

ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ZONAS
DIGITALES DE ACCESO PÚBLICO GRATUITO EN LOS MUNICIPIOS DE SAN
JUAN NEPOMUCENO, SAN JACINTO, Y ZAMBRANO DE LA SUBREGIÓN
MONTES DE MARÍA DEL DEPARTAMENTO BOLIVAR**



DICIEMBRE 2025

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	5
1. GENERALIDADES DE LOS SERVICIOS SOLICITADOS.....	6
2. ALCANCE DEL SERVICIO.....	7
3. LOCALIZACIÓN.....	7
4. CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS..	11
4.1 Complejidad logística y condiciones de acceso.....	11
4.2 Seguridad del personal y de los activos instalados.....	11
5. HERRAMIENTAS Y FUNCIONALIDADES PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA.....	12
5.1 Aspectos Generales.....	12
7. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA REQUERIDA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN A CONTRATAR.	14
8. INSTALAR SISTEMA DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA ZONA DIGITAL WIFI (ZDW).....	15
9. INSTALAR, CONFIGURAR Y PONER EN FUNCIONAMIENTO DE LA ZONA DIGITAL WIFI (ZDW) SATELITAL.....	18
10. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ZONAS WIFI.	19
11. SERVICIOS QUE SE PRESTARÁN EN LAS ZONAS DIGITALES.....	20
11.1. Realizar El Mantenimiento Preventivo Y Correctivo De La Zona Digital Wifi (Zdw).	21
11.2. Suministrar El Servicio De Conectividad A Internet Satelital, Es Una Actividad Planificada Para Las Zonas Digitales Wifi (Zdw).....	21
11.3. Implementar mesa técnica de ayuda y soporte.	21
12. ASPECTOS DE INGENIERÍA, REGULATORIOS, NORMATIVOS Y AUTORIZACIONES.	22
12.1. Especificaciones mínimas de las zonas digitales.	23
12.2. Controladores de acceso.....	25
12.3. Firewall o protector de Red (UTM)	25
12.4. Sistema de Gestión.	25
12.5. Seguridad Física y Lógica.....	27
13. GARANTÍA DE LOS ELEMENTOS.....	28

14. SISTEMA DE ENERGÍA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA A INSTALAR.	28
15. INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DIGITALES.	33
16. PORTAL CAUTIVO.	34
17. ENTREGABLES DEL OPERADOR.	35
18. INFORME DETALLADO DE INGENIERÍA Y OPERACIÓN.	36
19. FASE DE INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS ZONAS DIGITALES.	41
20. FASE DE OPERACIÓN.	47
21. INFORMES.	57
22. POLÍTICA DE AMBIENTAL Y DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS RAEE.	59
23. REUNIONES DE SEGUIMIENTO.	59
24. SOSTENIBILIDAD.	60



INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ficha Técnica - Enrutador de Borde (Nodo de Control)

Tabla 2: Ficha Técnica - Solución Firewall

Tabla 3: Ficha Técnica - Punto de Acceso Outdoor

Tabla 4: Ficha Técnica - Inversor Híbrido

Tabla 5: Ficha Técnica - Batería de Almacenamiento

Tabla 6: Ficha Técnica - Terminal Satelital LEO

Tabla 7: Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS)

Tabla 8: Perfiles del Equipo de Trabajo



INTRODUCCIÓN.

Los “Montes de María” comprende el 7,6% de la población de los habitantes de “Bolívar”. En su topografía se distinguen el tejido de hamacas y mochilas, tiene una gran vocación de conservación, representada en el santuario de flora y fauna los Colorados, el turismo, Potencial de cultura tejida, petróleo. Dentro de sus actividades se potencian la actividad agropecuaria, ecológica, turística y recursos minero – energéticos. Por muchos años ha sufrido los golpes de la violencia del conflicto armado y la que generan los cultivos ilícitos. Los desplazamientos forzados hacen parte de sus precedentes, al igual que la poca presencia del Estado. (CENTRAL DE INFORMACIÓN PDET).

La subregión del “Los Montes de María” está compuesta por 12 municipios, los cuales presentan altos índices de pobreza (más del 39,8% de la población de San Jacinto, Zambrano, el Guamo, María la Baja, se encuentran bajo la línea de pobreza), el índice de necesidades básicas insatisfechas, NBI, superan el 15% y muy bajos porcentajes de cobertura en servicios públicos. Sólo el 8,9% de la población tiene cobertura de agua potable. (DIAGNOSTICO PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL).

Este departamento y en especial la subregión ha estado altamente impactada y afectada por parte de los grupos armados ilegales, sus acciones generan grandes pérdidas económicas para las empresas petroleras y para el país, adicionalmente la mayor afectación se evidencia en los recursos naturales y a la calidad de vida de la población, con esta situación se han vulnerado los derechos a la vida digna, a la seguridad, a la salud, a la educación, al acceso y a la prestación eficiente de los servicios públicos, a la seguridad alimentaria, al goce de un ambiente sano y al equilibrio ecológico, al territorio, a la consulta previa, a la identidad e integridad étnica y cultural, a no ser desplazado, a la libre movilización, a la identidad y al trabajo.

En cuanto a la conectividad, aunque no se proporcionaron datos específicos en la información original, es importante mencionar que el acceso a internet en las zonas rurales de Colombia, incluyendo esta subregión, ha sido históricamente limitado. Según el informe trimestral de las TIC del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) en cuanto a la penetración del de acceso a internet fijo en el segundo trimestre de 2024, el total de accesos fijos a Internet en Colombia alcanzó los 8,99 millones y el número aproximado de accesos fijos a Internet por cada 100 habitantes en el país se situó en 17 alcanzando un indicador nacional del 17,05%¹. Esta brecha digital representa un desafío significativo para el desarrollo económico y educativo de la región.

En la subregión Montes de María, se implementará un proyecto de transformación digital enfocado en los municipios de San Juan Nepomuceno, San Jacinto y

Zambrano. Este plan incluye la creación de zonas de acceso gratuito a internet, utilizando tecnología de punta y energía renovable. Además de la infraestructura, se ofrecerán programas de capacitación para maximizar el aprovechamiento de estas herramientas digitales. Esta iniciativa es crucial dado que, según el DANE (2024), ambos municipios enfrentan altos niveles de pobreza y una economía principalmente informal. El proyecto busca abrir nuevas oportunidades educativas y económicas, contribuyendo al desarrollo integral de la región y mejorando la calidad de vida de sus habitantes en un área con desafíos históricos y geográficos significativos.

En el departamento de Bolívar se presenta un déficit estructural en la disponibilidad de acceso a Internet en espacios públicos de alta concurrencia ciudadana, tales como parques principales, plazas de mercado, terminales de transporte, escenarios deportivos y sitios emblemáticos. Conforme a lo reportado en el Boletín Trimestral de las TIC – segundo trimestre de 2025, los niveles de penetración de acceso a Internet en los municipios objeto del proyecto son significativamente bajos: San Jacinto (0,99 %), San Juan Nepomuceno (0,15 %) y Zambrano (0,51 %), lo que evidencia una limitada cobertura de servicios de conectividad fija y/o pública.

Este escenario sustenta técnicamente la necesidad de implementar infraestructura de conectividad digital en espacios públicos estratégicos, orientada a garantizar el acceso gratuito y de calidad a Internet, promoviendo el uso, aprovechamiento y apropiación social de las TIC por parte de la población. La intervención permitirá mejorar las condiciones de acceso a la información, comunicación, formación, inclusión digital y desarrollo socioeconómico, en concordancia con los objetivos del proyecto y los lineamientos técnicos definidos en el presente anexo.

1. GENERALIDADES DE LOS SERVICIOS SOLICITADOS.

El presente Anexo Técnico establece y describe las condiciones, especificaciones y requerimientos técnicos para la prestación del servicio de “Implementación de Zonas Digitales de Acceso Público Gratuito en los municipios de San Juan Nepomuceno, San Jacinto y Zambrano, de la subregión Montes de María del departamento de Bolívar”. En este marco, la entidad requiere la contratación de un Operador responsable de la provisión integral, implementación, puesta en operación y mantenimiento de sesenta y tres (63) Zonas Digitales, garantizando la calidad, disponibilidad y continuidad operativa de la infraestructura instalada, así como el cumplimiento de los parámetros técnicos de cobertura, capacidad y desempeño del servicio, de conformidad con las especificaciones definidas en el presente anexo técnico.

2. ALCANCE DEL SERVICIO

El alcance del servicio se orienta a la implementación, puesta en operación, sostenimiento y soporte de la infraestructura requerida para la prestación del servicio de acceso a Internet de uso público a la comunidad, mediante la instalación de Zonas Digitales WiFi (ZDW) en los municipios objeto del proyecto, garantizando condiciones adecuadas de calidad, disponibilidad y continuidad del servicio durante la vigencia contractual.

El Operador será responsable de la provisión y operación de sesenta y tres (63) Zonas WiFi rurales, distribuidas en los municipios de San Jacinto, San Juan Nepomuceno y Zambrano, asegurando la operación permanente del servicio (24/7) y el cumplimiento de niveles mínimos de disponibilidad del 97 % por zona, conforme a los parámetros técnicos definidos. Cada Zona Digital deberá contar con enlace a Internet con reuso, relación de reuso 1:4, asimetría 2:1, redundancia en el canal internacional y conectividad mediante tecnología satelital, garantizando estabilidad y desempeño del servicio.

Dentro del alcance se incluye la instalación de sistemas de respaldo de energía fotovoltaica, la instalación, configuración y puesta en funcionamiento de la infraestructura tecnológica, así como el mantenimiento preventivo y correctivo de las Zonas Digitales WiFi, orientado a preservar la operatividad y disponibilidad de la infraestructura instalada. Así mismo, el Operador deberá garantizar la configuración y soporte de los puntos de acceso, y la disponibilidad de un punto de red Ethernet 10/100 Base T para fines de operación y gestión técnica.

Adicionalmente, el alcance comprende el suministro continuo del servicio de conectividad a Internet para cada Zona Digital WiFi y la implementación y operación de una mesa técnica de ayuda y soporte, destinada a la atención y resolución de incidentes, requerimientos y eventos que puedan afectar la prestación del servicio. Todas las actividades deberán ejecutarse en concordancia con las especificaciones técnicas establecidas en el presente anexo y con el objetivo de asegurar la adecuada operación del proyecto.

3. LOCALIZACIÓN.

Este proyecto se ubicará en 63 puntos rurales de los 3 municipios a beneficiar, los cuales se ubicaron en parques, plazas o plazoletas públicas aledañas a iglesias, instituciones educativas, polideportivos públicos, puestos de salud, entre otros, todos sitios de uso público propiedad de los municipios, los cuales están referenciados a un punto común y se detallan a continuación:

MUNICIPIO	NOMBRE	ZONA	DIRECCION	COORDENADAS	COORDENADAS
-----------	--------	------	-----------	-------------	-------------

ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ZONAS DIGITALES DE ACCESO PÚBLICO

				Latitud	Longitud
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Cayetano 1	RURAL	VEREDA SAN CAYETANO	10.082112	-75.140182
SAN JUAN NEPOMUCENO	Songo 1	RURAL	VEREDA SONGO 8A	10.087476	-75.142657
SAN JUAN NEPOMUCENO	Songo 2	RURAL	VEREDA SONGO 8A	10.084059	-75.138346
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Cayetano 2	RURAL	VEREDA SAN CAYETANO	10.077676	-75.137973
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Cayetano 3	RURAL	VEREDA SAN CAYETANO	10.081719	-75.141689
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Cayetano 4	RURAL	VEREDA SAN CAYETANO	10.08172	-75.143798
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Cayetano 5	RURAL	VEREDA SAN CAYETANO	10.083725	-75.140845
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Cayetano 6	RURAL	VEREDA SAN CAYETANO	10.080827	-75.139301
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Cayetano 7	RURAL	VEREDA SAN CAYETANO	10.08022	-75.139846
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Cayetano 8	RURAL	VEREDA SAN CAYETANO	10.08302	-75.142228
SAN JUAN NEPOMUCENO	Songo 3	RURAL	VEREDA SONGO 8A	10.088847	-75.141677
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Pedro 1	RURAL	VEREDA SAN PEDRO DEL CONSOLADO	10.007478	-75.043475
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Pedro 2	RURAL	VEREDA SAN PEDRO DEL CONSOLADO	10.008095	-75.044701
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Jose 1	RURAL	VEREDA SAN JOSÉ DEL PEÑÓN (LAS PORQUERAS)	9.926441	-75.010884
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Jose 2	RURAL	VEREDA SAN JOSÉ DEL PEÑÓN (LAS PORQUERAS)	9.924341	-75.011827
SAN JUAN NEPOMUCENO	La Estrella 1	RURAL	VEREDA LA ESTRELLA	10.074157	-75.115291
SAN JUAN NEPOMUCENO	Corralito 1	RURAL	VEREDA CORRALITO	9.927205	-74.976572

ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ZONAS DIGITALES DE ACCESO PÚBLICO

SAN JUAN NEPOMUCENO	Puerta Roja 1	RURAL	VEREDA PUERTA ROJA	10.071855	-75.126748
SAN JUAN NEPOMUCENO	Prucia 1	RURAL	VEREDA PRUCIA	10.049304	-75.13134
SAN JUAN NEPOMUCENO	Ventana 1	RURAL	VEREDA VENTANA	9.887939	-75.066198
SAN JUAN NEPOMUCENO	Botijuela 1	RURAL	VEREDA BOTIJUELA	10.011746	-75.106012
SAN JUAN NEPOMUCENO	La Haya 1	RURAL	VEREDA LA HAYA	9.9579393	-75.1880527
SAN JUAN NEPOMUCENO	Botijuela 2	RURAL	VEREDA BOTIJUELA	10.027280	-75.104932
SAN JUAN NEPOMUCENO	San Agustin 1	RURAL	VEREDA SAN AGUSTIN	9.942087	-74.871874
SAN JACINTO	Arenas 1	RURAL	VEREDA ARENAS	9.804827	-75.205546
SAN JACINTO	Arenas 2	RURAL	VEREDA ARENAS	9.804357	-75.207909
SAN JACINTO	Arenas 3	RURAL	VEREDA ARENAS	9.805111	-75.208494
SAN JACINTO	Arenas 4	RURAL	VEREDA ARENAS	9.805789	-75.209484
SAN JACINTO	Los Charquita 1	RURAL	VEREDA LOS CHARQUITA	9.793322	-75.225324
SAN JACINTO	Los Charquita 2	RURAL	VEREDA LOS CHARQUITA	9.794345	-75.225488
SAN JACINTO	El Bongal	RURAL	VEREDA EL BONGAL	9.856134	-75.21073
SAN JACINTO	Casa de Piedra	RURAL	VEREDA CASA DE PIEDRA	9.883062	-75.218803
SAN JACINTO	Las Pavas 1	RURAL	VEREDA LAS PAVAS	9.911252	-75.210286
SAN JACINTO	Las Palmas 1	RURAL	VEREDA LAS PALMAS	9.857655	-75.02182
SAN JACINTO	Las Palmas 2	RURAL	VEREDA LAS PALMAS	9.854774	-75.02419
SAN JACINTO	Patio Grande 1	RURAL	VEREDA PATIO GRANDE	9.781876	-75.120653
SAN JACINTO	Bajo Grande 2	RURAL	VEREDA BAJO GRANDE	9.8364558	-74.9614328
SAN JACINTO	Naranjal 1	RURAL	VEREDA NARANJAL	9.871181	-75.178607
SAN JACINTO	Rastro 1	RURAL	VEREDA RASTRO	9.87226	-75.170155
ZAMBRANO	La Esperanza 1	RURAL	VEREDA LA ESPERANZA	9.730660	-74.942260
ZAMBRANO	La Esperanza 2	RURAL	VEREDA LA ESPERANZA	9.729984	-74.941897
ZAMBRANO	La Esperanza 3	RURAL	VEREDA LA ESPERANZA	9.729302	-74.941527

ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ZONAS DIGITALES DE ACCESO PÚBLICO

ZAMBRANO	La Esperanza 4	RURAL	VEREDA LA ESPERANZA	9.730415	-74.941273
ZAMBRANO	La Esperanza 5	RURAL	VEREDA LA ESPERANZA	9.729774	-74.940696
ZAMBRANO	La Esperanza 6	RURAL	VEREDA LA ESPERANZA	9.730241	-74.940122
ZAMBRANO	Bongal 1	RURAL	VEREDA BONGAL	9.727500	-74.941111
ZAMBRANO	La Esperanza 7	RURAL	VEREDA LA ESPERANZA	9.729146	-74.940052
ZAMBRANO	La Esperanza 8	RURAL	VEREDA LA ESPERANZA	9.728231	-74.94085
ZAMBRANO	Salitral 1	RURAL	VEREDA SALITRAL Y CONSUMO	9.752715	-74.853418
ZAMBRANO	Salitral 2	RURAL	VEREDA SALITRAL Y CONSUMO	9.763913	-74.854876
ZAMBRANO	Playa Las Bestias 1	RURAL	VEREDA PLAYA LAS BESTIAS	9.768333	-74.809444
ZAMBRANO	La Esmeralda 1	RURAL	VEREDA LA ESMERALDA	9.813309	-74.856107
ZAMBRANO	Jesus del Rio 1	RURAL	VEREDA JESUS DEL RIO	9.789114	-74.821228
ZAMBRANO	Jesus del Rio 2	RURAL	VEREDA JESUS DEL RIO	9.794268	-74.827063
ZAMBRANO	Jesus del Rio 3	RURAL	VEREDA JESUS DEL RIO	9.785992	-74.819054
ZAMBRANO	Jesus del Rio 4	RURAL	VEREDA JESUS DEL RIO	9.7874414	-74.820112
ZAMBRANO	Jesus del Rio 5	RURAL	VEREDA JESUS DEL RIO	9.792872	-74.824343
ZAMBRANO	Jesus del Rio 6	RURAL	VEREDA JESUS DEL RIO	9.793826	-74.825724
ZAMBRANO	La Esmeralda 2	RURAL	VEREDA LA ESMERALDA	9.825602	-74.873144
ZAMBRANO	La Esmeralda 3	RURAL	VEREDA LA ESMERALDA	9.822543	-74.877276
ZAMBRANO	La Esperanza 9	RURAL	VEREDA LA ESPERANZA	9.777574	-74.939014
ZAMBRANO	Capaca 1	RURAL	VEREDA CAPACA	9.72803	-74.90258
ZAMBRANO	Bongal 2	RURAL	VEREDA BONGAL	9.693127	-74.952210

Total Zonas WiFi por Municipio.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CANTIDAD
Bolívar	San Juan Nepomuceno	24
Bolívar	San Jacinto	15
Bolívar	Zambrano	24

TOTAL	63
-------	----

4. CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS.

La ejecución del proyecto en las zonas rurales de la subregión de los Montes de María y en áreas cercanas a las riberas del río Magdalena, en el departamento de Bolívar, presenta condiciones particulares que inciden directamente en la planificación técnica, logística y operativa, y que sustentan la estructura de costos, los tiempos de ejecución y el modelo de operación definidos en el presente Anexo Técnico.

4.1 Complejidad logística y condiciones de acceso.

Las ubicaciones veredales de los municipios de San Juan Nepomuceno, San Jacinto y Zambrano se caracterizan por una infraestructura vial limitada, con predominio de vías terciarias en regular o mal estado, situación que se agudiza durante las temporadas de lluvia, así como por la existencia de accesos fluviales parciales o restringidos en algunos sectores. Estas condiciones generan sobrecostos logísticos, dado que el transporte de equipos, materiales e insumos, así como el desplazamiento del personal técnico, requiere el uso de vehículos especializados, transporte fluvial y, en algunos casos, transbordos mediante medios no convencionales, incrementando los costos de flete y los tiempos asociados a la instalación y mantenimiento de la infraestructura.

Adicionalmente, las dificultades de acceso inciden en los tiempos de respuesta ante eventos operativos, razón por la cual se hace necesario disponer de una infraestructura tecnológica autónoma, robusta y de alta confiabilidad, que reduzca la frecuencia de intervenciones correctivas y permita mantener los niveles de disponibilidad del servicio establecidos, conforme a los acuerdos de nivel de servicio definidos en el proyecto.

4.2 Seguridad del personal y de los activos instalados.

Durante la ejecución y operación del proyecto se identifican riesgos asociados a la seguridad del personal técnico y a la integridad de los activos instalados, particularmente frente a posibles eventos de hurto de componentes críticos como paneles solares, baterías y equipos de telecomunicaciones, así como riesgos inherentes a los desplazamientos en zonas rurales dispersas. En atención a lo anterior, se requiere la adopción de medidas de mitigación técnica y operativa, tales como la instalación de gabinetes reforzados, sistemas de anclaje y protección física de los equipos, así como la implementación de protocolos operativos para el desplazamiento y trabajo de las cuadrillas técnicas. Estas medidas forman parte

integral del modelo de operación del proyecto y se reflejan en los componentes logísticos y operativos considerados en el presente Anexo Técnico.

5. HERRAMIENTAS Y FUNCIONALIDADES PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA.

El Operador deberá proveer, implementar y operar durante el periodo definido de 18 meses una solución tecnológica integral que garantice la adecuada puesta en servicio, operación continua y sostenibilidad técnica de las Zonas Digitales, conforme a las funcionalidades, especificaciones y condiciones técnicas obligatorias definidas en el presente Anexo Técnico:

5.1 Aspectos Generales.

- Poner a disposición los recursos necesarios asociados a la red troncal, red de acceso e interconexión para dar el servicio de conectividad a Internet a cada una de las ZONAS DIGITALES cumpliendo con los requerimientos técnicos establecidos en el presente anexo.
- Proveer, instalar y probar los equipos requeridos, para el debido funcionamiento de las ZONAS DIGITALES.
- Poner en marcha el equipamiento y sistemas complementarios necesarios para poner en servicio las ZONAS DIGITALES, así como proveer los recursos o elementos necesarios para soportar el servicio a prestar en cada una de las ZONAS DIGITALES de los sitios beneficiados por el presente proyecto.
- Prestar el servicio de conectividad a Internet para cada una de las ZONAS DIGITALES en las condiciones que se establezca.
- Planear, diseñar, instalar, configurar y poner en servicio las ZONAS DIGITALES realizando las visitas a sitio que sean necesarias, acorde con los requerimientos establecidos en el anexo técnico, y la normatividad vigente, que permitan dar cumplimiento a los aspectos de calidad y niveles de servicio exigidos en el presente proyecto.
- Gestionar y obtener los permisos, trámites y autorizaciones para la instalación y operación de la infraestructura requerida para llegar a cada uno de los sitios de instalación. La ubicación, energía y seguridad del equipamiento de cada zona digital en cada sitio será responsabilidad del Operador de acuerdo con el estudio de campo efectuado al sitio; así como la adecuación de los sitios para la instalación de los equipos y sus elementos necesarios.
- Proveer todos los materiales y elementos necesarios para la acometida eléctrica, puesta a tierra y mecanismos de protección contra fluctuaciones de energía que se requieran, para cada uno de los Puntos de Acceso (AP) y demás equipos en cada una de las ZONAS DIGITALES a implementar. Dado el caso, también pueden proveer sistemas de energía alternativa tales como paneles solares, o plantas eléctricas siempre y cuando el suministro de

energía garantice los niveles de calidad y los servicios establecidos en el anexo técnico.

- Mantener y operar los equipos, bienes e infraestructura, en las condiciones fijadas en el presente documento durante la ejecución del proyecto.
- Mantener asegurados los equipos y bienes que se instalen, y se pongan en servicio para que operen durante el desarrollo del presente proyecto, los cuales conforman las ZONAS DIGITALES hasta la finalización del proyecto y durante toda la ejecución del mismo. Por tanto, el Operador es responsable por cualquier evento o siniestro que ocurra sobre los equipos y está en la obligación de garantizar la reposición e instalación sin costo adicional para el proyecto, garantizando los niveles de calidad y servicio establecidos en el anexo técnico.
- Entregar a quien se designe, los bienes o equipos adquiridos en el desarrollo del presente proyecto y que conforman las ZONAS DIGITALES. Los bienes para entregar serán los equipos, elementos y dispositivos que físicamente se instalen en la ZONAS DIGITALES.
- Disponer de un sistema de Gestión para la administración de los equipos WiFi que incluya: control de alarmas, control de acceso al sistema, AAA, reportes y gestión a través de una interfaz web intuitivo (online) de fácil uso y que permita además de detectar fallas, obtener estadísticas del uso del sistema, tales como: Usuarios conectados, Usuarios concurrentes, sitios web visitados, horas de conexión e incluir la información que pueda ser almacenada sobre el uso de las ZONAS DIGITALES y que sea relevante para la supervisión y/o interventoría en acuerdo con el Operador.
- Implementar un Portal cautivo que permita el acceso y control del número de usuarios concurrentes, desconexión de los usuarios pasado un tiempo predefinido y/o reconfigurable, redirección a una URL o filtraje por MAC. Adicionalmente, dicho portal deberá permitir difusión masiva de mensajes y/o publicidad u otro contenido que se requiera por parte de la supervisión y/o interventoría.
- Asegurar la operación de las ZONAS DIGITALES en las condiciones de calidad, velocidad, otros, y dar cumplimiento a los acuerdos de niveles de servicio, establecidas en el presente documento (“ASPECTOS DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO”), a partir del concepto de aprobación y hasta la finalización del proyecto.
- Dotar a las ZONAS DIGITALES de los medios tecnológicos necesarios para evitar la interferencia con otras redes y sistemas.
- Realizar los mantenimientos preventivos y correctivos del equipamiento objeto del presente proyecto, incluyendo los repuestos y actualizaciones de los equipos que lo requieran para garantizar la operación y el cumplimiento de los indicadores de calidad y de los niveles de servicio, durante la ejecución del contrato.
- Garantizar que los equipos y otros elementos de la ZONAS DIGITALES sean nuevos, legalmente adquiridos y con la garantía expedida debidamente por

- el fabricante.
- De ser solicitado, permitir el acceso remoto al (los) sistema(s) de Gestión bajo los protocolos que se definan para tal fin y como mínimo en los exigidos en el presente documento.
 - Garantizar el licenciamiento del software requerido, entregado directamente por el fabricante del mismo, para el correcto funcionamiento de los elementos de la red.
 - Acatar los protocolos y procedimientos que se defina para el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.
 - Cumplir con lo establecido en las políticas de tratamiento de Datos personales, Seguridad y Privacidad de la información, seguridad digital y continuidad de la operación de los servicios y tratamiento de la Información de la supervisión y/o interventoría de acuerdo con la normatividad vigente.

7. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA REQUERIDA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN A CONTRATAR.

El OPERADOR deberá prestar el servicio con base en el listado de veredas y corregimientos a beneficiar, de acuerdo con los siguientes parámetros técnicos para la implementación, configuración y puesta en marcha de las ZONAS DIGITALES:

Tecnología de acceso: Satelital

Para el caso de tecnología satelital, deberá contemplar la información del satélite a utilizar, entre las que se encuentra:

- Ubicación orbital del(los) satélite(s), para el caso de GEO. Para los NGE0 indicar cantidad de satélites y características de constelación de satélites como inclinación etc.
- Características técnicas en caso de utilizar órbita LEO.
- PIRE por portadora, ancho de banda por portadora, modulación utilizada.
- Potencia de transmisores, modulación y ancho de banda por portadora.
- Consumo de energía (Vatios) por terminal y voltajes de operación y tipo (AC o DC).
- Características de antena a instalar (diámetro, G/T, etc.).

Topología de Red: En estrella.

Requerimientos para realizar las instalaciones exteriores: estas instalaciones se deberán efectuar de acuerdo con las reglas del buen arte, siguiendo las reglamentaciones aplicables y provocando el menor impacto posible. Todos los permisos requeridos para ello serán gestionados por el operador y la instalación garantizará la seguridad física de los equipos.

Red de acceso e interconexión: La red de acceso e interconexión deberá proveer el acceso a cada uno de los sitios de las Zonas Wifi y su interconexión a la red de Internet. El operador tendrá en cuenta que los elementos de transmisión y recepción instalados en cada sitio deberán poder soportar los tráficos y consumos de datos de cada uno de los sitios, durante todo el periodo de operación del proyecto.

Los elementos de la red de acceso e interconexión en cada sitio deberán contar con la debida interfaz para conexión con la red LAN/WAN y con la red de WiFi outdoor instaladas en cada sitio. El operador deberá garantizar:

- a. Conectividad
- b. Centro de operación de red en Colombia (NOC) con el fin de atender las fallas de nivel más bajo.
- c. La red de acceso e interconexión deberá incluir todo el equipo de red que permita el monitoreo remoto de velocidad y tráfico por sitio, así como el uso del ancho de banda. Para monitoreo de consumo de tráfico se deberá garantizar que este se realiza con resolución horaria, que permitirá a la Entidad Contratante e Interventor, la evaluación de comportamiento de tráfico sin la necesidad de desplazamientos a cada sitio. La herramienta de medición instantánea de velocidad también deberá poderse operar remotamente, de tal forma que estas mediciones se puedan realizar el número de veces necesario para garantizar los niveles exigidos de velocidad.
- d. El OPERADOR cuenta con plena libertad para utilizar la infraestructura de telecomunicaciones instalada, propia o de terceros para la prestación del servicio objeto del presente proceso de contratación, para lo cual podrá adelantar las negociaciones, subcontrataciones, alianzas o acuerdos que estime convenientes, respetando la normatividad vigente. Vale decir, la indisponibilidad de la infraestructura no exime de responsabilidad al operador frente al cumplimiento de sus obligaciones, salvo que se configuren eventos de caso fortuito o fuerza mayor.

Suministro de energía: Para las ZONAS DIGITALES detalladas en el listado adjunto, se incluye una solución de energía autónoma y alternativa que garantiza la prestación del servicio de Internet a los usuarios durante 24 horas diarias, los 7 días de la semana. Para ello, su alimentación principal se realizará a través de la red de servicio eléctrico y su respaldo se realizará a través de un sistema de energía fotovoltaico acompañado de una batería que garantizará un funcionamiento superior a 12 horas para todos los equipos de la zona digital por si existe alguna falla eléctrica de la red principal.

Para dar la solución antes descrita, el proveedor del servicio deberá ejecutar las siguientes acciones en el marco del proyecto establecido:

8. INSTALAR SISTEMA DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA ZONA DIGITAL WIFI (ZDW)

Para cada zona digital, esta solución incluye:

- Panel solar: Modulo fotovoltaico policristalino de 550 W - "grade A" Tolerancia positiva de 0/+3%.
- Controladora Solar: Controlador de potencia de 30A con protocolos de USB 2.0/3.0/3.1 para el suministro de alimentación y datos.
- Inversor Solar: Inverter ON grid de 1200 VA, Certificación IP65 (NEMA4x) – Voltaje de Salida: 120Vac, 2 hilos, Integración DC/AC, Switch, Split.
- Batería: LITIO - 48Vdc/200Ah
- Acometida eléctrica en tubería Conduit EMT, IMC o SCH40 de acuerdo con el diseño
- Gabinete cerrado de 0,8m x 0,5m x 0,2m para exteriores tipo intemperie IP67 con extractor de calor y regleta de 8 puestos
- Collarín de seguridad para protección del acceso al gabinete y de los equipos de telecomunicaciones Material: Acero, Dimensiones: 0,13m x 0,03m (Diámetro x Altura)
- Protecciones eléctricas
- Accesorios y elementos de uso final para instalación y sujeción
- Autonomía total de 24 horas
- Disponibilidad de energía de respaldo regulada a 110 VAC con UPS interactiva de 1.2 kVA o superior, Potencia nominal 1000 W, Voltaje de entrada 110V, Voltaje de salida CA 110 - 120 VAC, para garantizar su funcionamiento incluso durante fallas del sistema fotovoltaico.
- Cumplimiento de normatividad RETIE
- Señalética para identificación de la Zona Digital Wifi
- Accesorios y elementos de uso final para instalación y sujeción
- Permisos, trámites, autorizaciones, y costos asociados a la instalación de los elementos
- Sistema de puesta a tierra
- Apantallamiento o pararrayos.

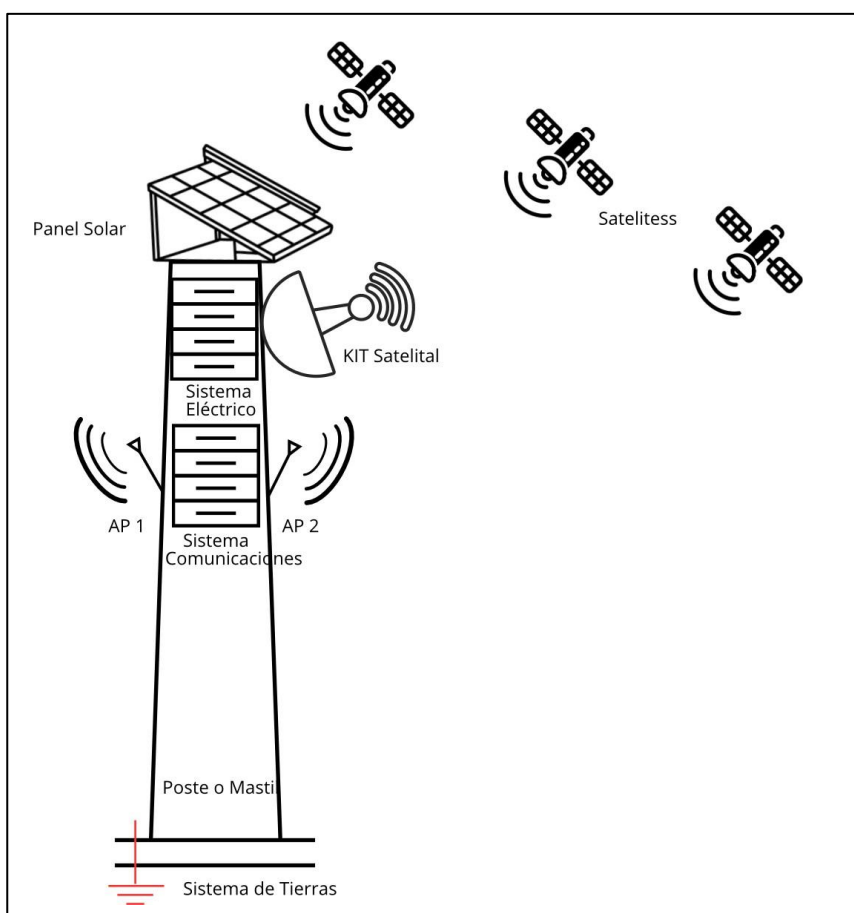
Las adecuaciones eléctricas que lleve a cabo el operador para implementar la solución de conectividad deberán cumplir el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, el cual fue expedido en su última versión a través de la Resolución 40117 del 02/04/2024 o el vigente en la implementación, previa validación por la Interventoría.

Como parte de la planeación del proyecto, el operador deberá tener presente la obligación de cumplir con las normas aplicables a la implementación de todas las etapas del proyecto, así mismo deberá gestionar bajo su entera responsabilidad los trámites, consecución de licencias, autorizaciones y permisos, a que haya lugar.

Requerimientos de obras (civiles, eléctricas u otras adecuaciones) para la instalación de los equipos: las cuales serán identificadas por el operador al momento de realizar los estudios de campo de cada uno de los sitios beneficiados

y deberán ser informados y acordados con el responsable de los establecimientos de carácter público. La ubicación, energía y seguridad del equipamiento de cada sitio será responsabilidad del operador; así como la adecuación de los sitios para la instalación de los equipos y sus elementos necesarios.

Diseño y configuración de las ZONAS DIGITALES: El diseño y la configuración de la red WiFi serán de libre elección por el OPERADOR, 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 de acuerdo con el siguiente diagrama.



Cada zona Wi-Fi cuenta con un estándar 802.11 a/b/g/n/ac/ax que permite trabajar simultáneamente en las bandas de 2.4 y 5 GHz con PowerOver, Ethernet (PoE) Ethernet adaptador de corriente para conexión a 110 VAC, lo que permitirá trabajar en Wi-Fi 6 Dual-Radio Outdoor Access Point, Antenas Omnidireccionales para una cobertura de 7.800 metros cuadrados (7.800 m2).

La altura mínima que deberá quedar instalada la Antena de la red de acceso Wi-Fi deberá ser validada por un algoritmo de propagación para cada una de las bandas utilizadas, de tal forma que para la banda de 2,4 GHz se asegure mínimo una cobertura de 7.800 metros cuadrados.

Aplicación de tecnología beamforming para dirigir la señal Wi-Fi directamente hacia los dispositivos de los usuarios en lugar de emitir la señal en todas direcciones indiscriminadamente. Esto mejora significativamente la calidad de la señal y el alcance efectivo de la comunicación.

Nota: Al tratarse de una solución inalámbrica que hace uso del espectro radioeléctrico, pueden existir limitaciones de acceso al servicio en una zona Wi-Fi en las cuales no exista cobertura de señal (zonas oscuras).

El diseño de las zonas Wi-Fi del proyecto no aceptará implementaciones con zonas oscuras mayores al 10% del área de la zona Wi-Fi, lo cual será verificado por la interventoría que se contratará para garantizar el correcto funcionamiento.

9. INSTALAR, CONFIGURAR Y PONER EN FUNCIONAMIENTO DE LA ZONA DIGITAL WIFI (ZDW) SATELITAL.

Para cada zona digital, incluye de acuerdo con la tecnología de acceso:

- Poste o mástil
- Gabinete cerrado de 0,8m x 0,5m x 0,2m para exteriores tipo intemperie IP67 con extractor de calor y regleta de 8 puestos
- Dos (2) APs para exteriores IP-67 dual band (2.4G y 5G) con capacidad mínima de 200 conexiones simultáneas, protocolo 802.11n, velocidad de conexión de 300Mbps en acceso inalámbrico, protección contra descargas eléctricas, interfaz WAN 10/100/1000/10000, selección de canal automático.
- Antena Wi-Fi punto de acceso, 802.11 a/b/g/n/ac, 5 GHz (2x2), 2.4 GHz (2x2), IP67 rated housing, UV protección, LTE Filter, 13 dBi (5 GHz)
- Enrutador administrable de 5 puertos ethernet 10/100/1000, RAM de 128 MB, CPU de 800Mhz, almacenamiento NAND de 128 MB
- Servicio de administración de contenidos (Firewall)
- Portal cautivo centralizado en la nube (virtual)
- Equipos remotos y centrales de Monitoreo / Informes / Indicadores
- Antena Satelital completa: Antena y modem Satelital
- Cableado, accesorios y elementos de uso final para instalación y sujeción
- Pruebas y puesta en marcha.

10. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ZONAS WIFI.

Una ZONA DIGITAL es una solución de conexión a Internet en espacios público, la cual está constituida por mínimo dos (2) Puntos de Acceso (AP) (se requiere que todos los AP se encuentren activos). Esta solución debe permitir una cobertura mínima de 7.800 metros cuadrados (7.800 m²). En el diseño y la implementación, el Operador deberá contemplar lo siguiente: i) Garantizar la cobertura del área de mínimo de 7.800 metros cuadrados, adicionalmente el área de cobertura debe contar con un indicador de fuerza de la señal recibida (RSSI6) como mínimo de -75 dBm, ii) Permitir la conexión de los usuarios concurrentes que la supervisión y/o interventoría haya establecido para cada ZONA DIGITAL lo cual estará en concordancia con el ancho de banda establecido por el Operador, iii) En cada zona el Operador debe habilitar el acceso a los usuarios tanto en banda de 2.4 GHz como de 5 GHz, cumpliendo con la canalización permitida en la resolución ANE 711 de 2016 según el tipo de servicio (outdoor/indoor).

La altura mínima a la que deberá quedar instalada la Antena Outdoor de la red de acceso Wi Fi (con protección climática ip67), deberá ser validada por un software de propagación para cada una de las bandas utilizadas, de tal forma que para la banda de 2,4 GHz se asegure mínimo una cobertura de 7.800 m.

El tipo de escenario para el que el operador deberá realizar el análisis de propagación será de tipo suburbano y se considerará el borde de cobertura con un nivel mínimo de sensibilidad de -75 dBm, asumiendo que el AP cumple con los límites de PIRE establecidos por el Ministerio TIC y la Agencia Nacional del Espectro – ANE.

El operador debe entregar un documento donde se garantice la operatividad de la plataforma de gestión y monitoreo para los Access points, ya sea, por medio del servicio de la nube del fabricante o servicios similares que maneje el Operador siempre y cuando cumpla con la disponibilidad del 99.95%.

Se entiende que por tratarse de una solución inalámbrica que hace uso del espectro radioeléctrico, pueden existir limitaciones de acceso al servicio en una ZONA DIGITAL en las cuales no exista cobertura de señal (zonas oscuras).

Ahora bien, si hay casos excepcionales debidamente soportados, estos serán estudiados y aprobados dependiendo de las circunstancias que se presenten en el desarrollo del proyecto y necesidades regionales o territoriales, y será la supervisión y/o interventoría, o quien esta designe, la que podrá autorizar la instalación de una ZONA DIGITAL que NO cumpla con los criterios mínimos de cobertura.

El Operador deberá tener esquemas de calidad en la operación de tal manera que los usuarios no tengan la necesidad de reportar fallas, teniendo en cuenta que la tecnología propuesta de reporte fallas, eventos y logs, sean atendidos

inmediatamente por el Operador afectando lo menos posible a los usuarios de la ZONAS DIGITALES. De todas maneras, el Operador deberá tener presente que se podrán recibir las peticiones, quejas y reclamaciones PQRS (que pueden incluir reporte de fallas en el servicio) de usuarios de las ZONAS DIGITALES por distintas fuentes (correo electrónico, directamente sobre plataforma, llamada telefónica etc.), las cuales serán remitidas al Operador para que sean atendidas y este de solución a dichas PQRS o reportes de fallas de acuerdo con la normatividad vigente para su respuesta. Se deberá llevar un informe de control sobre los PQRS reportados y el estado de la solución para la gestión de la supervisión y/o interventoría. Al finalizar el proyecto no pueden existir PQRS sin solución. Se podrá definir en conjunto con el Operador el mecanismo de intercambio de información.

11. SERVICIOS QUE SE PRESTARÁN EN LAS ZONAS DIGITALES.

El Operador deberá proveer el servicio de conectividad a Internet en forma inalámbrica a través de la tecnología WiFi, a toda persona que transite por los distintos espacios públicos (ZONAS DIGITALES) y que se requiere conectar al servicio de Internet mediante un dispositivo habilitado (que cuente con la tecnología) para conectarse a WiFi de acuerdo con las condiciones de prestación de dicho servicio establecidas en el presente documento. El servicio deberá estar operativo las 24 horas del día, 7 días a la semana, durante los meses de operación establecidos.

Filtros de contenidos:

Contenido	Tipo Filtraje
Sitios de listas reportadas (Black & Gray List)	Permanente
Cualquier sitio Web	Pornografía de cualquier tipo; sitios reconocidos como de grupos terroristas. Sitios que se reconozcan hagan <u>phishing</u> o fraudes.

Para el desarrollo de este servicio, el operador deberá ejecutar las siguientes tareas:

11.1. Realizar El Mantenimiento Preventivo Y Correctivo De La Zona Digital Wifi (Zdw).

Se realizaran seis (6) mantenimientos por ZDW durante los 18 meses de la ejecución del proyecto un total de 378 Mantenimientos que incluirán:

- Inspección visual, con equipo eléctrico y software especializado
- Rutas de amperaje y potencia nominal de los equipos eléctricos y electrónicos
- Limpieza y extracción de suciedad de equipos y espacios de trabajo
- Sustitución de elementos rotos y desgastados
- Sustitución de equipos, accesorios y elementos en falla, si es requerido.

11.2. Suministrar El Servicio De Conectividad A Internet Satelital, Es Una Actividad Planificada Para Las Zonas Digitales Wifi (Zdw).

Es una actividad planificada para cada una de las zonas digitales wifi (ZDW) rurales durante los 18 meses operación del proyecto, incluye: Enlace a Internet a través de servicio satelital LEO con 40 Mbps Descarga, 8 Mbps Carga y 2Tb de prioridad para cada una de las zonas digitales.

11.3. Implementar mesa técnica de ayuda y soporte.

Implementar la mesa técnica de ayuda y soporte corresponde a la prestación del servicio de mesa de ayuda y soporte técnico 7x24 para la totalidad de las Zonas Digitales instaladas, durante el periodo de ejecución del proyecto, una vez instalado el servicio de conectividad, incluye:

- Servicio de línea gratuita 018000 y canal de WhatsApp
- Atención de PQRS
- Gestión de tickets y/o turnos para la atención y soporte
- Monitoreo, gestión, administración y control de la red de forma remota,
- Soporte de primer nivel ante fallas del usuario final
- Servicio de Lunes a Domingo por 24 Horas

Si es del caso, finalizada la ejecución, el Operador está obligado a disponer de los residuos tecnológicos generados por equipos obsoletos y a velar por su adecuada disposición final, de conformidad con la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, y las demás normas y lineamientos pertinentes en la materia.

12. ASPECTOS DE INGENIERÍA, REGULATORIOS, NORMATIVOS Y AUTORIZACIONES.

El Operador deberá cumplir con las normas aplicables en derecho, la regulación, la Constitución Nacional, los mandatos superiores en materia de telecomunicaciones, normas técnicas aplicables, normatividad nacional, departamental y municipal frente a licencias, permisos y autorizaciones y demás aplicables para la adecuada ejecución del proyecto.

El Operador será el responsable de la gestión, trámite y consecución de licencias, autorizaciones, permisos, etc., para el desarrollo del proyecto, como también el pago de tasas y costos que se generen al obtenerlos.

El Operador deberá realizar la planeación, instalación, puesta en servicio, operación, administración, mantenimiento de las ZONAS DIGITALES y del servicio asociado al presente proyecto, atendiendo las normativas establecidas por los Planes de Ordenamiento Territorial, concesiones, oficinas de planeación, de medio ambiente, y las demás establecidas por las entidades de orden municipal, departamental y nacional. Sin perjuicio de cumplir con la normatividad y regulación aplicable al sector TIC, el Operador deberá tener en cuenta la normatividad aplicable al sector minero energético, de transporte y demás normativa que apliquen dentro del desarrollo de las soluciones tecnológicas que vaya a implementar.

El diseño y la configuración de las ZONAS DIGITALES, será de libre elección del Operador, siempre y cuando cumpla con la normatividad vigente, y permitan dar cumplimiento a la adecuada prestación del servicio de Internet a las ZONAS DIGITALES de acuerdo con lo establecido en el presente anexo.

La infraestructura que se instale en las ZONAS DIGITALES, como equipos eléctricos, de telecomunicaciones, redes de datos, redes eléctricas y redes de iluminación (si es el caso), entre otras, objeto del presente proyecto, deberán cumplir con la normatividad NTC aplicable vigente, RETIE y RETILAP, y en el informe detallado de ingeniería deberá aportar los certificados de calidad y de conformidad del producto y/o servicio.

El Operador debe presentar junto con la entrega del Informe Detallado de Ingeniería, copia de los certificados vigentes solicitados. Los certificados deben ser expedidos por entes certificadores debidamente reconocidos por la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia o por la Entidad equivalente en el país de origen. En caso de contar con sistemas de múltiples fabricantes, proveedores y/o integradores o de contemplar la utilización de diferentes sistemas, deberán presentarse los correspondientes certificados para cada fabricante, proveedor y/o integrador, así como para cada sistema.

El Operador deberá remitir a la Supervisión/Interventoría para aprobación toda la información técnica sobre los elementos de red de la solución para poner en marcha las ZONAS DIGITALES.

Todo el equipamiento por instalar en las ZONAS DIGITALES debe contar con la aprobación de la Supervisión/Interventoría previa adquisición e implementación.

El Operador deberá contar con la capacidad técnica y operativa para cumplir con lo dispuesto en la resolución 3066 de 2011 de la CRC y demás normas que la modifiquen, sustituyan o deroguen en cuanto al Capítulo III – Trámite de Peticiones, Quejas y Recursos – PQRS – y Mecanismos obligatorios de atención al usuario.

12.1. Especificaciones mínimas de las zonas digitales.

ITEM	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED
1	Puntos de Acceso WiFi (conectividad radio de usuario) en la ZONAS DIGITALES. Cobertura de radio acorde a lo descrito en el presente documento.
2	Sistema de gestión y administración centralizado en Cloud del fabricante para garantizar la disponibilidad y seguridad de acceso. Debe permitir la visibilidad y control de los dispositivos inalámbricos en campo. Debe poseer herramientas de analítica, reportes y detección de anomalías de forma nativa sin necesidad de licencias adicionales. Debe ofrecer funcionalidades de autoaprovisionamiento que facilite el despliegue o reemplazo en caso de mal funcionamiento de uno de los dispositivos sin necesidad de realizar reconfiguraciones. Debe tener la posibilidad de integración a plataformas de analítica de terceros vía APIs estándares, los cuales deberán ser suministrados sin costo adicional. Debe permitir el monitoreo y detección de fallas y alarmas en los equipos, así como la configuración de características físicas de todo el equipamiento de la red ubicados en la Zona Wifi.
3	Balanceo y equilibrio de carga entre Puntos de Acceso.
4	Soporte de múltiples SSIDs diferentes (al menos 8). Se deben suministrar las licencias como mínimo por el tiempo del proyecto.
5	Ocultación de parámetros de red (Beacon frame del SSID).
6	Incorporación de Cifrado/Autenticación configurable.
7	Limitación de caudal, independiente de tipo de conexión. Directamente en el AP y priorización de tráfico por aplicación independiente del tipo de conexión lo que implica una limitación de tráfico, para el control de tráfico de aplicación debe poder hacerlo por categoría, aplicación específica por IP o puerto TCP/UDP
8	Incluir medios de control de interferencia a nivel de Radio Frecuencia (RF). La solución deberá detectar interferencias y tendrá soluciones de diagnóstico y solución de ellas.
9	La solución deberá estar totalmente integrada. Llegado el caso que sea necesaria licencias o software de control, los mismos deben ser previstos de forma tal que la solución sea operacional (hardware y software necesarios para la implementación)
10	La solución debe permitir manejo de Quality of Service (QoS). De acuerdo con las políticas que se definan para la operación se determinarán los tráficos a priorizar durante la ejecución del proyecto, sin trato discriminatorio para los usuarios.

11	La solución debe contar con capacidades de analítica que visualice gráficamente el tráfico a nivel de aplicación (Capa 7) y genere reportes por dispositivo, red y aplicaciones. Debe visualizar gráficamente la cantidad de tráfico por aplicación, dispositivo o red, reportes de sitios más visitados, usuarios con mayor actividad entre otros.
----	---

12.1.1. Especificaciones mínimas del punto de acceso (AP) para exteriores (Outdoor)

ITEM	CARACTERISTICAS ESPECIFICAS MÍNIMAS DE LOS AP
1	RoHS/WEE (Una de estas normas).
2	Compatibilidad y certificado con WiFi 6 (802.11ax)
3	Quality of Service (On board IDS, and secure guest hotspot Access), (WMM, WMM-UAPSD, 802.1p, Diffserv and TOS), (QoS/ 802.11e) (Minima una).
4	802.1x (capacidad de autenticación por MAC).
5	Punto de acceso inalámbrico. Conexión dual, Banda de 2,4 GHz y 5 GHz.
6	Compatibilidad con IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax
7	Índice o grado de protección climática IP 67 del estándar IEC 60529.
8	Protección contra Descargas Eléctricas.
19	Interface WAN 10/100/1000 Base T Ethernet network interface (RJ 45).
10	Cumplimiento normativo Nacional para las diferentes bandas de frecuencia. Potencia de emisión ajustable restringida a máximos legales.
11	Estándares Inalámbricos MAC: CSMA/CA; FCC:11 canales; Banda ISM:2.4GHz; Banda de 5Ghz
12	Selección de canal automático en todas las Bandas.
13	Ajuste de Potencia manual y automático.
14	Gestión automática y en tiempo real de la radio (Potencia de transmisión y Canal – frecuencia (DFS)) que evite las interferencias y solucione defectos de cobertura.

15	Los equipos de acceso inalámbrico deberán incluir mecanismos que contrarresten los efectos de interferencia para proveer un óptimo servicio en espacios públicos.
16	El equipo debe permitir la configuración y/o conexión a un portal cautivo ya equipo o por medio de redirección a un servidor de portales cautivos
17	Los Equipos deben ser alimentados por PoE o PoE+ acorde IEEE 802.3af, IEEE 802.3at.
18	Gestión dinámica de RF canales y frecuencias por cada punto de acceso.
19	Balanceo y equilibrio de carga entre Puntos de Acceso.
20	El Operador deberá entregar a la Interventoría la ficha técnica del AP, que demuestre capacidad de conectividad de hasta 1.024 clientes por AP.
21	Protocolo de Administración de red: SNMP v3

12.2. Controladores de acceso.

Los controladores de acceso son parte esencial de la solución de cada fabricante y trabajan en conjunto con los AP. El Operador puede implementarlos centralizado o distribuido, también pueden ser ofrecidos como servicio (en la nube). Se debe garantizar que el controlador de acceso y la topología escogida cumplan todos los requerimientos de la red.

Tener en cuenta que las funcionalidades solicitadas de los AP pueden tener su equivalencia en características del controlador de acceso, se debe asegurar por parte del Operador que todas las funcionalidades del APs son satisfechas con el controlador escogido y con la topología escogida para cumplir con la operatividad y la disponibilidad.

12.3. Firewall o protector de Red (UTM)

Un (1) servicio de Firewall o UTM7 que soporte todo el control de tráfico y garantice la calidad del contenido y la seguridad de los usuarios a la red. Incluya el hardware, software y licencias que considere necesarias. Cabe anotar que se puede prestar el servicio de Firewall (Centralizado, distribuido o en la nube).

12.4. Sistema de Gestión.

Se deben contemplar los siguientes parámetros y requisitos para el sistema de gestión de todas las ZONAS DIGITALES a monitorear.

- AAA (Autenticación, Autorización y Administración de los datos de red).

- En especial, y no solamente, se debe suministrar la siguiente información actualizada periódicamente, de acuerdo con lo que disponga la supervisión y/o interventoría, por usuario y sesión (se define usuario, como cada dispositivo que inicia sesión en las ZONAS DIGITALES):
 - MAC del dispositivo
 - Nombre (según encuesta)
 - Edad (según encuesta)
 - Sexo (según encuesta)
 - Sistema operativo
 - Tipo de dispositivo
 - Navegador
 - Inicio de sesión
 - Fin de sesión
 - ID de la ZONAS DIGITALES en la que inicia sesión
 - ID del portal cautivo
 - Tráfico de bajada cursado
 - Tráfico de subida cursado
- Supervisión de todas las variables críticas de las ZONAS DIGITALES incluyendo el Backhaul (enlace).
- Acceso a diferentes niveles de acceso de usuarios acorde con los requerimientos operativos.
- Reportes de mediciones de tráfico, alarmas, fallas y tiempo de recuperación, etc.
- Reporte de incidentes de seguridad.
- Aprovisionamiento (Provisioning) configuración y parametrización de todos los componentes de la red de manera remota, segura y almacenando los parámetros de control.
- Se debe proveer un sistema de gestión central y monitorización de la red ZONAS DIGITALES con capacidad de actuación y control sobre todos los elementos relevantes de la misma. El sistema debe permitir la visualización de alarmas y fallas que afecten el servicio en la ZONAS DIGITALES.
- Visualización de alertas de redes en tiempo real.
- Implementar y facilitar a la supervisión y/o interventoría como mínimo 3 (tres) niveles de acceso administrativo, con mínimo 10 usuarios al equipamiento (lectura y lectura/escritura) protegida por contraseñas independientes.
- Gestionar centralizadamente la autenticación de usuarios.
- Control dinámico de potencia: el sistema debe ajustar de forma dinámica la salida de potencia de los AP individuales para adecuarse a las condiciones cambiantes de la red.
- Estándares de seguridad soportados: DES, 3DES, TKIP, L2TP, AES, IKE, 802.1X EAP (PEAP, TLS, TTLS), WPA, WPA-PSK, WPA-802.1x, WPA2, 802.11i.
- Protección ante escuchas secretas de RF (WIPS).
- Detección, localización y contención de intrusiones (WIDS).

- Detección, ubicación y mitigación de AP engañosos: el sistema debe detectar los Puntos de Acceso engañosos y permite a los administradores localizarlos y evitar que los usuarios se asocien con ellos. Esto protege la integridad de la red inalámbrica y asegura que los usuarios malintencionados no tengan acceso a la información de otros usuarios.
- Administración: RFC 1155-1157 SNMP V1, SNMP V2c, SNMP V3.
- Mecanismos de gestión: Interfaz de línea de comando, HTTP(S) basado en la Web, Telnet. Soporte seguridad, SSH.
- Poseer herramientas que permitan el monitoreo en tiempo real de la información de la utilización y estadísticas de las ZONAS DIGITALES.
- Permitir ser accedido desde un sistema de monitoreo superior mediante interfaces estándares de acceso (ej. SNMP).
- Proveer estadísticas de uso del Internet, sitios visitados, horas, usuarios, sitios más bloqueados por los filtros de contenido e intentos sin categoría.
- El sistema de Gestión debe permitir visualizar el ancho de banda del canal suministrado para las ZONAS DIGITALES.
- Incluir reportes de posibles incidentes, o posibles incidentes que los IDS IPS están detectando y no son falsos positivos
- Toda la información que pueda medir el sistema de gestión debe poder ser reportada por el sistema de gestión.
- El Operador debe disponer de personal para el monitoreo del funcionamiento de las ZONAS DIGITALES a través del sistema de Gestión para que en caso de falla se proceda de manera inmediata a dar trámite a la solución.

En el entendido que cada Operador puede utilizar una tecnología diferente para la prestación de los servicios requeridos por la supervisión y/o interventoría para cada ZONA DIGITAL, el Operador deberá tener acceso a los diferentes sistemas de gestión y monitoreo de eventos en la nube de cada fabricante de dicha tecnología, incluyendo el sistema de gestión del portal cautivo de las ZONAS DIGITALES esto con el objeto de tener de primera mano, el funcionamiento de la solución y el comportamiento de uso de los usuarios sobre la misma.

12.5. Seguridad Física y Lógica.

Seguridad Física: Toda la infraestructura e instalaciones de las ZONAS DIGITALES deberán contar con una política activa de seguridad física (acceso a instalaciones y a elementos hardware AP, antenas, gateways, racks, etc.; además de contar con elementos anti-vandálicos y antirrobo). La política deberá ser descrita en el plan de mantenimiento.

Seguridad Lógica: Hace referencia a las intrusiones, accesos no autorizados, hackers, virus, etc. para los usuarios que utilicen el tiempo de gratuidad, esta seguridad puede ser centralizada, distribuida o en la nube.

Servicio de protección contra virus, malware, ataques tipo Command and Control, Phishing, Cryptomining, ransomware y demás amenazas que presentan los usuarios al consumir aplicaciones y servicios en internet.

Filtro de contenido prohibido y maliciosos según legislación colombiana actual.

Filtrar/Controlar el tráfico mencionado en las categorías previas, enfocado para aplicaciones en teléfonos móviles, que manejen este tipo de contenidos.

La Entidad Contratante y/o la Interventoría podrán solicitar la modificación o inclusión de alguna política de seguridad de red, tales como antivirus, corta fuegos y control de contenidos.

13. GARANTÍA DE LOS ELEMENTOS

Todos los equipos suministrados en la ZONAS DIGITALES deben ofrecer garantía directa del fabricante por mínimo de un (1) año e incluir soporte técnico, cambio de partes y reposición directamente en sitio.

Nota: Los equipos importados deben contar con su soporte de nacionalización.

14. SISTEMA DE ENERGÍA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA A INSTALAR.

El operador implementará la solución energética propuesta para el suministro eléctrico específico de la ZONAS DIGITALES y tomar las provisiones necesarias y los sistemas de protección y de puesta a tierra que permitan ofrecer el servicio en la ZONAS DIGITALES.

Para las ZONAS DIGITALES, se incluye una solución de energía autónoma y alternativa que

garantiza la prestación del servicio de Internet a los usuarios durante 24 horas diarias, los 7 días de la semana. Para ello, su alimentación principal se realizará a través de la red de servicio eléctrico y su respaldo se realizará a través de un

sistema de energía fotovoltaico acompañado de una batería que garantizará un funcionamiento superior a 12 horas para todos los equipos de la zona digital por si existe alguna falla eléctrica de la red principal.

Considerando que el servicio de energía eléctrico en la zona rural suele presentar intermitencias o estar ausente, se ha contemplado una solución adicional autosostenible OFF GRID abastecida por un sistema de panel solar, el cual será la fuente de energía secundaria. Este sistema es independiente a la red de fluido eléctrico público, gracias a las baterías que se le incorporan en su instalación y que puede almacenar la energía generada por el panel solar durante el día para así poder utilizarla durante la noche.

ESTIMACIÓN DE CARGAS				
CARGAS	WATTS	USO DE HORAS AL DIA	DIAS A LA SEMANA	PRO-Wh/día
Access Point (2)	70	24	7	1680
Antena WiFi	13	24	7	312
Enrutador (Router)	7	24	7	168
KIT Satelital	100	24	7	2400
Total	190	Consumo Diario		4560
		Factor de seguridad del 20%		912
		Consumo Diario incluido factor de seguridad		5472
CÁLCULO DE PANELES SOLARES				
Horas promedio de sol por día			10	Horas
Potencia requerida			547,2	W
Panel Requerido			1 Panel de 550Wh	
CÁLCULO DE CAPACIDAD DE BATERIA				
Potencia requerida			5472	Wh/día
Voltaje del sistema (batería)			48	Vdc
Capacidad teórica			114	Ah
Capacidad ajustada al 75%			199,5	Ah

Batería Requerida	GEL/AGM - 48Vdc/200Ah	
CÁLCULO DE INVERSOR Y CONTROLADORA SOLAR		
Potencia requerida	5472	Wh/día
Inversor requerido	Bifasico ON grid de 6000/7200 Wac	
Potencia de panel	550	Wh
Voltaje del sistema (batería)	48	Vdc
Capacidad del controlador de corriente	11,45	A
Controlador requerido	Controlador de potencia de 30 A	

Adicional al sistema fotovoltaico, ante una falla de la red interconectada y del sistema fotovoltaico, se consideró una UPS con capacidad de brindar un respaldo superior a cuatro (4) horas al sistema, para ello se realizó el siguiente cálculo:

CARGAS	WATTS	UNIDAD
Access Point (2)	70	Wh
Antena WiFi	13	Wh
Enrutador (Router)	7	Wh
KIT Satelital	100	Wh
Total	190	Wh
Autonomía	4	horas
Potencia nominal	760	W
Factor de seguridad	20%	
Potencia nominal total	912	W
UPS Requerida	UPS interactiva de 2.2 KVA o superior, Potencia nominal 1000 W, Voltaje de entrada 110V, Voltaje de salida CA 110 - 120 VAC	

Los elementos calculados para la solución eléctrica con sus especificaciones técnicas generales son:

**ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ZONAS
DIGITALES DE ACCESO PÚBLICO**

Elemento	Cantidad	Especificación Técnica
Panel Solar	1	Mínimo de 8 metros, material fibra de vidrio o concreto (cumplimiento NTC 2050) seleccionado estratégicamente para dar brindar cobertura a los 7800m ² de área.
Controladora Solar	1	Controlador de potencia de 30A con protocolos de USB 2.0/3.0/3.1 para el suministro de alimentación y datos.
Inversor Solar	1	Inverter Bifasico ON grid de 6000/7200 Wac, incluye: 2 MPPT, RS232, USB, Certificación IP65 (NEMA4x) – Voltaje de Salida: 220Vac en 2 fases, 3 o 4 hilos, Integración DC/AC, Switch, Split.
Batería	1	GEL/AGM - 48Vdc/200Ah
Acometida	1	Acometida eléctrica en tubería Conduit EMT, IMC o PVC de acuerdo con el diseño
Gabinete	1	Gabinete cerrado de 0,8m x 0,5m x 0,2m para exteriores tipo intemperie IP67 con extractor de calor y regleta de 8 puestos
Collarín de seguridad	1	Collarín de seguridad para protección del acceso al gabinete y de los equipos de telecomunicaciones, Material: Acero, Dimensiones: 0,13m x 0,03m (Diámetro x Altura)
UPS	1	UPS interactiva de 2.2 KVA o superior, Potencia nominal 1000 W, Voltaje de entrada 110V, Voltaje de salida CA 110 - 120 VAC.
Otros	1	<p>Protecciones eléctricas</p> <p>Accesorios y elementos de uso final para instalación y sujeción</p> <p>Autonomía total de 24 horas</p> <p>Cumplimiento de normatividad RETIE</p> <p>Señalética para identificación de la Zona Digital Wifi</p> <p>Accesorios y elementos de uso final para instalación y sujeción</p> <p>Permisos, trámites, autorizaciones, y costos asociados a la instalación de los elementos</p> <p>Sistema de puesta a tierra</p>

El Operador deberá dimensionar el sistema para el consumo de los equipos que alimenta, con la reserva normal que se considera en el diseño de un sistema de energía para la prestación del servicio de Internet 7 días x24 horas. Para todas las instalaciones eléctricas, el Operador deberá cumplir con lo consagrado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)¹⁰ y seguir las recomendaciones del Código Eléctrico Colombiano NTC 2050.

El Operador, deberá considerar el suministro de los equipos y la infraestructura necesaria para minimizar el efecto de las fallas en el servicio de fluido eléctrico relacionadas con inestabilidad, sobre tensiones, transientes, inducciones o descargas atmosféricas.

Para el diseño del sistema eléctrico a incluir en la solución propuesta para la implementación de la ZONAS DIGITALES, se deberá tener en cuenta en la solución energética, entre otros, una descripción de los sistemas de protección, reserva, puestas a tierra y pararrayos a ser instalados.

Se debe promover que el diseño de la solución se desarrolle con tecnología de ahorro de energía y considerar lo siguiente:

Se deberá contemplar de acuerdo con la solución tecnológica propuesta, la fuente de alimentación de energía a los equipos ya sea comercial o alternativa más eficiente, teniendo en cuenta las ubicaciones donde se requiere implementar el proyecto. En todo caso, la Entidad recomienda contemplar la solución de energía alternativa.

Se deberá contar con un sistema de respaldo de alimentación de energía de por lo menos cuatro (4) horas.

Nota: Las características técnicas de los equipos, materiales e instalaciones deben cumplir con los requisitos técnicos establecidos en este Anexo y, adicionalmente, con la reglamentación técnica descrita en las resoluciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), los lineamientos ambientales y de carácter legal a que haya lugar y se deberán considerar también las modificaciones vigentes en la fecha de la compra e instalación de las Zonas Wifi.

La adopción de normas específicas para cada equipo o instalación deberá ser tal que con su aplicación no se incumpla en ningún caso el Código de Redes, ni los reglamentos técnicos que expida el Ministerio de Minas y Energía. En caso de discrepancia entre lo definido en este documento y lo definido por la normatividad vigente, primará la norma.

De forma general, todos los equipos y materiales a suministrar deben cumplir con las normas aplicables y códigos publicados por las instituciones que se relacionan a continuación, según aplique.

NORMAS APLICABLES A LA SOLUCION:

ANSI: American National Standards Institute.

AISC: American Institute of Steel Construction.

ASCE: American Society of Civil Engineers.

ASTM: American Standard for Testing and Materials.

AWS: American Welding Standards.

DAAC: Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil.

ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.

NTC Norma Técnica Colombiana.

NTC 2050. Código Eléctrico Colombiano

NEC National Electrical Code

IEC International Electrotechnical Commission.

RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

IEEE The Institute of Electrical and Electronics Engineers.

UL Underwriters Laboratories

CREG Comisión de Regulación de Energía y Gas.

15. INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DIGITALES.

En cada solución de acceso ZONAS DIGITALES se deberá instalar un aviso de identificación. El diseño de la señalización debe estar acorde con las condiciones ambientales, arquitectónicas, normativas y culturales propias de cada sitio a implementar la ZONAS DIGITALES¹¹ en el departamento. La señalética para identificación de la Zona Digital Wifi deberá ser en lamina Cold Rolled Calibre 12 de

tamaño 50cm x 30cm y deberá decir “ZONA WIFI – INTERNET GRATUITO” en pintura reflectiva.

16. PORTAL CAUTIVO.

El Operador deberá implementar un Portal Cautivo, para acceso y registro de los usuarios a las zonas digitales, el cual podrá ser un espacio web apto para acceder desde cualquier dispositivo móvil o terminal. Este sistema deberá estar habilitado durante toda la etapa de operación del proyecto. El sistema debe ser gráfico y funcionalmente atractivo para los usuarios.

El Operador deberá dimensionar el Portal Cautivo teniendo en cuenta las solicitudes de acceso que se pueda recibir de manera simultánea por parte de los usuarios de las zonas digitales de tal manera que garantice la oportunidad en el acceso a los usuarios sin que se presenten retrasos para acceder al servicio de Internet. De acuerdo con las necesidades evidenciadas durante la ejecución del proyecto. La supervisión y/o interventoría o quien este designe para tal fin podrá solicitar ajustes al portal cautivo sin que esto implique un costo adicional al proyecto. Este sistema de control o portal cautivo deberá ser entregado por el Operador cinco (5) días hábiles antes de la entrega de la primera zona digital para validación y aprobación por parte de la interventoría durante los cinco (5) días hábiles después de la entrega. El portal cautivo deberá controlar sesiones a los usuarios por dos (2) horas, transcurrido este tiempo se deberá finalizar la sesión al usuario, sin embargo, este se podrá volver a conectar siempre y cuando existan recursos de red disponibles.

Registro

La funcionalidad de Registro debe precisar el Municipio y la zona digital de la cual se están conectando y será el pantallazo que visualice el usuario siempre y cuando sea un usuario nuevo. El usuario deberá proveer los datos de caracterización que la supervisión y/o interventoría solicite, o quien este designe para tal fin, los cuales serán definidos en conjunto con el Operador durante el primer mes de ejecución del proyecto, posterior a esto el usuario deberá aceptar las condiciones de uso y políticas de privacidad.

El sistema debe garantizar la protección de datos personales de los usuarios que interactúen con él y para ello debe cumplir con lo establecido en la Ley 1581 de

2012 y el Decreto 1377 de 2013 y aquellas normas que las deroguen, modifiquen o sustituyan y debe ser comunicado a los usuarios en las condiciones de uso.

Usuario nuevo: dispositivo que se conecta por primera vez en una zona digital, el usuario deberá registrar (Información de usuario) para navegar y el portal cautivo deberá registrar la dirección física (MAC) de dicho dispositivo.

Experiencia

Una vez se haya realizado el registro del usuario, este entrará al servicio como un usuario recurrente, esto es, cuando el usuario se conecte de la misma zona en la que navegó y desee seguir navegando en una nueva sesión. En este entorno, durante el uso del servicio de internet por parte del beneficiario, se debe disponer de la funcionalidad para preguntar al usuario su nivel de satisfacción de navegación, siempre que el usuario acepte hacerlo, especificando el centro poblado-municipio de la zona digital que está calificando. Esta pregunta deberá ser una encuesta con el siguiente resultado: Malo, Regular, Aceptable, Bueno y Excelente.

Usuario recurrente: dispositivo cuya dirección física (MAC) ha sido registrada con anterioridad, es “reconocida” por el punto de Acceso inalámbrico WiFi e inicia una nueva sesión después de haber hecho uso del servicio en la zona digital en una ocasión anterior.

El sistema de control y registro debe ser agradable a los usuarios, disponer de las anteriores funcionalidades y operar debidamente. Los diseños y funcionalidades de las interfaces anteriores deben ser sujetos a aprobación de la interventoría y serán presentados veinte (20) días hábiles antes de la entrega de la primera zona digital. La aprobación del diseño de los pantallazos por parte de la interventoría se realizará en un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles después de la entrega del diseño por parte del Operador.

17. ENTREGABLES DEL OPERADOR.

El operador que ejecutará las labores anteriormente descritas estará en la obligación de evidenciar los siguientes entregables.

Meta No.	Fase	Descripción de las obligaciones relacionadas con cada una de las metas	Plazo Máximo de Entrega
1	Fase 1:	Informe Detallado de Ingeniería y Operación	10 días calendario después del inicio del proyecto
		Plan de Mantenimiento	
		Plan de Instalación	
2	Planeación	Entrega del estudio de campo de cada ZONAS DIGITALES.	10 días calendario después del inicio del proyecto
3		Aprobación por parte de la Interventoría de los documentos de planeación	5 días calendario después de la entrega por parte del OPERADOR
4	Fase 2:	Instalación y puesta en servicio de cada ZONAS DIGITALES.	60 días calendario después del inicio del proyecto
5		Instalación	Aprobación por parte de la Interventoría de la instalación
6	Fase 3: Operación	Operación, mantenimiento y promoción de cada ZONAS DIGITALES.	18 meses contados desde la aprobación por parte de la Interventoría de la instalación de la ZONAS DIGITALES y hasta la fecha de finalización de la operación

18. INFORME DETALLADO DE INGENIERÍA Y OPERACIÓN.

El Operador deberá presentar dentro del plazo establecido en la fase de planeación.

Dicho informe debe contener, como mínimo:

- Presentación y justificación detallada de la Solución Técnica propuesta, especificaciones de los elementos de la red.
- La propuesta de políticas de QoS12.

- Descripción de la infraestructura:

Descripción de la infraestructura a instalar.

Deberá presentarse la certificación de sistemas de calidad ISO 9001 del fabricante, proveedor y/o integrador. Esta certificación se exige solamente para los fabricantes, proveedores y/o integradores de equipos nuevos que se instalen en desarrollo del Proyecto en la ZONAS DIGITALES. Así mismo, la infraestructura perteneciente a redes de terceros o del mismo Operador a ser utilizada en desarrollo del Proyecto que se encuentre operando con anterioridad a la apertura del presente proceso, no será sujeta de verificación de certificación ISO 9001.

Quality Of Service por sus siglas en inglés (Calidad de Servicio).

Manuales Técnicos del fabricante de los equipos.

Se debe realizar un cuadro con cada obligación técnica que deben cumplir los equipos de acuerdo con el presente anexo y colocar para cada obligación el texto del manual del fabricante en donde se indique claramente el cumplimiento de la obligación y además se debe colocar el número de página y el nombre del manual en donde se puede consultar dicho texto y por supuesto el cumplimiento de la especificación técnica.

Descripción de la solución de energía incluyendo las certificaciones de los elementos a utilizar los cuales deben contar con cumplimiento de RETIE.

Descripción de las funcionalidades del sistema de gestión.

- Diagramas de la red y especificaciones de los elementos de la red y puntos de acceso de la ZONAS DIGITALES.
- Documento detallado de la configuración de equipos, y demás equipos empleados para activar el servicio de Conectividad a Internet en las ZONAS DIGITALES.
- Análisis de riesgos operacionales para cada ZONAS DIGITALES, elementos de la red y para los procesos relacionados con la prestación del servicio.
- Herramienta utilizada para la medición del indicador de velocidad efectiva de transmisión de datos.
- Si la solución tecnológica prevé la utilización de redes de terceros se debe indicar el nombre del titular de la red.
- Presentar y detallar garantías de los componentes hardware de la solución ZONAS DIGITALES.
- Propuesta del protocolo de pruebas para la aceptación de las ZONAS DIGITALES, que incluyan latencia y ancho de banda, mediante herramientas que sean ampliamente usadas por los ISP.

A solicitud de la supervisión y/o interventoría, el Operador deberá realizar exposición de los documentos de ingeniería y tecnología.

18.1. PLAN DE MANTENIMIENTO

El Operador deberá presentar un Plan de Mantenimiento que deberá contener, como mínimo, las siguientes actividades a realizar:

- a. Descripción del Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo (Este plan debe complementar la calidad del servicio y la disponibilidad esperada de la operación de la red). Detallar actividades a realizar.
- b. Esquema de atención y soporte técnico, especificando recurso humano (perfiles), tecnológico (herramientas de hardware y software) y administrativo, niveles y tiempos de escalamiento y prioridades.
- c. Deberá especificarse el mantenimiento a aspectos de seguridad como configuraciones y filtros de navegación.

Nota 1: Se recomienda incluir que se deberá coordinar con el responsable de los predios los horarios y permisos de acceso.

En caso de incumplimiento de cualquiera de los indicadores de calidad y niveles de servicio, la supervisión y/o interventoría podrá solicitar al Operador la modificación del Plan de Mantenimiento.

En todo caso el Operador deberá garantizar en el plan de mantenimiento la realización del mantenimiento preventivo y correctivo de cada zona digital wifi (ZDW), y deberá incluirse como una actividad planificada cada tres (3) meses para un total de seis (6) mantenimientos durante los 18 meses de la ejecución del proyecto, incluye. Como mínimo debe programar las siguientes actividades a realizar:

- Inspección visual, con equipo eléctrico y software especializado
- Rutas de amperaje y potencia nominal de los equipos eléctricos y electrónicos
- Limpieza y extracción de suciedad de equipos y espacios de trabajo
- Sustitución de elementos rotos y desgastados
- Sustitución de equipos, accesorios y elementos en falla, si es requerido

18.2. PLAN DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

El Operador deberá presentar dentro del plazo establecido en la fase de planeación. Dicho informe debe contener, como mínimo:

- a. **Una programación de ejecución mensual** (meses contados a partir de la fecha en la que se cumple la totalidad de los requisitos para el inicio de la ejecución del proyecto) en el que se indique el número de ZONAS DIGITALES, discriminando la cantidad de zonas que se habilitarán, esta programación debe estar acorde con el cumplimiento de las metas o entregables exigidos.
- b. **Listado de las ZONAS DIGITALES** que serán atendidos semanalmente, a través de los cuales se dará cumplimiento a la programación enunciada en el literal anterior. Por lo cual, se deberá realizar la programación semanal de las cuadrillas y recursos a utilizar.
- c. **Un Plan de Compras (Adquisiciones) y distribución de equipos y/o suministros**, con su respectivo cronograma, en el cual se evidencien las previsiones del caso, para garantizar que la infraestructura e insumos requeridos estarán disponibles para dar cumplimiento a las metas (entregables) establecidas en el presente documento.
- d. Procedimientos que implementará el Operador para coordinar la instalación y puesta en funcionamiento del servicio en las Zonas Digitales.
- e. Ruta crítica para la instalación y puesta en funcionamiento de las Zonas Digitales.

Es responsabilidad del Operador la ejecución del Plan de Instalación y puesta en servicio presentado. El Operador reportará semanalmente a la supervisión y/o interventoría, vía correo electrónico el avance en los hitos más relevantes de la fase de instalación y puesta en servicio de cada ZONAS DIGITALES según las indicaciones de la entidad, tener en cuenta como mínimo fechas, información de ubicación, estado (en instalación, operando, suspendido, etc.) y demás información relevante que defina la supervisión y/o interventoría en las diferentes etapas: instalación, puesta en servicio y operación.

A solicitud de la supervisión y/o interventoría, el Operador deberá realizar exposición del plan de instalación y puesta en servicio.

18.3. DOCUMENTOS DE ESTUDIO DE CAMPO

El Operador deberá presentar dentro del plazo establecido en la fase de planeación, los Estudios de Campo para cada ZONA DIGITAL. Así mismo, el Estudio de Campo

se constituye en una fuente de información interna para que el Operador realice las actividades y estudios adicionales, que considere necesarios, para dar cumplimiento a las obligaciones y a la prestación de un buen servicio.

El Operador debe recopilar y presentar como mínimo la siguiente información:

- a. Nombre del Departamento, municipio, dirección, código DANE del departamento y del municipio.
- b. Ubicación de la ZONAS DIGITALES (parque principal, plazoleta...etc.) con dirección y cumplimiento de criterios de elegibilidad.
- c. Coordenadas geográficas de la ZONAS DIGITALES Datum WGS 84 formato decimal.
- d. Diagrama de la posible instalación de las ZONAS DIGITALES. Como posible ubicación de los AP, cobertura (simulación de cobertura garantizando un indicador de fuerza de la señal recibida (RSSI) como mínimo de -75 dBm), RF survey (indicando el piso de ruido electromagnético de la zona y análisis de SNR), cableado, última milla, energía eléctrica etc.
- e. Infraestructura existente (postes, torres, mástiles etc.).
- f. Descripción soportada de las limitaciones técnicas que presenta la ubicación indicada por la supervisión y/o interventoría.
- g. Registro digital de trayectoria entre cabecera municipal más cercana o centro poblado hasta sitio de donde se ubicará la Zona Wifi.
- h. Presentar el(los) estudio(s) de demanda, discriminando los potenciales usuarios de las ZONAS DIGITALES.

NOTA: los formatos de entrega de documentos de planeación, estudios de campo, actas y demás son definidos por el Operador y socializados con la supervisión y/o interventoría previo a la aplicación para que sean claros y entendibles.

18.4. APROBACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE PLANEACIÓN

Los documentos de planeación deberán ser presentados en los plazos establecidos en la fase de planeación.

Deberán ser entregados de manera escrita, en original y en medio digital. En todo caso, Supervisión/Interventoría podrán solicitar presentación oral si se requiere sean sustentados los documentos de Planeación. La revisión, verificación de cumplimiento y contenido de cada uno de los documentos de planeación, se adelantará por parte de la Supervisión/Interventoría. En todo caso, la Supervisión/Interventoría podrá dar concepto parcial al Informe y solicitar aclaraciones y complementaciones de los mismos.

En el evento en que se soliciten ajustes relacionados con los documentos de planeación, el Operador deberá realizar los ajustes correspondientes en un término máximo de cinco (5) días calendario. Además, el Operador tendrá como máximo dos (2) oportunidades para solventar los pendientes u observaciones y realizar los ajustes correspondientes.

Cualquier solicitud de modificación que se realice a los Documentos de Planeación durante la ejecución del proyecto, deberá ser presentada y radicada a la Supervisión/Interventoría para su respectivo conocimiento y aprobación.

NOTA: Las actividades inherentes a conseguir la aprobación por parte de la Supervisión/Interventoría de los documentos de planeación está en cabeza del Operador, actividades que se deben realizar dentro del plazos estipulados en la fase de planeación y que cualquier atraso en la aprobación de estos no se puede entender como tiempo adicional para la instalación de las ZONAS DIGITALES.

19. FASE DE INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS ZONAS DIGITALES

El Operador es el único responsable de los servicios que se presten en las ZONAS DIGITALES, lo cual incluye proveer todos los equipos, instalaciones, configuraciones, servicios, permisos, adecuaciones para el suministro de energía y realizar las inversiones requeridas para la instalación, configuración y puesta en servicio de cada ZONA DIGITAL, con el fin de garantizar la prestación del servicio de conectividad a Internet, bajo los estándares y condiciones establecidos en el presente Anexo Técnico.

19.1. APROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS ZONAS DIGITALES

Para la aprobación de las ZONAS DIGITALES, el Operador deberá coordinar y programar con la Supervisión/Interventoría el modelo de validación de la correcta instalación, configuración y puesta en servicio de cada una de las ZONAS DIGITALES.

Una vez confirmada por la Supervisión/Interventoría la correcta instalación, configuración y puesta en servicio después de la intervención, la supervisión y seguimiento del servicio pueden hacerse de forma remota utilizando las herramientas del sistema de gestión y/o cualquier otra herramienta de análisis de tráfico que considere para validar la correcta operación.

Para que la ZONA DIGITAL se considere como instalada, configurada, puesta en servicio y operativa; y en consecuencia reciba la aprobación correspondiente por parte de la Supervisión/Interventoría, el Operador deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- a. Tener aprobación de todos los documentos de planeación que se lista en el presente anexo técnico.
- b. Prestar el servicio de acceso a la ZONA DIGITAL, que permita la conectividad a Internet cumpliendo con las consideraciones establecidas en el presente anexo técnico incluyendo navegabilidad, concurrencia y de RSSI.
- c. Protocolo de pruebas aprobado.
- d. Verificar la consistencia de la información de la ZONA DIGITAL, instalación, configuración, arquitectura y cantidad de elementos en sitio en los sistemas de gestión.

La Supervisión/Interventoría solo dará el concepto de aprobación de la meta de instalación, sí y solo sí el Operador cumple con la totalidad de los requisitos exigidos para la instalación, configuración y puesta en servicio de las ZONAS DIGITALES, por tanto, no se contemplan las aprobaciones parciales con pendientes por ZONA DIGITAL imputables al Operador y en consecuencia el Operador deberá considerar los tiempos establecidos para la aprobación de los hitos.

Dentro del proceso de la aprobación de la instalación, configuración y puesta en servicio de las ZONAS DIGITALES, se realizan las siguientes actividades:

- Notificación por parte del Operador a la Supervisión/Interventoría, informando la finalización de la instalación, configuración y puesta en servicio de las ZONAS DIGITALES.

- Verificación por parte de la Supervisión/Interventoría de los soportes que evidencien la instalación, configuración y puesta en servicio de las ZONAS DIGITALES.
- Programación de verificaciones remotas y visitas de campo para la aprobación de la instalación, configuración y puesta en servicio de las ZONAS DIGITALES.
- Verificación del informe de aprobación de la instalación, configuración y puesta en servicio de las ZONAS DIGITALES, así como de la documentación que soporta lo anterior, para dar inicio a la etapa de operación. Si existen inconsistencias en el informe de aprobación, la Supervisión/Interventoría solicitará las correcciones que sean necesarias y sólo hasta que se entregue nuevamente el documento y éste sea aprobado, la Supervisión/Interventoría dará la aprobación a la ZONA DIGITALES.

NOTA: Las actividades inherentes a conseguir la aprobación por parte de la Supervisión/Interventoría de la instalación, configuración y puesta en servicio de las ZONAS DIGITALES, está en cabeza del Operador, actividades que se deben realizar dentro de los plazos estipulados en la fase de instalación y que cualquier atraso en la aprobación de los mismos no se puede entender como tiempo adicional para la instalación de las ZONAS DIGITALES.

19.2. NOTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LAS ZONAS DIGITALES POR PARTE DEL OPERADOR

Una vez el Operador haya finalizado la instalación, configuración y puesta en servicio de las ZONAS DIGITALES, mediante comunicación escrita y en formato digital, presentará un informe a la Supervisión/Interventoría, con lo siguiente como aspectos mínimos:

1. Información de ubicación de la ZONA(S)DIGITAL(ES) como código DANE departamento, código DANE municipio, coordenadas Datum WGS 84 formato decimal y dirección o referencia para llegar al sitio.
2. Soporte de las pruebas de la instalación, configuración y puesta en servicio:
 - Al menos una (1) fotografía de las coordenadas geográficas de la ubicación de la ZONA DIGITAL, arrojadas por el GPS.
 - Al menos una (1) fotografía que demuestre que los equipos de la ZONA DIGITAL están instalados, y una (1) fotografía en la cual en un dispositivo móvil se vea conectado en la ZONA DIGITAL.
 - Al menos un (1) video omnidireccional (360 grados) del área cubierta por la ZONA DIGITAL identificando el lugar donde están los AP y lugares de posibles

interferencias. El video deberá tener una duración mínima de 30 segundos para mostrar la instalación por ZONA DIGITAL.

Los equipos de la infraestructura instalada en la Zonas Wifi a beneficiar deben estar identificado con un serial único en el inventario del proyecto. No se pueden repetir los seriales de la infraestructura en ninguna Zona Wifi del proyecto. El Operador deberá presentar evidencias fotográficas que permitan identificar los seriales de los equipos instalados en las zonas wifi.

Evidencia de seriales de los equipos nuevos instalados corresponden al inventario entregado por el Operador.

Entregar la carpeta con el informe final de instalación, configuración y puesta en servicio. El proveedor hará una propuesta para la aprobación de la Supervisión/Interventoría sobre el contenido del informe final de instalación, configuración y puesta en servicio. Esta propuesta se debe realizar a los 30 días calendario de firmada el acta de inicio.

El Operador podrá realizar entregas parciales del número total de ZONAS DIGITALES para revisión de la instalación de las ZONAS DIGITALES, antes de la fecha de reporte de la(s) meta(s) de instalación establecidas en la fase de instalación y puesta en funcionamiento.

19.3. APROBACIÓN DEL SERVICIO INSTALADO EN LAS ZONAS DIGITALES

La Supervisión/Interventoría emitirá un informe sobre la aprobación de la ZONAS DIGITALES, previa firma del Acta de Aprobación de la instalación, configuración y puesta en servicio entre las partes involucradas, el Operador hará una propuesta para la aprobación de Supervisión/Interventoría sobre el contenido del Acta de Entrega a Satisfacción. Esta propuesta se debe realizar a los 15 días calendario de firmada el acta de inicio.

La aprobación de la instalación, configuración y puesta en servicio de la ZONA DIGITAL se realizará con la verificación remota y las visitas de campo.

19.4. VERIFICACIÓN REMOTA

Para realizar la verificación remota, la Supervisión/Interventoría coordinará con el Operador, la realización de pruebas remotas con el Sistema de Gestión del

Operador, para verificar que el servicio de conectividad se encuentra instalado, en funcionamiento y operativo.

El Operador desarrollará un protocolo de pruebas con mínimo los ítems que se describen a continuación, con el fin de verificar que la ZONA DIGITAL cumpla con las condiciones establecidas en el presente documento:

1. Información General.
2. Pruebas de Conectividad, tanto en el punto de acceso inalámbrico Wifi interior como exterior. (Pruebas en el puerto Ethernet de los AP)
3. Acceso a páginas Web y restricción de acceso a las páginas Web de acuerdo con los filtros definidos del presente documento.
4. Inventario de Equipos.
5. Verificación del funcionamiento y estabilidad de la zona en el sistema de gestión. La Zona Wifi en las últimas 24 horas no debe haber registrado ninguna falla. Adicionalmente, haber registrado tráfico real de usuarios navegando, para las zonas wifi con energía alternativa se tendrán en cuenta las 12 horas de servicio.
6. Páginas Web más visitadas en las Zona Wifi.
7. Tráfico generado en los puntos de acceso inalámbrico wifi de cada Zona Wifi.
8. Verificación de las alarmas generadas por fallas de conectividad a internet.

El Operador deberá fijar un formato de verificación con mínimo los ítems relacionados en el presente numeral, adicionalmente la Supervisión/Interventoría podrán adicionar ítems al protocolo de pruebas y definir finalmente el formato a utilizar.

Del resultado de las pruebas remotas se levantará un acta firmada por las personas presentes (Operador y Supervisión/Interventoría), en la cual se plasmen los resultados de la misma, las recomendaciones y demás observaciones que se consideren pertinentes. 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 Operador 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 ZONA DIGITAL.

19.5. VISITA DE CAMPO PARA LA APROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS ZONA(S) DIGITALES.

Se recomienda como mínimo que: El Operador deberá notificar a la Supervisión/Interventoría la entrega de la instalación de la ZONA DIGITAL, así mismo entregará el informe final de la instalación, configuración y puesta en servicio. Por lo cual, deberá coordinar, una (1) visita presencial de verificación en la que deberán estar presentes un (1) representante técnico calificado del Operador, un (1) representante de la Supervisión/Interventoría designado para estos fines.

En cada una de las visitas se levantará un acta de verificación, la cual deberá estar suscrita por quienes participaron en la visita de verificación y deberá plasmar los resultados de esta, las recomendaciones del Interventor y demás observaciones que se consideren pertinentes. 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 Operador debe realizar acciones de mejora. El acta de verificación hará parte integral del informe de aprobación del sitio.

El Operador desarrollará un protocolo de pruebas con mínimo los ítems que se describen a continuación, con el fin de verificar que los servicios cumplan con las condiciones establecidas en el presente Anexo Técnico.

1. Información General.
2. Verificación de funcionamiento de los sistemas alternativos de energía, en caso de
3. que no exista suministro de energía interconectada.
4. Verificación de funcionamiento del subsistema de energía que garantice por lo menos 4 horas adicionales, permitiendo el funcionamiento normal de los equipos de la Zona Wifi.
5. Al menos una prueba de velocidad de acceso efectuada desde el centro de gestión y verificada desde el sitio de su correcta ejecución tanto para download, como para upload.

6. Verificación de la cobertura del punto de acceso inalámbrico zona digital (garantizando un indicador de fuerza de la señal recibida (RSSI) como mínimo de 75 dBm).
7. Verificación del correcto funcionamiento del Portal Cautivo en sitio.
8. Restricción de acceso a páginas WEB.
9. Inventario de Equipos con respectivo registro fotográfico.
10. Pruebas de Conectividad. (Pruebas en el puerto Ethernet del equipo de la red de acceso e interconexión y en el AP). Para el acceso WiFi, la siguiente tabla describe las pruebas mínimas de funcionalidad:

PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD

Prueba Resultado esperado

Reconocer el SSID Broadcast de SSID

Escoger el SSID y conexión a la zona Wi-Fi Conexión de red

Página web con acceso (Usuario y password) Habilitación de servicio

Simultaneidad Prueba de navegación de los equipos y prueba exterior de conectividad. En el sistema de monitoreo del Operador se deberá, evidenciar la navegabilidad de mínimo 3 equipos,

con mínimo dos distintos sistemas operativos.

Nota: es responsabilidad del Operador garantizar las anteriores pruebas. Se precisa que se pueden adicionar ítems al protocolo de pruebas, si así lo considera la Interventoría/supervisión.

20. FASE DE OPERACIÓN

20.1. INICIO DE LA ETAPA DE OPERACIÓN

Para efectos de verificar el cumplimiento de la fase de operación, se considerará que la ZONA DIGITAL cumplan con:

- i. Operación bajo las condiciones de calidad y niveles de servicio exigidos.

- ii. Sea aprobado por parte de la Supervisión/Interventoría la debida instalación, configuración y puesta en servicio basado en las condiciones de calidad y cumplimiento de los criterios de calidad.

20.2. UTILIZACIÓN DEL SERVICIO E INDICADORES Y MESA DE AYUDA

El Operador deberá hacer seguimiento del uso y ocupación del canal de conectividad, así como de la mesa de ayuda de cada ZONA DIGITAL así como del servicio de la mesa de ayuda, de tal forma que a través de los reportes periódicos generados por su sistema de gestión y del monitoreo permanente por personal del Operador, se pueda garantizar la operación e inferir la utilización del servicio de Internet por cada ZONA DIGITAL.

El Operador deberá poner a disposición de quien disponga la supervisión y/o interventoría como mínimo los siguientes reportes o información en línea:

- Informe detallado del tráfico cursado por la ZONA DIGITAL, (por hora, día, mes, año), tanto entrante como saliente, mostrando los picos máximos y mínimos tanto de entrada como de salida, tráfico promedio, gráficos, etc.
- Reporte de Fallas del servicio por ZONA DIGITAL con fecha, hora, causa de la falla, tickets, acciones tomadas para la solución, duración de la falla y estadísticas de paquetes perdidos. Esta información debe permitir el análisis y generación de estadísticas por cada ZONA DIGITAL; esto con la finalidad de establecer la operación de cada ZONA(S) DIGITAL, ocupación del canal y tomar decisiones que garanticen el uso del mismo en su máxima capacidad, basado en la gestión y generación de los tickets del servicio prestado por la mesa de ayuda.

Se requiere además obtener indicadores sociales del servicio prestado, así:

- Registro de conexiones por ZONA DIGITAL por periodo de tiempo (día, semana, mes, año), horario de mayor concurrencia, días de mayor consumo.
- Tiempo promedio de sesión por ZONA DIGITAL.
- Número de accesos totales por ZONA DIGITAL y por totalidad de ZONA DIGITAL.
- Tecnologías de terminales que accedieron a la ZONA DIGITAL.
- Gráfico de uso de cada ZONA DIGITAL (por hora, día y mes)
- Información de los sitios de acceso más visitados en la ZONA DIGITAL.

- Información del estado de la red.
- Logs de registros.
- Informe del registro de los usuarios.
- Nivel de satisfacción de los usuarios: Tener en cuenta que si el nivel de satisfacción del usuario es bajo (menor a 3 de 5 puntos), el Operador deberá realizar un Plan de mejoramiento e implementarlo para incrementar el nivel de satisfacción del usuario.
- Listado de tickets generados por la mesa de ayuda.
- Respuesta a los tickets en el marco de la gestión de la mesa de ayuda, de garantizar los indicadores de calidad y servicio y del plan de mantenimiento correctivo y preventivo.

La supervisión y/o interventoría podrá requerir la inclusión o modificación de dichos indicadores sociales de acuerdo con el desarrollo propio del proyecto.

La información de estos indicadores deberá estar disponible online mediante el sistema de gestión y podrán ser requeridas en el informe mensual si así se requiere por parte de la supervisión y/o interventoría.

20.3. VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE DATOS DEL CANAL

La velocidad de transmisión de datos del canal para la prestación del servicio de conectividad a Internet para la ZONA DIGITAL se recomienda como mínimo lo siguiente:

Velocidad del Canal

Velocidad

Definición Requisito mínimo de cumplimiento por cada ZONAS zona digital

Corresponde a la cantidad de

Velocidad de información que puede ser Enlace a Internet a través de servicio

transmisión del canal transmitida en el tiempo a través satelital LEO con 40 Mbps Descarga, 8

(Capacidad del canal) de un canal de comunicación, Mbps Carga, 2Tb de prioridad y Latencia <

en tecnología Satelital) expresada en bits por segundo (bps) y sus múltiplos7. 100ms para cada una de las zonas digitales.

20.4. MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS

El Operador durante la ejecución del proyecto debe realizar los Mantenimientos Preventivos y/o Correctivos de acuerdo con el plan de mantenimiento que se establezca, para la totalidad de los equipos y sistemas que sean suministrados por el Operador con el objetivo de garantizar el correcto funcionamiento y cumplir con los requisitos de disponibilidad de la ZONA DIGITAL. Para efectos del presente proyecto, se entiende como:

- **Mantenimiento Preventivo:** se ejecuta bajo programación para prevenir fallas o para introducir mejoras en la red. Este tipo de mantenimiento se debe informar a la supervisión y/o interventoría con no menos de cinco (5) días hábiles de anticipación y debe ser mínimo 1 cada 3 meses, para un total de seis (6) mantenimientos durante la ejecución del proyecto.
- **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, las cuales deben ser reportadas por el Operador o podrán ser detectadas y reportadas por la comunidad y/o la supervisión y/o interventoría. El Operador se obliga a realizar estos mantenimientos dentro de los tiempos que le permitan cumplir con los indicadores de calidad y niveles de servicio, y en especial con el indicador de disponibilidad, cuando la falla cause una interrupción del servicio de conectividad.

Nota 1 El Operador deberá entregar a la Supervisión/Interventoría un acta donde se describan las actividades efectuadas que incluya los respectivos soportes.

Si la propiedad de los bienes se define a cargo a la supervisión y/o interventoría, el Operador deberá realizar mantenimiento preventivo y correctivo al equipamiento previo a la finalización del proyecto, de tal manera que se garantice la correcta operación de todas las ZONAS DIGITALES. Para la entrega del equipamiento, la supervisión y/o interventoría verificará la correcta operación y buen estado del mismo como condición para recibir la infraestructura. Se deben transferir las garantías que estén vigentes de los equipos al final del proyecto.

20.4. ASPECTOS DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

El Operador se obliga a dar cumplimiento a los Indicadores de Calidad y Niveles de Servicio incluidos en el presente numeral. A continuación, se describen el conjunto inicial de dichos indicadores con sus respectivos valores admisibles, no obstante, la supervisión y/o interventoría y el Operador podrán acordar la inclusión de indicadores adicionales dentro del sistema de medición y seguimiento. En relación con la actualización, modificación o reemplazo de los indicadores aquí definidos.

INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

Los indicadores mínimos de calidad que el Operador deberá medir en desarrollo del Proyecto deberán ser medidos mensualmente, salvo que se indique lo contrario:

- a. Disponibilidad de Canal de Conectividad a Internet
- b. Velocidad efectiva de transmisión de datos del canal de conectividad a Internet

El control y seguimiento de indicadores para su cumplimiento se implementará, mediante metodología y protocolo de pruebas propuesto por el Operador previa aprobación de la Supervisión/Interventoría durante el segundo mes de ejecución del proyecto. El Operador iniciará la medición de los indicadores a partir del inicio de la puesta en servicio de la ZONA DIGITAL con la debida aprobación de la Interventoría.

Para la medición de indicadores, el Operador adelantará el cálculo respectivo con la periodicidad definida y reportará mensualmente a la Supervisión/Interventoría los resultados de los mismos. Así mismo, deberá reportar, cada mes de forma consolidada, toda la información que fue utilizada en dicho procedimiento, con el propósito de validar el cálculo.

DISPONIBILIDAD DE CANAL DE CONECTIVIDAD

La disponibilidad y velocidad del canal se podrán medir con herramientas que sean ampliamente usadas por los operadores. Se espera que si hay diferencias

entre lo esperado y lo medido el Operador deberá presentar las justificaciones correspondientes debidamente soportadas.

En caso de que la supervisión y/o interventoría requiera realizar pruebas exhaustivas sobre el canal deberá utilizar la siguiente metodología.

Metodología de medición de la disponibilidad del canal

El indicador de disponibilidad hace referencia al porcentaje de tiempo en el cual, el canal que brinda la conectividad a Internet debe estar disponible o funcionando correctamente para los usuarios de la ZONA DIGITAL cumpliendo con la capacidad, funcionalidad y el nivel de servicio.

Para el cálculo del tiempo de indisponibilidad, no se tendrá en cuenta el tiempo de las fallas que no son imputables al Operador, entre las que se encuentran:

- El tiempo en que se incurra para realizar trabajos de mantenimiento preventivo, según los procedimientos establecidos.
- En todo caso, eventos de fuerza mayor debidamente soportados de acuerdo con lo legalmente definido.

Las fallas que no son imputables al Operador, no se tendrán en cuenta para el cálculo del indicador de disponibilidad. El Operador será el responsable de soportar debidamente ante Supervisión/Interventoría estos casos y la Interventoría verificará que dichas fallas no son imputables al Operador.

INDICADOR DE DISPONIBILIDAD MENSUAL POR ZONA DIGITAL (DW)

El valor mínimo que debe arrojar el cálculo de este indicador, de cada ZONA DIGITAL, para que se considere como cumplido debe ser del 97%.

Nota: la supervisión y/o interventoría podrá definir el valor del indicador de acuerdo con las condiciones locales, tecnología a implementar y de los espacios de intervención.

Si el canal de conectividad está indisponible, por ende, la ZONAS DIGITALES se considera también indisponible.

CÁLCULO DEL INDICADOR

Los criterios para tener en cuenta para el cálculo de la disponibilidad son los siguientes:

- Tiempo máximo de disponibilidad en horas para la ZONA DIGITAL (i), dependiendo la cantidad de días del mes de medición.
- Tiempo fuera de servicio o sin disponibilidad en horas para cada ZONA DIGITAL (i)
- El Indicador se calculará por cada ZONA DIGITAL
- La disponibilidad será medida mensualmente.

Para medir la Disponibilidad por cada ZONA DIGITAL, se utilizará la siguiente fórmula:

Donde

- DSW i: Disponibilidad de la ZONA DIGITAL (i) Operativa a cargo del Operador.
- IF (Intervalo de Falla): Tiempo en el cual el servicio no estuvo disponible la ZONA DIGITAL (i) Operativa, medido en horas.
- d: Es el número de días calendario del mes medido.

VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE DATOS

La velocidad de transmisión de datos se debe definir separadamente para la “bajada” de archivos de prueba entre un sitio remoto Web y el equipo router instalado en la ZONA DIGITAL.

MUESTRA

Se tendrán en cuenta todas las ZONAS DIGITALES con servicio de acceso a internet a cargo del Operador, independiente de la tecnología utilizada para brindar la conectividad de acceso a internet.

CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN

Las siguientes son características de las pruebas a realizar:

- Se reportará el monitoreo del sistema de gestión para cada ZONA DIGITAL por lo menos durante 2 momentos diferentes del día. Sin perjuicio de lo anterior, la supervisión y/o interventoría podrá requerir mediciones en horarios diferentes a los propuestos en el presente acápite.
- Como producto de las mediciones realizadas se debe obtener toda la información cuyos resultados se agrupan para obtener un indicador mensual con corte al último día calendario de cada mes.

HERRAMIENTA DE MEDICIÓN

El Operador deberá contar con una herramienta que permita realizar la medición remota del indicador de velocidad de transmisión de datos y será presentada por el Operador dentro del Informe Detallado de Ingeniería y Operación, donde se incluyan la información, metodología de medición y características funcionales de la misma.

El Operador deberá presentar a la supervisión y/o interventoría la herramienta para la validación del cumplimiento de la funcionalidad de las mediciones conforme a las recomendaciones establecidas en este documento y la veracidad los valores reportados por el Operador.

La herramienta puede ser acceso al sistema de gestión que indique la velocidad suministrada al canal de internet dedicado (la supervisión y/o interventoría debe validar la característica del canal).

REPORTE

El reporte de Indicadores es parte integral del informe mensual de Operación. Para efectos de determinar, analizar y validar los indicadores de transmisión de datos el informe debe contener:

- Un (1) archivo plano, como anexo dentro del informe mensual en medio magnético, el cual debe contener la siguiente información.
 - o Fecha (YYYY-MM-DD hh:mm:ss)
 - o Nombre de la ZONAS DIGITALES.
 - o Tipo de Solución (Punto a Punto/Punto Multipunto/Otra)
 - o Velocidad de Transmisión de Datos registrada (Kbps con cuatro dígitos enteros y dos decimales)
 - o Sentido (Download)
 - o Condición encontrada (E=éxito o F=fallida).
- Un archivo plano, como anexo dentro del informe mensual en medio magnético, el cual debe contener la siguiente información:
 - o Nombre de la ZONA DIGITAL.
 - o Número de veces que fue medida en el mes.
- Una sección dentro del Capítulo de Indicadores del Informe mensual de Operación, dentro de los indicadores de tasa de transferencia mensual, compuesta por los resultados de las mediciones con la siguiente información:

- o Año - Mes del Reporte del Indicador (AAAA-MM).
- o Cantidad total de ZONAS DIGITALES
- o Cantidad de pruebas realizadas en bajada.
- o Cantidad de pruebas exitosas en bajada.
- o Cálculo del Indicador.
- Una sección de resumen de los indicadores con los datos o gráficas que permitan visualizar los comparativos de 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).
- Una sección donde se indiquen los incidentes de seguridad y plan de acción de mejora.

CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del indicador se realizará de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.2 del documento ETSI EG 202 057- 4 V1.1.1 (2008-10).

CRITERIO DE CUMPLIMIENTO.

Para verificar el cumplimiento de este indicador, se utilizará la metodología establecida en el numeral 5.2 del documento ETSI EG 202 057-4 V1.1.1 (2008-10) el Anexo G del mismo documento.

PERIODO DE EVALUACIÓN.

La obligación de medir y presentar informes de indicadores es de periodicidad mensual, periodo que será revisado y evaluado por la Interventoría/supervisión, de tal forma que determine el cumplimiento de los niveles mínimos admisibles de calidad de servicio.

20.5. MEDICIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

El protocolo de pruebas, la metodología de medición, la medición de los indicadores, los períodos de medición y demás aspectos relevantes deben ser definidos en el segundo mes de ejecución del proyecto entre la supervisión y/o interventoría y el Operador, de conformidad con parámetros internacionales aplicables a condiciones de prestación similares definidos por la UIT o ETSI. Todas las incidencias de

operación de las ZONAS DIGITALES del Proyecto deberán ser resueltas y corregidas por el Operador. Las incidencias se dividirán en:

Tipo de Incidencias

PRIORIDAD TIPO

Alta Servicio en la ZONA DIGITAL no disponible (Sin servicio)

Media Servicio en la ZONA DIGITAL defectuoso (degradado)

Baja Se refiere a un problema imputable al Operador y que no impacta el servicio de conectividad

Cualquier otro tipo de incidencia que pueda ocurrir será clasificado en función de si afecta de forma directa a la prestación del servicio y en qué grado. El Tiempo de respuesta a una falla debe ser de la siguiente manera:

Tiempo de respuestas ante incidencias

TIEMPO DE RESPUESTA O RESOLUCIÓN DE FALLAS

PRIORIDAD TIEMPO MÁXIMO

ALTA 4 horas

MEDIA 12 horas

BAJA 18 horas

A. Para estas fallas no se considera los defectos de operación del equipo terminal de usuario.

B. Todos estos parámetros de incidencias quedan anulados en eventos de fuerza mayor o caso fortuito.

C. El Operador deberá tener una línea de atención al cliente para atención a reporte de fallas de los usuarios.

20.6. CUMPLIMIENTO DE LOS INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

El Operador adelantará el cálculo respectivo del informe mensual y reportará a la supervisión y/o interventoría, los resultados de los mismos. Así mismo, deberá reportar, toda la información que fue utilizada en dicho procedimiento, con el propósito de que se pueda validar el cálculo. Se podrán realizar otras pruebas que considere pertinentes en cualquier momento del proyecto, para verificar que el protocolo de pruebas se ejecute de acuerdo con lo estipulado.

21. INFORMES

El Operador deberá entregar los informes que se describen en el presente numeral.

21.1. INFORMES MENSUALES

Los informes de seguimiento deben tener corte mensual al último día del mes calendario, a partir de la suscripción del contrato con el Operador. La presentación del informe se deberá realizar como máximo a los cinco (5) días hábiles siguiente de la fecha de corte. Los informes se deberán presentar hasta la finalización del proyecto.

Los informes deberán presentar información de una forma clara y concisa y deberán permitir realizar un seguimiento detallado de la ejecución del proyecto.

Los informes deberán incluir como mínimo:

- a) Resumen ejecutivo.
 - b) Informe por actividades respecto a las obligaciones.
 - c) Seguimiento a los plazos de las fases del proyecto.
 - d) Cumplimiento de los Indicadores de Calidad y Niveles de Servicio (aplican para la fase de operación)
 - e) Indicadores Sociales (aplican para la fase de operación)
 - f) Reporte del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.
 - g) Gestión de Riesgos del proyecto.
 - h) Observaciones y Recomendaciones sobre la ejecución del proyecto
 - i) Reporte del Sistema de Gestión
- Número de usuarios concurrentes: promedio, mínimo y máximo por ZONA DIGITAL, por día, mes y año.

- Mediciones de tendencias de conexión por tipo de dispositivos por ZONA DIGITAL.
- Medición del consumo de ancho de banda vs demanda por zona.
- Reporte de fallas total.
- Encuesta trimestral de satisfacción del servicio en las ZONAS DIGITALES. Nivel de satisfacción de los usuarios (por zona): Tener en cuenta que si el nivel de satisfacción del usuario es menor a tres (3) sobre cinco (5), el Operador deberá realizar un plan de mejoramiento e implementarlo para incrementar el nivel de satisfacción del usuario.
- Registro de conexiones por periodo de tiempo (día, semana, mes, año), horario de mayor concurrencia, días de mayor consumo.
- Tiempo promedio de sesión por ZONA DIGITAL
- No. de accesos totales por perfil
- Gráfico de uso de cada ZONA DIGITAL (por hora, día y mes)
- Información de los sitios de acceso más visitados en la ZONA DIGITAL.
- Información del estado de la red
- Información del estado del sitio de cada ZONA DIGITAL
- Logs de registros
- Informe del registro de los usuarios

Y demás que solicitadas por la supervisión y/o interventoría.

21.2. INFORME FINAL

Al finalizar el proyecto, el Operador debe entregar un informe final que contenga información consolidada de las principales etapas del proyecto, información histórica sobre la ejecución del proyecto, las lecciones aprendidas, principales casos de éxito y las principales dificultades encontradas durante la ejecución del proyecto y las recomendaciones para mitigar las mismas.

21.3. INFORMES ESPECÍFICOS

En cualquier momento de la ejecución del proyecto, la supervisión y/o interventoría podrá solicitar informes específicos de aspectos técnicos, administrativos, jurídicos, financieros, ambientales, sociales y demás relacionados con la ejecución del proyecto, los cuales deberán ser entregados en un término no mayor a cinco (5) días hábiles o en su defecto en el término definido por la supervisión y/o interventoría dependiendo el tipo de información solicitada.

21.4. APROBACIÓN DE INFORMES

La revisión, verificación de cumplimiento y aprobación del contenido de cada uno de los informes a los que hace referencia el presente numeral, se adelantará por parte de la Supervisión/Interventoría dentro del mes de presentación, plazo en el cual se podrá solicitar al Operador la información, aclaraciones o correcciones que considere necesarias, y para las cuales se dará un plazo de 5 días hábiles a para ser atendidas o subsanadas.

22. POLÍTICA DE AMBIENTAL Y DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS RAEE

El Operador se compromete a presentar a la entidad territorial la política ambiental y de cumplimiento de la normatividad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE, además el Operador se obliga a cumplir con la normatividad vigente respecto al medio ambiente durante todo el plazo de ejecución del proyecto y deberá realizar la correspondiente disposición final de los elementos conforme a lo prescrito en la legislación.

El Operador se hace responsable de obtener las respectivas certificaciones ambientales requeridas para correcta ejecución del proyecto.

23. REUNIONES DE SEGUIMIENTO

Se programarán las respectivas reuniones a las cuales el Operador y la supervisión y/o interventoría deberán asistir a través de un delegado o interlocutor con facultades amplias y suficientes para la toma de decisión, con el objeto de efectuar un seguimiento a la ejecución del proyecto. Estas reuniones serán escenarios para reportar la ejecución y desarrollo del proyecto, las instalaciones, hacer seguimiento a las observaciones del informe mensual de avance entregado, atender solicitudes, y resolver inconvenientes para la buena ejecución del mismo.

24. SOSTENIBILIDAD

El proyecto está profundamente integrado en el marco de la política pública de gobierno digital, específicamente siguiendo los principios establecidos en la Resolución de MINTIC Número 01117 del 5 de abril de 2022. Este proyecto no solo busca garantizar su viabilidad a corto plazo, sino que también busca generar un impacto sostenible a largo plazo que garantice el disfrute y el mantenimiento de la infraestructura con el paso del tiempo.

Para ello; con la ejecución del proyecto se garantiza además de la instalación de las zonas digitales, el mantenimiento de los equipos, operación de una mesa técnica de ayuda y la operatividad de todo el sistema en las ZONAS DIGITALES instaladas por un periodo de 18 meses; así mismo una vez finalizado ese tiempo de operación se trasladara a cada municipio el equipamiento de las ZONAS DIGITALES de su cobertura territorial con el fin de que cada municipio garantice el servicio del canal de conectividad, el mantenimiento de los equipos y la operatividad en general de las ZONAS DIGITALES de su incidencia con ingresos de naturaleza permanente.

Como garantía de lo anterior, los alcaldes de los municipios participantes del proyecto aportaron documento donde CERTIFICA que garantiza la sostenibilidad de operación y funcionamiento de los bienes o servicios entregados con ingresos de naturaleza permanente.