor recomendado: Mayor a 25 dB. o Valor mínimo aceptable: Entre 20 dB y 25 dB. Por debajo de 20 dB: Se espera degradación en la calidad del enlace. • **Interferencia de Canal:** Mediante el uso de un analizador de espectro o herramienta de software se debe hacer la identificación de canales limpios. Niveles recomendados: Ruido de fondo menor a -90 dBm.
Pruebas de Conectividad	**Prueba de Ping para validación de la latencia en la red de acceso:** • **Latencia hacia el AP Recomendada:** o Máxima permitida: Hasta 10 ms. • **Pérdida de paquetes:** o Recomendada: <1%.

Prueba	Descripción
Prueba de velocidad	Realización y registro de pruebas de Velocidades mínimas garantizadas mediante la ejecución con alguna herramienta de pruebas como Speedtest. ○ Descarga: 25 Mbps ○ Subida: 5 Mbps
Prueba de navegabilidad	Navegar por páginas nacionales e internacionales, tales como: - MINTIC - INTERNEXA - INTERNET SOCIETY - YOU TUBE

Nota: es responsabilidad del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS garantizar la realización de las anteriores pruebas.

La supervisión y/o interventoría puede adicionar ítems al protocolo de pruebas.

Durante toda la etapa de instalación del proyecto, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS es responsable por cualquier evento o siniestro que ocurra sobre los equipos y está en la obligación de garantizar la reposición e instalarlos sin costo adicional para la entidad.

7.2.7 ENTREGABLES DE LA ETAPA DE INSTALACIÓN

7.2.7.1 De la infraestructura de la red de acceso de la Junta de INTERNET

- Informe semanal de implementación
- Planos de red, esquemas de conexión **(AS BUILT)** y documentación técnica de la instalación para cada nodo de la red y para la red desplegada, según aplique.
  Nota: En el caso de que se hubieran realizado cambios en los diseños aprobados en la Etapa de Planeación, previa la aprobación de la supervisión y/o interventoría, se debe anexar los soportes que evidencien la solicitud realizada por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS con el debido soporte y la respectiva autorización de la supervisión y/o interventoría.
- Registro fotográfico de cada uno de los componentes de red instalados en el nodo de servicio de la comunidad, los nodos de repetición; los lugares de importancia y lugares de posibles interferencias.

- Diagrama de Potencias en cada etapa del sistema, incluyendo resultados de apuntamiento de las antenas y los radioenlaces.
- Al menos un (1) video omnidireccional (360 grados) del área cubierta por la red de acceso de la Junta de INTERNET identificando el lugar donde se encuentra instalado el nodo de servicio de la comunidad, los nodos de repetición; los lugares de importancia y lugares de posibles interferencias. El video deberá tener una duración mínima de 120 segundos para detallar los equipos instalados en el nodo de servicio de la Junta de INTERNET y los detalles relevantes de las torres y/o mástiles utilizados y los detalles de los equipos instalados en estas.
- Soportes del(los) permiso(s) gestionados.
- Protocolo de pruebas ejecutado y debidamente aprobado por la supervisión y/o interventoría
- Certificados de pruebas de recepción del servicio y marcación de elemento
- Certificados de calibración de equipos de medida usados.
- Carpeta con el informe final de instalación.
- Acta de recibo a conformidad de la instalación de la Red de Acceso que incluya el inventario respectivo, para dejar constancia de los trabajos realizados y dejar evidencia de que los bienes fueron entregados DDP, tal como se requiere en este Anexo Técnico. Para los equipos importados debe adjuntarse el manifiesto de importación. Esta acta debe estar suscrita por: Un representante del Patrimonio Autónomo, un representante del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS y un representante de la Junta de INTERNET.

7.2.7.2 De la conexión de los hogares de la Junta de INTERNET

- Informe de conexión de hogares
- Datos de contacto de la persona que recibe el servicio en el hogar
- Copia del documento de identidad de la persona que recibe el servicio en el hogar
- Copia del documento mediante el cual la Junta de INTERNET autoriza a un miembro de la comunidad a recibir el servicio en los hogares
- Copia del documento de recepción del servicio por parte de un delegado autorizado por la Junta de INTERNET
- Foto de la fachada del predio del beneficiario, en la que aparezca legible la nomenclatura de la dirección o las indicaciones que se registran en los recibos de los servicios públicos, y la georeferenciación, que permitan su ubicación clara en el caso de predios sin nomenclatura;

- Una fotografía o pantallazo como soporte de la prueba de velocidad realizada al momento de la instalación del servicio para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del servicio de Internet y calidad del servicio.
- Una foto que permita identificar el número serial de los equipos (CPE, router) instalados para la prestación del servicio en ese hogar.

7.2.8 APROBACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO

Los documentos de instalación deberán ser presentados a la supervisión y/o interventoría, en medio físico y digital, en medio digital a través del portal de radicación de MINTIC.GOV.CO., https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Informes-de-PQRSD/125804:Registro-PQRSD

La revisión, verificación de cumplimiento y contenido de cada uno de los documentos de instalación, se adelantará por parte de la supervisión y/o interventoría en un plazo máximo de 5 días hábiles después de la presentación de estos, plazo en el cual se podrá solicitar al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS la información que considere necesaria.

Asimismo, cualquier solicitud de modificación que se realice a los Documentos de Instalación durante la ejecución del proyecto, deberá ser presentada a la supervisión y/o interventoría, en un plazo máximo de 5 días hábiles.

Para que la red de acceso de la Junta de INTERNET se considere como instalada, en funcionamiento y operativa; y en consecuencia reciba la aprobación correspondiente por parte de la supervisión y/o interventoría, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá contar con la aprobación expresa de los entregables de la etapa de instalación de la red de acceso, que se detallan en el numeral 7.2.7 de este Anexo Técnico.

7.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La etapa de Operación y Mantenimiento de la red de acceso de la Juntas de INTERNET se inicia después de la visita de campo y la respectiva comunicación de la supervisión y/o interventoría, en la cual se dé el concepto de aprobación y entrada en servicio de la red de acceso de cada Junta de

INTERNET. La red de acceso de cada Junta de INTERNET debe tener independientemente el concepto de aprobación

El plazo de operación y mantenimiento de red de acceso de cada Junta de INTERNET es de 6 meses, contados a partir de su entrada en operación debidamente autorizada por la supervisión y/o interventoría, período durante el cual el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe realizar las siguientes actividades:

- Operación y mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura de la red de acceso y de los hogares conectados y en servicio.

- Soporte de nivel 0, 1, 2 y 3, entendido como:

  - **Soporte de nivel 0:**

    El nivel de soporte técnico 0 es el nivel más básico de soporte técnico, en el que los usuarios pueden resolver problemas por sí mismos. Este nivel se basa en la filosofía del autoservicio y se caracteriza por no requerir de software o de personal para comunicarse con los clientes.

    El objetivo del soporte técnico nivel 0 es que los usuarios puedan encontrar soluciones a sus problemas sin necesidad de que intervenga el personal de soporte técnico. Para ello, el Proveedor de Bienes y Servicios debe ofrecer recursos como:

    - Base de conocimiento
    - Portal de autoservicio
    - Catálogo de servicios
    - Preguntas frecuentes
    - Glosarios
    - Chatbots interactivos

    Algunos ejemplos de problemas que los usuarios pueden resolver con el soporte técnico nivel 0 son: Reiniciar un dispositivo, Restablecer contraseñas, Solicitar hardware o software, Registrar incidentes no urgentes.

  - **Soporte de nivel 1:**

Está diseñado para abordar problemas técnicos simples o de configuración básica que puedan resolverse sin intervenciones avanzadas, abarca el diagnóstico inicial de problemas técnicos simples y la ejecución de soluciones inmediatas. En este nivel, el personal técnico del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS valida configuraciones estándar de los equipos (CPE o routers), en redes inalámbricas revisa parámetros básicos como niveles de señal (RSSI, SNR) en el CPE. Si el problema no se resuelve en este nivel, el incidente debe ser documentado y escalado al Nivel 2 con un diagnóstico preliminar detallado para un análisis más profundo

- **Soporte de nivel 2:**

El soporte en Nivel 2 implica la atención de problemas técnicos más complejos que requieren intervención especializada. El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe realizar diagnósticos detallados de los equipos principales de la red, como Access Points, o CPEs, mediante el acceso a los sistemas de monitoreo y gestión, monitoreando, soportando y manteniendo. Dentro de las validaciones se incluyen análisis de tráfico, comprobación de configuraciones avanzadas (VLANs, QoS, frecuencias y potencias), y la revisión de registros o logs de eventos en los equipos que conforman la red de acceso. Este nivel debe estar en la capacidad de realizar ajustes remotos en perfilamiento, configuraciones, ajustes de potencia y coordinar intervenciones en sitio si es necesario, tales como reemplazo de hardware, reparación de fibra óptica o ajuste de antenas.

- **Soporte de nivel 3:**

El soporte en Nivel 3 está orientado a la resolución de problemas críticos o sistémicos que afectan la estabilidad y operación general de la red o la calidad del servicio de manera particular para un cliente final o de manera masiva. En este nivel, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS a través de soporte especializado debe llevar a cabo una revisión integral de la infraestructura, incluyendo análisis de tráfico en tiempo real, análisis de interferencias en bandas no licenciadas, revisión de configuración de equipos centrales (APs), y análisis detallado de la red de distribución (enlaces inalámbricos). Este nivel también incluye la gestión de soporte con los fabricantes de equipos y la aplicación de actualizaciones de firmware o parches de seguridad que sean necesarios. Adicionalmente, se deben implementar acciones correctivas, optimizaciones y recomendaciones para

la mejora continua de la red, con el objetivo de prevenir incidentes similares en el futuro.

NOTA: En el caso que el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS después de haber realizado el curso normal de los Niveles de Soporte aquí mencionado, considere la necesidad de involucrar al Proveedor del Servicio Troncal de Internet (INTERNEXA) para realizar algún tipo de descarte adicional, lo podrá realizar teniendo presente el Check de pruebas y descartes que haya realizado previamente dentro de la red de acceso y el debido reporte según modelo operativo hacia el Proveedor de servicio de red Troncal. De igual manera dicho escalamiento debe realizarse a través del último nivel de soporte (3), con el objetivo de que, en el caso de requerirse alguna prueba adicional o entendimiento del problema técnico, se cuente con un soporte especializado por parte del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.

Cada nivel de soporte debe contar y cumplir con los tiempos de respuesta de este documento, definidos en los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) e indicadores de disponibilidad para la red de acceso, de igual manera el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá garantizar la documentación detallada de cada incidente atendido, para asegurar un proceso de registro en una base de conocimiento y lecciones aprendidas, que a futuro permita enriquecer y ayudar a solucionar casos en el Soporte de Nivel 0. Este modelo de soporte asegura un servicio de alta calidad y la continuidad operativa del proyecto para la satisfacción de los usuarios finales.

- Capacitación virtual/presencial para el personal designado por la Junta de INTERNET, según se detalla en este Anexo en la sección correspondiente a la Etapa de Capacitación.

NOTA: El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe iniciar la etapa de capacitación, paralelamente a la etapa de instalación de la red de acceso.

Vencido el anterior período de seis meses, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá realizar el soporte de Nivel 3 a la Junta de INTERNET por los seis (6) meses restantes, es decir desde el mes siete (7) al mes doce (12) de la duración del Contrato. La prestación del servicio finalizara cuando se haya cumplido el periodo **de 12 meses.**

La ejecución de los proyectos **deberá corresponder al cumplimiento de cada uno de los componentes,** especificaciones técnicas de la propuesta

seleccionada en la Convocatoria, a las condiciones de participación y lineamientos del Contrato.

Durante la etapa de operación del proyecto, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS es responsable de reportar a la supervisión y/o interventoría la ocurrencia de cualquier evento o siniestro que se presente sobre los equipos y cualquier elemento de red o pérdida o daño de los equipos instalados en los hogares. El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes al conocimiento del evento, deberá reportarlo a la supervisión y/o interventoría y realizará la gestión ante la compañía de seguros y/o usuario para la reclamación correspondiente.

7.3.1 UTILIZACIÓN DE LA RED DE ACCESO

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá reportar el uso y ocupación del canal de conectividad de la Red de acceso de cada Junta de INTERNET, de tal forma que a través de reportes periódicos generados por su repositorio y del monitoreo permanente por personal del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, se pueda garantizar la operación y la utilización de INTERNET por parte de los hogares de la Junta de INTERNET.

Por lo anterior, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá poner a disposición de la supervisión y/o interventoría, mínimo los siguientes reportes o información en línea:

- Informe detallado del tráfico cursado por la Red de acceso de cada Junta de INTERNET (por hora, día, mes), tanto entrante como saliente, mostrando los picos máximos y mínimos tanto de entrada como de salida, tráfico promedio, gráficos, etc.
- Reporte de Fallas presentadas en la Red de acceso de cada Junta de INTERNET con fecha, hora, causa de la falla, duración de la falla, impacto en la conectividad de hogares a nivel de calidad y/o disponibilidad, tiempo y cantidad de hogares afectados, acciones tomadas para la solución. Esta información debe permitir el análisis y generación de estadísticas por cada Red de acceso; esto con la finalidad de establecer el desempeño de cada Red de acceso, y ocupación del canal.
- Información del estado de la red

- Número de hogares conectados (día, mes) y uso de la conectividad de INTERNET por Red de acceso
- Gráfico de uso de cada Red de acceso (por hora, día y mes)

La supervisión y/o interventoría podrá requerir la inclusión o modificación de los reportes anteriores

El repositorio debe permitir el monitoreo en tiempo real de la información de la utilización y estadísticas de la Red de acceso de cada Junta de INTERNET.

La información anterior deberá estar disponible en línea en el repositorio y deberá incluirse en el informe mensual de operación.

7.3.2 ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIOS - INDICADORES

Desde el inicio y durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe dar cabal cumplimiento al Acuerdo de Nivel de Servicios que se indica a continuación y su incumplimiento podrá dar lugar a la aplicación de descuentos en los pagos por operación y mantenimiento o a la aplicación de multas de acuerdo con lo dispuesto en el Contrato.

A continuación, se describen el conjunto inicial de indicadores de calidad considerado en el Acuerdo de Nivel de Servicio con sus respectivos valores admisibles de cumplimiento; no obstante, la supervisión y/o interventoría y el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS podrán acordar la inclusión de indicadores adicionales o complementarios.

En relación con la actualización, modificación o reemplazo de los indicadores aquí definidos, en caso de que no exista un acuerdo entre la supervisión y/o interventoría y el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, la supervisión y/o interventoría podrá establecerlos mediante comunicación dirigida al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, dejando constancia de las discusiones efectuadas con el objetivo de lograr el acuerdo.

7.3.2.1 VELOCIDAD EFECTIVA MÍNIMA DE NAVEGACIÓN

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe realizar el diseño de la red de acceso para garantizar que en la etapa de operación los hogares

conectados a INTERNET puedan navegar a las siguientes velocidades mínimas:

Tabla 5 Velocidad de navegación

INDICADOR	Velocidades mínimas
Velocidad de navegación	○ Descarga: 25 Mbps ○ Subida: 5 Mbps

El valor mínimo de este indicador: independientemente de la tecnología de la red troncal y de la red de acceso debe cumplir con los valores mínimos indicados.

7.3.2.1.1 REPORTE DE VELOCIDAD EFECTIVA

La supervisión y/o la interventoría determinarán la metodología para la medición de la velocidad de navegación en los hogares conectados y el contenido de los reportes de este indicador. Con base en los resultados, la supervisión y/o interventoría, podrá requerir al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS sobre las mejoras a implementar, en el caso de que la velocidad de navegación esté siendo afectada por la red de acceso y validará que en el periodo de corte inmediatamente siguiente se hayan implementado de modo satisfactorio.

En el caso de que la velocidad mínima de navegación no se cumpla por causas imputables a la red troncal, la supervisión y/o interventoría, podrá requerir a INTERNEXA sobre las mejoras a implementar y validará que en el periodo de corte inmediatamente siguiente se hayan implementado de modo satisfactorio

7.3.2.2 INDICADOR DE DISPONIBILIDAD POR RED DE ACCESO

El indicador de disponibilidad hace referencia al porcentaje de tiempo en el cual el servicio de conectividad debe estar disponible para los hogares en la Red de acceso de cada Junta de INTERNET, cumpliendo con la capacidad, funcionalidad y el nivel de servicio.

El valor mínimo de este indicador por Red de acceso, para que se considere como cumplido, deberá ser de mínimo:

Tabla 6 Acuerdo de nivel de servicios - Disponibilidad Red de Acceso

Indicador	Desde el nodo de servicio de la Junta de INTERNET hasta los hogares
Disponibilidad mínima	98%

El tiempo de indisponibilidad de la Red de acceso de cada Junta de INTERNET, identificado por la supervisión y/o interventoría, a partir del inicio de la Etapa de Operación y mantenimiento y por un período de seis (6) meses, a través de la verificación correspondiente por la supervisión y/o interventoría, ocasionará un descuento en los pagos previstos en el contrato.

Tabla 7 Descuentos en los pagos mensuales de Operación y Mantenimiento de Red de acceso, según disponibilidad

Indicador	Desde el nodo de servicio de la Junta de INTERNET hasta los hogares	Descuento
Disponibilidad	Mayor o igual a 98,0%	0%
	Entre 90,0% y 97,9%	10%
	Entre 85,0% y 89,9%	20%
	Entre 80,0% y 84,9%	30%
	Entre 70,0% y 79,9%	50%
	Entre 50,0% y 69,9%	70%
	Entre 0% y 49,9%	100%

NOTA:

- La anterior tabla de descuentos por indisponibilidad se aplicará de manera independiente para cada una de las Redes de acceso de las Juntas de INTERNET asignadas al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.
- **Para el cálculo de la disponibilidad de la red de acceso, no se tomará en cuenta las paradas de reloj, entendidas como los tiempos de indisponibilidad por mantenimientos preventivos programados, ni el tiempo de indisponibilidad de la red de acceso por causas ajenas al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.**
- El incumplimiento reiterado del indicador de disponibilidad, por debajo del 85,0%, por tres meses o más dará lugar a la aplicación de multas de acuerdo con lo dispuesto en el Contrato.

7.3.2.2.1 REPORTE DE DISPONIBILIDAD

El periodo de reporte es mensual y debe ser parte del informe que presenta el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS en el correspondiente mes. El reporte debe contener como mínimo la siguiente información:

a) Un archivo plano por cada una de las Redes de acceso de las Juntas de Internet, como anexo dentro del informe mensual en medio magnético, el cual debe contener la siguiente información:

- Fecha (YYYY-MM-DD hh:mm:ss) del reporte
- Identificación de la Red de acceso: ID de la Junta de INTERNET (a ser asignado por la supervisión y/o interventoría, Número del Contrato, Departamento, Municipio, Centro Poblado y nombre común de la ubicación de Junta de INTERNET y tecnología de la Red de acceso.
- Cantidad de tiempo de indisponibilidad (hh:mm:ss), registrado en el sistema de gestión del nodo de servicio de la Junta de INTERNET.
- Cálculo del Indicador:

  Disponibilidad = [100% - (horas (con un decimal) de indisponibilidad al mes, imputables al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, / horas total mes) *100) %]

- Una sección de resumen de los resultados del indicador con los datos o gráficas que permitan visualizar los comparativos acumulados (hasta un máximo de 6 meses). Se debe incluir el análisis y las observaciones del comportamiento del indicador del mes con respecto al(los) mes(es) anterior(es).

La supervisión y/o interventoría analizará y evaluará los reportes de disponibilidad con base en la metodología que se acuerde entre la supervisión y/o interventoría y el ISP, en la etapa de Planeación del proyecto. Estos reportes podrán ser modificados en la etapa de operación del proyecto, si así se requiere.

La supervisión y/o interventoría podrá libremente realizar las pruebas que estime convenientes con el fin de evidenciar el cumplimiento del indicador y en caso de encontrar incoherencias con lo reportado por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS o en el caso de evidenciar el no cumplimiento del indicador, dará lugar a la aplicación de multas de acuerdo con lo dispuesto en el Contrato.

7.3.2.3 MESA DE AYUDA

Para atender los reportes de fallas, peticiones, quejas, reclamos, solicitudes y brindar soporte técnico a los hogares conectados de la Junta de INTERNET, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá:

a) Brindar un Centro Telefónico de Soporte técnico o mesa de ayuda con **acceso gratuito para los hogares**, disponible durante ocho (8) horas de lunes a viernes, durante los seis (6) meses de duración de la etapa inicial del proyecto, en la cual se brindará soporte de nivel 0, 1, 2 y 3. Durante los seis meses restantes el Centro Telefónico de Soporte técnico o mesa de ayuda con **acceso gratuito para las Juntas de INTERNET,** disponible durante ocho (8) horas de lunes a viernes, brindará soporte de nivel 3 a las Juntas de INTERNET. Culminados los seis (6) meses, el Proveedor de Bienes y Servicios brindará a la Junta de Internet el soporte de nivel 3 y la Junta de Internet será la responsable de brindar el soporte de nivel 0,1 y 2 a los hogares conectados.
b) Brindar un canal de contacto alternativo: correo electrónico, mensajería telefónica, WhatsApp o cualquiera otro que sirva como soporte técnico o mesa de ayuda con acceso gratuito para los hogares, disponible las veinticuatro (24) horas del día, durante los primeros seis meses de la etapa de operación. Para los siguientes seis meses el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS brindará un canal de contacto alternativo: correo electrónico, mensajería telefónica, WhatsApp o cualquiera otro que sirva como soporte técnico o mesa de ayuda con acceso gratuito para las Juntas de INTERNET, disponible las veinticuatro (24) horas del día, para el soporte de nivel 3.
c) Es responsabilidad de PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS entregar un reporte mensual estadístico que se debe incluir en el informe mensual de seguimiento de todas las interacciones, tipificación de los problemas, eventos atendidos, resolución de fallas, durante los 12 meses de duración del proyecto: el informe de los primeros seis meses relacionados con soporte de nivel 1, 2 y 3 y el correspondiente a los últimos seis meses relacionado con el soporte de nivel 3.
d) La supervisión y/o interventoría podrá solicitar informes parciales de gestión de tickets (diarios, semanales, quincenales, etc.) durante la vigencia de operación del centro de contacto y para efectos de seguimiento a la atención y casos particulares.

e) El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS para cada uno de los eventos reportados: fallas, peticiones, quejas, reclamos y solicitudes de recibidas, debe registrar como mínimo:

- El tipo de evento reportado
- Número del reporte
- Datos generales de quien reporta: (nombre, teléfono contacto, dirección física, correo electrónico, fecha)
- Descripción de la falla
- Solución a la falla
- Fecha de solución de la falla
- Canal utilizado para el reporte
- Otra información relevante.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS se obliga a hacer uso de medios expeditos y céleres que hagan efectivo y oportuno el trámite y atención que se dé a las peticiones, quejas, reclamos y solicitudes, así como, las correspondientes a fallas del servicio.

Los valores máximos admisibles para los indicadores de la mesa de ayuda, que el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá cumplir en desarrollo del Contrato, son:

Tabla 8 Acuerdo de nivel de servicios de la mesa de ayuda

Ítem	ANS	
1	Tiempo promedio de atención al reporte (TMO).	ANS Pactado con la supervisión y/o interventoría en la etapa de planeación
2	Eficacia	# casos resueltos / # casos atendidos imputables al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS,>= 95%

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá garantizar que la mesa de ayuda genere los reportes que contengan la información necesaria para el cálculo de los indicadores anteriormente descritos, los cuales serán validados por la supervisión y/o interventoría.

Calidad en la atención al usuario El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá incorporar al repositorio de información del proyecto, un reporte mensual del comportamiento del indicador de mesa de ayuda, para efectos de garantizar el cumplimiento de las obligaciones contractuales. Con

base en los resultados, la supervisión y/o interventoría, requerirá al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS sobre las mejoras a implementar, y validará que en el periodo de corte inmediatamente siguiente se hayan implementado de modo satisfactorio.

El incumplimiento a los umbrales que establezca la supervisión y/o interventoría, en las acciones de mejora dará lugar a las multas o sanciones a que haya lugar.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá tener esquemas de calidad en la operación de tal manera que los hogares no tengan la necesidad de reportar fallas, teniendo en cuenta que la tecnología propuesta reporte fallas, eventos y logs que sean de inmediata atención por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS afectando lo menos posible a los hogares conectados en las Juntas de INTERNET.

En todo caso, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá llevar un archivo de control sobre los PQRSD reportados y el estado de la solución para control de la supervisión y/o interventoría.

7.3.3 MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS durante la ejecución del proyecto, debe realizar los Mantenimientos Preventivos y/o Correctivos establecidos en el Plan de Mantenimiento, con el contenido mínimo contemplado en el numeral 7.1.4 de este anexo.

El alcance del Plan de Mantenimiento debe considerar la totalidad de los equipos, elementos y sistemas que sean suministrados por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.

7.4 ETAPA DE CAPACITACIÓN

El proyecto busca implementar un enfoque integral para transferir conocimientos y habilidades técnicas a la Junta de Internet, permitiendo su autogestión y sostenibilidad. La metodología combina formación práctica, evaluación continua y un modelo de gobernanza participativa. A través de esta estrategia, se garantizará que la comunidad pueda administrar, operar y dar

soporte a la red de acceso inalámbrica punto-multipunto en bandas no licenciadas, convirtiendo a la Junta de INTERNET en el gestor principal del servicio una vez finalice el periodo de seis (6) meses, en el que el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS realizará la implementación, instalación, administración , soporte y mantenimiento de la red de acceso y de la conectividad a INTERNET de los hogares de la Junta de INTERNET.

La etapa de CAPACITACIÓN se inicia con la aprobación del Plan de Formación, presentado por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS en la etapa de Planeación y se desarrolla en paralelo con la etapa de instalación, operación, mantenimiento y soporte, que se realiza en los primeros seis (6) meses de la etapa de operación.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe realizar la capacitación de acuerdo con el contenido del Plan de Formación aprobado por la supervisión y/o interventoría según contenido establecido en el numeral 5.12 de este Anexo.

Durante el desarrollo de esta etapa y hasta su realización, EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS evaluará el proceso de capacitación, con base en la aplicación del formato de evaluación aprobado por la supervisión y/o interventoría.

La supervisión y/o interventoría realizarán el seguimiento al proceso de capacitación y con base en el desarrollo del Plan de Formación y las evaluaciones realizadas, emitirá el concepto de aprobación de esta etapa, cuya duración como ya se mencionó es de seis (6) meses.

Con base en los resultados del seguimiento al Plan de Formación, la supervisión y/o interventoría, requerirá al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS sobre las mejoras a implementar, y validará que en el periodo de corte inmediatamente siguiente se hayan implementado de modo satisfactorio.

El incumplimiento a los umbrales que establezca la supervisión y/o interventoría, en las acciones de mejora dará lugar a las multas o sanciones a que haya lugar.

7.5 RESUMEN DE ENTREGABLES DEL PROYECTO

Tabla 9 Resumen de Entregables del Proyecto

Etapa	Entregables	Fecha límite
Planeación	**SITE SURVEYS** • Un informe detallado del site survey con planos y documentación del análisis. **DISEÑO DE BAJO NIVEL** • Planos de red, esquemas de conexión y documentación técnica del diseño ***Cronograma detallado de instalación (MS Project, con copia en Excel) y puesta en servicio, acorde con el cronograma general establecido en el numeral 14 de este anexo.*** • Lista de Materiales (BOM - Bill of Materials) • El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá documentar todos los materiales necesarios para implementar la red, especificando componentes para soluciones *FWA.* • BOM detallado con estimaciones de costos y especificaciones técnicas. **PLAN DE MANTENIMIENTO** • Descripción del Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, en el cual se detallen las actividades a realizar. • Mantenimiento Preventivo: se ejecuta bajo programación para prevenir fallas o para introducir mejoras en la red, este se dará una vez cada 6 meses • Mantenimiento Correctivo: es aquel que se ejecuta una vez se presenten fallas en la etapa de operación del proyecto que afecten de manera parcial o total el servicio. • Esquema de atención y soporte técnico, especificando niveles y tiempos de escalamiento y prioridades. • Deberá especificarse el mantenimiento a aspectos de seguridad como configuraciones y filtros de navegación de acuerdo con los establecidos en el presente documento y política de seguridad física. **PLAN DE FORMACIÓN**	30 de abril de 2025

Etapa	Entregables	Fecha límite
	• El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá presentar el Plan de Formación con el contenido mínimo, establecido en el numeral 5.12 este Anexo Técnico.	
INSTALACIÓN RED DE ACCESO	**ENTREGABLES DE INSTALACIÓN** **De la infraestructura de la red de acceso de la Junta de INTERNET** • Informe semanal de la implementación • Planos de red, esquemas de conexión (AS BUILT) y documentación técnica de la instalación para cada nodo de la red y para la red desplegada, según aplique. Nota: En el caso de que se hubieran realizado cambios en los diseños aprobados en la Etapa de Planeación, previa la aprobación de la supervisión y/o interventoría, se debe anexar los soportes que evidencien la solicitud realizada por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS con el debido soporte y la respectiva autorización de la supervisión y/o interventoría. • Registró fotográfico de cada uno de los componentes de red instalados en el nodo de servicio de la comunidad, los nodos de repetición; los lugares de importancia y lugares de posibles interferencias. • Diagrama de Potencias en cada etapa del sistema, incluyendo resultados de apuntamiento de las antenas y los radioenlaces. • Al menos un (1) video omnidireccional (360 grados) del área cubierta por la red de acceso de la Junta de INTERNET identificando el lugar donde se encuentra instalado el nodo de servicio de la comunidad, los nodos de repetición; los lugares de importancia y lugares de posibles interferencias. El video deberá tener una duración mínima de 120 segundos para detallar los equipos instalados en el nodo de servicio de la Junta de INTERNET y los detalles relevantes de las torres y/o mástiles utilizados y los detalles de los equipos instalados en estas. • Soportes del(los) permiso(s) gestionados.	31 de julio de 2025

Etapa	Entregables	Fecha límite
	• Protocolo de pruebas ejecutado y debidamente aprobado por la supervisión y/o interventoría • Certificados de pruebas de recepción del servicio y marcación de elemento • Certificados de calibración de equipos de medida usados. • Carpeta con el informe final de instalación. • Acta de recibo a conformidad de la instalación de la Red de Acceso que incluya el inventario respectivo, para dejar constancia de los trabajos realizados y dejar evidencia de que los bienes fueron entregados DDP, tal como se requiere en este Anexo Técnico. Para los equipos importados debe adjuntarse el manifiesto de importación. Esta acta debe estar suscrita por: Un representante del Patrimonio Autónomo, un representante del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS y un representante de la Junta de INTERNET **De la conexión de los hogares de la Junta de INTERNET** • Informe de conexión de hogares • Datos de contacto de la persona que recibe el servicio en el hogar • Copia del documento de identidad de la persona que recibe el servicio en el hogar • Copia del documento mediante el cual la Junta de INTERNET autoriza a un miembro de la comunidad a recibir el servicio en los hogares • Copia del documento de recepción del servicio por parte de un delegado autorizado por la Junta de INTERNET • Foto de la fachada del predio del beneficiario, en la que aparezca legible la nomenclatura de la dirección o las indicaciones que se registran en los recibos de los servicios públicos, y la georeferenciación, que permitan su ubicación clara en el caso de predios sin nomenclatura; • Una fotografía o pantallazo como soporte de la prueba de velocidad realizada al momento de la instalación del servicio	

Etapa	Entregables	Fecha límite
	para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del servicio de Internet y calidad del servicio. • Una foto que permita identificar el número serial de los equipos (CPE, router) instalados para la prestación del servicio en ese hogar.	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	La etapa de Operación y Mantenimiento de la red de acceso de la Juntas de INTERNET se inicia después de la visita de campo y la respectiva comunicación de la supervisión y/o interventoría, en la cual se dé el concepto de aprobación y entrada en servicio de la red de acceso de cada Junta de INTERNET. La red de acceso de cada Junta de INTERNET debe tener independientemente el concepto de aprobación, con el cual inicia la operación y mantenimiento de la red de acceso de cada Junta de INTERNET por 6 meses. Soporte de nivel 0, 1, 2 y 3, entendido como: • **Soporte de nivel 0:** El nivel de soporte técnico 0 es el nivel más básico de soporte técnico, en el que los usuarios pueden resolver problemas por sí mismos. Este nivel se basa en la filosofía del autoservicio y se caracteriza por no requerir de software o de personal para comunicarse con los clientes. El objetivo del soporte técnico nivel 0 es que los usuarios puedan encontrar soluciones a sus problemas sin necesidad de que intervenga el personal de soporte técnico. Para ello, el Proveedor de Bienes y Servicios debe ofrecer recursos como: ○ Base de conocimiento ○ Portal de autoservicio ○ Catálogo de servicios ○ Preguntas frecuentes ○ Glosarios ○ Chatbots interactivos Algunos ejemplos de problemas que los usuarios pueden resolver con el soporte	31 de julio de 2026

Etapa	Entregables	Fecha límite
	técnico nivel 0 son: Reiniciar un dispositivo, Restablecer contraseñas, Solicitar hardware o software, Registrar incidentes no urgentes. • **Soporte de nivel 1:** Está diseñado para abordar problemas técnicos simples o de configuración básica que puedan resolverse sin intervenciones avanzadas, abarca el diagnóstico inicial de problemas técnicos simples y la ejecución de soluciones inmediatas. En este nivel, el personal técnico del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS valida configuraciones estándar de los equipos (CPE o routers), en redes inalámbricas revisa parámetros básicos como niveles de señal (RSSI, SNR) en el CPE. • **Soporte de nivel 2:** El soporte en Nivel 2 implica la atención de problemas técnicos más complejos que requieren intervención especializada. El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe realizar diagnósticos detallados de los equipos principales de la red, como Access Points, o CPEs, mediante el acceso a los sistemas de monitoreo y gestión y de acuerdo con el tipo de red de acceso que se encuentra Este nivel debe estar en la capacidad de realizar ajustes remotos en perfilamiento, configuraciones, ajustes de potencia y coordinar intervenciones en sitio si es necesario, tales como reemplazo de hardware, reparación de fibra óptica o ajuste de antenas. • **Soporte de nivel 3:** El soporte en Nivel 3 está orientado a la resolución de problemas críticos o sistémicos que afectan la estabilidad y operación general de la red o la calidad del servicio de manera particular para un cliente final o de manera masiva. En este nivel, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS a través de soporte especializado debe llevar a cabo una revisión integral de la infraestructura, incluyendo análisis de tráfico en tiempo real, análisis de interferencias en bandas no licenciadas,	

Etapa	Entregables	Fecha límite
	revisión de configuración de equipos centrales (APs), y análisis detallado de la red de distribución (enlaces inalámbricos). Este nivel también incluye la gestión de soporte con los fabricantes de equipos y la aplicación de actualizaciones de firmware o parches de seguridad que sean necesarios.	
CAPACITACIÓN	La etapa de CAPACITACIÓN se inicia con la aprobación del Plan de Formación, presentado por el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS en la etapa de Planeación y se desarrolla en paralelo con la etapa de instalación, operación, mantenimiento y soporte, que se realiza en los primeros seis (6) meses de la etapa de operación. El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS debe realizar la capacitación de acuerdo con el contenido del Plan de Formación aprobado por la supervisión y/o interventoría establecida en el numeral 5.12 de este Anexo. Durante el desarrollo de esta etapa y hasta su realización, EL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS evaluará el proceso de capacitación, con base en la aplicación del formato de evaluación aprobado por la supervisión y/o interventoría. La supervisión y/o interventoría realizarán el seguimiento al proceso de capacitación y con base en el desarrollo del Plan de Formación y las evaluaciones realizadas, emitirá el concepto de aprobación de esta etapa, cuya duración como ya se mencionó es de seis (6) meses.	31 de enero de 2026

8. REPOSITORIO DE INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS

Durante los primeros 10 días hábiles de ejecución del contrato, contados a partir del acta de inicio, la supervisión y/o interventoría y el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberán acordar los campos mínimos de registro que debe proporcionar el repositorio, y los mecanismos de acceso respectivos, para facilitar el seguimiento del proyecto. La supervisión y/o interventoría,

deberá conocer el resultado de lo acordado durante los 5 siguientes días hábiles y tendrá hasta 5 días hábiles para emitir aprobación, y podrá requerir ajustes de considerarlo necesario, caso en el cual la supervisión y/o interventoría y el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS tendrán hasta 5 días hábiles a partir del recibo de la comunicación para llevar a cabo las modificaciones.

La supervisión y/o interventoría, en caso de considerarlo necesario podrán solicitar la creación e implementación de otro (s) módulos que faciliten la gestión de la información requerida para el correcto seguimiento, control, gestión y vigilancia de la ejecución del Contrato. El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS tendrá hasta cinco (5) días hábiles a partir del recibo de la comunicación para llevar a cabo las modificaciones.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá tener implementado el repositorio con los módulos antes señalados durante los (10) días calendario contados a partir de la aprobación de la supervisión y/o interventoría y deberá informar a la supervisión y/o interventoría, dentro de ese plazo para que esta realice la verificación de los módulos e información que debe reposar en los mismos, para lo cual la supervisión y/o interventoría, contara con cinco (05) días calendario y en caso de existir observaciones por parte de la supervisión y/o interventoría, las remitirá al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS quien deberá subsanarlas en un término no mayor de tres (03) días calendario contados a partir del recibo de las observaciones. En caso de persistir las observaciones o no haber remitido subsanación alguna por parte del ISP, la supervisión y/o interventoría, emitirá el concepto de no aprobación del repositorio, y en consecuencia deberá recomendar a la Entidad iniciar el procedimiento administrativo correspondiente para la aplicación de las multas a que haya lugar al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS hasta el cumplimiento de la obligación contractual, conforme a la normatividad vigente y lo señalado en los documentos contractuales.

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS tiene la obligación de que el repositorio debe estar disponible en línea 24/7, con el fin de poder realizar el control, seguimiento y verificación continuo de todas las obligaciones contractuales.

Nota: El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá considerar que el repositorio debe contar con la información necesaria que dé cuenta del real estado tanto de las obligaciones contractuales como del Proyecto para las dos iniciativas.

Una vez finalizado el plazo de ejecución, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá entregar toda la información de manera digital contenida en el Repositorio de Información.

La supervisión y/o interventoría definirá los formatos y/o estructura de presentación de la información a cargar.

8.1 INFORMACIÓN RELACIONADA CON LA RED DE ACCESO IMPLEMENTADA EN LA JUNTA DE INTERNET

Con relación a las redes de acceso implementadas en las Juntas de INTERNET, se requiere que el repositorio contenga toda la información, documentos, reportes, solicitudes y aprobaciones que se generen en cada una de las etapas del proyecto, así:

a) Etapa de Planeación (Ver numeral 7.1 de este Anexo)
b) Etapa de Instalación de la Red de Acceso (Ver numeral 7.2 de este Anexo)
c) Etapa De Operación y Mantenimiento (Ver numeral 7.3 de este Anexo)
d) Etapa de Capacitación (Ver numeral 7.4 de este Anexo)
e) Información adicional que pueda ser almacenada sobre la red de acceso que sea relevante para el proyecto y de acuerdo a lo requerido por la supervisión y/o interventoría.

8.2 INFORMACIÓN RELACIONADA CON LOS HOGARES A CONECTAR EN LAS JUNTAS DE INTERNET

Con relación a los hogares a conectar en las Juntas de INTERNET contempladas en la Convocatoria, se enumeran los hitos mínimos que deberán estar en el Repositorio de Información, así:

a) Información de suscriptores (hogares conectados) con los siguientes campos mínimos:
    - Id Cuenta
    - Estado del servicio (, suspendidos, etc.), para los suscriptores (activos,inactivos, suspendidos, etc.)
    - Nombre
    - Apellido

- Tipo Documento
- N° Documento
- Teléfono
- Celular
- Correo electrónico
- Fecha Inicio Operación
- Fecha Fin Operación
- Código DANE Departamento
- Departamento
- Código DANE Municipio
- Municipio
- Dirección
- Georeferenciación (Coordenadas geográficas)
- Barrio o vereda (si aplica)

b) Sustituciones de suscriptores en el mismo predio.
c) Copia del documento de identidad del Usuario;
d) Copia del contrato entre la Junta de INTERNET y el hogar (si aplica)
e) Foto de la fachada del predio del Usuario, en la que aparezca legible la nomenclatura de la dirección. En caso de que el predio no cuente con nomenclatura, se debe colocar para la toma de la foto una cartulina al lado de la puerta del predio con las indicaciones claras de su ubicación, que comúnmente están registradas en los recibos de servicios públicos de energía o de agua del predio y/o las coordenadas geográficas que inserta automáticamente el terminal móvil.
f) Fotografía del pantallazo de la prueba de velocidad realizada al momento de la instalación del servicio para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del servicio de Internet de banda ancha;
g) Fotografía que permita identificar el número serial de los equipos instalados para dar la conectividad a INTERNET al hogar.
h) Información adicional que pueda ser almacenada sobre la prestación del servicio que sea relevante para el proyecto y de acuerdo con lo requerido por la supervisión y/o interventoría.

9. GERENCIA OPERATIVA

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá designar personal idóneo que se encargue de la gerencia integral del proyecto con disponibilidad necesaria para atender los requerimientos del proyecto.

Este será la persona encargada de acompañar integralmente la ejecución del proyecto, ser el principal canal de comunicación con la supervisión y/o interventoría para el seguimiento por la supervisión y/o interventoría de tal forma que se pueda conocer el avance y estado del proyecto.

La gerencia integral debe asistir a las reuniones que sean programadas en cualquier momento por la supervisión y/o interventoría para el seguimiento por la supervisión y/o interventoría. En el evento en que el gerente no pueda asistir a las reuniones, por causas debidamente justificadas, el representante legal del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS o quien haga sus veces podrá designar un suplente que cuente con las mismas facultades.

10. COMITÉ OPERATIVO

Para la adecuada ejecución, se creará un Comité Operativo, que actuará como máximo órgano de decisión y de dirección del proyecto. Dicho Comité estará integrado así: i) El representante legal del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS o el gerente operativo del proyecto; ii) El Director de infraestructura del Ministerio TIC o a quien este delegue; iii) El Jefe de la Oficina de Fomento del Ministerio TIC o a quien este delegue iv) Delegado del Fondo Único de TIC v) Un delegado de INTERNEXA, y vi) Un delegado de la supervisión y/o interventoría. Podrán asistir invitados, y miembros del equipo de apoyo.

El comité establecerá un reglamento para plasmar de forma expresa las reglas que permitan a sus miembros discutir sobre los aspectos relevantes de la ejecución del proyecto. El comité tendrápor finalidad, realizar la dirección y el seguimiento a la adecuada ejecución del proyecto, y vigilar la correcta ejecución del del proyecto. Asimismo, establecerá el responsable de ejercer la secretaría técnica.

El Comité Operativo deberá reunirse ordinariamente, de manera presencial (preferente) o virtual,al menos una vez al mes, desde la firma del Contrato que apruebe el proyecto, y podrá hacerlo de manera extraordinaria cuando se estime conveniente.

En ningún caso, el comité operativo podrá introducir modificaciones al Contrato que apruebe el proyecto.

11. COMUNICACIONES

Todos los comunicados, solicitudes, u oficios enviados por la supervisión y/o interventoría para el seguimiento, deberán ser contestados, por parte del PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, en un término no mayor a cinco (5) días hábiles contados a partir de la recepción respectiva.

12. REGLAS PARA EL USO DE LOS RECURSOS

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS se obliga a cumplir las disposiciones establecidas en la forma de pagos o desembolsos que se establezca para la ejecución del proyecto en el Contrato, que apruebe el mismo, por tal motivo los recursos entregados por la supervisión y/o interventoría sólo podrán ser utilizados para los fines que se establezcan para el proyecto.

13. PRESENTACIÓN DE INFORMES

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá entregar la supervisión y/o interventoría para su aprobación los informes que se describen en el presente numeral.

13.1 INFORME MENSUAL

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá presentar, hasta la finalización del plazo de ejecución del Contrato, un informe mensual con fecha de corte al último día calendario del mes, a partir de la suscripción del acta de inicio. El informe deberá radicarse ante la supervisión y/o interventoría, en formato físico y digital, durante los cinco (5) primeros días calendario del mes siguiente a la fecha de corte.

El informe deberá presentar información de una forma clara y concisa. Así mismo y de ser necesario, se deberá incluir información adicional solicitada por la supervisión y/o interventoría.

El informe deberá incluir como mínimo:

a. Resumen ejecutivo sobre el estado de avance del proyecto.

b. Actividades realizadas de acuerdo con los hitos del cronograma de ejecución contractual que correspondan al periodo del reporte
c. Avances de las metas de hitos de planeación, instalación, operación y mantenimiento de la Red de acceso, capacitación y conexión y activación de la conectividad a hogares de la Junta de Internet
d. Informe de ejecución presupuestal
e. Indicadores del proyecto
f. Gestión de riesgos del proyecto.
g. Medición y resultado de los Indicadores de calidad y niveles de servicio.
h. PQRS (si los hay)
i. Las lecciones aprendidas, principales casos de éxito y las principales dificultades encontradas durante la ejecución del proyecto y las recomendaciones para mitigar las mismas en el siguiente periodo.

La supervisión y/o interventoría, deberá revisar el informe mensual, y tendrá hasta diez (10) días hábiles, contados a partir del recibo del informe, para efectuar las revisiones y emitir la aprobación respectiva. En el evento de encontrar inconsistencias o datos incompletos, requerirá al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS para que lleven a cabo los ajustes correspondientes y tendrá una única oportunidad sin que apliquen sanciones para ajustar los documentos, lo cual deberá surtirse en un plazo máximo de 5 días hábiles contados a partir de la solicitud realizada por la supervisión y/o interventoría. Si cumplido el plazo de solución de pendientes u observaciones, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS no ha ajustado a conformidad los documentos y la supervisión y/o interventoría, no aprueba totalmente los documentos, la Entidad procederá aplicar las sanciones al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, conforme a la recomendación realizada por la supervisión y/o interventoría, hasta la aprobación total del respectivo documento. Estos procesos administrativos sancionatorios sólo procederán cuando la causa por la cual no se aprueban los documentos sea imputable al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS.

Una vez el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS reciba la aprobación de informe mensual deberá radicar ante la supervisión y/o interventoría copia del informe mensual aprobado y la correspondiente comunicación a la supervisión y/o interventoría, donde se evidencie dicho cumplimiento.

Nota: La entidad, a través de la supervisión y/o interventoría podrá requerir en cualquier momento, durante la ejecución del contrato, un informe específico sobre las actividades enmarcadas en desarrollo del Contrato.

13.2 INFORME FINAL

El último día de ejecución del Contrato, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS se obliga a entregar un informe final el cual deberá radicarse el mencionado día ante la supervisión y/o interventoría, en formato digital y físico que contenga:

a) Cronograma y plan de trabajo inicial identificando fechas de hitos destacados, como fecha de inicio, y de ocurrencia de cada una de las fases estipuladas en el cronograma del proyecto.
b) Cronograma real de ejecución del proyecto, presentando y explicando las situaciones que impactaron el cumplimiento de las fases del proyecto.
c) Información cronológica consolidada de las principales etapas del Contrato,
d) Información histórica sobre la ejecución del Contrato,
e) Las lecciones aprendidas, principales casos de éxito y las principales dificultades encontradas durante la ejecución del Contrato y las recomendaciones para mitigar las mismas en futuros proyectos.
f) Listado de las Juntas de INTERNET beneficiadas
g) El resultado final del cumplimiento de las obligaciones técnicas, financieras, contables y demás que se encuentren contempladas en la presente Convocatoria.
h) Aquella información adicional que considere el supervisor.

La supervisión y/o interventoría deberá revisar el informe final, y tendrá hasta cinco (5) días hábiles, contados a partir del recibo del informe, para efectuar las revisiones y emitir la aprobación respectiva. En el evento de encontrar inconsistencias o datos incompletos, requerirá al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS para que lleve a cabo los ajustes correspondientes, lo cual deberá surtirse en un plazo máximo de tres (3) días hábiles. Si vencido este plazo, la supervisión y/o interventoría, no aprueba totalmente los documentos por causas imputables al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS, se podrán aplicar sanciones al PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS hasta la aprobación total del respectivo documento.

La aprobación por parte de la supervisión y/o interventoría, del Informe Final es requisito para acceder a los pagos que se encuentren pendientes de pago.

Nota: Todos los informes que se indican en el presente anexo y los que la supervisión y/o interventoría, solicite deben radicarse ante la supervisión y/o interventoría, en formato físico y Digital.

13.3 INFORME ESPECÍFICO DE REDES DE ACCESO Y HOGARES FUERA DE SERVICIO

El PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá mantener actualizada la información sobre la cantidad de redes de acceso y hogares que están por fuera del servicio por un tiempo mayor a 12 horas indicando el tiempo acumulado de afectación del servicio, con su correspondiente identificación, con el fin de que la supervisión y/o interventoría pueda realizar el seguimiento. Esta información deberá actualizarse, semanalmente, con corte al viernes de cada semana.

13.4 INFORMES ADICIONALES

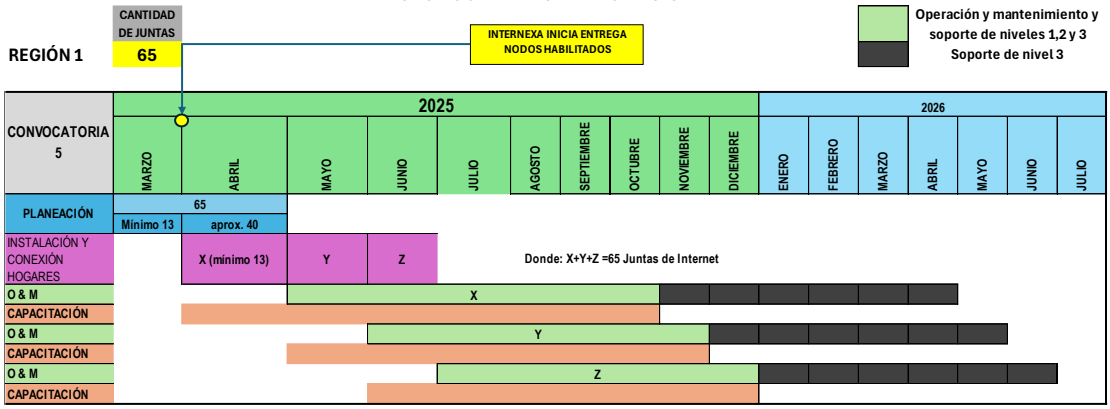
Adicional a los reportes e informes a los cuales se hace referencia en el presente numeral, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS deberá presentar la información que sea solicitada por parte de la supervisión y/o interventoría, en un tiempo no mayor a cinco (5) días hábiles contados a partir del recibo de la solicitud.

La supervisión y/o interventoría, contará con un plazo de cinco (5) días hábiles para realizar observaciones a los informes presentados. En caso de que persistan observaciones a los informes presentados, el PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS tendrá un plazo de cinco (5) días hábiles para realizar los ajustes requeridos.

14. CRONOGRAMA

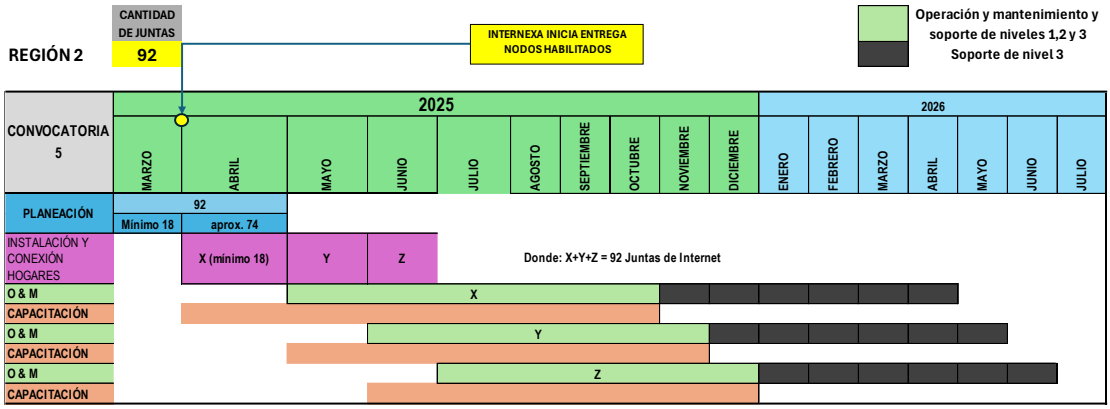
Para cada región se han priorizado algunas Juntas de INTERNET, las cuales se evidencian el Anexo 1. Estas Juntas de Internet deben ser incluidas en el mes de marzo para su planeación y en el mes de abril para su instalación.

CRONOGRAMA ESTIMADO REGION 1



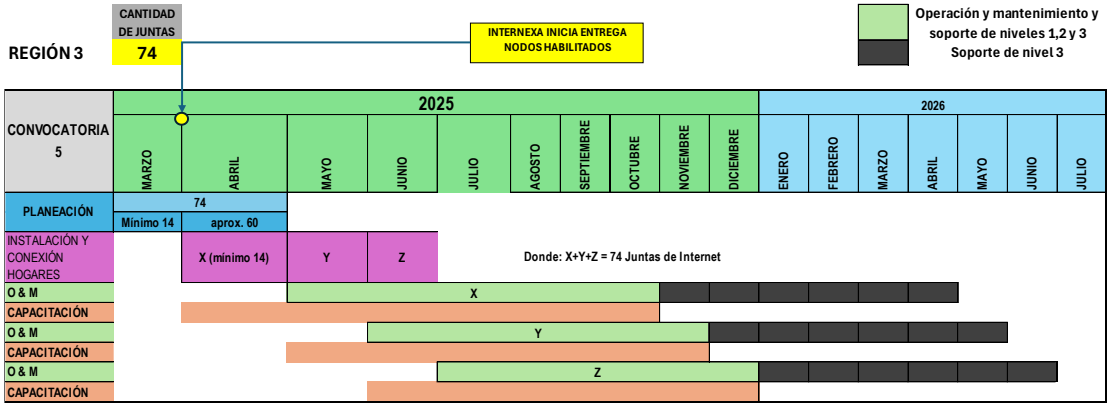
NOTA: Los valores de X, Y y Z son definidos libremente por el proveedor de bienes y servicios, pero X debe incluir obligatoriamente las 13 Juntas de Internet que se priorizan en el Anexo 1 para esta Región

CRONOGRAMA ESTIMADO REGION 2



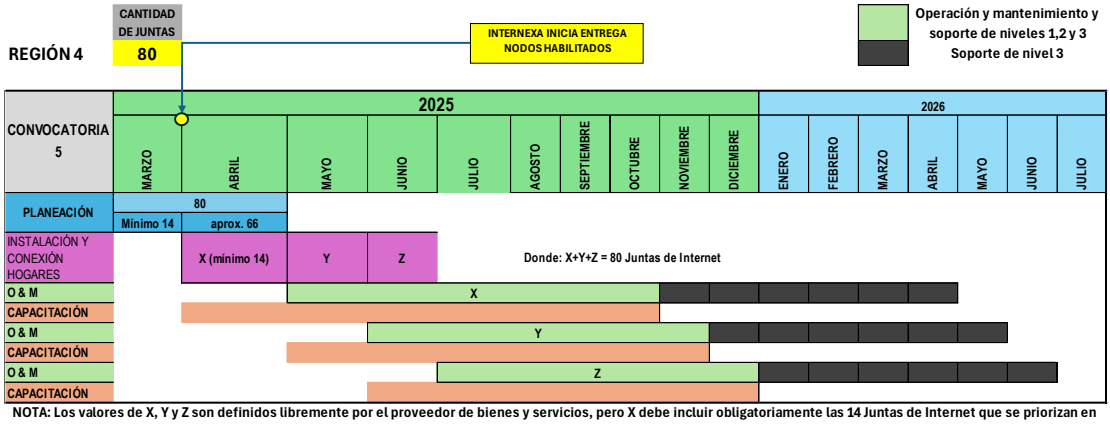
NOTA: Los valores de X, Y y Z son definidos libremente por el proveedor de bienes y servicios, pero X debe incluir obligatoriamente las 18 Juntas de Internet que se priorizan en el Anexo 1 para esta Región

CRONOGRAMA ESTIMADO REGION 3



NOTA: Los valores de X, Y y Z son definidos libremente por el proveedor de bienes y servicios, pero X debe incluir obligatoriamente las 14 Juntas de Internet que se priorizan en el Anexo 1 para esta Región

CRONOGRAMA ESTIMADO REGION 4



NOTA: Los valores de X, Y y Z son definidos libremente por el proveedor de bienes y servicios, pero X debe incluir obligatoriamente las 14 Juntas de Internet que se priorizan en el Anexo 1 para esta Región