

ANEXO 1.

ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS CONTRATACION DERIVADA

PROYECTO:

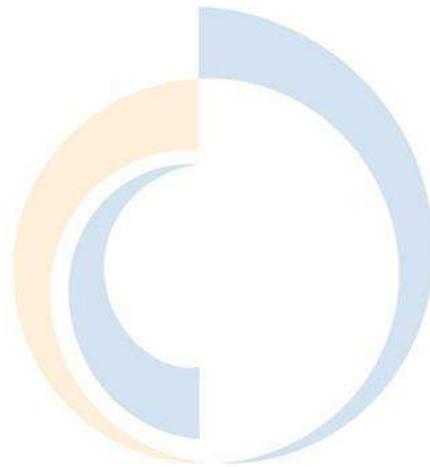
Fortalecimiento de capacidades para la apropiación tecnológica, conectividad digital y construcción de un territorio digitalmente transformado en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

Contenido

OBJETIVOS.....	4
COMPONENTE 1: INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TÉCNICA PARA IMPLEMENTAR RED DE CONECTIVIDAD DE ALTA CALIDAD PARA LA COMUNIDAD Y ACTIVAR NUEVOS SERVICIOS DIGITALES.....	6
1.1. ANS Indicadores de calidad de servicio.....	6
1.2. Zonas Wifi.....	7
1.3. Puntos Smart	13
1.4. PUNTOS DE VIGILANCIA CON RED DE CÁMARA DE SEGURIDAD CON IA Y SUBSISTEMA CCTV.....	17
1.4.1 Cámaras de seguridad con IA.....	17
1.4.2 Subsistema de CCTV - CIRCUITO CERRADO DE TV.....	22
1.5. SUBSISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE VIDA CON SENSORES MEDIOAMBIENTALES	25
1.5.1 Sensores para medición de calidad de aire indicativo.....	26
1.5.2 Sensores para medición de calidad de agua	29
1.5.3 Sensores para medición de nivel de agua (río).....	31
1.6. SUBSISTEMA DE DRON	33
1.7. CENTRO DE CONTROL Y MONITOREO DE DATOS	35
1.8. RED DE CONECTIVIDAD PARA HOGARES RURALES.....	43
1.8.1 Definiciones	43
1.8.2 Arquitectura de Red WAN	46
1.8.3 Perfiles de Enlace WAN	49
1.8.4 Tarifas de Conexión de Hogares	52
1.8.5 Opex	52
1.8.6 Capex	53
1.8.7 Factor de penalización	53

1.8.8	Red de conectividad en fibra óptica.....	55
1.8.9	Hogares Conectados	62
1.8.10	Fase De Planeación	64
1.8.10.1	Plan de Comercialización	64
1.8.10.2	Informe detallado de Ingeniería y Operación.....	65
1.8.10.3	Plan de instalación y puesta en servicio.....	66
1.8.10.4	Sistema de Información	66
1.8.11	Obligaciones Administrativas Y Financieras A Cargo Del prestador de servicio público de internet comunitario	69
1.8.11.1	Presentación De Informes	69
1.8.11.2	Informe Mensual.....	69
1.8.11.3	Informe De Operación	70
1.8.11.4	Informe Final	71
1.8.11.5	Gerencia Operativa Del Proyecto.....	71
1.8.11.6	Comunicaciones	72
1.8.11.7	Gestión Documental	72
1.8.11.8	Cumplimiento A Normas De Medio Ambiente	72
1.8.11.9	Comité Operativo.....	73
COMPONENTE 2: INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE INTERCONEXIÓN PARA LA OPERATIVIDAD DE UN TERRITORIO DIGITALMENTE TRANSFORMADO		74
2.1.	Integración De Infraestructura TI Mediante lot Y Fiware	76
2.2.	Solución Tecnológica para la Integración de Datos de la Infraestructura TI con la Plataforma PAIS de MinTIC	83
2.3.	App de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL Territorio digitalmente transformado	87
2.3.1	Guía Turística.....	88
2.3.2	Guía de Identidad Patrimonial	89
2.3.3	Información Medioambiental.....	90
2.3.4	Contenidos Formativos	90
2.3.5	Murales Inteligentes	93
COMPONENTE 3: PROGRAMAS PARA APROPIACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DIGITALES INTEGRALES.....		98
3.1.	Acciones Para Un Entorno Digital Seguro “Internet Sano”	99

3.2. Comunidades De Aprendizaje Y Conectividad	99
3.2.1 Comunidades de Conectividad.....	103
3.3. Acompañamiento Y Asesoría Para Fomentar La Innovación Y Emprendimiento	105
Estrategia De Gestión Del Conocimiento	106
I. Estrategia de Gestión de Conocimiento a Nivel Estratégico.....	109
II. Estrategia de Gestión de Conocimiento a Nivel Táctico.....	110
III. Estrategia de Gestión de Conocimiento a Nivel Operativo	110
IV. Estrategia de Gestión de Conocimiento con Ciudadanía.....	110
3.4. Gestión Del Espacio Público Y Movilidad	112
3.4.1 Plan Piloto 5 Km De Carretera Fotoluminiscente	112
4. Metas por periodo.....	114



OBJETIVOS

- I. Incrementar infraestructura física y red de conectividad de internet que asegure cobertura y acceso comunitario a las TIC.
- II. Implementar soluciones y estrategias digitales, que permitan fortalecer la toma de decisiones informadas.
- III. Aumentar el acceso, uso y apropiación tecnológica en el espacio comunitario para desarrollar competencias en TIC.

Con base a los objetivos planteados del proyecto se estructuran las especificaciones técnicas dentro de tres componentes de la iniciativa, los cuales, integran una ruta para la implementación escalada del proyecto iniciando en la construcción de la infraestructura física y técnica necesaria para lograr el despliegue tecnológico que requiere la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, en su camino hacia convertirse en un territorio digitalmente transformado.

Los componentes tendrán una ejecución paralela y se complementan entre sí para poner a disposición del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital unas bases sólidas para lograr una transformación digital capaz de impactar a la comunidad, su economía y especialmente para promover la innovación a partir del uso y apropiación de las tecnologías de la cuarta revolución.

Alcance de la solución

La implementación de infraestructura física para expandir la red de conectividad de alta calidad a servicios digitales representa un proyecto ambicioso y multifacético, diseñado para abordar diversas necesidades urbanas y ambientales mediante la integración de tecnologías avanzadas. En primer lugar, la instalación de Equipos Zona Wifi busca proporcionar acceso universal e ininterrumpido a internet, permitiendo a los ciudadanos y visitantes, acceder a información en cualquier momento y lugar. La conectividad se complementa con la implementación de puntos de vigilancia a través de cámaras de seguridad con IA, dron, sensores medioambientales, circuito cerrado de televisión y puntos smart, que no solo mejoran la seguridad pública mediante el monitoreo en tiempo real y el análisis predictivo, sino que también integran capacidades de reconocimiento avanzado para la investigación, fortalecer las respuestas ante incidentes y mejorar la gestión de actividades económicas y culturales.

En segundo lugar, el establecimiento de un centro de monitoreo de datos que actúa como el cerebro operativo de la red, analizando datos provenientes de una amplia gama de fuentes, facilitando la toma de decisiones basada en datos y la coordinación de respuestas a eventos en tiempo real, mejorando así la eficiencia de los servicios públicos y la gestión de emergencias.

En el marco del proyecto por la entidad que designe CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, se adopta una perspectiva inclusiva y equitativa para la provisión de Internet, basándose en los principios establecidos por el Decreto 1079 de 2023, el Decreto Único Reglamentario del Sector de las Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones. Este decreto es fundamental para el diseño de la estrategia, ya que establece las condiciones claras y justas para la prestación del servicio de Internet comunitario fijo, asegurando que este recurso sea accesible para miembros de la comunidad sin fines de lucro. La integración de estas normativas en el proyecto cumple con los requisitos legales y establece una herramienta de sostenibilidad de la infraestructura tecnológica y del uso y apropiación.

Además, al alinear la estrategia de conectividad con el Decreto 1079 de 2023, se garantiza que la implementación del Internet fijo en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL se realice bajo un marco de transparencia y equidad. Este enfoque permite a la comunidad beneficiarse directamente de una red de Internet robusta y fiable, facilitando así el acceso continuo a la información y servicios digitales que son esenciales para el desarrollo del proyecto, dado que su ausencia significa una barrera considerable para alcanzar los objetivos de inclusión, educación y desarrollo económico que el proyecto plantea como alcance de solución.

Por otra parte, se plantea el desarrollo de estrategias como los Murales Digitales, ya que destaca el compromiso del proyecto con la innovación y la tecnología al servicio de la comunidad y el turismo. Los murales digitales ofrecen una nueva dimensión cultural y educativa a través de la realidad aumentada, mientras que los sistemas para la vigilancia equipados con cámaras térmicas y visuales de alta resolución amplían las capacidades de monitoreo y respuesta rápida ante emergencias. Juntos, los componentes forman un ecosistema tecnológico integral que mejora la calidad de vida y la seguridad de los habitantes del ente territorial designado por la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, y fomenta un entorno urbano más sostenible, interconectado y atractivo para visitantes nacionales e internacionales.

Por lo anterior, el alcance de la solución del proyecto es una estrategia que se caracteriza por una implementación comprehensiva y estructurada de infraestructura física y tecnológica destinada a transformar el ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital en un territorio digital avanzado y accesible. dado que la expansión de la red de conectividad facilita el acceso universal a servicios digitales a través de zonas WiFi y puntos inteligentes e incorpora sistemas de seguridad avanzados como cámaras de seguridad con IA, drones y sensores medioambientales. Estos elementos trabajan conjuntamente para mejorar la seguridad pública, optimizar la gestión de recursos y enriquecer la vida cultural y económica de la comunidad.

Además, el proyecto integra un centro de monitoreo de datos que sirve como núcleo operativo para la recopilación y análisis de información, lo cual es crucial para la toma de decisiones informadas y la gestión proactiva de la ciudad. Esta infraestructura es fundamental para el cumplimiento de los principios de equidad y accesibilidad establecidos en el Decreto 1079 de 2023, asegurando que la provisión de Internet comunitario sea justa y beneficiosa para todos los sectores de la población. Al alinear estas iniciativas con las normativas nacionales y potenciar la participación ciudadana a través de innovaciones como los murales digitales, Ente territorial designado por la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL está en camino de consolidarse como un modelo de ciudad inteligente sustentable que valora y promueve el bienestar colectivo y el desarrollo humano.

COMPONENTE 1: INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TÉCNICA PARA IMPLEMENTAR RED DE CONECTIVIDAD DE ALTA CALIDAD PARA LA COMUNIDAD Y ACTIVAR NUEVOS SERVICIOS DIGITALES.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) juegan un papel crucial en el fomento de la equidad social y económica, facilitando el despliegue de capacidades, el impulso de actividades productivas y la mejora en la calidad de vida de las personas y comunidades. En este contexto, se propone implementar red Wi-Fi sin costo con el objetivo de mejorar el acceso a internet para todos los habitantes. El propósito fundamental de este proyecto es facilitar el acceso universal a la información y el cierre de la brecha digital mediante la conectividad y el aprovechamiento de herramientas tecnológicas de última generación, en línea con la visión de convertir Al ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL en un modelo de territorio digitalmente transformado.

1.1. ANS Indicadores de calidad de servicio

Para el buen desarrollo del proyecto se tienen en cuenta niveles de servicio mínimos que se describen a continuación y que constituyen los Acuerdos de Niveles de Servicio a cumplir mensualmente, estos corresponden a los indicadores establecidos para los canales con Re-uso y canales dedicados independiente del tipo de tecnología terrestre o radiada utilizada, satelital y móvil: Disponibilidad del Servicio: Indicador medido en cada uno de los canales provisto en las Sedes Educativas por medio de una herramienta de monitoreo. Corresponde al porcentaje de tiempo total del mes durante el cual el servicio estuvo funcional y disponible, para el cálculo de este indicador no estarán incluidos los tiempos de mantenimientos preventivos programados.

Indicador de Disponibilidad del canal

Indicador	Canal Dedicado (1:1)	Canales con re-uso	Satelital	Móvil
Disponibilidad		99.6%	95%	95%

Latencia: Indicador medido en cada uno de los canales provistos en las sedes educativas por medio de una herramienta de monitoreo. Corresponde al tiempo promedio que toma a los paquetes de datos en la propagación y transmisión dentro de la red.

Indicador de Latencia del canal

Indicador	Canal Dedicado (1:1)	Canales con re-uso	Satelital	Móvil

Latencia	menor o igual a 50 ms	menor o igual a 100 ms	menor o igual a 800 ms	menor o igual a 450 ms
----------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Velocidad de Transferencia: Indicador medido en cada uno de los canales provistos en las sedes educativas por medio de una herramienta de monitoreo. Corresponde al porcentaje de velocidad de transferencia de descarga.

Indicador velocidad de transferencia del canal

Indicador	Canal Dedicado (1:1)	Canales con re-uso	Satelital	Móvil
Velocidad de transferencia	Igual o mayor al 80% del Download contratado	Igual o mayor al 70% del Download contratado	Igual o mayor al 65% del Download contratado	Velocidad de transferencia

Efectividad en la Instalación: Indicador medido una única vez para cada uno de los canales provistos en las sedes educativas como el número de días calendarios empleados para la implementación del servicio.

Indicadores de efectividad en la instalación

Indicador	Canal Dedicado (1:1) Canales con re-uso	Satelital	Móvil
Efectividad en la Instalación	<=45 días	<=60 días	<=15 días

En lo no previsto expresamente en este punto y en caso de una particularidad por requerimiento del contratante, se deberá dar aplicación a las resoluciones expedidas por la COMISIÓN DE REGULACIÓN DE LAS COMUNICACIONES (CRC), relacionadas con el tema.

1.2. Zonas Wifi

Cada zona WiFi y/o Punto de Acceso (AP) cuenta con un estándar 802.11 a/b/g/n/ac/ax que permitir 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, Omnidirectional Antennas, 7.800 metros cuadrados (7.800 m²). La altura mínima que deberá quedar instalada la Antena de la red de acceso WiFi 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 2000 m².

Nota: Al tratarse de una solución inalámbrica que hace uso del espectro radioeléctrico, pueden existir limitaciones de acceso al servicio en una zona WiFi en las cuales no exista cobertura de

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

Así mismo, cada zona wifi contará con un UPS interactiva, Potencia pico 2000VA, Potencia nominal 1000 W, Voltaje de entrada 110V, Voltaje de salida 600w, Voltaje de salida CA 110 - 120 VAC, para garantizar su funcionamiento incluso durante fallas o cortes de energía. Cabe resaltar que las adecuaciones eléctricas que realice el contratista estarán en cumplimiento a las normas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE

Cantidad: 14 zonas wifi y/o puntos de acceso

Ubicación propuesta



Ilustración 2 - Ubicación de Zonas Wifi

ITEM	ZONA WIFI	GEOREFERENCIA		UBICACIÓN
1	WIFI VILLA MOMPOX	9°16'1.29"N	74°26'32.41"O	Entrada principal villa mompox
2	WIFI LA GRANJA	9°15'31.38"N	74°25'56.26"O	Parque Barrio la Granja
3	WIFI PATINODROMO	9°15'30.67"N	74°26'7.54"O	Patinodromo Barrio la Granja
4	WIFI LA VIRGENCITA	9°15'3.58"N	74°25'43.48"O	Parque la Virgencita
5	WIFI PRIMERO DE OCTUBRE	9°15'6.37"N	74°25'54.44"O	Parque Primero de Octubre
6	WIFI SANTA MARIA- EL SUAN	9°15'6.63"N	74°26'5.99"O	Parque Barrio Santa Maria
7	WIFI PRIMERO DE JULIO	9°15'0.54"N	74°26'8.33"O	Parque Barrio Primero de Julio
8	WIFI PARQUE LA PAZ	9°14'57.95"N	74°25'54.96"O	Parque Barrio la Paz

9	WIFI 6 DE AGOSTO	9°14'39.64"N	74°25'47.49"O	Parque Barrio 6 de Agosto
10	WIFI FASCIOLINCE	9°14'7.44"N	74°25'37.05"O	Parque Barrio Fasciolince
11	WIFI CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO	9°14'10.12"N	74°25'26.53"O	Centro de Alto Rendimiento
12	WIFI PRIMERO DE MAYO	9°13'56.34"N	74°25'31.16"O	Parque Barrio Primero de Mayo
13	WIFI 16 DE JULIO	9°13'41.09"N	74°25'8.42"O	Parque Barrio 16 de Julio
14	WIFI SAGRADO CORAZÓN	9°13'48.96"N	74°24'58.61"O	Plaza Sagrado Corazón

NOTA: Las ubicaciones propuestas de zonas wifi están sujetas a cambios de acuerdo al resultado de estudios de campo que se realizarán durante la primera etapa de implementación de este proyecto.

➤ GABINETE ZONA WIFI

DESCRIPCIÓN	Conforme sus necesidades de redes crecen, también crece el volumen de datos y de cables de energía dentro de los gabinetes de su centro de datos. Es necesario organizarlo de una forma que le permita gestionarlo eficientemente.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Material galvanizado o metal. ✓ Celosías para ventilación. ✓ Protección IP65 ✓ Medidas mínimas de 50x50x35 ✓ Diseño para exterior

➤ EQUIPO ZONA WIFI

DESCRIPCIÓN	El punto de acceso (WiFi 6) (AP) inalámbrico de radio dual compatible con 802.11ax y es apto para escenarios de educación superior, ciudades inalámbricas, energía y plazas
ESPECIFICACIONES MINIMAS	Equipo compatible con 802.11 a/b/g/n/ac/ax, 5 GHz (2x2), 2.4 GHz (2x2). Con velocidad inalámbrica ultrarrápida elimina el cuello de botella del rendimiento.

	<p>El diseño este dispositivo tiene en cuenta factores como la seguridad de la red inalámbrica, el control de radio, el acceso móvil, la calidad de servicio, la itinerancia sin fisuras y la escalabilidad del Internet de las Cosas (IoT). Con el controlador de acceso (AC) y los servidores, puede implementar el reenvío de datos de clientes inalámbricos, funciones de seguridad, control de acceso y ampliación de aplicaciones IoT. Se puede utilizar en entornos exteriores adversos y es fácil de instalar y mantener.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Múltiples puertos de servicio. ✓ Radio 1: 2,4 GHz, cuatro flujos espaciales, 4x4 MU-MIMO ✓ Radio 2: 5 GHz, cuatro flujos espaciales, 4x4 MU-MIMO ✓ Interface WAN 10/100/1000/10000 Base T Ethernet network interface (RJ 45) ó SFP+. ✓ Acceso inalámbrico de alta velocidad para una mejor experiencia. ✓ Acceso de alta velocidad 1024-QAM ✓ Acceso de usuario de alta densidad OFDMA ✓ Modos de red WDS flexibles ✓ Reenvío local inteligente ✓ Optimización del acceso de clientes ✓ Certificación Wi-Fi 6 ✓ Coexistencia avanzada de redes
--	---

RESPALDO ELECTRICO MEDIANTE UPS

DESCRIPCIÓN	Protección mediante UPS para la Zona Wifi para prestar cierta autonomía en caso de falla eléctrica momentánea en la zona
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ UPS interactiva ✓ Potencia pico 2000VA ✓ Potencia nominal 1000 W ✓ Voltaje de entrada 110V ✓ Voltaje de salida 600w ✓ Voltaje de salida CA 110 - 120 VAC

Topología de Conexión

Se implementará una topología en estrella que permite disponibilidad ante una falla de un único punto, lo cual garantiza la operación en la red, permitiendo así la prestación de servicio de conectividad Wifi.

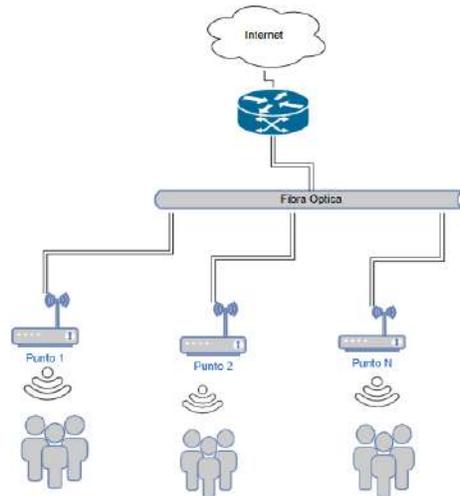


Ilustración 3 - Topología de Conexión de Zonas Wifi

Infraestructura de Red

- **Puntos de Acceso WiFi:** Selección de dispositivos de última generación que soportan MU-MIMO (Multi-User, Multiple Input, Multiple Output) para permitir la conexión de 200 usuarios concurrentes conectados de manera simultánea por hora, las cuales funcionan 24 horas los 7 días de la semana sin degradación del rendimiento. Estos puntos de acceso operarán bajo los estándares IEEE 802.11ac (WiFi 5) o IEEE 802.11ax (WiFi 6), con una velocidad por cada punto de 50 Mbps. La implementación contempla tanto entornos internos como externos, utilizando carcasas resistentes a la intemperie para los dispositivos en exteriores y asegurando una instalación que minimice la interferencia electromagnética en interiores. La cantidad de puntos de acceso (AP) a instalar se definió en el estudio de campo, soportando la cobertura al espacio de atención al usuario y el acceso de equipos terminales de usuarios portátiles y móviles. Los AP para implementar cuentan con la certificación de industria “WiFi Certified”, con un acceso de prestación simultánea en banda 2.4 y 5 GHz.
- **Tecnología Beamforming:** Aplicación de tecnología beamforming para dirigir la señal WiFi 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.

Seguridad

- **Protocolos de Seguridad Avanzados:** Implementación de WPA3, el protocolo de seguridad más reciente que ofrece protección contra ataques de descifrado offline y reforzamiento contra intentos de adivinación de contraseñas. Además, se utilizará el aislamiento de cliente para evitar que los dispositivos conectados a la misma red WiFi se "vean" entre sí, mitigando así el riesgo de ataques internos.
- **Gestión de Identidad y Acceso:** Uso de sistemas de autenticación como RADIUS o sistemas basados en la nube para gestionar el acceso a la red. Esto permite un control más fino sobre quién accede a la red, ofreciendo la posibilidad de implementar una política de acceso basada en roles. De igual forma, no se hará recolección de datos personales de los usuarios dispuestos a acceder a la red, solo aquellos que permitan identificar aspectos demográficos claves para la retroalimentación sobre su uso. El Contratista deberá implementar un Portal Cautivo, para acceso y registro de los usuarios a los puntos de acceso inalámbrico Wifi de las zonas wi-fi, 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.

Ancho de Banda y Capacidad

- **Diseño de Red:** Elaboración de un diseño de red que incluya un estudio de sitio para identificar óptimamente el tendido de la fibra óptica y asegurar una cobertura completa sin zonas muertas. Esto implica el uso de herramientas de simulación de RF (Radio Frecuencia) para modelar la propagación de la señal y ajustar la colocación de los dispositivos según sea necesario. El ancho de banda del servicio por punto debe ser de 50 Mbps.
- **Gestión del Tráfico y Calidad del Servicio (QoS):** Configuración de políticas de QoS para priorizar el tráfico crítico y garantizar un ancho de banda adecuado para aplicaciones sensibles al retardo como el streaming de video. Esto se complementará con técnicas de balanceo de carga entre los puntos de acceso para distribuir uniformemente el tráfico de red y optimizar el uso del espectro disponible.
- **Capacidad de Escalabilidad:** Planificación de una infraestructura que permita una fácil expansión y actualización a medida que crecen las demandas de la red y surgen nuevas tecnologías. Esto incluye la previsión de capacidad adicional en el hardware seleccionado y el modularidad en el diseño del software de gestión de red para facilitar actualizaciones y mantenimiento.

Esta aproximación detallada asegura que la implementación de zonas WiFi no solo satisfaga las necesidades actuales de conectividad de la comunidad, sino que también se posicione para adaptarse y evolucionar con las futuras demandas tecnológicas y de seguridad.

1.3. Puntos Smart

Los Puntos Smart están equipados por diversos componentes tecnológicos y sostenibles, diseñados para ofrecer servicios útiles a la comunidad del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL tanto residentes como visitantes, permitiendo mejorar la interacción con el entorno urbano. Actuarán como catalizadores para la difusión del patrimonio cultural y natural, ofreciendo acceso a información turística relevante, mapas interactivos y datos sobre los cultivos locales y servicios disponibles, y su capacidad para proporcionar Wifi gratuito, carga de dispositivos móviles y botones de emergencia, mejorará la conectividad y la seguridad en espacios públicos, fomentando así una comunidad más conectada e informada.



Ilustración 4 - Fotografía referencia de punto smart

Cantidad: 6 unidades

Equipamientos inteligentes

Se contemplan 6 equipamientos inteligentes que fusionan funcionalidad y energía sostenible, entre ellos **bancas** y **parasoles** inteligentes que están equipados con **paneles solares** que aprovechan la energía del sol para ofrecer servicios como iluminación LED nocturna, **puertos de carga USB** para dispositivos móviles y la **conexión de energía a la zona WiFi gratuita**. Estos equipamientos están diseñados para ser robustos y resistentes a las condiciones climáticas adversas, con una autonomía energética que garantiza su operatividad ininterrumpida.

Los paneles solares son de alta eficiencia, con un **sistema de almacenamiento de energía** que asegura una carga suficiente durante los días menos soleados, su carga perdura 24 horas. La

estructura de los parasoles está pensada para maximizar la captación solar mientras proporciona sombra durante el día, y las bancas incorporan un diseño ergonómico y moderno que se integra armoniosamente con el entorno urbano. Su instalación en zonas estratégicas contribuye a una territorio conectado y sostenible, ofreciendo a residentes y visitantes espacios de convivencia que promueven la inclusión digital y el uso eficiente de recursos renovables.

Detalles de equipamiento

- **Panel Solar:** Proporciona una fuente de energía renovable para alimentar el Punto Smart, asegurando su funcionamiento autónomo y sostenible.
- **Pantalla Táctil y Multimedia:** Facilita la interacción con usuarios ofreciendo acceso a información variada y servicios digitales a través de una interfaz intuitiva.
- **Botón de Emergencia:** Permite a los usuarios alertar a servicios de emergencia de manera rápida y efectiva en situaciones críticas.
- **Inversor para Regular los Niveles de Energía del Panel Solar:** Optimiza el uso de la energía solar captada, mejorando la eficiencia y reduciendo el consumo energético general.
- **Iluminación LED:** Proporciona iluminación de bajo consumo, mejorando la visibilidad y seguridad del entorno, sin generar incandescencia.
- **Manguera LED de Bajo Consumo:** Complementa el sistema de iluminación, ofreciendo una solución eficiente y duradera que no produce incandescencia.
- **Wifi:** Asegura acceso a internet inalámbrico gratuito para ciudadanos y visitantes, fomentando la conectividad.
- **Puerto USB-C y USB:** Permiten la carga de dispositivos móviles, facilitando la permanencia de los usuarios en áreas públicas sin preocupación por la batería de sus aparatos.
- **Autonomía Energética de 24 Horas:** Garantiza que el Punto Smart pueda funcionar de manera continua y eficiente, incluso en condiciones de baja insolación solar.
- **Código QR:** Brinda acceso rápido a información y servicios adicionales, así como link a descarga de la APP de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, mediante el escaneo con dispositivos móviles.

RESPALDO ELECTRICO CON SISTEMA DE PANELES PUNTOS SMART

DESCRIPCIÓN	Solución de Energía autosostenible para puntos Smart incluye (Modulo fotovoltaico, Cable con filtro solar y doble chaqueta, Soportaría para paneles y accesorios de fijación en aluminio, Conectores MC4 NEMA4X, Batería GEL/AGM, Cable soldeflex multifilar en Cu calibre 2 AWG, Fusibles con
--------------------	--

	capacidad de ruptura, Tablero de distribución eléctrica para AC y DC)
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modulo fotovoltaico policristalino de 450 Wp. ✓ Cable con filtro solar y doble chaqueta, 1000V-DC 4mm ✓ Soportaría para paneles y accesorios de fijación en aluminio y tornillería en acero inoxidable, sistema fijo en superficies planos y semi planos. ✓ Conectores MC4 NEMA4X ✓ Bateria GEL/AGM - 48Vdc/300Ah ✓ Estantería tipo RACK, accesorios de conexión tipo barras, tornillerías, etc. ✓ Cable soldeflex multifilar en Cu calibre 2 AWG 75°C ✓ "Inverter Bifasico ON grid - 6000/7200 Wac - 2 MPPT -RS 232,USB, WI-FI, - IP65 (NEMA4x) - 220Vac output 2-phase 3 or 4 wires - Integrated DC and AC disconnect switch, Split Fase." ✓ Fusibles con capacidad de ruptura de 16A y tensión de trabajo hasta los 1500VDC, portafusibles con atrapa chispas para energización segura. ✓ Tablero de distribución eléctrica para AC y DC, con protecciones termomagnéticas y salidas, con barraje eléctrico, sistemas inteligentes de selección de arranque, paro y trabajo de alimentación, monitoreo de potencia. ✓ Elementos para distribución de sistemas eléctricos, ductería y soportaría.

➤ **TÓTEM PARA MANEJO DE CONTENIDO**

DESCRIPCIÓN	Tótem interactivo para la visualización de información turística, historia y recomendaciones comerciales.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tótem en alguno de los siguientes material Acero, metal o galvanizado para tipo exterior. ✓ Pantalla LCD o LED de 55 pulgadas. ✓ Panel táctil ✓ Software para la administración de contenido. ✓ Puertos de entradas USB. ✓ Salidas HDMI/VGA. ✓ Soporte de Red Ethernet ó WiFi ✓ Control remoto.

	✓ Y accesorios necesarios para la instalación y puesta en marcha
--	--

Estos componentes no solo reflejan un compromiso con la innovación tecnológica y la sostenibilidad ambiental, sino que también proporcionan una infraestructura clave para apoyar una amplia gama de servicios digitales, desde la seguridad e información hasta la comodidad y el entretenimiento, contribuyendo significativamente a la experiencia de propios y visitantes. La implementación de esta tecnología será armónica con el entorno colonial, es por ello que se trabajará conjuntamente con la Dirección de Patrimonio Histórico y Cultural de la Gobernación de Bolívar, entes de control patrimonial nacional y organizaciones de preservación local, para lograr que el diseño de estos Puntos Smart no solo cumpla con los lineamientos de conservación, su ubicación en plazas respete el uso de espacio público, sino que también sean un complemento del urbanismo actual mediante un diseño armónico con el entorno.

Ubicación propuesta



Ilustración 6 - Ubicación de Puntos Smart

NOTA: Las ubicaciones propuestas de Puntos Smart están sujetas a cambios de acuerdo al resultado de estudios de campo que se realizarán durante la primera etapa de implementación de este proyecto.

Estudio Topográfico

A continuación, se realiza una descripción completa y detallada del terreno, sobre las características físicas y naturales de un terreno específico a intervenir con su coordenadas

ITEM	NOMBRE	DIRECCIÓN	GEOREFERENCIA	PUNTO DE REFERENCIA
------	--------	-----------	---------------	---------------------

1	SMART SAN FRANCISCO	Calle 20 con carrera 1 esq.	9°14'36.90" N	74°25'30.71" O	Plaza san Francisco
2	SMART CONCEPCIÓN	Calle 18 con carrera 1a esq.	9°14'29.62" N	74°25'24.59" O	Plaza de la Concepción
3	SMART SANTO DOMINGO	Carrera 3 con calle 18 esq.	9°14'22.86" N	74°25'32.33" O	Plaza Santo Domingo
4	SMART SANTA BARBARA	Calle 14 con carrera 1 esq.	9°14'11.67" N	74°25'12.65" O	Plaza Santa Barbara
5	SMART EL BOSQUE	Calle 12 con carrera 1 esq.	9°14'4.52"N	74°25'5.49"O	Cancha Bosque de Santander
6	SMART PARQUE DEL JAZZ	Calle 10 con carrera 1	9°13'56.87" N	74°24'58.71" O	Parque del Jazz

Nota 1: El punto Smart El Bosque, actualmente está en adecuación por obra en la zona por lo que no se pudo adelantar el estudio topográfico, se aspira de acuerdo con el cronograma esta obra esté finalizada en el mes de Noviembre del 2024 para poder iniciar con la adecuación de nuestro punto Smart.,

Nota 2: La gobernación entregara los renders de cada punto Smart y plano en planta.

1.4. PUNTOS DE VIGILANCIA CON RED DE CÁMARA DE SEGURIDAD CON IA Y SUBSISTEMA CCTV

1.4.1 Cámaras de seguridad con IA

Las cámaras de seguridad con inteligencia artificial (IA) representan un componente crítico en la infraestructura de seguridad y vigilancia de territorios digitalmente transformados como el ente territorial designado por la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL. Estas cámaras no solo capturan imágenes, sino que también analizan el contenido de video en tiempo real para identificar patrones, comportamientos o incidentes específicos, mejorando significativamente la capacidad de respuesta y prevención de las autoridades locales.

Están equipadas con una tecnología que incorpora IA gracias a un chip de IA independiente y un algoritmo de aprendizaje profundo. Puede reconocer personas y vehículos en una imagen con alta precisión, lo que permite a los operadores del centro de control y monitoreo, así como a los entes de control enlazados, concentrarse en objetivos reales. Esta se enfoca en humanos y

vehículos, beneficiando a todos con funciones inteligentes, configuración simple y productos inclusivos.

Por su parte, la integración de cámaras de seguridad con inteligencia artificial y puntos de vigilancia representa un avance significativo en la cooperación entre la administración municipal y los organismos locales de control, incluyendo la policía. Debido a que, el sistema de vigilancia inteligente, respaldado por algoritmos de IA, permiten un monitoreo más eficaz y una respuesta rápida a incidentes, asegurando un ambiente seguro para ciudadanos y visitantes. De ahí que, la coordinación con la policía se fortalezca a través de plataformas de comunicación en tiempo real y centros de operaciones que facilitarán la interpretación de datos y la toma de decisiones, convirtiéndose una herramienta clave para una gestión proactiva del orden público, contribuyendo a la prevención del delito y al fortalecimiento de la confianza en las autoridades locales, lo cual es esencial para el bienestar de la comunidad y el desarrollo sostenible como un destino turístico y cultural seguro y atractivo.

Cantidad: 20 cámaras de video

Conexión eléctrica y de red

A continuación, se presenta la infraestructura de un sistema de cámaras de vigilancia que utiliza la fibra óptica como columna vertebral para la transmisión de datos de alta velocidad. La corriente eléctrica de 110 V pública alimentará el sistema a través de un UPS interactiva, Potencia pico 2000VA, Potencia nominal 1000 W, Voltaje de entrada 110V, Voltaje de salida 600w, Voltaje de salida CA 110 - 120 VAC, para asegurar que las cámaras y los dispositivos asociados continúen operando incluso durante un corte de energía, por lo cual se ubicará un UPS de capacidad mínima de 1500VA junto a cada una de las cámaras de video para garantizar su funcionamiento ininterrumpido. Un switch PoE (Power over Ethernet) centraliza la conectividad, permitiendo que las cámaras sean alimentadas directamente a través del cable de red, lo que simplifica la instalación y reduce la necesidad de cableado eléctrico adicional.

Los cables UTP (Par Trenzado sin Blindar) conectan las cámaras fijas y las cámaras PTZ (Pan-Tilt-Zoom) al switch, permitiendo tanto la transmisión de datos como la alimentación eléctrica. Las cámaras PTZ ofrecen la capacidad de moverse y zoom para un monitoreo más dinámico y detallado, mientras que las cámaras fijas proporcionan una vigilancia constante de áreas específicas. Este sistema es ideal para entornos que requieren un monitoreo de seguridad robusto y confiable, con la habilidad de controlar y gestionar las cámaras de forma remota a través de la red de fibra óptica.

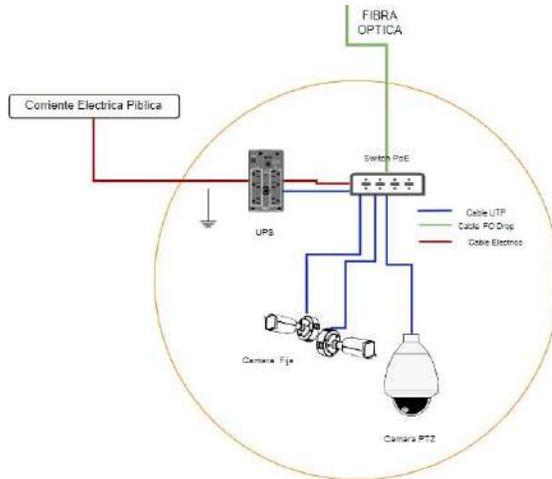


Ilustración 13 - Diagrama de Conexión CCTV

Ubicación propuesta

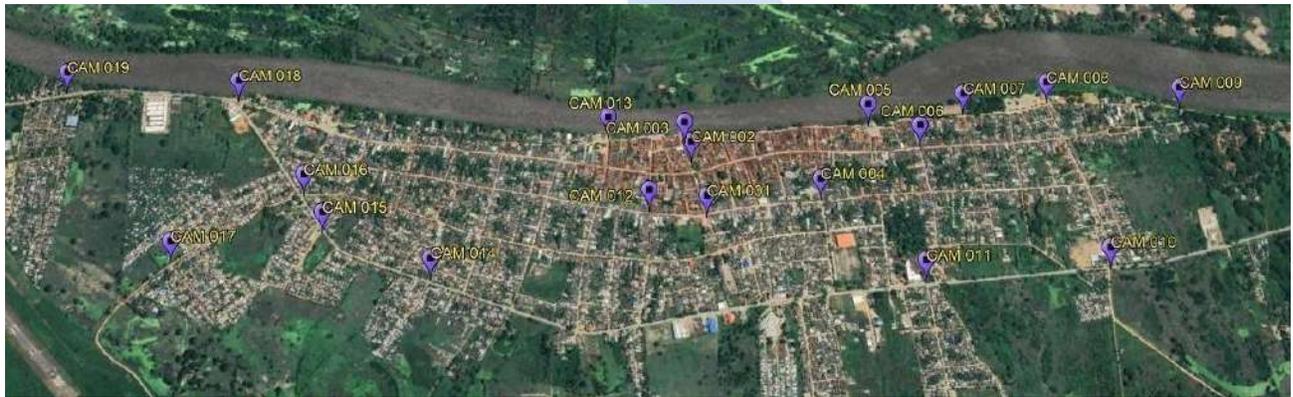


Ilustración 14 - Ubicación de Cámaras Conectadas a CCTV

ITEM	CÁMARA	GEOREFERENCIA		DIRECCIÓN	
1	CAM 001	9°14'22.73"N	74°25'31.84"O	Plaza Santo Domindo	Poste Colonial
2	CAM 002	9°14'27.55"N	74°25'26.92"O	Parque de Bolívar	Poste Colonial
3	CAM 003	9°14'29.46"N	74°25'25.11"O	Plaza la Concepcion	Poste Colonial
4	CAM 004	9°14'13.08"N	74°25'23.65"O	calle 15 con carrera 3 esquina	Poste de Hormigón
5	CAM 005	9°14'13.09"N	74°25'12.34"O	Paza Santa Barbara	Poste de Hormigón
6	CAM 006	9°14'6.78"N	74°25'12.00"O	calle 13 con carrera 2 esquina	Poste de Hormigón
7	CAM 007	9°14'4.59"N	74°25'5.59"O	Parque el Bosque	Poste Colonial
8	CAM 008	9°13'57.20"N	74°24'59.37"O	Parque del Jaz	Poste Colonial
9	CAM 009	9°13'43.92"N	74°24'52.13"O	Carrera 1 con calle 6 esquina	Poste de Hormigón
10	CAM 010	9°13'42.67"N	74°25'14.64"O	calle 10 con carrera 5 esquina	Poste de Hormigón

				barrio santafe	
11	CAM 011	9°13'58.87"N	74°25'26.38"O	Universidad de Cartagena	Poste de Hormigón
12	CAM 012	9°14'28.18"N	74°25'34.70"O	estacion de policia	Poste de Hormigón
13	CAM 013	9°14'37.07"N	74°25'28.97"O	Plaza San Francisco	Poste Colonial
14	CAM 014	9°14'44.26"N	74°25'53.72"O	carrera 5 entrada barrio san martin	Poste de Hormigón
15	CAM 015	9°14'57.34"N	74°25'55.29"O	carrera 5 parque de la paz	Poste de Hormigón
16	CAM 016	9°15'1.77"N	74°25'52.58"O	carrera 5 sector la cuchilla	Poste de Hormigón
17	CAM 017	9°15'8.94"N	74°26'6.72"O	calle 26 con transversal 10a	Poste de Hormigón
18	CAM 018	9°15'15.06"N	74°25'46.61"O	letras de mompox	Poste de Hormigón
19	CAM 019	9°15'35.51"N	74°25'58.78"O	calle 39 entrada al barrio la granja	Poste de Hormigón
20	CAM 020	9°16'1.89"N	74°26'34.09"O	entrada principal barrio villa mompox	Poste de Hormigón

NOTA: Las ubicaciones propuestas para cámaras de vigilancia están sujetas a cambios de acuerdo al resultado de estudios de campo que se realizarán durante la primera etapa de implementación de este proyecto.

Resolución y Capacidad

- **Alta Resolución:** Las cámaras equipadas con sensores de imagen de alta resolución, capaces de capturar video en 1080p o superior, proporcionan detalles nítidos y claros, esenciales para el reconocimiento facial, la lectura de matrículas y la identificación de objetos o personas en diversas condiciones de iluminación.
- **Análisis de Video Avanzado:** Integración de algoritmos de IA y machine learning directamente en las cámaras, permitiendo la detección automática de actividades sospechosas, como el cruce de perímetros no autorizados, comportamientos anómalos en multitudes o vehículos estacionados irregularmente, sin la necesidad de supervisión humana constante.

Conectividad

- **Transmisión Segura:** Utilización de protocolos de cifrado avanzados y VPNs (Redes Privadas Virtuales) para asegurar la transmisión de datos desde las cámaras al centro de monitoreo, protegiendo la privacidad y la integridad de la información contra interceptaciones o accesos no autorizados.
- **Redes de Alta Velocidad:** Conexión de las cámaras a través de redes Ethernet o inalámbricas de alta velocidad, asegurando una transmisión fluida y sin interrupciones del video, crucial para el análisis en tiempo real y la toma de decisiones inmediata.

Almacenamiento y Procesamiento

- **Capacidad Híbrida de Almacenamiento:** Implementación de soluciones de almacenamiento tanto local en las cámaras (a través de tarjetas SD de alta capacidad) como en la nube, permitiendo un acceso flexible y seguro a las grabaciones históricas para investigaciones o análisis posteriores.
- **Procesadores Especializados:** Incorporación de chips especializados en IA dentro de las cámaras para el procesamiento de datos en el borde (edge computing), lo cual reduce la latencia, minimiza la necesidad de ancho de banda para la transmisión de datos y permite una respuesta más rápida a los eventos detectados por los algoritmos de IA.
- **Actualizaciones y Aprendizaje Continuo:** Las cámaras con capacidades de IA son capaces de recibir actualizaciones de software y modelos de machine learning, asegurando que el sistema de vigilancia se mantenga efectivo frente a nuevas tácticas o patrones de comportamiento criminal, y pueda adaptarse a cambios en el entorno urbano.

➤ CAMARA FIJA TIPO BALA VERIFOCAL

<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Cámara IP tipo Bullet equipada con un sensor de imagen de 1/1,8" capaz de capturar imágenes nítidas y detalladas, proporciona una resolución de 5 Mpx.</p>
<p>ESPECIFICACIONES MINIMAS</p>	<p>cuenta con un led IR que proporciona una iluminación infrarroja que le permite capturar imágenes en condiciones de poca o nula luz. Puede cubrir una distancia de hasta 60 metros, cuenta con un grado de impermeabilización y protección contra el polvo IP67, tiene un grado de protección contra golpes e impactos</p> <p>Cuando la conexión se restablece, las grabaciones se vuelcan automáticamente al NVR de forma segura y eficiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolución: 5 Megapixel. ✓ Iluminación mínima (Powered by DarkFighter): ✓ Día / Noche Real (filtro ICR). ✓ Distancia focal: 2.8 - 12 mm ✓ Distancia de infrarrojo: 60 mts Smart IR. ✓ Funciones normales: WDR 120dB / ROI / BLC / HLC / 3D DNR. ✓ Alimentación POE/fuente. ✓ Funciones Avanzadas: Detección de Rostros / Intrusión de área / Cruce de línea, vehiculos ✓ Compresión: H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264.

➤ **CAMARA PTZ TIPO DOMO**

DESCRIPCIÓN	Cámara PTZ Tipo domo, de 4MP con zoom óptico de 45x con control PTZ para los puntos CCTV.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sensor de imagen: 1 1/2" CMOS Scan Progresivo. ✓ Iluminación mínima: Color:0.002 Lux @F1.5 AGC,ON) B/N:0.0002 Lux @(F1.6, AGC ON). ✓ Distancia focal: 6 a 288 mm (48X zoom óptico / 16X zoom digital). ✓ Distancia de IR: 500 m IR inteligente. ✓ Funciones: WDR 140dB / 3D-DNR / OIS / HLC / BLC / Auto-Seguimiento 3.0 / Defog / Rapid Focus. ✓ Aplicación: Interior / Exterior. ✓ Protección: IP67. ✓ Alimentación / Consumo: 24 Vca / 60 W / Hi-PoE. ✓ Dimensiones: 266.6 x 410 mm. ✓ Red: 1 puerto RJ45

RESPALDO ELECTRICO MEDIANTE UPS

DESCRIPCIÓN	Protección mediante UPS para el Sistema CCTV para prestar cierta autonomía en caso de falla eléctrica momentánea en la zona
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ UPS interactiva ✓ Potencia pico 2000VA ✓ Potencia nominal 1000 W ✓ Voltaje de entrada 110V ✓ Voltaje de salida 600w ✓ Voltaje de salida CA 110 - 120 VAC

1.4.2 Subsistema de CCTV - CIRCUITO CERRADO DE TV

Un subsistema de circuito cerrado de televisión (CCTV) constituye una herramienta de ayuda que permite una rápida evaluación de las incidencias ocurridas, en las áreas protegidas por algún dispositivo de detección o de intrusión, el CCTV es de vital importancia ya que permite vigilar varios puntos al mismo tiempo.

Grabación de vídeo – CCTV

Ubicado en el Centro de Control y Monitoreo de Datos en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL constituye el núcleo inteligente, integrando y analizando información en tiempo real de una red extensa de dispositivos IoT, cámaras de seguridad con IA, sensores ambientales y de infraestructura, y sistemas de conectividad como zonas WiFi. Este centro es fundamental para la operación eficiente y la toma de decisiones informada en el contexto de un territorio digitalmente transformado.

Plataforma de Integración

- **Arquitectura de Datos Distribuida:** Implementación de una plataforma de integración basada en arquitecturas de microservicios y contenedores, lo que permite una escalabilidad horizontal y la flexibilidad para incorporar nuevas fuentes de datos o actualizar servicios sin interrumpir el funcionamiento del sistema.
- **Interoperabilidad y Estándares Abiertos:** Adopción de estándares abiertos y protocolos de comunicación para asegurar la interoperabilidad entre diferentes sistemas y dispositivos, facilitando la integración de datos heterogéneos y el intercambio de información entre distintas entidades y plataformas.

Visualización y Alertas

- **Dashboards Personalizables:** Desarrollo de interfaces de usuario altamente configurables que permiten la visualización de datos complejos a través de gráficos, mapas de calor y representaciones en tiempo real, adaptándose a las necesidades específicas de cada operador o decisión política.
- **Sistema de Alerta Avanzado:** Integración de un motor de reglas y algoritmos de detección de patrones para la generación automática de alertas basadas en criterios predefinidos, asegurando una respuesta rápida ante situaciones críticas o emergencias.

Capacidad de Procesamiento

- **Infraestructura de Cómputo de Alto Rendimiento:** Utilización de servidores con procesadores de última generación y aceleradores gráficos dedicados (GPUs) para el procesamiento intensivo de datos y la ejecución de algoritmos complejos de IA y machine learning, permitiendo análisis predictivos y la identificación de tendencias a partir de grandes volúmenes de datos.
- **Computación en el Borde y en la Nube:** Implementación de una estrategia híbrida que combina computación en el borde (edge computing) para el procesamiento local y en tiempo real en dispositivos periféricos, con la potencia y escalabilidad de la computación en la nube para el análisis profundo y almacenamiento a largo plazo de datos históricos.
- **Seguridad y Resiliencia de Datos:** Adopción de prácticas avanzadas de seguridad cibernética, incluyendo encriptación de datos en tránsito y en reposo, autenticación

multifactor y redes definidas por software (SDN) para proteger la infraestructura de monitoreo y los datos sensibles contra accesos no autorizados y ciberataques.

➤ **SERVIDOR DE ALMACENAMIENTO EN RED**

DESCRIPCIÓN	Es una estructura controladora doble de almacenamiento en red para proyectos a gran escala con altas demandas de seguridad de los datos.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Soporta compresión H.265+ / H.265 / H.264. ✓ Soporta hasta 24 HDD internos tipo SAS de hasta 10 TB c/u. (240 TB en total). ✓ Soporta Hot spare. ✓ Soporta 2 controlador (64 bit procesador multi-core). ✓ Cuenta con tarjetas de red 10/100/1000. ✓ Cuenta con fuente de alimentación redundante. ✓ Puede grabar hasta 430 cámaras IP (usando 2 Mbps por cámara). ✓ Puede grabar hasta 224 cámaras IP (usando IPSAN). ✓ Maneja protocolos iCSI / RTSP / ONVIF / PSIA. ✓ Soporta arreglo RAID/ VRAID / JBOD / Hot-Spare. Estanteria tipo RACK, accesorios de conexión tipo barras, tornillerias, etc. ✓ Equipo Rackeable.

➤ **JOYSTICK**

DESCRIPCIÓN	Controlador de red de alto rendimiento con pantalla táctil y sistema Android integrado para control de las cámaras.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<p>Fácil de operar y configurar a través de la red. Compatible con una amplia variedad de cámaras, NVRs y DVRs.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema Operativo Android 4.4. ✓ Función VOD (Decodifica Video en pantalla de Cámaras IP, Domos IP, DVRs y NVRs). ✓ Soporta DVR's epcom y NVR's (Series 7100,7600,7700,9600) para control a traves de RED LAN. ✓ Capaz de controlar domos IP PTZ con Interfaz de Red LAN.

	<ul style="list-style-type: none">✓ Pantalla TFT LCD de 10.1" Touch Screen (1024 x 600).✓ Palanca: 4 ejes de movimiento.✓ Nivel de seguridad de Usuarios: Administrador y Operador.
--	---

1.5. SUBSISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE VIDA CON SENSORES MEDIOAMBIENTALES

La implementación de sensores medioambientales brinda datos para fortalecer la productividad agrícola, debido a que estos dispositivos son fundamentales para optimizar las actividades de siembra y riego, gracias a su capacidad para proporcionar datos en tiempo real sobre condiciones climáticas, humedad del suelo y otros factores ambientales esenciales. La recopilación y el análisis de esta información permite a los agricultores tomar decisiones más informadas, reducir el desperdicio de recursos y aumentar el rendimiento tanto de sus cultivos como de la pesca artesanal. Además, esta red de sensores posibilitará una conexión directa con entidades departamentales y nacionales, como la Unidad de Gestión de Riesgos - UNGRD, La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE, el IDEAM, los cuerpos de bomberos de la zona, entre otros, facilitando una respuesta oportuna y efectiva ante eventos climáticos extremos o emergencias ambientales, y fortaleciendo así las capacidades de monitoreo y prevención de desastres en la región.

En paralelo, este despliegue técnico permitirá establecer alianzas estratégicas con universidades y centros de investigación para aprovechar la información recabada por los sensores medioambientales en proyectos de investigación ambiental. Estas colaboraciones son vitales para profundizar en el conocimiento de los ecosistemas locales, desarrollar prácticas agrícolas más sostenibles, así como fomentar la innovación en tecnologías agrícolas adaptadas al contexto de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL

Otra gran oportunidad es la articulación con grupos de interés local, incluyendo comerciantes, artesanos, agricultores, entre otros, para incentivar su participación activa en la recolección y análisis de datos. Esta inclusión no solo democratiza el acceso a la información, sino que también garantiza que las aplicaciones y soluciones desarrolladas a partir de los datos sean pertinentes y valiosas para la comunidad, lo cual genera un impacto positivo y tangible en la economía local y el bienestar de los habitantes.

Cantidad: 4 sensores medioambientales

Ubicación propuesta

ITEM	COMPONENTE	SENSORES	GEOREFERENCIA	
1	CALIDAD DEL AIRE	METEOROLOGÍA, PLAZA LA CONCEPCION	9°14'30.02"N	74°25'24.45"O
2	CALIDAD DEL AGUA	BOCATOMA ACUEDUCTO	9°13'45.55"N	74°24'51.27"O
3	CALIDAD DEL AGUA	PTARE (PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES)	9°16'3.87"N	74°26'50.33"O
4	NIVEL DE AGUA (RÍO)	PUERTO, PLAZA SAN FRANCISCO	9°14'38.81"N	74°25'28.36"O



Ilustración 15- Ubicación de Sensores Medioambientales

NOTA: Las ubicaciones propuestas para los sensores medioambientales están sujetas a cambios de acuerdo al resultado de estudios de campo que se realizarán durante la primera etapa de implementación de este proyecto.

1.5.1 Sensores para medición de calidad de aire indicativo

La implementación de una red de sensores de calidad del aire es una iniciativa crítica desde una perspectiva de ingeniería ambiental y técnica, que permite un monitoreo exhaustivo y en tiempo real de los contaminantes atmosféricos. Esta red es esencial para abordar problemas de salud pública, cambio climático y degradación ambiental, ofreciendo una base sólida para políticas de aire limpio y estrategias de mitigación, ya que el mismo es un indicativo que permite de manera cualitativa identificar la calidad del aire del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital y su efecto en la salud humana.

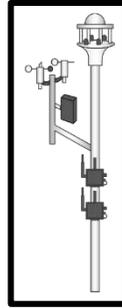


Ilustración 16 - Sensor calidad de aire

SENSOR DE CALIDAD DEL AIRE

<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Solución de sensores indicativos para la captación de gases, material particulado y meteorología para la medición de la calidad del aire.</p>
<p>ESPECIFICACIONES MINIMAS</p>	<p>Sistema para la medición indicativa de calidad del aire, equipado con sensores capaces de tomar mediciones en tiempo real, procesarlas con un algoritmo y determinar si las condiciones del aire se encuentran o no dentro de los parámetros normales.</p> <p>Este sistema debe contener los siguientes sensores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material particulado PM2.5, PM10: Sensor óptico que permita medir las partículas en el aire. • Medición de gases CO2, NOx, O3, SO2: Sensores electroquímicos integrados, que permite medir desde concentraciones bajas (ppb) hasta varios (ppm). • Medición de meteorología: Debe contar con Anemómetro, pluviómetro. <p>Este sistema debe permitir la calibración por software, configuración y gestión remota bidireccional. El sistema de alimentación debe ser de 7 a 12 VDC, cargador o panel solar, con batería interna que brinde autonomía ante falta de energía. El sistema de comunicación debe ser Multibanda 2G/3G/4G (LTE-FDD/LTE-TDD/UMTS/HSDPA/HSUPA/HSPA+/GSM/GPRS/EDGE) o Ethernet.</p> <p>El material del sistema debe ser resistente a intemperie y un grado de protección IP65.</p>

La conexión a estos dispositivos se realiza mediante conexión a red celular GPRS, satelital o radio

Mediciones y Aplicaciones Ambientales

- **Gama de Contaminantes Monitoreados:** La detección de partículas finas (PM2.5 y PM10), dióxido de carbono (CO2), óxidos de nitrógeno (NOx) y ozono (O3) es crucial para evaluar la calidad del aire y sus impactos en la salud y el medio ambiente. Estos datos permiten identificar fuentes de contaminación, comprender patrones de dispersión y evaluar la efectividad de las intervenciones de mejora de la calidad del aire.
- **Impacto en la Salud Pública y el Ambiente:** La información proporcionada por estos sensores apoya la prevención de enfermedades respiratorias y cardiovasculares asociadas a la contaminación del aire. Además, contribuye a la protección de ecosistemas sensibles y al combate contra el cambio climático mediante la gestión de emisiones de gases de efecto invernadero y precursores de ozono.

Tecnología y Precisión

- **Sensores Electroquímicos y de Partículas Láser:** Los sensores electroquímicos ofrecen alta sensibilidad y selectividad para gases específicos, mientras que los sensores de partículas láser permiten medir con precisión la concentración de partículas en el aire. La combinación de estas tecnologías asegura una monitorización comprensiva y precisa de diversos contaminantes.
- **Calibración y Mantenimiento:** Implementación de rutinas de calibración y mantenimiento para garantizar la precisión a largo plazo de los sensores, abordando problemas como la deriva del sensor y la interferencia entre contaminantes.

Integración de Datos y Acciones Correctivas

- **Sistema Centralizado de Monitoreo:** La integración de los datos recogidos en una plataforma centralizada facilita el análisis avanzado y la correlación con datos de salud pública y meteorológicos, permitiendo una comprensión más profunda de los impactos de la calidad del aire.
- **Respuesta y Política Pública:** La disponibilidad de datos en tiempo real posibilita respuestas rápidas a episodios de alta contaminación, incluyendo la activación de alertas de salud pública y la implementación de medidas de control de tráfico o emisiones industriales. Además, alimenta el desarrollo de políticas de aire limpio basadas en evidencia, dirigidas a la reducción sostenida de los niveles de contaminantes.

Desde una perspectiva de ingeniería ambiental y técnica, la red de sensores de calidad del aire representa un componente clave para avanzar hacia un territorio más saludable, sostenible y resiliente, alineando tecnología de punta con estrategias ambientales proactivas.

1.5.2 Sensores para medición de calidad de agua

La implementación de una red de sensores para la calidad del agua en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL es fundamental para la vigilancia y gestión eficaz de los recursos hídricos. Desde la perspectiva de la ingeniería ambiental, estos sensores proporcionan datos cruciales para la protección de ecosistemas acuáticos, la seguridad del suministro de agua potable y la prevención de la contaminación.

Los sensores constituyen un instrumento multiparamétrico que recopila datos sobre la calidad del agua el cual consta con sensores, transductor de presión integral. Cada sensor mide su parámetro a través de una variedad de métodos de detección electroquímicos, ópticos o físicos.

Se puede visualizar cada parámetro necesario, conexión inalámbrica Bluetooth a una PC o USB conexión (mediante adaptador de comunicaciones) a un PC. Los parámetros sugeridos para monitorear son el pH (unidades de pH), oxígeno disuelto (mg/l), conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatura del agua ($^{\circ}\text{C}$), turbidez (NTU) y profundidad (m).

SENSOR DE CALIDAD DEL AGUA

<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Solución de Sonda multiparamétrica portable, basada en sensores ópticos para la medición de la calidad del agua.</p>
<p>ESPECIFICACIONES MINIMAS</p>	<p>La sonda multiparamétrica debe contar con la capacidad de tomar la medición de las siguientes variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pH (unidades de pH) • Oxígeno disuelto (mg/l) • Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$) • Temperatura del agua ($^{\circ}\text{C}$) • Turbidez (NTU) • Profundidad (m). <p>Esta sonda, debe contener un wipe limpiador de sensores que funciona de forma automática para prolongar la vida útil de cada una y así garantizar la correcta medición. El sistema de comunicación de la sonda debe soportar RS- 232, SDI- 12, USB o Bluetooth. La sonda debe contar con batería interna que permita su funcionamiento de forma portable.</p>

	<p>Para la visualización de datos en tiempo real, la sonda multiparamétrica debe estar conectada a un dispositivo tipo datalogger que permita la visualización y envío de datos a plataforma en la nube como también facilitar la alimentación a la corriente de la sonda.</p> <p>Accesorios de instalación de la solución para puesta en sitio.</p>
--	--

Parámetros

- **Mediciones Clave:** La monitorización de parámetros como el pH, la conductividad, el oxígeno disuelto entre otros, es esencial para evaluar la salud de los cuerpos de agua. Estas mediciones permiten identificar desequilibrios ecológicos, evaluar los efectos de descargas industriales o agrícolas y asegurar la calidad del agua para consumo humano y la vida acuática.
- **Impacto Ecológico y de Salud Pública:** La calidad del agua influye directamente en la biodiversidad acuática y terrestre dependiente de estos hábitats. Los datos recopilados son vitales para la conservación de especies, la prevención de florecimientos de algas nocivas y la protección contra la propagación de enfermedades relacionadas con el agua.

Implementación Estratégica y Tecnológica

- **Ubicación de Sensores:** La selección de puntos críticos para la instalación de sensores —como afluentes, puntos de descarga industrial, áreas recreativas y estaciones de tratamiento de agua— es crucial para obtener una representación precisa y útil de la calidad del agua en todo el ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital. Este enfoque estratégico permite una monitorización representativa y eficiente de las variaciones en la calidad del agua.
- **Tecnologías Avanzadas de Sensores:** Los sensores modernos utilizados para estas mediciones pueden incluir sondas multiparamétricas que realizan varias mediciones simultáneamente, ofreciendo un perfil completo de la calidad del agua en tiempo real. La adopción de tecnologías IoT (Internet de las Cosas) permite la transmisión de datos en tiempo real para su análisis y acción inmediata.

Sistema de Alerta y Respuesta

- **Alertas Tempranas:** El sistema de alerta temprana basado en los datos de los sensores facilita la detección inmediata de anomalías o contaminación, permitiendo intervenciones rápidas para mitigar impactos adversos. Esto puede incluir la activación de procedimientos de emergencia, la notificación a las autoridades competentes y la emisión de advertencias públicas.

- **Gestión Basada en Datos:** Los datos recopilados apoyan la toma de decisiones informada en la gestión del agua, desde el nivel operativo hasta la planificación estratégica a largo plazo. Esto incluye la adaptación de prácticas de gestión de cuencas, la optimización de procesos de tratamiento de agua y el desarrollo de políticas de conservación y restauración de ecosistemas acuático

1.5.3 Sensores para medición de nivel de agua (río)

El sensor de nivel de agua es un sensor de radar ideal para la medición de nivel sin contacto con altas exigencias a la precisión en todas las aplicaciones estándar en las que se necesitan un alto tipo de protección y un enfoque de señal particularmente bueno. Es apropiado para la medición de nivel en el tratamiento de aguas, en estaciones de bombeo y en depósitos de contención, para la medición de caudal en canales estrechos, para la monitorización de nivel en ríos y lagos, entre otros. Opera en la banda W, entre 77 y 81 GHz, contiene un datalogger y modem celular con kit externo de antena para el registro y envío de datos mediante comunicación de GPRS a nube privada.

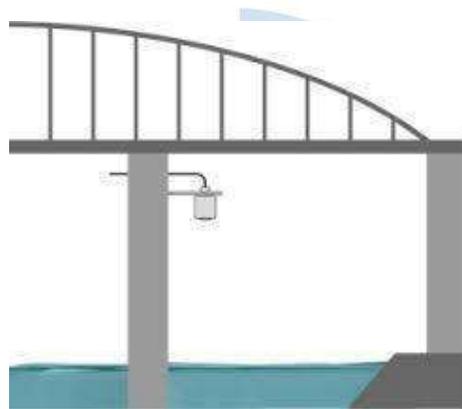


Ilustración 19 - Sensor Nivel de Río

La utilización de sensores ultrasónicos o de radar para la medición del nivel de agua en ríos representa una herramienta esencial para la gestión avanzada de recursos hídricos y la prevención de inundaciones. Estas tecnologías permiten un monitoreo preciso y continuo de los niveles de agua, facilitando una respuesta rápida y eficaz a situaciones potencialmente críticas.

SENSOR DE NIVEL DE RIO

DESCRIPCIÓN	Solución de sensor tipo radar sin contacto al agua para la medición del nivel del agua en río.
--------------------	--

<p>ESPECIFICACIONES MINIMAS</p>	<p>La sonda por radar debe permitir la medición del nivel de aguas superficiales sin contacto físico directo.</p> <p>Debe ser de fácil transporte e instalación sobre puentes, mástil, tubo o estructura que se encuentre sobre el cuerpo de agua.</p> <p>El sistema debe estar integrado con un equipo tipo datalogger que facilite la captación de datos y posterior envío a la nube para su visualización. Por lo que la sonda debe contener interfaz estándar en alguna de estas especificaciones (SDI-12 / RS-485 / Modbus) para la comunicación con el datalogger u otros dispositivos periféricos, así como salida de señal de 4 a 20 mA. La fuente de alimentación debe de 12/24V, con la capacidad de soportar suministro de energía por batería y panel solar.</p> <p>El material del sistema debe ser resistente a intemperie y un grado de protección en alguno de estos grados. IP65/IP67/IP68.</p> <p>Accesorios de instalación de la solución para puesta en sitio.</p>
--	--

Tecnología de Sensores Avanzada

- **Sensores Ultrasónicos:** Operan mediante la emisión de pulsos de sonido hacia la superficie del agua y la medición del tiempo que tardan estos pulsos en regresar. Esta tecnología es altamente efectiva para medir el nivel de agua en condiciones variables, ya que no se ve afectada por la coloración o la turbidez del agua. La precisión de estos sensores los hace ideales para el seguimiento detallado de cambios en los niveles de agua, lo que es crucial para la gestión de cuencas hidrográficas y la alerta temprana de inundaciones.
- **Sensores de Radar:** Utilizan ondas electromagnéticas para medir la distancia hasta la superficie del agua. Su principal ventaja es la capacidad de funcionar en una amplia gama de condiciones ambientales, incluyendo presencia de vapor, polvo, y cambios de temperatura, sin degradación en la precisión de la medición. Estos sensores son especialmente útiles en entornos difíciles donde otros métodos podrían fallar.

Integración de Datos y Sistemas de Alerta

- **Centro de Monitoreo:** Los datos recogidos por los sensores se integran en tiempo real en un sistema centralizado de monitoreo, que utiliza algoritmos avanzados para analizar las tendencias y prever posibles escenarios de riesgo. Esta integración permite la activación de protocolos de emergencia basados en umbrales predeterminados, mejorando significativamente la capacidad de respuesta ante inundaciones y otros eventos hidrológicos.
- **Alertas Automatizadas:** El sistema está diseñado para generar alertas automáticas cuando los niveles de agua superan o caen por debajo de ciertos límites críticos, facilitando una comunicación efectiva con las autoridades locales, servicios de emergencia y la población en general. Esto posibilita la implementación de medidas preventivas y la movilización de recursos con antelación, minimizando el impacto de eventos extremos.

Aplicaciones y Beneficios

- **Gestión de Recursos Hídricos:** La precisión y fiabilidad de estos sensores apoyan la planificación y gestión sostenible de los recursos hídricos, permitiendo ajustes en la operación de presas y sistemas de riego en respuesta a las variaciones observadas en los niveles de agua.
- **Investigación y Desarrollo:** Los datos generados contribuyen a la investigación sobre el cambio climático y sus efectos en los ciclos hidrológicos, apoyando el desarrollo de modelos más precisos para la predicción de eventos extremos y la toma de decisiones en materia de adaptación y mitigación.

En resumen, la integración de Sensores para meteorología, calidad del aire y agua, así como para la medición de niveles de agua en ríos, refuerza significativamente la capacidad del distrito para monitorear y responder a condiciones ambientales cambiantes, promoviendo una gestión sostenible de los recursos naturales y la prevención de desastres naturales.

1.6. SUBSISTEMA DE DRON

El Subsistema de Dron incorpora tecnología avanzada para ofrecer soluciones integrales en el monitoreo, la vigilancia y la respuesta rápida ante incidentes. Este sistema utilizará un dron de alta gama con características tecnológicas de vanguardia que aseguran eficacia y precisión en operaciones de control y detección de emergencias tanto de orden público como ambiental.



Ilustración 20 - Ejemplo Dron (Fuente: Elaboración con IA)

Cantidad: 1 dron

➤ **SISTEMA DE DRONE PARA CONTROL Y VIGILANCIA**

<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Sistema de dron autónomo con nido para cumplir las funciones de vigilancia, sobrevuelo y control.</p>
<p>ESPECIFICACIONES MINIMAS</p>	<p>El Sistema de dron autónomo está conformado por el Dron autónomo y el Muelle tipo nido. El sistema debe permitir la realización de vuelos autónomos o rutinas de vuelos configuradas previamente desde plataforma o aplicación. El dron debe poder generar fotografía del recorrido y visualización en tiempo real de la cámara normal y cámara térmica como del recorrido del vuelo. Con la posibilidad de operar bajo vuelo manual y retorno a nido en caso de emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dron autónomo ✓ Cámara Térmica y visual integrada al dron. ✓ Autonomía de vuelo de 45 min. ✓ Alcance en radio de vuelo de hasta 12 km con línea de vuelo libre, rango de vuelo efectivo 10 km. ✓ Evitación de obstáculo de 6 direcciones. ✓ RTK integrado al Dron. ✓ Lente de la cámara normal 20 MP ✓ Zoom óptico 20x digital. ✓ Resistente a condiciones de intemperie.

	<ul style="list-style-type: none">✓ Estructura muelle tipo nido.✓ Muelle con conexión eléctrica, tensión de salida 28V, potencia de entrada máximo 1000w✓ Antena integrada✓ Transmisión y conexión de datos Ethernet ó celular✓ IP55✓ Batería de respaldo.
--	---

El Subsistema de Dron, con su avanzada tecnología, se presenta como una extensión vital del Subsistema de Monitoreo de Calidad de Vida, debido a que permite la recolección y análisis de datos medioambientales. Los drones equipados con sensores de última generación permiten una observación detallada y en tiempo real de vastas áreas agrícolas y cuerpos de agua, capturando información crucial que va más allá de lo que los sensores terrestres pueden proporcionar. Este nivel de monitoreo aéreo complementa los datos obtenidos por los sensores medioambientales, ofreciendo una visión más completa que es indispensable para la toma de decisiones agronómicas precisas y la gestión sostenible de los recursos naturales. Además, la capacidad de estos drones para integrarse con las operaciones de entidades de gestión de riesgos y servicios de emergencia potencia la respuesta inmediata ante incidentes, reforzando así la resiliencia de la región frente a desafíos tanto ambientales como de orden público.

Por otro lado, la sinergia entre el uso de drones y la red de sensores medioambientales establece un marco de trabajo colaborativo entre los agricultores, pescadores artesanales y las autoridades locales. Esta colaboración no solo optimiza las prácticas de cultivo y pesca, sino que también eleva la capacidad de la comunidad para prevenir y responder a emergencias. Ya que, al proporcionar datos fiables y oportunos, estos sistemas tecnológicos habilitan a la región para anticipar eventos climáticos extremos, mitigar sus impactos y planificar una recuperación eficaz. En última instancia, el uso estratégico de drones y sensores avanzados en la gestión del territorio refleja un compromiso con la promoción de un estilo de vida sostenible y la protección del medio ambiente, subrayando el papel fundamental de la tecnología en la mejora continua de la calidad de vida.

1.7. CENTRO DE CONTROL Y MONITOREO DE DATOS

Este centro de control y gestión estará ubicado en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL en las instalaciones de la alcaldía o algún lugar que ella designe. Este centro ayudará a centralizar todos los subsistemas del proyecto, para ellos el centro estará compuesto por los siguientes componentes.

Equipos de comunicación de centro de control

Los equipos de comunicación en el centro de control proporcionan una convergencia impecable que se puede escalar a cualquier ubicación: oficina remota, sucursal, campus, centro de datos y nube. Los NGFW nos brindan protección contra amenazas y descifrado a escala líderes en la industria con una arquitectura ASIC personalizada. También ofrecen redes seguras con funciones integradas como SD-WAN,. Combine sus soluciones de puntos de red y seguridad en una consola de administración centralizada y fácil de usar impulsada por un único sistema operativo facilite la administración de TI.

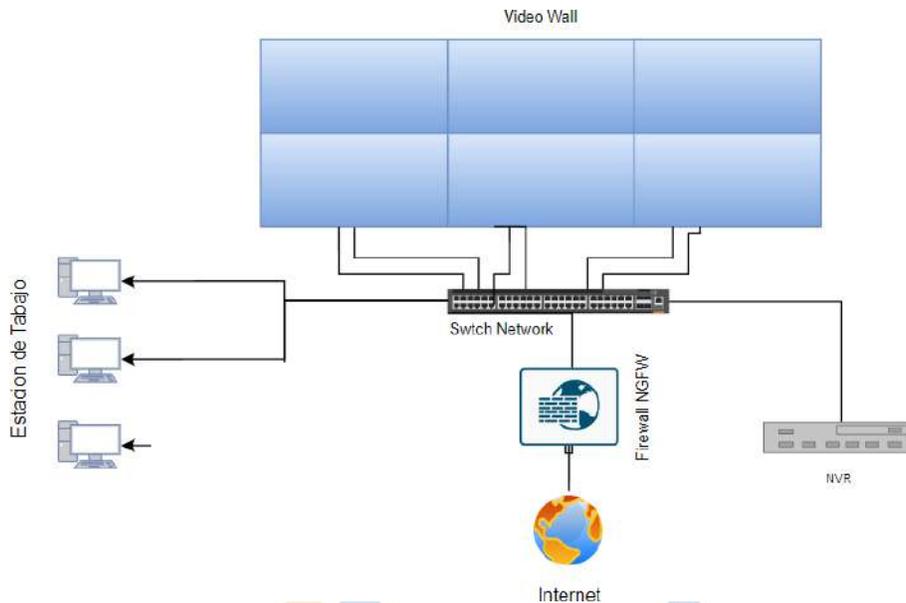


Ilustración 21 - Diagrama de Conexión de referencia

- **Consola de control con 2 estaciones de trabajo**

La consola de control está diseñada de manera capaz de adquirir cualquier forma o configuración dependiendo de las necesidades o especificaciones requeridas, así como poder incorporar cualquier tipo de accesorio tipo compartimiento cerrado de equipos, compartimentos de cajones o soportes de PC. Un nuevo concepto basado en la ergonomía y el diseño, consolas de control que convierten al operador en el eje principal en el espacio de trabajo. Las estaciones de trabajo están compuestas por equipo PC con procesador de 8 núcleos de 3,0 GHz - 32 GB DDR4 SDRAM RAM - 512 GB SSD, monitores de 27" pulgadas, teclado y mouse.

- **Sistema de Visualización - Videowall**

El video wall LCD adopta un panel industrial antideslumbrante con alta definición, alto brillo y alta gama de colores. Con pantalla de 55" con ricas interfaces de video. El ancho de bisel a bisel incluye 0,88 mm, 1,7 mm, 1,74 mm y 3,5 mm para satisfacer las necesidades de diversos

escenarios. Este tipo de soluciones es utilizado ampliamente en centros de comando, centros de monitoreo, salas de exposiciones, centros comerciales, cines, museos, salas de conferencias y otros escenarios de exhibición de empalmes en interiores, brindando una excelente experiencia visual.

Cantidad 12 Pantallas - Video Wall



Ilustración 22 - Pantalla para video Wall LCD 55"

- **Sistema de puesta a tierra**

Conexión de equipos eléctricos y electrónicos a tierra de forma segura para minimizar riesgos ante una corriente transitoria peligrosa, proporcionando también seguridad para las personas que les operan.

- **Conexión estable a internet**

Capacidad de conectividad dedicada 1:1 con servicio de internet de 1GB con un sistema Fireware de ciberseguridad para garantizar la protección intrusos, control del tráfico y filtrado web para una navegación segura; y acceso a los datos.

- **NVR**

Esta Grabadora de red (NVR) con Inteligencia Artificial (IA) permite el funcionamiento del subsistema de CCTV (Circuito Cerrado de TV) que realiza una detección de rostros, reconocimiento facial y protección perimetral. Se pueden agregar hasta 20 bases de datos de rostros con 20.000 imágenes, con una capacidad total de 2,5 G. A cada imagen de rostro se pueden agregar nombre, sexo, fecha de nacimiento, dirección, tipo de credencial, número de credencial, países y regiones y estado.

- **Sillas Ergonómicas**

Esta técnica preventiva cuyo ámbito de actuación es el entorno físico en el que se encuentra la persona trabajadora. Su objetivo es tratar de disminuir o eliminar los factores de riesgo que puedan provocar o crear riesgos de accidentes en el lugar de trabajo.

➤ **MATRIZ DE VIDEO**

DESCRIPCIÓN	Matriz de video permite administrar y configurar la de video entrante y saliente hacia el video wall.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<p>Matriz modular para Video Wall, procesador de empalme de capas múltiples para Video Wall LCD/LED, rackeable de 4U que soporta 16 entradas y 16 salidas.</p> <p>Sistema configurado con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tres (3) Tarjetas de entrada 4xHDMI, combinable con procesador de videowall. ✓ Tres (3) Tarjetas de salida 4xHDMI, combinable con procesador de videowall. ✓ Puerto LAN Rj45 ✓ Voltaje de entrada: AC 100V -240V, 50/60Hz

➤ **PANTALLA VIDEOWALL**

DESCRIPCIÓN	Sistema de videowall, formado por varios monitores uno al lado del otro, es su modularidad para visualizar la información de las cámaras y información relacionados al proyecto.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<p>Monitor profesional para montaje en video wall, bisel ultradelgado de 1.74mm, eficiente en consumo de energía, especial para señalización digital, centros de control, salas de juntas, salas de crisis, pantalla de panel LED IPS de 55", de alta brillantez, estructura de menú intuitiva y optimizada para uso comercial, Interfase HDMI/ DP/ DVI-D/ USB/ RS232C/ RJ45/ Audio/ IR, compatible con software SuperSign y LG Connected Care, montaje horizontal y vertical Paisaje/Retrato, capacidad de conexión en cadena, diseño certificado IP5x a prueba de polvo, tiempo de vida (típico) de 60.000 horas, tiempo de vida (mínimo) de 50.000 horas, operación 24/7</p> <p>Y accesorios para la implementación de la solución.</p>

➤ **ESTACION DE TRABAJO COMPUTARIZADA**

DESCRIPCIÓN	Perfecta para ingeniería, visualización y aprendizaje automático, la estación de trabajo más popular del mercado ofrece un rendimiento disruptivo para un amplio espectro de aplicaciones. compatibilidad con gráficos extremos duales, obtiene todo lo que necesita.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema Operativo Windows ✓ Arquitectura 64 bit ✓ Núcleos 8 ✓ RAM Instalada 32GB ✓ Tipo DDR4-SDRAM ✓ Almacenamiento Capacidad 512GB SSD ✓ Toma combinada Micrófono / Audífono 1 x Audio/Micrófono ✓ Puertos USB 3.1 ✓ 2x USB-C 3.1 Gen 1 ✓ Puertos ethernet 1x LAN (Gigabit Ethernet) ✓ Monitor de 27" ✓ teclado y ratón.

➤ **MONITOR DE ESCRITORIO**

DESCRIPCIÓN	Monitor de 27" para cumplir la finalidad de pantalla secundaria.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Panel LCD ó LED ✓ Tamaño 27" ✓ Relación de aspecto 16:9 ✓ Resolución 1920 x 1080 pix. ✓ Conexión HDMI ó VGA.

➤ **SILLA DE OFICINA**

DESCRIPCIÓN	Silla gerencial ergonómica con altura ajustable, apoyo lumbar regulable y mecanismo syncro, que permite inclinar el respaldo según tus preferencias y necesidades.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<p>Esta silla está diseñada para brindarte comodidad durante largas jornadas gracias a su diseño ergonómico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Espalda: Material: Tela microperforada tipo malla ✓ Asiento: Material: Tela tipo paño Componentes: Parte interna en madera (triplex 12 mm) Espuma: Laminada en Poliuretano Asiento graduable en profundidad ✓ Brazos: ajustables en altura, profundidad y giro. Fabricados en polipropileno. ✓ Mecanismo Syncro que permite inclinar el espaldar y fijarlo en la posición deseada Asiento regulable en profundidad. ✓ Cilindro Neumático: Ajuste de altura del asiento con elevación de gas Material: Acero Cromado Estrella de 5 aspas Material: Aluminio ✓ Rodachinas doble carrete: Material: Nylon Calidad Bifma

➤ **GABINETE 40 RU**

DESCRIPCIÓN	El Gabinete de Piso para Cableado Estructurado y Servidores tipo torre está diseñado para una óptima extracción del calor generado por los equipos.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<p>El diseño del gabinete permite un intercambio eficiente de aire frío y caliente, gracias a puerta frontal micro perforaciones que permiten el ingreso de grandes volúmenes de aire frío, Panel posterior con 1 bloque de micro que permiten la salida del aire caliente y Sistema de ventilas en la parte inferior del panel posterior que facilitan el ingreso de aire por convección. Este gabinete debe ser de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 40 Ru ✓ 3 Paneles inferiores desmontables

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Material del chasis resistente y acabados en pintura electrostática estándar EIA/ ECA-310E. ✓ Certificación UL- 2416 ✓ 4 Ruedas con capacidad de carga dinámica de ✓ 4 Niveladores ✓ 2 Llaves para puerta frontal ✓ 4 Llaves para paneles laterales. ✓ Instrucciones de montaje
--	---

➤ **FIREWALL**

DESCRIPCIÓN	Solución de firewall ciberseguro para blindar de ataques a todos los componentes que dependerán de su conexión.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<p>Firewall con capacidad de configurar balanceo de red por medio de SD-WAN segura.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 16 interfaces GE RJ45 ✓ 8 ranuras GE SFP ✓ 4 ranuras 10GE SFP+/GE SFP ✓ 4 ranuras de latencia ultrabaja 25GE SFP28/ 10GE SFP+ ✓ 2 puertos GE RJ45 MGMT/HA ✓ 2 puertos USB ✓ 1 puerto de consola RJ45 ✓ Fuente de Poder redundante. ✓ Montaje en rack

➤ **SWITCH**

DESCRIPCIÓN	Equipo switch de red capa 2/3 para garantizar la conexión segura de todos los dispositivos de red que componen el sistema.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	Los switches de acceso seguro ofrecen una solución Ethernet segura, sencilla y escalable con una seguridad, un rendimiento y una capacidad de gestión excepcionales.

	<p>Estrechamente integrados en la plataforma de seguridad de red, los switches de acceso seguro se pueden administrar directamente desde la interfaz. Este panel único de gestión centralizada proporciona una visibilidad y un control completos de todos los usuarios y dispositivos de la red, independientemente de cómo se conecten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 24 puertos GE RJ45 ✓ 4 puertos 10GE SFP+ ✓ 1 Puerto Rj45 de consola. ✓ Capacidad de conmutación: 128 Gbit/s ✓ Tabla de direcciones MAC: 32k entradas ✓ Tipo de interruptor: Gestionado ✓ Montaje en rack
--	--

➤ **PLATAFORMA DE GESTION DE VIDEO**

<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Plataforma Central Professional, la plataforma de software para la integración y la gestión de los sistemas de seguridad, está diseñada para satisfacer una variedad de desafíos de seguridad en un solo lugar.</p>
<p>ESPECIFICACIONES MINIMAS</p>	<p>En la plataforma, puede gestionar sistemas individuales como los videos de seguridad, el control de acceso, las alarmas de seguridad y más, así como explorar funcionalidades entre sistemas. A la vez que facilita la protección de las personas y la propiedad, hace más eficientes las operaciones diarias y ayuda a todo tipo de usuarios a tomar decisiones más inteligentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Arquitectura del Software <ul style="list-style-type: none"> ○ Liviana y Eficiente ○ Unificada y Flexible ○ Integrada y Abierta ✓ Beneficios Clave <ul style="list-style-type: none"> ○ Optimiza las Operaciones y Gestión ○ Simplifica la puesta en marcha y el mantenimiento. ○ Se actualiza Según su crecimiento ○ Facilita la Integración sin problemas

1.8.

RED DE CONECTIVIDAD PARA HOGARES RURALES

En el contexto del proyecto de inversión “Fortalecimiento de capacidades para la apropiación tecnológica, conectividad digital y construcción de un territorio digitalmente transformado en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL” se construye una red de acceso a internet que brinda a zonas rurales/urbanas para la conectividad a internet de banda ancha, para lo cual requiere la implementación de los siguientes servicios: Prestar el servicio de acceso a Internet Rural/Urbano para hogares en los diferentes Hogares beneficiados en el proyecto.

1.8.1 Definiciones

CAPEX

Corresponde a los costos asociados con el despliegue de la infraestructura de la red neutra de acceso

CPE

Es un equipo de telecomunicaciones que se utiliza en el hogar del usuario final (suscriptor) para recibir y enviar señales de datos a través de la red de telecomunicaciones. Ejemplos de CPE incluyen routers, módems y adaptadores de red.

CTO O NAP (caja de distribución óptica)

Es un componente de la red de fibra óptica que se encarga de la distribución de señal óptica desde una fibra principal a varias fibras secundarias que conectan a los hogares o edificios.

HOGARES CONECTADOS

Corresponde a la instalación y prestación del servicio de internet fijo en los hogares ubicados en estratos 1 o 2 o SISBEN o beneficiarios de la Ley 1979 de 2019 o beneficiarios Ley 1699 de 2013 en las zonas urbanas /urbanas señaladas en el presente documento.

INTERNET FIJO

Servicio de conexión a la red mundial de comunicaciones, bajo plataformas tecnológicas con unidades de cliente fijas e inamovibles dentro de los predios, tales como CPEs (equipo local del

cliente), equipos de suscriptor, entre otros; instalados para un suscriptor, usuario, cliente o beneficiario final.

ODF

Es un equipo de telecomunicaciones que se utiliza para la gestión de cables de fibra óptica. El ODF se utiliza para la conexión, desconexión y redireccionamiento de fibras ópticas en la red.

OLT (Terminal de línea óptico)

Es el equipo de red que se encuentra en la central del proveedor de servicios y se encarga de gestionar y controlar la red de fibra óptica. La OLT se comunica con los equipos de usuario final, llamados ONT/ONU, para ofrecer los servicios de telecomunicaciones.

ONT/ONU

Es el equipo que se instala en la vivienda del usuario final (suscriptor) y se utiliza para recibir y enviar señales de datos a través de la red de fibra óptica. La ONT se comunica con la OLT en la central del proveedor de servicios para permitir la conexión a diferentes servicios de telecomunicaciones.

SUSCRIPTOR

Beneficiario o usuario del Servicio de Internet Fijo (hogar conectado), el cual goza de los servicios de conectividad a través de su conexión a internet en el marco del presente proyecto.

SUSCRIPTOR ACTIVO

Beneficiario o usuario que cuenta con el Servicio de Internet hogar Fijo activo, cumplen con los criterios de elegibilidad.

SUSCRIPTOR INACTIVO

Beneficiario o usuario que no cuenta con el Servicio de Internet hogar Fijo activo, por no tener el contrato vigente por cualquiera que sea su causa en el marco del presente proyecto.

SUSCRIPTOR SUSPENDIDO

Es aquel beneficiario o usuario activo al que el prestador de servicio público de internet comunitario del proyecto no le presta el servicio por incurrir en las causales establecidas en la regulación de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), debido a la mora en su obligación de pago, el hurto de los equipos de telecomunicaciones, la solicitud voluntaria del usuario u otra que aplique. En todo caso, la suspensión del servicio no podrá exceder de 2 meses, (ciclos de facturación), continuos o discontinuos, durante el transcurso de cada año calendario, una vez cumplido este plazo procederá la desconexión inmediata del servicio con la debida

actualización del estado por parte del prestador de servicio público de internet comunitario y el reporte a la interventoría o supervisión.

TARIFA SOCIAL

Valor máximo a cobrar al beneficiario o usuario o suscriptor del proyecto por la prestación mensual del servicio de Internet de acuerdo con su condición de (i) hogares de estrato 1 o 2, u (ii) hogares cuyo integrante y responsable del hogar pertenezca al SISBEN grupo A clasificados en alguno de sus 5 subgrupos, (A1 hasta A5) o en el grupo B clasificados en alguno de sus 7 subgrupos, (B1 hasta B7), anteriormente clasificados en SISBEN IV en alguna de las clasificaciones de pobreza, u (iii) hogares cuyo integrante y responsable sea beneficiario de la Ley 1699 de 2013 o la ley 1979 DE 2019. Hogares que deben estar ubicados en las zonas rurales que conforman el presente proyecto.

SISTEMA DE INFORMACIÓN

Es un conjunto de componentes que ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar, distribuir y generar información del estado de ejecución y relevante del contrato.

RED NEUTRA

Se entenderá como la red de acceso a través de fibra óptica (FTTH) que permite el transporte de datos con capacidad de ofrecer servicios de telecomunicaciones. Dicha red deber ser accesible para que cualquier operador de telecomunicaciones o ISP pueda ofrecer sus servicios; en términos comerciales eficientes, flexibles y no discriminatorios definidos por el mercado.

La red neutra será de propiedad de las comunidades de conectividad del presente proyecto y este proporcionará acceso a través de los proveedores de servicio de Internet (ISP).

TRASLADOS

Se entiende por traslado cuando manteniendo el usuario inicial se mueve el servicio de internet fijo a otro lugar de residencia dentro del mismo ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital, manteniendo los criterios de elegibilidad establecidos en el presente anexo.

SUSTITUCIONES

Se entiende por sustitución el reemplazo de un usuario por otro el cual deberá cumplir con los criterios de elegibilidad, dentro de los plazos establecidos en el presente anexo.

1.8.2 Arquitectura de Red WAN

La conectividad entre los NAP en las diferentes zonas rurales se realizará a través de enlaces Cambium Network, enlace punto a punto (PtP)



Ilustración 22- Diagrama de Arquitectura de Red WAN

Nodo de Conexión

En la cabecera municipal estará ubicado el nodo de conexión principal (propiedad de la alcaldía del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL) y en las veredas o zonas rurales contará un nodo secundario (que será propiedad de las comunidades de conectividad) que cumplirá la función de NAP repetidor que concentra los hogares a través de fibra óptica. A continuación, se listan algunas las Veredas o Zonas Rurales/Urbana del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital escogidas como NAP con sus respectivas coordenadas geográficas sujetas a estudio previos.

Punto de ubicación	Latitud	Longitud
ANCON	09.22666N	074.52756W
CALDERA	09.06911N	074.49530W
CANDELARIA	09.07099N	074.52255W
GUAIMARAL	09.11537N	074.59644W
GUATACA	09.20251N	074.37221W
LA LOBATA	09.14721N	074.54101W

LA RINCONADA	09.23359N	074.49826W
LAS BOQUILLAS	09.11987N	074.56630W
LOMA DE SIMON	09.22631N	074.46390W
LOS PINONES	09.09598N	074.45768W
NODO PRINCIPAL MOMPOX	09.25133N	074.42914W
PUEBLO NUEVO	09.16223N	074.36916W
SANTA TERESITA	09.24759N	074.47439W

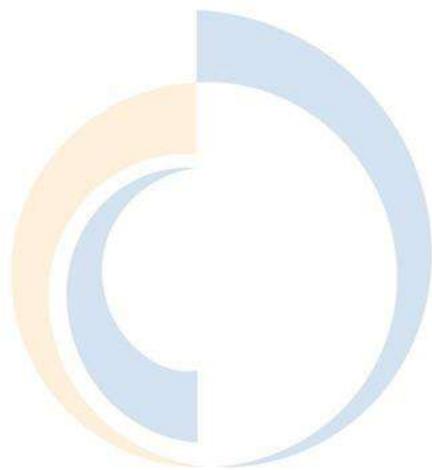
Nota: Sujetas a cambios por estudios de campo

Enlaces Punto a punto (PtP)

Conecta dos ubicaciones, generalmente a una distancia de varios km. A continuación de establecer las distancias de conexión y altura de infraestructura requerida para establecer dicha conexión.

Name	Range (km)	Band	Regulation	Aggregate Throughput (Mbps)	Link Availability	Left Height (m)	Left Gain (dBi)	Right Height (m)	Right Gain (dBi)	Link Loss (dB)
NODO PRINCIPAL MOMPOX to GUAIMARAL	23.753	5.8 GHz	Colombia	303.769	999.968	40	23.0	40	23.0	135.5
NODO PRINCIPAL MOMPOX to CANDELARIA	22.433	5.8 GHz	Colombia	311.287	999.977	40	23.0	40	23.0	134.9
NODO PRINCIPAL MOMPOX to CALDERA	21.426	5.8 GHz	Colombia	321.481	999.980	40	23.0	40	23.0	134.5
NODO PRINCIPAL MOMPOX to LAS BOQUILLAS	20.944	5.8 GHz	Colombia	326.458	999.986	40	23.0	40	23.0	134.3
NODO PRINCIPAL MOMPOX to LOS PINONES	17.466	5.8 GHz	Colombia	361.670	999.995	40	23.0	40	23.0	132.7
NODO PRINCIPAL MOMPOX to LA LOBATA	16.845	5.8 GHz	Colombia	365.178	999.995	40	23.0	40	23.0	132.4

NODO PRINCIPAL MOMPOX to PUEBLO NUEVO	11.856	5.8 GHz	Colombia	407.904	999.999	40	23.0	40	23.0	129.3
NODO PRINCIPAL MOMPOX to ANCON	11.154	5.8 GHz	Colombia	420.574	1.000.000	40	23.0	40	23.0	128.7
NODO PRINCIPAL MOMPOX to GUATACA	8.264	5.8 GHz	Colombia	447.364	1.000.000	40	23.0	40	23.0	126.1
NODO PRINCIPAL MOMPOX to LA RINCONADA	7.845	5.8 GHz	Colombia	447.712	1.000.000	40	23.0	40	23.0	125.7
NODO PRINCIPAL MOMPOX to SANTA TERESITA	4.989	5.8 GHz	Colombia	449.655	1.000.000	40	23.0	40	23.0	121.7
NODO PRINCIPAL MOMPOX to LOMA DE SIMON	4.717	5.8 GHz	Colombia	450.168	1.000.000	40	23.0	40	23.0	121.2



1.8.3 Perfiles de Enlace WAN

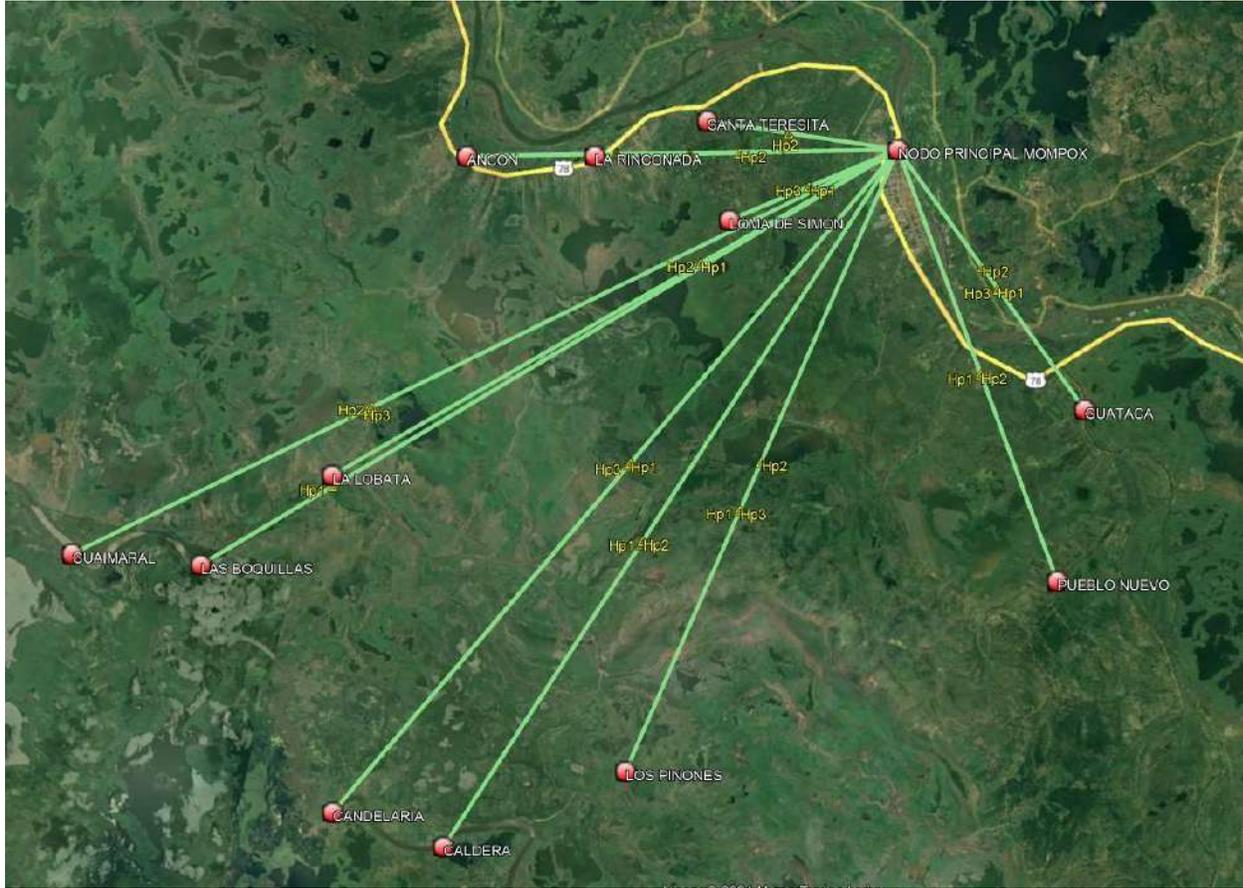


Ilustración 23 - Muestra de los Perfiles de Enlace WAN

A continuación, características de equipos troncales de conexión para las veredas o corregimientos del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL

➤ EQUIPO CONEXIÓN TRONCAL ULTIMA MILLA INALAMBRICO

DESCRIPCIÓN	Equipo de alto rendimiento para PTP/PMP de banda ancha inalámbrica fija Wifi 6 con capacidad de 1+ Gbps aprovechando canales de 20/40/80 y 160 MHz
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Anchos de canal MHz 20 40 80 160 MHz ✓ Capa física Protocoló Wi-Fi 6E, 2x2 MIMO / OFDMA ✓ Rango de frecuencia 5.9- 7.1 GHz ✓ ARQ (Protocolo para control de errores en transmisión de datos)

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad Máxima 2 Gbps ✓ Latencia 2-3 ms ✓ Potencia +3 a +30 dBm (combinado, hasta el límite regional EIRP) (intervalo de 1 dB) ✓ Características Físicas y Eléctricas ✓ Puertos y conectores 1 x RJ-45, / 1 SFP, 2 RP-SMA ✓ Grado de protección IP67
--	---

➤ **EQUIPO ANTENA PARA TRONCAL ULTIMA MILLA**

DESCRIPCIÓN	Antena Punto a Punto (PtP) es un tipo de radioenlace que se utiliza en las comunicaciones inalámbricas fijas al aire libre para integración de equipos última milla.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Antena para enlace Punto a Punto ✓ Rango de frecuencias 5.900 GHz hasta 7.125GHz ✓ Soporta WiFi-6 ✓ Reflector de plato profundo para un excelente blindaje en todas las bandas de frecuencia ✓ Conector SMA reservo hembra ✓ Doble polaridad V/H ✓ Ganancia 30Dbi

➤ **AIRE ACONDICIONADO**

DESCRIPCIÓN	Sistema de climatización que consta de dos unidades separadas: la unidad interior que puede ser para enfriamiento o enfriamiento/calefacción
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo Minisplit Inverter ✓ Alimentación Eléctrica ✓ Capacidad de refrigeración: 24000 BTU ✓ Control remoto

➤ **GABINETE 20 RU**

DESCRIPCIÓN	El Gabinete de Piso para Cableado Estructurado y Servidores tipo torre está diseñado para una óptima extracción del calor generado por los equipos en nodos secundarios de la red hogares.
--------------------	--

<p align="center">ESPECIFICACIONES MINIMAS</p>	<p>El diseño del gabinete permite un intercambio eficiente de aire frío y caliente, gracias a puerta frontal micro perforaciones que permiten el ingreso de grandes volúmenes de aire frío, Panel posterior con 1 bloque de micro que permiten la salida del aire caliente y Sistema de ventilas en la parte inferior del panel posterior que facilitan el ingreso de aire por convección. Este gabinete debe ser de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 20 Ru ✓ 3 Paneles inferiores desmontables ✓ Material del chasis resistente y acabados en pintura electrostática estándar EIA / ECA-310E. ✓ 4 Ruedas con capacidad de carga dinámica de ✓ 4 Niveladores
---	--

➤ **UPS RACKEABLE**

<p align="center">DESCRIPCIÓN</p>	<p>El UPS para brindar cierta autonomía a los equipos conectados en el gabinete principal, es convertible a Rack o Torre y solo toma 2U unidades de Rack.</p>
<p align="center">ESPECIFICACIONES MINIMAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad: 3000 VA / 2700 W. ✓ Topología: On-Line ✓ Con pantalla LCD. ✓ Tipo de onda: Onda senoidal pura. ✓ Batería: 6 x 12V9Ah (incluidas) ✓ Factor de potencia de salida: 0.9 ✓ Regulador de Voltaje: 95 - 135 VAC. ✓ Salida de Voltaje: 100 V / 110 V / 115 V / 120 V / 127V AC (Configurable vía LCD) ✓ Opción para banco de batería.

➤ **TORRES RENDADAS**

<p align="center">DESCRIPCIÓN</p>	<p>Torres rendadas para la interconexión de Nodo principal con los nodos secundarios para la conexión de hogares</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Montantes en perfilera angular troquelada laminada de 60° 2 x 1 x 2" x 3/16", estribos en ángulos de 1 ½" 3/16 x 90° x 3.00 metros de longitud c/ tramo

ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 95 kg/ cada tramo de torre de 3.00 metros, más carga generada por tensión (tensores) ✓ Platinas de 2" x ¼" tornillería estructural alvanizada en caliente ✓ Pintura Epóxicas Anticorrosivos epóxicos línea: EP-7801 Acabados: Componente A: MS línea poliuretano estándar Componente B: DX-07 Endurecedor POP 4/1 Reductor: RX- 10 Reductor Poliuretano
-------------------------------------	---

1.8.4 Tarifas de Conexión de Hogares

1.8.5 Opex

OPEX			
DESCRIPCION	MESES	%	VALOR TARIFA MENSUAL
TARIFA HOGARES MENSUAL	24	40%	\$ 27.600
TARIFA HOGARES SUBSIDIADO	24	60%	\$ 41.400
TOTAL, TARIFA MENSUAL		100%	\$ 69.000

La comercialización del servicio deberá dirigirse a (i) hogares de estratos 1 o 2, u (ii) hogares cuyo integrante y responsable del hogar pertenezca al SISBEN grupo A clasificados en alguno de sus 5 subgrupos, (A1 hasta A5) o en el grupo B clasificados en alguno de sus 7 subgrupos, (B1 hasta B7), anteriormente clasificados en el SISBEN IV en alguna de las clasificaciones de pobreza, hogares cuyo integrante y responsable sea beneficiario de la Ley 1699 de 2013 hasta el 10 % de hogares a beneficiar en cada región cuyo integrante y responsable sea beneficiario de la ley 1979 de 2019 (veteranos – núcleo familiar).

La verificación del estrato socioeconómico será acreditada con copia de un recibo de servicios públicos del hogar a beneficiar. Cuando la zona rural donde se suscriba el servicio no tenga estratificación, se aceptará una constancia de la autoridad territorial que indica que el predio del usuario está en estrato 1 o 2. La validación de la calidad de beneficiario inscrito en el SISBEN grupo A clasificados en alguno de sus 5 subgrupos, (A1 hasta A5) o en el grupo B clasificados en alguno de sus 7 subgrupos, (B1 hasta B7, anteriormente clasificados en el SISBEN IV en alguna de las clasificaciones de pobreza, se realizará directamente por medio de la base de datos de dicho sistema, siempre que las condiciones de acceso a la información estén dadas por las entidades responsables (entes territoriales o por el Departamento Nacional de Planeación) y se deberá anexar copia del correspondiente pantallazo donde se evidencie el cumplimiento de dicho criterio. A su vez, la condición de beneficiario de las Leyes 1699 de 2013 y 1978 de 2019 se

acreditarán con la presentación del carné y/o constancia que expide el Ministerio de Defensa Nacional para tal efecto.

Para verificar que el usuario corresponde a un suscriptor nuevo, deberá suministrar una declaración juramentada en la que manifieste tal condición, es decir, que él y los miembros de su núcleo familiar que residen en el mismo predio para el que se requiere la conexión no han contado con la prestación del servicio de internet fijo al menos durante el mes anterior a la suscripción del documento. Esta declaración deberá incluir los datos de contacto del suscriptor (nombre y apellidos completos, número de identificación, dirección, ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital, teléfono y correo electrónico, entre otros).

No podrán ser suscriptores del servicio los usuarios existentes que se beneficien de otros proyectos de masificación de accesos (hogares) financiados por el Fondo Único de TIC. La entidad aclara que el Ministerio suministrará durante los primeros cinco (5) días hábiles posteriores a la suscripción del acta de inicio del contrato, la base de datos de los usuarios que actualmente son beneficiados por proyectos financiados por el Fondo Único de TIC, tanto a la interventoría o supervisión como al prestador de servicio público de internet comunitario con el fin de permitir la validación de los datos suministrados por el suscriptor.

1.8.6 Capex

Corresponde a los costos asociados con el despliegue de la infraestructura de la red neutra de acceso de hogares conectados

CAPEX		
DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR
HOGARES	4356	\$3.441.766,16
	TOTAL	\$14.992.333.379

Los elementos instalados serán de propiedad de las comunidades el cual contiene elementos tales como infraestructura de red externa desplegada en este proyecto.

NOTA: El prestador de servicio público de internet comunitario se compromete a adquirir y proporcionar durante el período inicial del proyecto, la infraestructura necesaria, incluyendo dispositivos y materiales, para conectar 4,356 hogares. En el apartado **1.8.11 Hogares conectados** (Tabla flujo de conexiones) se especifican las metas de conexión entre los años 2024 a 2026.

1.8.7 Factor de penalización

Sirve de base para conocer la calidad de los servicios que se están prestando y para el cálculo del valor que será deducido de la factura mensual durante la ejecución de los servicios. En pro del buen uso de los recursos contratados, se ha establecido que los resarcimientos generados

producto de las penalizaciones aplicadas por el incumplimiento de los indicadores de servicio quedarán a favor del Contratante, quien los utilizará dentro del contrato de acuerdo con las necesidades del servicio.

La Interventoría/Supervisión, mediante el usuario y clave proporcionado por el Contratista, tendrá acceso al software de gestión perteneciente al Contratista y podrá en cualquier momento realizar la verificación de los indicadores. En este caso, el Contratista indicará a la Interventoría/Supervisión cómo puede obtener los resultados del indicador. Los tiempos de inactividad por causas no atribuibles al Contratista no serán tenidos en cuenta para el cálculo mensual del indicador.

Indicador de disponibilidad del servicio

Medición: Se realiza mensualmente para determinar el nivel de incumplimiento por concepto de disponibilidad de servicio, se calcula el valor denominado FPM (Factor de Penalización Mensual) el cual se aplica al valor mensual por canal que el operador plantee en la propuesta económica.

Metodología: Medición a través de software de gestión del Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – PRST, presentando las gráficas por sede educativa que demuestre la disponibilidad del equipo de borde de red. Estas gráficas se incluirán en el informe de gestión de indicadores, que se entrega de manera mensual. En los casos de indisponibilidad, la Interventoría/Supervisión recurrirá a la verificación del sistema de gestión de la mesa de ayuda y verificará la generación del ticket correspondiente y su tiempo de solución, también se hará el análisis correspondiente para determinar si la indisponibilidad es o no imputable al Contratista.

El indicador se calculará para cada una de hogares, con base en los ticket's de servicio. La fórmula para el cálculo es la siguiente:

$$\text{Disponibilidad (\%)} = ((\text{AST} - \text{DT}) / \text{AST}) * 100$$

Donde: AST = Tiempo de servicio Acordado, sinónimo de horas de servicio.

DT = Tiempo de inactividad, tiempo en que un servicio no está disponible durante el tiempo de servicio acordado.

Criterio de cumplimiento y Factor de penalización

Tabla: FPM disponibilidad de servicio

TECNOLOGIA	NIVEL	RANGO (%)	PENALIDAD
Canal Dedicado (1:5) Canales con Re-uso	95%	$95 \leq D$	0% del valor mensual del servicio
		$93 \leq D < 95$	10% del valor mensual del servicio
		$90 \leq D < 93$	20% del valor mensual del servicio

		$80 \leq D < 90$	30% del valor mensual del servicio
		$D < 80,0$	100% del valor mensual del servicio

1.8.8 Red de conectividad en fibra óptica

Red de Interconexión Rural/Urbana: Esta red está interconectada según el diseño a continuación para los corregimientos rurales/urbanos.

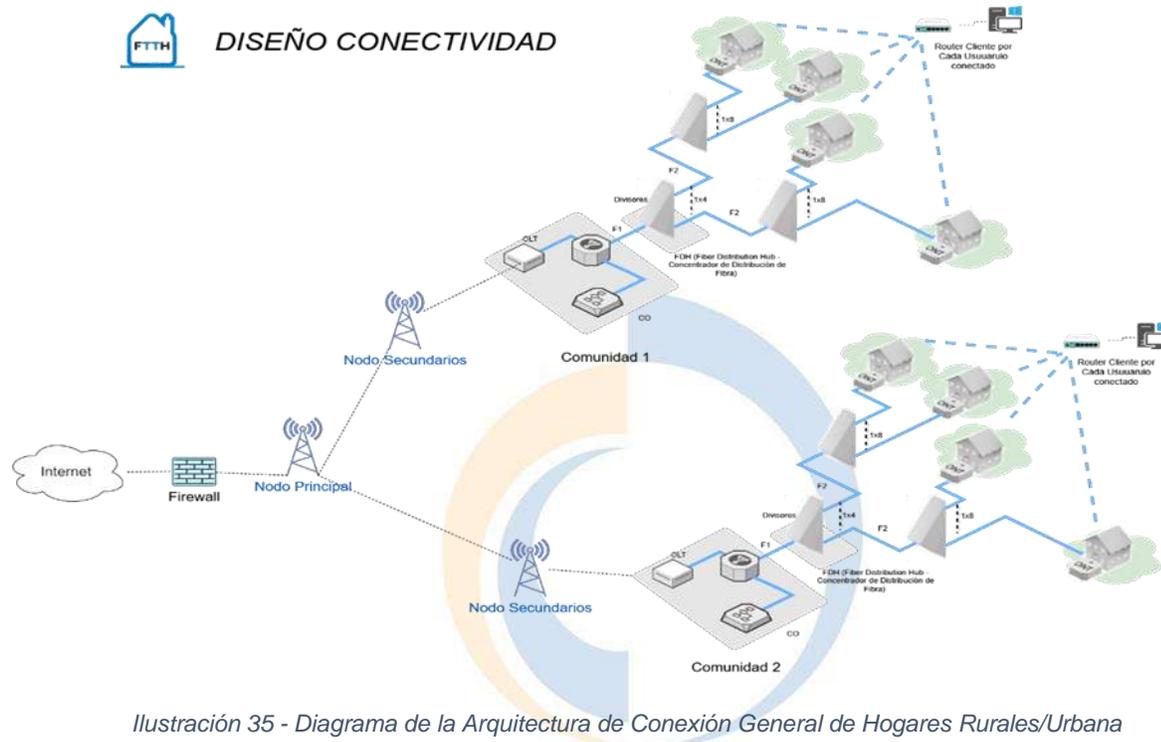


Ilustración 35 - Diagrama de la Arquitectura de Conexión General de Hogares Rurales/Urbana

La red de acceso FTTH basada en la red óptica pasiva (PON, por sus siglas en inglés) es una arquitectura de red de punto a multipunto de fibra hasta instalaciones en la que se utilizan divisores ópticos sin alimentación para permitir que una única fibra óptica sirva para varias instalaciones

Esta red está orientado al despliegue de la infraestructura de telecomunicaciones de acceso, esto comprende el diseño, la planeación, instalación, puesta en servicio, operación, y mantenimiento para brindar el acceso a Internet a los hogares beneficiarios, a través de red neutral FTTH, con un dispositivo de usuario (tipo CPE, entre otros) habilitado para conectarse a dichas redes, en el ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital. Así mismo, la red neutra debe permitir que otros PRST o ISP puedan ofrecer sus servicios de telecomunicaciones en hogares pasados (en cualquier estrato o corporativo).

Para el diseño de la red neutra se debe contemplar una red balanceada y/o desbalanceada con los niveles de splitter requeridos para cumplir con los presupuestos ópticos definidos en este documento, la cantidad de usuarios por puerto deberán estar acordes a las cantidades de usuarios soportados por la OLT de acuerdo a las características técnicas definidas en este documento, en todo caso, para garantizar la pluralidad en el uso de la red neutra no se tendrán en cuenta soluciones con NAP preconectorizadas para el despliegue de la red de fibra.

Respecto a la OLT esta debe ser capaz de soportar varios clientes de ISP o PRST, manteniendo su independencia en la prestación de servicios de telecomunicaciones.

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá integrar todos los recursos de la red neutra FTTH a través del (los) sistema (s) de información y facturación que tendrá el mismo.

La mencionada red neutra deberá ser implementada a nivel de software donde se permita el reúso de los equipos activos y la misma conexión de fibra para virtualizar cada ISP.

Componentes de la red de acceso FTTH con PON

La terminal de línea óptica, los divisores ópticos, cable de fibra óptica y la terminal de red óptica son los principales componentes de la red de acceso FTTH con PON.

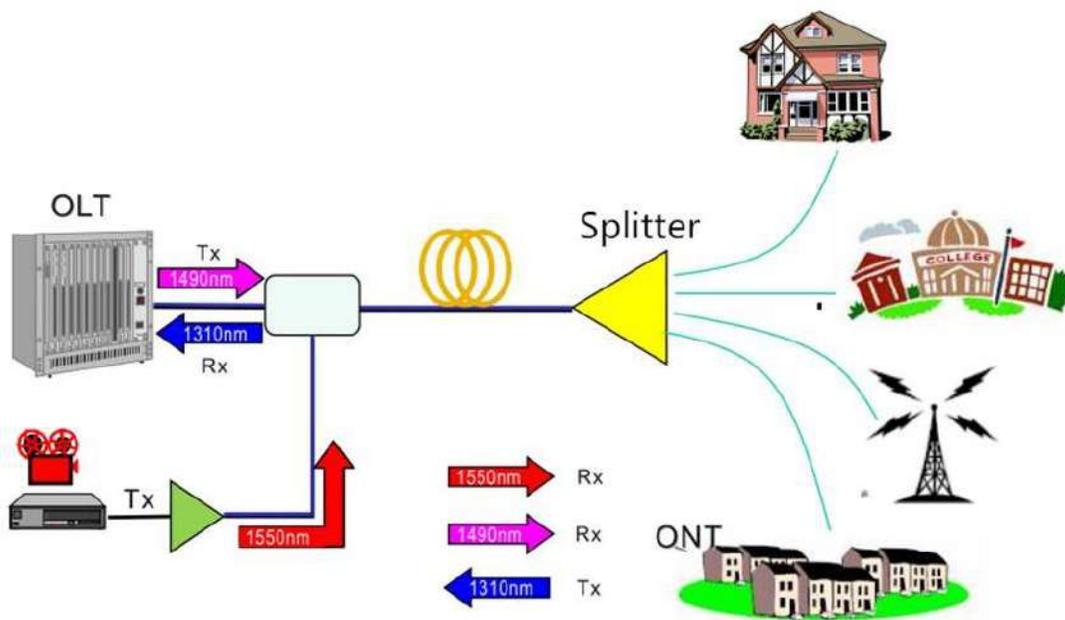


Ilustración 36 - Diagrama de Componente de una Red FTTH

OLT (Terminal de línea óptica): La terminal de línea óptica es el elemento principal de la red, ya que es el motor que impulsa el sistema FTTH. Está generalmente se instala en la oficina

central, encargándose de la programación del tráfico, el control del búfer y la asignación de ancho de banda entre otras funciones. Por lo general, la OLT funciona con alimentación de CC redundante y tiene al menos 1 tarjeta de línea para Internet entrante, 1 tarjeta de sistema para la configuración a bordo y 1 o varias tarjetas PON: siendo estas una serie de puertos PON.

➤ **OLT GPON DE 4 A 8 PUERTOS SFP**

DESCRIPCIÓN	Es el cerebro de toda la red PON, es el que está del lado del proveedor de internet, es quien comanda y administra la red PON, es quien determina la hora, la banda de envío de cada ONU y la prioridad de cada servicio
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Chasis Caja estándar de 1U ✓ 4 Puertos PON GE/1GE ✓ 2 puertos RJ45 (GE) o más. ✓ Interfaz física con Ranuras SFP ✓ Tipo de conector: Clase C+ ✓ Relación de división máxima por puerto PON: 1:128 ✓ Puerto de salida de banda: 1 10/100BASE-T, ✓ Puerto de Administración: 1 consola 1 USB (tipo C) ✓ Distancia de transmisión hasta 20 km ✓ Conector: SC/UPC o LC/UPC ✓ Fuente de Alimentación: 110v a 220v

➤ **MODULO DE FIBRA PARA RED GPON**

DESCRIPCIÓN	Módulo de fibra óptica para montaje de red Gpon de fibra óptica.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modulo SFP GPON ✓ Potencia hasta 20 km. ✓ Transceptor SFP con conector SC/PC ó LC/PC ✓ Diagnóstico digital Cumple con SFF-8472 ✓ Detección de modo de ráfaga rápida RX ✓ Proporciona una función RSSI rápida ✓ Presupuesto de enlace de clase C++

RESPALDO ELECTRICO CON SISTEMA DE PANELES (NODO PRINCIPAL)

DESCRIPCIÓN	Solución de Energía autosostenible para Nodo principal incluye (Modulo fotovoltaico, Cable con filtro solar y doble chaqueta, soporte para paneles y accesorios de fijacion en aluminio, Conectores MC4 NEMA4X, Batería GEL/AGM, Cable soldeflex multifilar en Cu calibre 2 AWG, Fusibles con capacidad de ruptura, Tablero de distribución eléctrica para AC y DC)
ESPECIFICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modulo fotovoltaico policristalino de 450 Wp. ✓ Cable con filtro solar y doble chaqueta, 1000V-DC 4mm ✓ Soporte para paneles y accesorios de fijación en aluminio y tornillería en acero inoxidable, sistema fijo en superficies planos y semi planos. ✓ Conectores MC4 NEMA4X ✓ Batería GEL/AGM - 48Vdc/300Ah ✓ Estantería tipo RACK, accesorios de conexión tipo barras, tornillerías, etc. ✓ Cable soldeflex multifilar en Cu calibre 2 AWG 75°C ✓ Inverter Bifasico ON grid - 6000/7200 Wac - 2 MPPT -RS 232, - IP65 (NEMA4x) - 220Vac output 2-phase 3 or 4 wires - Integrated DC and AC disconnect switch. ✓ Fusibles con capacidad de ruptura de 16A y tensión de trabajo hasta los 1500VDC, portafusibles con atrapa chispas para energizacion segura. ✓ Tablero de distribución eléctrica para AC y DC, con protecciones termomagneticas y salidas, con barraje eléctrica, sistemas inteligentes de selección de arranque, paro y trabajo de alimentación, monitoreo de potencia. ✓ Elementos para distribución de sistemas eléctricos, ductería y soportaría.

➤ ONU

DESCRIPCIÓN	La ONU/ONT es un CPE para redes ópticas EPON/GPON, su modo XPON permite que sea compatible con OLTs de ambas tecnologías, este modelo permite implementar el
-------------	--

	modo bridge para convertir la conexión de fibra a ethernet y luego pueda usar el router de su preferencia.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 Puerto RJ45 10/100/1000 ✓ 1 Puerto PON SC/UPC ✓ Soporta EPON PX20 / GPON Class B+ ✓ Distancia de 20 Km

➤ **PLACA ACOPLADA DE ODF**

DESCRIPCIÓN	Las placas acopladoras son una excelente opción para gestionar, organizar y proteger sus cables, tienen la capacidad de recibir diferentes tipos de adaptadores (SC, LC pueden ser pulidos APC así como PC/UPC).
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Múltiples opciones de adaptadores disponibles. ✓ 8 puntos de entrada para cable Loose tube o Tight buffer. ✓ Acepta cable de hasta 28 mm de diámetro. ✓ Color Negro

➤ **ROUTER DE BORDE PARA ADMINISTRACION DE RED MEDIANA**

DESCRIPCIÓN	Equipo para la administración de la red en los nodos de las cabeceras para la conexión de hogares.
ESPECIFICACIONES MINIMAS	<p>Equipo router que se encuentra en la entrada a la red centran (LAN) se le llama router de borde o fronterizo ya que es el equipo que por así decirlo separa la red WAN de una LAN. Estos equipos se encargan del enrutamiento BGP y ciertas configuraciones como NAT, balanceo de carga, administrar diferentes tipos de tráfico, entre otras</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ CPU: 2 núcleos. ✓ Tamaño de la memoria RAM: 1 GB ✓ Puertos Ethernet 10/100/1000 ✓ Puerto SFP+: 1 ✓ Conector de alimentación: 1 ✓ Monitor de voltaje: Sí ✓ Monitor de temperatura de PCB: Sí ✓ Puerto serie: RJ45

➤ **CABLEADO DE FIBRA OPTICA**

DESCRIPCIÓN	Cableado de fibra óptica para la conexión de las zonas wifi, puntos Smart y cámaras CCTV al nodo de operaciones y centro de monitoreo.
ESPECIFICACIONES MINIMA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cable de fibra Optica ADSS (All-Dielectric Self-Supporting) ✓ Span 100m ✓ 24 a 48 hilos. ✓ Cubierta exterior HDPE (Polietileno de Alta Densidad) ✓ Forro negro.

➤ **CABLEADO DE FIBRA OPTICA ULTIMA MILLA DROP**

DESCRIPCIÓN	Cableado de fibra óptica drop para la conexión de ultima milla cuando sea requerido en las zonas wifi, puntos Smart y cámaras CCTV al nodo de operaciones y centro de monitoreo.
ESPECIFICACIONES	<p style="text-align: center;">Especificaciones Mínimas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cable de fibra Optica drop monomodo. ✓ Cable G.657. ✓ Tensión >= 80N ✓ Uso Interior/externior ✓ Hilos 1/2

Velocidad de navegación: Velocidad de navegación: Los parámetros de los hogares de la zona rural/urbana conectados, para los usuarios de hogares de estratos 1 y 2 corresponden a la definición de prestación de servicios de Internet, con los parámetros de la velocidad de 25 Mbps Downlink /5 Mbps Uplink o 50 Mbps Downlink/20 Mbps Uplink (Según opciones de los resultados RFI. El prestador de servicio público de internet comunitario deberá cumplir con la CRC en la normatividad vigente, es así que, se tendrá que cumplir como mínimo con los aspectos técnicos,

las condiciones y especificaciones establecidas para la calidad de los servicios de telecomunicaciones de acceso a Internet por las disposiciones vigentes de la CRC.

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá atender las PQRs que interpongan los usuarios respecto de este indicador. La interventoría o supervisión validará los registros y estadísticas de la atención a PQRs a través del sistema de información del mismo.

Disponibilidad de navegación: La disponibilidad se refiere a la cantidad de tiempo que está disponible la red para los usuarios correspondientes a la meta regional. El prestador de servicio público de internet comunitario debe cumplir con lo dispuesto por la regulación vigente en materia de este indicador. Las circunstancias de fuerza mayor que sean verificadas por la interventoría o supervisión no serán contabilizadas en el plazo de indisponibilidad

El tiempo de indisponibilidad identificado por la interventoría o supervisión, a través de los reportes del sistema de gestión del operador, deberá ser compensado por el contratista con la extensión proporcional del servicio, al término de la etapa de operación que corresponda a los meses ofertados por el adjudicatario. La interventoría o supervisión definirá el método de cálculo para la compensación, e informará el resultado al prestador de servicio público de internet comunitario en un plazo de hasta diez (10) días hábiles, previos a la finalización de la etapa de operación.

Experiencia web con menos ancho de banda – Web Cache

El almacenamiento en caché optimiza la red al almacenar contenido y transmitirlo desde la red LAN/WAN/FTTH. Con esto podremos:

- Ahorra ancho de banda, típicamente entre 20 y 40%
- Ofrece acceso web más rápido a sus usuarios
- Puede monitorear el uso web

ITEMS	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS MÍNIMAS DE WEB CACHE
1	Usage Network core Performance & storage
2	Performance (HTTP Requests Per Second) 2500 HTTP requests/second 250+ Mbps
3	Cache Storage 2 x SSD, 1 x HDD Object Storage
4	Ethernet (NICs) 2 x 10/100/1000**
6	OS Linux, Windows o MACOS

Ya sea que busquen ofrecer a los hogares/clientes un servicio más rápido y confiable, agregar más suscriptores o mantener los costos bajos, muchos ISP se benefician de la implementación de cachés web en sus redes, donde sea que estén e incluso si tienen ancho de banda grande:

Se brindará un ancho de banda de alta capacidad, el cual estará dispuesto para el despliegue de contenido de uso intensivo del ancho de banda, como video, redes sociales y actualizaciones de software. Así como, implementar cachés en POP remotos y redes principales para optimizar la distribución de contenido HTTP libera capacidad para este tráfico adicional y, a veces, de alta prioridad.

Por otro lado, la cantidad de ancho de banda que se ahorra con el almacenamiento en caché varía según el contexto. La mayoría de los ISP percibe ahorros de entre 20% y 35% según la composición del tráfico en su red.

1.8.9 Hogares Conectados

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá realizar el despliegue de la red para la prestación del servicio de conectividad a Internet de acuerdo con la velocidad exigida en el presente documento llegando a los hogares a través de fibra óptica (FTTH).

Se entenderá que el despliegue de red del hogar conectado será hasta la vivienda del usuario final (incluyendo la ONT/ONT) para la prestación del servicio de internet bajo los indicadores de calidad y niveles de servicio establecidos en el presente documento.

En dicha red, la conexión del servicio de internet fijo deberá soportar el protocolo IPv6 en concordancia con lo señalado en el parágrafo del Artículo 2 de la Resolución 2710 de 2017. Así mismo, el prestador de servicio público de internet comunitario deberá garantizar los mecanismos de protección ante ciberataques al usuario final (ciberseguridad).

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá contar con un sistema de gestión y monitoreo en línea que permita obtener información de velocidad, capacidad de descarga, presupuesto óptico, disponibilidad del usuario final entre otros, a través de una interfaz web para un usuario de consulta para la entidad (**el numeral 3.6 del presente documento se detalla este tema**)

El número de hogares conectados por cada una de las zonas rurales pertenecientes al presente ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital se ilustra a continuación:

Departamento	Zonas rurales	Cantidad de Hogares Conectados
BOLIVAR	GUATACA	696

BOLIVAR	LA RINCONADA	650
BOLIVAR	CALDERA	510
BOLIVAR	CANDELARIA	510
BOLIVAR	SANTA TERESITA	450
BOLIVAR	LAS BOQUILLAS	400
BOLIVAR	LOS PINONES	300
BOLIVAR	LA LOBATA	170
BOLIVAR	LOMA DE SIMON	250
BOLIVAR	ANCON	120
BOLIVAR	PUEBLO NUEVO	70
BOLIVAR	GUAIMARAL	230
TOTAL		4.356

Nota: La zona rural seleccionada está sujeto a cambios según estudios previos de factibilidad de conexión y número de hogares receptores en el mismo, si no se logra alcanzar la meta de hogares conectado en este ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital el prestador de servicio público de internet comunitario podrá completar la meta conectando hogares en otras zonas urbanas/ rurales aledañas del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital.

Flujo de conexiones

Para este año 2024 se entregarán 725 hogares conectados equivalentes a 16,64%; para el año 2025 se llegará a la meta de 2905 hogar conectados equivalentes a 66,69% y para el año 2026 se conectarán 726 hogares que corresponde a 16,67%.

Año	Cantidad de hogares conectados instalados y puestos en servicio	Porcentaje
2024	725	16,67%
2025	2905	67,77%
2026	726	16,67%
TOTAL	4356	100%

Tabla: Flujo de conexiones

NOTA: Para el año 2024 se entregarán 725 hogares conectados en el último trimestre, las conexiones programadas para las vigencias 2025 y 2026 serán supervisadas por la Gobernación de Bolívar y ejecutadas a través del operador y/o contratista que se contrate para tal fin.

1.8.10 Fase De Planeación

1.8.10.1 Plan de Comercialización

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá entregar en medio físico y digital, a la interventoría y digitalmente a la supervisión, a más tardar, treinta (30) días calendario después de la suscripción del acta de inicio del contrato, un plan de comercialización en el que se indique la distribución de la meta de hogares conectados, de acuerdo con los plazos de las metas que se establezcan de los resultados del RFI.

Departamento	Meta	Fecha de instalación y puesta en servicio hogar conectado
Bolívar	4.356	Dieciocho meses (18) Meses

Tabla: Plan de comercialización

Nota: Será responsabilidad del prestador de servicio público de internet comunitario del proyecto obtener los suscriptores para cada una de las metas establecidas en el flujo de conexiones de acuerdo con los criterios de elegibilidad establecidos en el presente anexo.

El plan de comercialización como mínimo deberá contener lo siguiente:

- a) Caracterización de los suscriptores en donde se presente un análisis del mercado potencial
- b) Estrategia comercial en donde indiquen la promoción y canales de distribución
- c) Competencia del mercado
- d) Uso de marca
- e) Cronograma de comercialización
- f) Programación de las cuadrillas y recursos a utilizar para cumplir las metas de suscriptores establecidas en el contrato.
- g) Estrategia de retención de suscriptores.

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá presentar un plan de comercialización respecto a los hogares pasados, en donde se identifiquen las actividades de mercadeo hacia los PRST o ISP ofreciendo los servicios a tarifas neutras, flexibles y no discriminatorias, donde los PRST o ISP interesados puedan tener acceso equitativo a la red neutra y el prestador de servicio público de internet comunitario deberá realizar una gestión y regulación transparente de la red para garantizar que los PRST o ISP puedan competir en igualdad de condiciones, fomentando la competencia y la elección para el usuario final.

El supervisor tendrá hasta cinco (5) días hábiles, contados a partir del recibo del plan, para efectuar las revisiones y emitir la aprobación respectiva. En el evento de encontrar inconsistencias o datos incompletos, requerirá al prestador de servicio público de internet comunitario para que lleve a cabo los ajustes correspondientes, lo cual deberá surtirse en un plazo máximo de 3 días hábiles. Si cumplido el plazo de solución de pendientes u observaciones, el prestador de servicio público de internet comunitario no ha ajustado a conformidad los documentos, el Fondo Único de TIC podrán imponer las sanciones a que haya lugar.

Toda modificación propuesta por el prestador de servicio público de internet comunitario al plan de comercialización deberá ser aprobada por la interventoría y avalada por la supervisión y debe estar asociada a las metas de conexión internet fijo hogar por cada uno de los años. Para ello, la supervisión contará con cinco (5) días hábiles, contados a partir de la solicitud del mismo, para aprobar o no la solicitud del cambio y en caso de estar de acuerdo con dicho cambio emita su concepto dentro del plazo señalado. El plan de comercialización deberá actualizarse al entregar cada una de las metas según el flujo de conexión en caso de presentarse alguna modificación. En ningún caso, el plan de comercialización podrá modificar el número de hogares conectados que conforma cada una de las metas.

1.8.10.2 Informe detallado de Ingeniería y Operación

El prestador de servicio público de internet comunitario tendrá hasta treinta (30) días calendario, contados a partir de la suscripción del acta de inicio del contrato, para presentar este informe, que como mínimo deberá contener la siguiente información:

- a) Análisis de la zona en donde se implementará la red neutra, en dicho análisis se debe contemplar la densidad de la población, identificación de áreas de alto tráfico y evaluación de las condiciones geográficas y climáticas, entre otros.
- b) Descripción de la Solución Técnica (Red Neutra) propuesta para hogares pasados y hogares conectados.
- c) Descripción de la infraestructura: (i) transmisión, gestión de la red de acceso, red de acceso, terminales de usuario (CPE) y medios físicos requeridos para la prestación del servicio; (ii) solución de energía incluyendo sus componentes; (iii) plataformas de gestión de red;
- d) Diagramas topológicos de la red que se adapten a las condiciones de la zona en donde se identifique la ubicación de los nodos, equipos, activos, entre otros, y diagramas detallados de los enlaces de red, con la descripción y especificaciones de los enlaces, elementos de la red y el proveedor de la red de transporte indicando las condiciones de calidad y niveles de servicio a ofrecer.
- e) Diseño de las disponibilidades por segmentos de red, lo cual abarca el dimensionamiento de los nodos locales y/o regionales de forma tal que se garantice a todos los hogares conectados las velocidades efectivas mínimas de transmisión establecidos en el presente anexo.

- f) Descripción de los permisos y licencias que requiere el prestador de servicio público de internet comunitario para llevar a cabo el despliegue de la infraestructura, indicando los trámites necesarios y tiempos estimados para la obtención de permisos. Además, tendrá la responsabilidad exclusiva de adelantar las gestiones y trámites requeridos para la obtención de estos permisos. Al instalar tendido de fibra óptica para las reservas longitudinales de los cables se deben cumplir con lo establecido en las normas del propietario de la infraestructura.
- g) Análisis de riesgos operacionales para los hogares conectados, elementos de la red y para los procesos relacionados con la prestación del servicio.

1.8.10.3 Plan de instalación y puesta en servicio

El prestador de servicio público de internet comunitario tendrá hasta **treinta (30) días calendario**, contados a partir de la suscripción del acta de inicio del contrato, para presentar este documento, que como mínimo deberá contener la siguiente información:

- a) Un plan de compras y adquisiciones de equipos y/o suministros, que refleje las previsiones realizadas para garantizar que el despliegue de la infraestructura que se llevará a cabo de manera oportuna para cumplir con la totalidad de las metas de instalación y puesta en servicio. Es importante anotar que, dado que la infraestructura debe ser nueva, esta debe ser adquirida con posterioridad a la firma del contrato.
- b) Una proyección mensual de las obras que abarca el despliegue de la infraestructura y la asignación respectiva de recursos correspondientes al CAPEX.
- c) Una programación mensual de la instalación de los hogares conectados que este acorde con cada meta del cronograma establecido, y la instalación de hogares pasados incluyendo una ruta crítica para la instalación y puesta en servicio.

1.8.10.4 Sistema de Información

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá contar y poner a disposición de la ejecución del contrato un(os) sistema(s) de información al que puedan acceder tanto la interventoría como la supervisión del contrato para generar los reportes necesarios respecto de la ejecución del contrato, y en consecuencia para evidenciar los avances de cada una de las iniciativas, es decir el estado de las diferentes fases del contrato.

Para lo cual, el prestador de servicio público de internet comunitario deberá reunirse con el interventor o quien haga sus veces dentro de los diez (10) días calendario contados a partir de la suscripción del acta de inicio del Contrato con el fin de, detallar la información y los formatos que debe contener el sistema de información en aras de, contar con la información necesaria que dé cuenta del real estado tanto de las obligaciones contractuales como del Proyecto. Para

evidenciar los avances y estado de las diferentes fases y etapas del proyecto, se enumeran los hitos mínimos que deberán estar en el sistema de información, así:

- i. Fase de Planeación
- ii. Fase de Instalación
- iii. Fase De Operación, incluidos indicadores de calidad y niveles de servicio
- iv. Sistema de gestión y monitoreo en línea que permita obtener información de velocidad, capacidad de descarga, presupuesto óptico, disponibilidad del usuario final entre otros, a través de una interfaz web para un usuario de consulta para la entidad e interventoría o supervisión.
- v. Identificación de fallas
- vi. Log de eventos del o los sistemas a fin de identificar cambios o eliminación de información.
- vii. Información de suscriptores (hogares conectados) con los siguientes campos mínimos:
 - a. Id Cuenta
 - b. Estado del servicio (operativo, suspendidos, etc.), para los suscriptores (activos, inactivos, suspendidos, etc.)
 - c. Nombre
 - d. Apellido
 - e. Tipo Documento
 - f. No Documento
 - g. Teléfono
 - h. Celular
 - i. Correo electrónico
 - j. Estrato
 - k. Caracterización del suscriptor
 - l. Fecha Inicio Operación
 - m. Fecha Fin Operación
 - n. Código DANE Departamento
 - o. Departamento
 - p. Código DANE Municipio
 - q. Municipio
 - r. Dirección
 - s. Barrio
- viii. Información de los hogares pasados con los siguientes campos mínimos:
 - a. Puertos libres de conexión
 - b. Acuerdos comerciales con los ISP/PRST
- ix. Coordenadas geográficas de los hogares pasados y conectados (latitud, longitud en formato decimal, WGS84)
- x. Sustituciones suscriptores.
- xi. Información de facturación mes a mes por usuario.



- xii. Información adicional que pueda ser almacenada sobre la prestación del servicio que sea relevante para el proyecto y de acuerdo con lo requerido por la Entidad Contratante o Interventoría o supervisión.

La interventoría o la supervisión en caso de considerarlo necesario podrán solicitar la creación e implementación de otro (s) módulos que faciliten la gestión de la información requerida para el correcto seguimiento, control, gestión y vigilancia de la ejecución del contrato. El prestador de servicio público de internet comunitario tendrá hasta cinco (5) días hábiles a partir del recibo de la comunicación para llevar a cabo el análisis de la solicitud y presentar el cronograma de implementación, y en ese sentido, los tiempos de entrega serán evaluados y aprobados por la Interventoría o supervisión dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a partir del recibo de la comunicación.

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá tener implementado el sistema de información con los módulos antes señalados durante los treinta (30) días calendario contados a partir de la firma del acta de inicio del contrato y deberá informar a la interventoría o supervisión dentro de ese plazo para que esta realice la verificación de los módulos e información que debe reposar en los mismos para lo cual la interventoría o supervisión contará con cinco (5) días calendario y en caso de existir observaciones por parte de la interventoría o supervisión esta las remitirá al prestador de servicio público de internet comunitario quien deberá subsanarlas en un término no mayor de tres (3) días calendario contados a partir del recibo de las observaciones.

En caso de persistir las observaciones o no haber remitido subsanación alguna por parte del prestador de servicio público de internet comunitario, la interventoría o supervisión emitirá el concepto de no aprobación del sistema de información, y en consecuencia deberá recomendar a la Supervisión iniciar el procedimiento administrativo correspondiente para la aplicación de las multas a que haya lugar hasta el cumplimiento de la obligación contractual, conforme a la normatividad vigente y lo señalado en los documentos contractuales.

El prestador de servicio público de internet comunitario tiene la obligación de mantener actualizado con una periodicidad diaria el sistema de información, con el fin de que pueda acceder tanto el interventor como la supervisión del contrato para consultar el registro de la información necesaria y llevar a cabo el seguimiento, control y verificación de la ejecución del contrato.

El prestador de servicio público de internet comunitario tiene la obligación de que el sistema de información y los subsistemas de apoyo deben estar disponibles 24/7 con el fin de poder realizar el control, seguimiento y verificación continuo de todas las obligaciones contractuales. Es importante anotar que el sistema de gestión y monitoreo deberá estar en línea, a través de una interfaz web para un usuario de consulta para la entidad e interventoría o supervisión.

El prestador de servicio público de internet comunitario garantizará que, por el plazo de ejecución del contrato, todo el sistema de información (software, etc) cuente con licencia en caso de requerirse.

Una vez finalizado el plazo de ejecución del contrato, el prestador de servicio público de internet comunitario deberá entregar toda la información de manera digital contenida en el sistema de información mediante herramientas de fácil acceso como son CSV, EXCEL, XML o TXT. La supervisión no aceptará otro formato o Bases de datos propietarias o encriptadas.

1.8.11 Obligaciones Administrativas Y Financieras A Cargo Del prestador de servicio público de internet comunitario

1.8.11.1 Presentación De Informes

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá entregar a la interventoría o supervisión para su aprobación los informes que se describen en el presente numeral.

1.8.11.2 Informe Mensual

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá presentar, hasta la finalización del plazo de ejecución del contrato, un informe mensual con fecha de corte al último día calendario del mes, a partir de la suscripción del acta de inicio. El informe deberá radicarse a la interventoría y supervisión en formato física y digital, durante los cinco (5) primeros días calendarios del mes siguiente a la fecha de corte y con copia a la supervisión del contrato en formato digital.

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

El informe deberá incluir como mínimo:

- a. Resumen ejecutivo sobre el estado de avance del proyecto
- b. Actividades realizadas de acuerdo con los hitos del cronograma de ejecución contractual que correspondan al periodo del reporte
- c. Avances de las metas de planeación, instalación y operación de hogares pasados y conectados.
- d. Ejecución presupuestal.
- e. Indicadores del proyecto
- f. Reporte de comercialización con ISP o PRST durante la fase de operación.
- g. Gestión de riesgos del proyecto.
- h. Medición y resultado de los Indicadores de calidad y niveles de servicio.

- i. Estadísticas de PQRS (si los hay): Registrados vs atendidos, no atendidos en tiempos de respuesta, etc.
- j. Las lecciones aprendidas, principales casos de éxito y las principales dificultades encontradas durante la ejecución del proyecto y las recomendaciones para mitigar las mismas en el siguiente periodo.

El interventor o supervisor deberá revisar el informe mensual, y tendrá hasta diez (10) días hábiles, contados a partir del recibo del informe, para efectuar las revisiones y emitir la aprobación respectiva.

Encontrar inconsistencias o datos incompletos, requerirá al prestador de servicio público de internet comunitario para realizar los ajustes correspondientes y tendrá una única oportunidad sin sanciones para ajustar los documentos, lo que deberá surtirse en un plazo máximo de cinco días hábiles contados a partir de la solicitud de la interventoría o supervisión. Si cumple el plazo de solución de pendientes u observaciones, el prestador de servicio público de internet comunitario no ha ajustado a conformidad los documentos y la interventoría o supervisión no lo aprueba, la Entidad aplicará las sanciones al prestador de servicio público de internet comunitario, según la recomendación de la interventoría o supervisión, hasta la aprobación total del respectivo documento. Estos procesos administrativos sancionatorios sólo procederán cuando la causa por la cual no se aprueban los documentos sea imputable.

Una vez el prestador de servicio público de internet comunitario reciba la aprobación de informe mensual deberá radicar a la supervisión del contrato copia del informe mensual aprobado y la correspondiente comunicación de la interventoría o supervisión donde se evidencie dicho cumplimiento.

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

Adicional al informe mensual el prestador de servicio público de internet comunitario tiene la obligación de diligenciar mensualmente el formato que el supervisor del contrato le entregará dentro de los primeros cinco (5) días hábiles contados a partir de la suscripción del acta de inicio, en el cual deberá señalar las actividades y gestiones realizadas en el marco del contrato.

1.8.11.3 Informe De Operación

Mensualmente el prestador de servicio público de internet comunitario deberá reportar a la interventoría o supervisión la cantidad de usuarios que están por fuera del servicio en un tiempo mayor a 12 horas y las causas de la indisponibilidad, así como el plan de recuperación del servicio, el cual no deberá exceder las seis (6) horas

1.8.11.4 Informe Final

Con corte al último día de operación del contrato, el prestador de servicio público de internet comunitario se obliga a entregar un informe final dentro de los siguientes cinco (5) días, el cual deberá radicarse el mencionado día a la interventoría o supervisión en formato digital y físico con copia a la supervisión del contrato solo en formato digital, que contenga información cronológica consolidada de las principales etapas del contrato información histórica sobre la ejecución del contrato, las lecciones aprendidas, principales casos de éxito y las principales dificultades encontradas durante la ejecución del contrato y las recomendaciones para mitigar las mismas en futuros proyectos. Adicionalmente, el listado de los beneficiarios de los hogares conectados que continuarán con el servicio por su cuenta al finalizar este contrato por ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital

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

Nota: Todos los informes que se indican en el presente anexo y los que la supervisión solicite deben radicarse a la interventoría o supervisión en formato físico y Digital y entregar copia digital a la supervisión.

1.8.11.5 Gerencia Operativa Del Proyecto

Para la adecuada ejecución del presente proyecto, el el prestador de servicio público de internet comunitario se obliga a destinar un profesional con dedicación del 100% que se encargue de la Gerencia Integral del Contrato en el marco del presente Proyecto y atienda los requerimientos del mencionado contrato, por lo tanto, no podrá ser el representante legal.

El Gerente del proyecto, será la persona encargada por parte del el prestador de servicio público de internet comunitario de acompañar integralmente la ejecución del contrato, ser el principal canal de comunicación con el FONDO ÚNICO TIC y la Interventoría o supervisión y permitir el seguimiento del proyecto a la Interventoría o supervisión y al FONDO ÚNICO TIC a través de herramientas de gerencia de proyectos que permitan conocer el avance y estado del contrato.

En cualquier caso, el Gerente del Proyecto, está obligado a asistir a las reuniones que sean programadas en cualquier momento por el FONDO ÚNICO TIC y de la interventoría o supervisión. En el evento en que el gerente del proyecto no pueda asistir a las reuniones por causas debidamente justificadas, el representante legal del prestador de servicio público de

internet comunitario o quien haga sus veces deberá designar un suplente que cuente con las mismas facultades del gerente del proyecto.

El Prestador de servicio público de internet comunitario a través de su representante legal o quien haga sus veces designará el Gerente del Proyecto y dicha designación deberá ser enviada a la Supervisión y a la Interventoría o supervisión para validación **a más tardar durante los siguientes cinco (5) días calendario posteriores a la suscripción del acta de inicio del contrato**. En la designación señalada se le deben dar amplias facultades al gerente del proyecto para que este tome decisiones y este en capacidad de obligarse en nombre del Prestador de servicio público de internet comunitario.

1.8.11.6 Comunicaciones

Todos los comunicados, solicitudes, u oficios enviados ya sea por la Entidad Contratante o la interventoría o supervisión, deberán ser contestados y atendidos, por parte del Prestador de servicio público de internet comunitario en un término no **mayor a cinco (5) días** calendario contados a partir de la recepción de la respectiva comunicación.

Así mismo el Prestador de servicio público de internet comunitario tiene la obligación de facilitar la información necesaria que requiera la interventoría/supervisión o la Entidad Contratante para da respuesta oportuna, ajustada y pertinente a las diferentes PQRS o solicitudes que se requieran atender.

1.8.11.7 Gestión Documental

El prestador de servicio público de internet comunitario deberá llevar de forma ordenada y cronológica un archivo que cumpla con estándares mínimos descritos en la norma vigente en cuanto a la gestión documental, el cual deberá estar a disposición del Fondo Único de TIC en cualquier momento que éste y/o la interventoría o supervisión del proyecto lo requiera. Estos estándares de calidad corresponden como mínimo a la aplicación sistemática de criterios de registro, clasificación, seguridad y almacenamiento o conservación de la información que se produzca a lo largo de la ejecución del contrato, tanto en formato físico como digital, con el fin de garantizar la calidad y fiabilidad de la información que se requiera consultar.

1.8.11.8 Cumplimiento A Normas De Medio Ambiente

El prestador de servicio público de internet comunitario se obliga a cumplir con la normatividad vigente respecto al medio ambiente durante todo el plazo de ejecución del contrato y deberá realizar la correspondiente disposición final de los elementos conforme a lo prescrito en la legislación.

1.8.11.9 Comité Operativo

En este convenio se conformará un comité integrado por cinco integrantes. Del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones los dos supervisores y el otro será designado por la Secretaría General y por parte del prestador de servicio público de internet comunitario/cooperante, dos delegados quienes serán designados por el representante legal.

El Comité será responsable de la toma de decisiones que permitan la ejecución del objeto del presente Convenio.

Serán invitados al Comité funcionarios o contratistas de las Partes que tengan relación directa con el Proyecto, quienes podrán participar con voz, pero sin voto. En todas las reuniones se deberá diligenciar y suscribir por todas las partes intervinientes un acta detallada con los compromisos, las decisiones adoptadas y el avance en sus objetivos, en todos sus componentes de ejecución y desarrollo.

COMPETENCIAS DEL COMITÉ

- Recibir por parte de los supervisores y analizar los informes técnicos, administrativos y financieros sobre la ejecución del convenio.
- Evaluar periódicamente el plan de trabajo e impartir las recomendaciones que considere pertinentes.
- Hacer recomendaciones técnicas sobre la adecuada gestión y seguimiento del convenio.
- Servir como espacio de discusión y debate de los asuntos relacionados con el desarrollo del convenio, así como ser el escenario donde se revisen las consultas o inquietudes durante la ejecución del convenio.
- Realizar seguimiento a los compromisos adquiridos en el marco de la ejecución del convenio.
- Los documentos contractuales con los que se pretende efectuar la selección del Contratista.
- Recomendar cualquier modificación contractual que reduzca o amplie el alcance técnico inicial del Proyecto, así como cualquier adición al Contrato cuando se requiera.
- Recomendar la decisión de terminar anticipadamente el Contrato o de iniciar una demanda que pueda dar lugar a la declaratoria de terminación.

PROCEDIMIENTO DE TOMA DE DECISIONES

Antes de tomar cualquiera de las anteriores decisiones, el prestador de servicio público de internet comunitario presentará al Comité el proyecto de decisión que en su concepto se adoptará

junto con la sustentación correspondiente y los documentos que la soportan, para que el Comité se pronuncie en los 3 días hábiles siguientes.

Si los miembros del Comité Directivo están de acuerdo con el prestador de servicio público de internet comunitario, adoptarán esta decisión.

En el caso contrario, el prestador de servicio público de internet comunitario tendrá cinco (5) días hábiles para analizar las razones del miembro o de los miembros del Comité para oponerse a su decisión, y exponer si adopta las razones del o de los demás miembros del Comité o si mantiene su posición, junto con las razones que fundamentan su decisión.

En el evento de este procedimiento, sin un acuerdo entre el prestador de servicio público de internet comunitario y el o los miembros del Comité opuestos a la decisión, se someterá a votación entre los miembros del Comité. La decisión se tomará por mayoría simple.

REUNIONES DEL COMITÉ

A partir de la suscripción del presente Convenio, el Comité se reunirá de manera mensual, de manera virtual, el primer día hábil de cada mes o en cualquier otra fecha.

De las reuniones se dejará registro en actas que serán suscritas por los miembros presentes en la reunión dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la celebración de la reunión.

Las reuniones podrán ser presenciales, virtuales o por comunicación sucesiva. En todo caso, siempre se dejará a los miembros la opción de conectarse por vía electrónica a la reunión.

COMPONENTE 2: INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE INTERCONEXIÓN PARA LA OPERATIVIDAD DE UN TERRITORIO DIGITALMENTE TRANSFORMADO

El proyecto en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL aspira a revolucionar el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL convirtiéndolo en un referente de territorio digitalmente transformado mediante la incorporación de tecnologías IoT de vanguardia, con FIWARE desempeñando un papel importante en la Plataforma IoT. Este enfoque innovador abarca la integración de una amplia gama de componentes IoT, incluyendo sistemas de CCTV, sensores ambientales, zonas WiFi, puntos de interacción inteligente y drones para vigilancia y monitoreo, todos ellos armonizados bajo la infraestructura de FIWARE. La estructura diseñada promueve una eficaz recolección,

análisis y administración de datos en tiempo real, lo que se traduce en una toma de decisiones optimizada y un notable avance en la calidad de vida de la población.



Ilustración 38 - Infraestructura TI de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL

Los elementos del Componente 1 y 2 del proyecto, incluyendo la Zona WiFi, los Puntos Smart, el Centro de Monitoreo, el Dron y los Sensores Medioambientales, estarán bajo la propiedad del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, según las cantidades especificadas en la ilustración 38.

MODELO Y/O ARQUITECTURA DE DATOS

La infraestructura de datos en el proceso ETL (extracción, transformación y carga) permite capturar eficientemente la vasta cantidad de información generada por los distintos dispositivos y sensores desplegados en el ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital. Este modelo ETL extrae datos de diversas fuentes originales, como las cámaras de seguridad con IA, los puntos SMART y los sensores ambientales. Una vez recopilados, los datos son transformados según criterios técnicos para parametrizarlos, es decir, se limpian, normalizan y enriquecen para garantizar su calidad y utilidad.

Posteriormente, los datos se cargarán en un sistema de almacenamiento centralizado diseñado para recopilar, almacenar y gestionar grandes volúmenes de datos, permitiendo un análisis en profundidad mediante modelos avanzados de IA. Los criterios técnicos para el acceso a estos datos desde el centro de monitoreo se enfocan en la seguridad, la integridad y la rapidez de

acceso. Esto facilita la creación de tableros de control y visualizaciones en tiempo real, proporcionando al equipo de gestión estratégica del proyecto y del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital no solo tendencias y conocimientos para la toma de decisiones informadas (Insights), sino también una gestión transparente, desarrollo estratégico y gobernanza de datos dentro de un ecosistema inteligente.

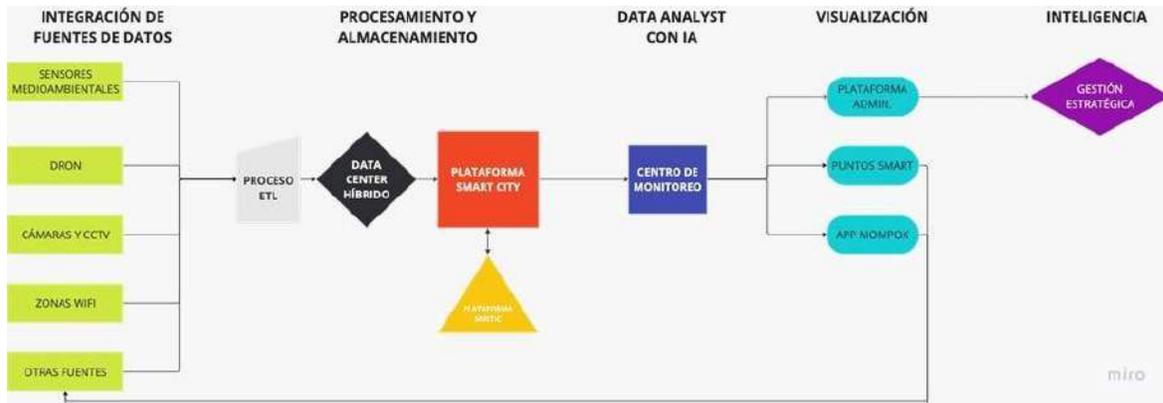


Ilustración 39 - Modelo de gestión de datos (Fuente propia)

2.1. Integración De Infraestructura TI Mediante IoT Y Fiware

El objetivo de la integración con IoT y FIWARE es proporcionar los componentes de software necesarios para conectar los dispositivos IoT a la nube, facilitando la recopilación y análisis de datos generados por sensores y actuadores en el entorno físico. Esto permite al proyecto desarrollar una aplicación inteligente que responde de manera dinámica a los cambios en el entorno, mejora la eficiencia de los procesos y ofrece servicios y experiencias mejoradas a los usuarios. De este modo, FIWARE facilita la adopción de IoT, permitiendo una integración más sencilla de diversas tecnologías y contribuyendo a la creación de territorios más inteligentes, sostenibles y conectados.

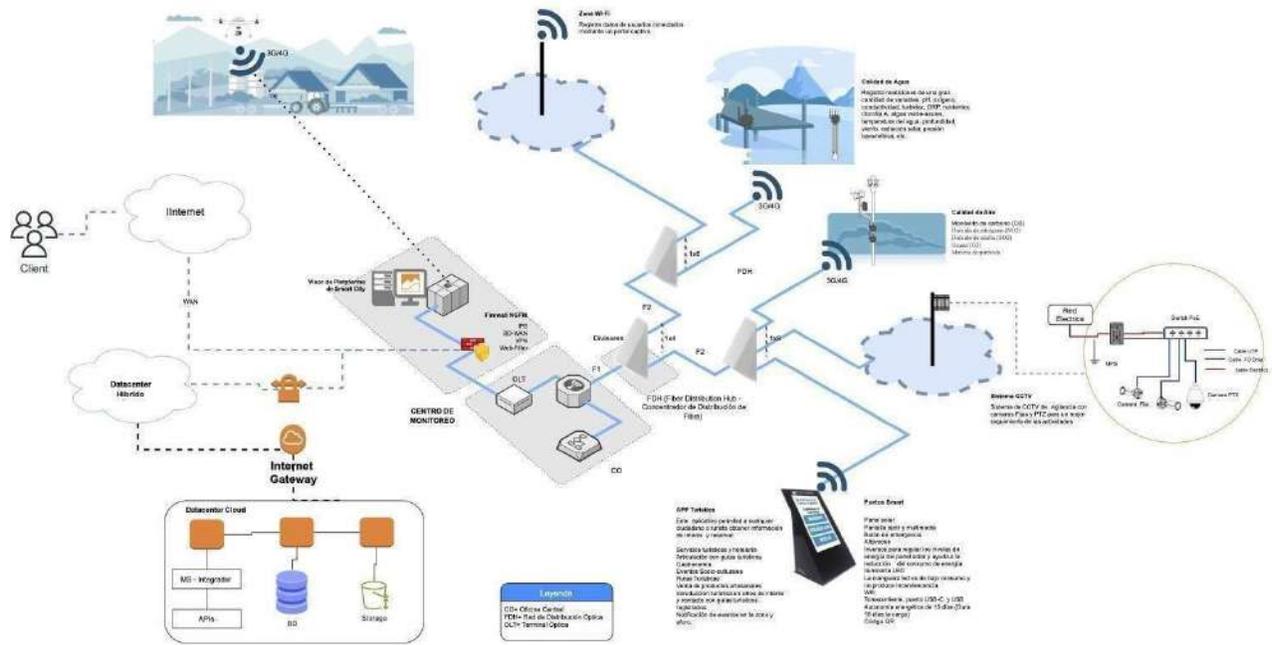


Ilustración 40 - Red de Interconexión

La integración de componentes IoT en el contexto de territorios inteligentes plantea un desafío significativo debido a la diversidad de tecnologías y protocolos involucrados. Ante esta situación, la plataforma IoT emerge como una solución integral al ofrecer un entorno abierto y adaptable que asegura la interoperabilidad entre diferentes sistemas IoT. En el marco del proyecto en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, FIWARE jugará un papel importante al conectar todos los elementos IoT, garantizando una gestión unificada y eficiente de la información y los servicios urbanos.

COMPONENTES Y USO MEDIANTE IoT

La interconexión de estas herramientas se realiza mediante tecnologías avanzadas que fortalecen la seguridad, la gestión ambiental y la conectividad urbana. Un sistema integral de CCTV con cámaras inteligentes distribuidas por todo el ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital facilita el monitoreo en tiempo real, elevando los estándares de seguridad pública. Además, sensores ambientales estratégicamente ubicados permiten una vigilancia continua de la calidad del aire, del agua y de las condiciones meteorológicas, contribuyendo significativamente a la sostenibilidad ambiental.

Las Zonas WiFi, disponibles gratuitamente, están diseñadas para mejorar la conectividad dentro del área urbana, mientras que los Puntos Smart, terminales interactivos distribuidos en el territorio, ofrecen a ciudadanos y visitantes acceso fácil a información turística, mapas y servicios municipales. Además, la integración de drones para la vigilancia y el monitoreo representa un avance innovador en la recopilación de datos y mejora la capacidad de respuesta ante emergencias y situaciones críticas. Esto marca un hito en la gestión inteligente del distrito,

apoyando las operaciones de seguridad y vigilancia al proporcionar perspectivas aéreas detalladas y complementar eficazmente los sistemas de vigilancia existentes.

El proyecto en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, como Smart City, utilizará FIWARE como plataforma para conectar diversos componentes y adopta protocolos de seguridad como AES-128 para la transmisión segura de datos. Esta estructura avanzada y compleja para la integración de componentes IoT en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL representa un paso significativo hacia la transformación del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital en una ciudad inteligente. La arquitectura propuesta no solo aborda los desafíos técnicos de la interoperabilidad y gestión de datos, sino que también sienta las bases para un ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital más conectado, sostenible y habitable.

A continuación, se muestra el diagrama de la arquitectura de conexión de los componentes en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, que incluye el sistema de CCTV, sensores ambientales, zonas WiFi, puntos Smart y drones, todos integrados a través de la plataforma FIWARE:

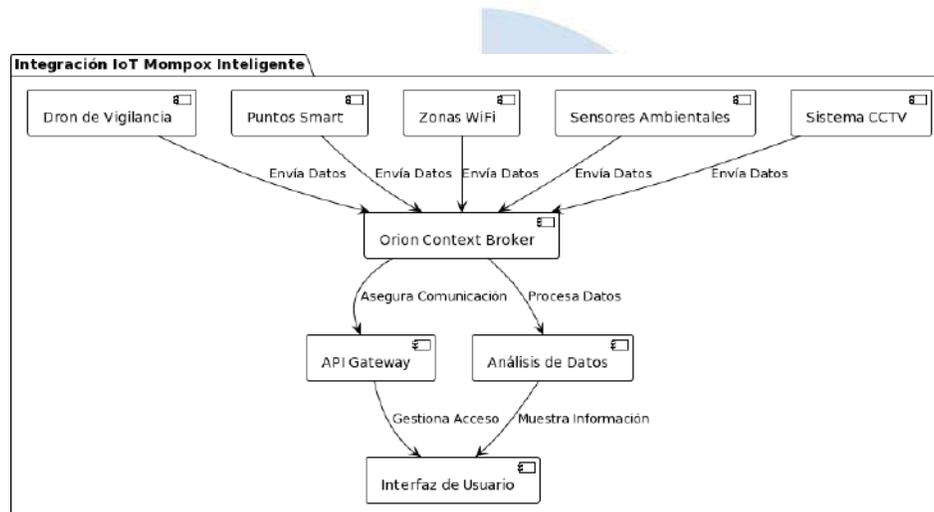


Ilustración 41 - Integración de dispositivos y fuentes de datos (Fuente: Elaboración propia)

En la ilustración anterior, número 41, se muestra una representación visual de la integración y comunicación entre los componentes tecnológicos dentro del proyecto en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, utilizando FIWARE como integrador hacia la plataforma IoT. A continuación, se describen en detalle cada componente y cómo interactúan dentro de la arquitectura:

- **Orion Context Broker (OCB):** Es el núcleo de la integración de FIWARE, actuando como el mediador central que recibe, procesa y distribuye datos de diversas fuentes IoT. Su función principal es gestionar el estado actual del contexto de un territorio digitalmente transformado en tiempo real.
- **Sistema CCTV:** Son cámaras de vigilancia distribuidas por todo el ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital que envían datos de vídeo y otros sensores al OCB para su análisis y posibles acciones inmediatas.

- **Sensores Ambientales:** Son dispositivos ubicados en diversas localizaciones que monitorean variables ambientales como la calidad del aire, temperatura y humedad. Estos datos se envían al OCB para apoyar la gestión ambiental del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital.
- **Zonas WiFi:** Son áreas que ofrecen acceso gratuito a internet. Además de ser puntos de acceso para los ciudadanos, también generan datos sobre uso y conectividad que se envían al OCB para su análisis y la mejora de servicios.
- **Puntos Smart:** Son terminales o kioscos interactivos que proporcionan servicios digitales directamente a los ciudadanos. Estos dispositivos también se conectan al OCB, compartiendo información sobre las interacciones y los servicios solicitados.
- **Dron de Vigilancia:** Se trata de drones equipados con cámaras y otros sensores diseñados para realizar tareas de vigilancia, inspección y monitoreo en áreas de difícil acceso. La información recopilada se transmite al OCB para su análisis y para una respuesta rápida ante eventos críticos.
- **API Gateway:** Este componente funciona como un intermediario que gestiona el acceso a los datos y servicios expuestos por el OCB, garantizando la seguridad y una gestión eficiente de las solicitudes de acceso.
- **Análisis de Datos:** Se refiere a los sistemas y procesos de inteligencia artificial y aprendizaje automático que analizan los datos recopilados para generar información útil y tomar decisiones automatizadas. Los resultados de este análisis se pueden utilizar para mejorar los servicios urbanos.
- **Interfaz de Usuario:** Son las aplicaciones y plataformas (tanto web como móviles) mediante las cuales los usuarios finales, como ciudadanos y administradores del distrito, interactúan con el proyecto en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL. Estas aplicaciones reciben datos procesados y visualizaciones generadas a partir del análisis de los datos recopilados.

INTERACCIONES

- **Envío de Datos al OCB:** Los sistemas de CCTV, los sensores ambientales, las zonas WiFi, los puntos smart y el dron de vigilancia envían datos en tiempo real al OCB, centralizando así la recopilación de datos dentro de la plataforma FIWARE.
- **Procesamiento y Análisis:** El OCB procesa esta información y la envía a sistemas de análisis de datos, donde se aplican algoritmos de inteligencia artificial para interpretar los datos y generar respuestas o información valiosa.
- **Visualización y Acceso a la Información:** Los datos procesados y la información generada se exponen a través de la interfaz de usuario para que los ciudadanos y administradores puedan acceder a ellos. El API Gateway asegura que este acceso sea seguro y controlado.

ANÁLISIS DE DATOS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- **Microservicios para Procesamiento de IA:** La arquitectura basada en microservicios facilita la integración de modelos de IA y algoritmos de aprendizaje automático como servicios independientes, los cuales pueden ser desarrollados, desplegados y escalados de manera autónoma. Esto significa que la Plataforma IoT del proyecto al ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL puede incorporar fácilmente capacidades avanzadas de análisis de datos, como reconocimiento de patrones, análisis predictivo y procesamiento de lenguaje natural, para interpretar y actuar sobre los datos recogidos por los componentes IoT.
- **Orquestación de Microservicios:** Utilizando orquestadores como Docker Compose, se puede gestionar el ciclo de vida de los microservicios de IA, garantizando su disponibilidad, escalabilidad y actualización sin interrupciones. Esto es importante para mantener el rendimiento del sistema frente a las fluctuantes demandas de procesamiento de datos y análisis.
- **Interfaces de Datos Unificadas:** Implementando APIs REST, los microservicios de IA pueden exponer sus capacidades analíticas a otras partes de la aplicación del proyecto al ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, facilitando la integración y reutilización de funcionalidades de análisis. Esto también simplifica la agregación y visualización de los resultados del análisis de datos e información, que ayudan a comprender lo que está ocurriendo en un contexto específico, en interfaces de usuario intuitivas.

USO DE FIWARE COMO INTEGRADOR EN LA PLATAFORMA IoT

FIWARE es una plataforma sostenible que ofrece un conjunto de especificaciones, componentes de software reutilizables y herramientas para desarrollar y desplegar servicios y aplicaciones inteligentes. En el contexto de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, FIWARE se utiliza para:

- **Integración de Dispositivos IoT:** Con el componente Orion Context Broker de FIWARE, es posible gestionar y actualizar los estados de los dispositivos IoT en tiempo real. Este componente funciona como el corazón de la plataforma, facilitando la recopilación, actualización y consulta de información contextual proveniente de diversas fuentes IoT.
- **Procesamiento y Análisis de Datos:** FIWARE facilita la integración de módulos de procesamiento de datos y análisis inteligente, permitiendo almacenar y consultar datos históricos, así como definir reglas que activan acciones en tiempo real según los datos procesados.
- **Interoperabilidad y Estándares Abiertos:** La plataforma se fundamenta en estándares abiertos y APIs públicas, lo que asegura la interoperabilidad entre distintos sistemas y componentes, además de proporcionar flexibilidad para integrar nuevas soluciones y tecnologías en el futuro.

PROTOCOLO AES-128 PARA SEGURIDAD DE DATOS

La seguridad de los datos transmitidos entre dispositivos IoT, servidores de aplicación y FIWARE es de suma importancia. El protocolo AES-128 (Advanced Encryption Standard) proporciona una base sólida para asegurar la transmisión de datos:

- **Encriptación de Datos:** AES-128 proporciona un alto nivel de seguridad al encriptar datos en bloques de 128 bits, lo que lo hace resistente contra la mayoría de los ataques criptográficos.
- **Implementación en IoT y Servidores de Aplicación:** La encriptación AES-128 puede implementarse tanto en dispositivos IoT para la transmisión segura de datos como en servidores de aplicación para el procesamiento y almacenamiento seguro de información.
- **Compatibilidad con FIWARE:** Aunque FIWARE en sí mismo no especifica un protocolo de encriptación, es compatible con la implementación de AES-128 mediante la configuración de seguridad en los componentes de comunicación y en las interfaces de API.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS ADICIONALES

Para implementar de manera efectiva FIWARE y AES-128 en el proyecto a la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, es importante considerar los siguientes aspectos:

- **Autenticación y Autorización:** Además de la encriptación de datos, es crucial implementar mecanismos de autenticación y autorización robustos para controlar el acceso a los datos y servicios.
- **Despliegue y Escalabilidad:** Evaluar la infraestructura requerida para respaldar la escalabilidad de la solución, considerando la utilización de contenedores Docker y orquestadores como Docker Swarm para simplificar el despliegue y la administración de los servicios de FIWARE.
- **Gestión de Claves de Encriptación:** Para implementar una gestión segura de las claves de encriptación, es fundamental asegurar que las claves estén protegidas contra el acceso no autorizado y renovarlas periódicamente para mantener la seguridad.

Se tienen en cuenta los siguientes aspectos clave que abordan tanto la integración de componentes IoT como el uso de Docker para su despliegue:

INTEGRACIÓN DE COMPONENTES IoT CON FIWARE

- **Adopción de NGSI-LD para la Interoperabilidad:** FIWARE promueve el uso del estándar NGSI-LD (Next Generation Service Interface-Linked Data) para facilitar la

interoperabilidad de los datos entre diversos sistemas y componentes IoT. NGSI-LD permite una descripción detallada y estructurada de los contextos urbanos, facilitando la integración fluida de datos IoT en el proyecto a la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

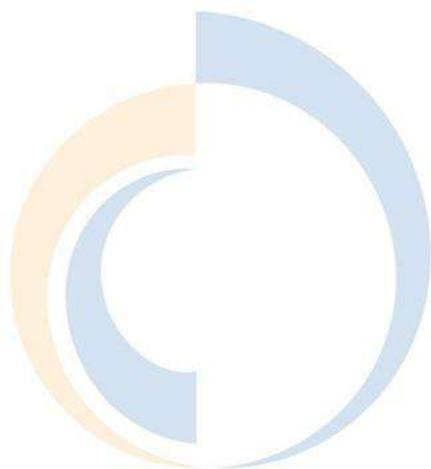
- **Uso de Agentes IoT para la Conectividad:** Para conectar diversos dispositivos IoT al Orion Context Broker de FIWARE, se pueden emplear los Agentes IoT de FIWARE. Estos agentes tienen la capacidad de traducir los protocolos específicos de los dispositivos IoT (como MQTT, CoAP o HTTP) a NGSI-LD, garantizando que cualquier dispositivo, sin importar su tecnología, pueda integrarse en el ecosistema del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital.
- **Gestión y Monitoreo en Tiempo Real:** Utilizando el Context Broker y otros componentes de FIWARE, se facilita la gestión y el monitoreo en tiempo real de los estados y eventos generados por los dispositivos IoT. Esto capacita a los administradores del proyecto para la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL para tomar decisiones fundamentadas en datos y responder ágilmente a situaciones emergentes.

EMPLEO DE DOCKER PARA EL DESPLIEGUE DE COMPONENTES

- **Creación de Imágenes Docker Personalizadas:** Para cada componente de FIWARE que se requiera desplegar, es posible crear imágenes Docker personalizadas que incluyan todas las dependencias y la configuración específica necesaria. Esto garantiza la uniformidad del entorno de ejecución y simplifica el proceso de despliegue en diferentes entornos, como desarrollo, pruebas y producción.
- **Orquestación con Docker Compose:** Para gestionar múltiples contenedores Docker que trabajan en conjunto como parte del proyecto para la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, se puede emplear Docker Compose para despliegues en entornos complejos y escalables. Esta herramienta permite definir y automatizar el despliegue, la escalabilidad y la gestión de los contenedores, asegurando alta disponibilidad y eficiencia de los recursos.
- **Seguridad y Aislamiento de Contenedores:** Al utilizar Docker, cada componente de FIWARE se ejecuta en su propio contenedor, lo que proporciona un nivel de aislamiento que mejora la seguridad. Es importante gestionar adecuadamente las políticas de seguridad de los contenedores, incluyendo la gestión de secretos como claves de API y credenciales de bases de datos, para proteger la infraestructura de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL contra vulnerabilidades y ataques. La seguridad y privacidad de los datos de los ciudadanos es prioritaria en esta implementación. La arquitectura incorpora medidas de seguridad sólidas, como encriptación de datos en tránsito y en reposo, autenticación y autorización basada en roles, y cumplimiento de normativas de protección de datos.

FLUJO DE DATOS

- **Recopilación de Datos:** Los componentes IoT transmiten datos en tiempo real al Orion Context Broker a través de agentes IoT, los cuales traducen diversos protocolos IoT a



- **Análisis y Procesamiento:** Los datos son procesados y analizados mediante componentes de FIWARE especializados, uno para el almacenamiento de series temporales y otro para el procesamiento de eventos complejos.
- **Acceso y Visualización:** La información procesada se puede acceder a través de interfaces de usuario y aplicaciones específicas, las cuales están integradas mediante API Gateways para garantizar el control de acceso y la seguridad.

BENEFICIOS Y VALOR AGREGADO

- **Interoperabilidad:** Facilita la integración de diversos sistemas IoT, permitiendo la gestión centralizada de los datos.
- **Escalabilidad:** La arquitectura basada en microservicios y la capacidad de FIWARE para integrar nuevos componentes IoT garantizan la escalabilidad del sistema.
- **Análisis Avanzado:** El procesamiento de datos en tiempo real permite implementar soluciones avanzadas de análisis y predicción, mejorando así los servicios urbanos.
- **Mejora en la Calidad de Vida:** La gestión eficiente de los servicios urbanos contribuye directamente a mejorar la seguridad, el medio ambiente y la conectividad en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

2.2. Solución Tecnológica para la Integración de Datos de la Infraestructura TI con la Plataforma PAIS de MinTIC.

Articular la solución tecnológica para integrar datos y operar un territorio digitalmente transformado con la plataforma PAIS promovida por el MinTIC representa una oportunidad clave para desarrollar estrategias digitales integradas. Este enfoque de código y arquitectura abiertos se alinea perfectamente con el objetivo de promover el desarrollo sostenible en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, utilizando datos y tecnología para mejorar los servicios urbanos y la calidad de vida. La flexibilidad y escalabilidad de esta plataforma permiten adaptar e implementar soluciones que reflejen la identidad única del territorio, sus necesidades específicas y sus objetivos de desarrollo a largo plazo.

Como el núcleo central del proyecto, la plataforma integrará componentes tecnológicos que van desde sensores hasta aplicaciones, facilitando la gestión de datos y la toma de decisiones informadas para transformar a la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL en un territorio digital, moderno y dinámico. El enfoque neutral de la plataforma asegura que la infraestructura existente pueda ser plenamente aprovechada, al tiempo que se exploran nuevas aplicaciones y servicios que respondan a las dinámicas locales, fortaleciendo nuestro compromiso con un desarrollo urbano y territorial sostenible.

Objetivos de integración según MinTic (2022) “ANEXO 3 PLATAFORMA DE GESTIÓN DE C&Ti”

La plataforma de ciudades y territorios digitalmente transformados que el Ministerio de TIC implementará para impulsar la estrategia de transformación digital en el territorio debe cumplir con los siguientes objetivos estratégicos:

- a) Capturar, procesar, analizar e integrar datos de los diferentes equipos tecnológicos desplegados en la ciudad o territorio digitalmente transformado, cumpliendo los requisitos de privacidad de la información.
- b) Exponer servicios, datos y capacidades que permita la creación del ecosistema de aplicaciones sobre la plataforma, que cree un valor adicional para el ciudadano.
- c) Generar métricas e indicadores que apoyen la toma de decisiones y el desarrollo de política pública en la ciudad o territorio digitalmente transformado.
- d) Gestionar integralmente datos en tiempo real adquiridos a través de dispositivos IoT y sistemas de información, para apoyar la toma de decisiones en situaciones críticas.
- e) Apoyar la ejecución de acciones preventivas a través de modelos de datos predictivos.
- f) Promover e incluir datos y código abierto.
- g) Promover la inclusión de servicios desarrollados por el ecosistema digital.
- h) Facilitar la integración de nuevas fuentes de información y el intercambio constante entre los ciudadanos, la infraestructura pública y las autoridades.
- i) Incentivar el desarrollo de soluciones tecnológicas, aplicaciones y negocios desarrolladas por ciudadanos, emprendedores, empresas públicas y privadas.
- j) Obtener indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida, ser una plataforma basada en datos, orientada al servicio y centrada en el usuario para que las ciudades y territorios de Colombia permitan la prueba y validación a baja, media y gran escala de aplicaciones y servicios.
- k) Adoptar conceptos, herramientas y desarrollos tecnológicos para que cualquier ciudad o territorio en Colombia pueda parametrizar e implementar su proyecto digitalmente transformado según su visión, caracterización y objetivos propios, independiente de los sensores, sistemas e infraestructura desplegados.
- l) Garantizar la integración de los sensores inteligentes y sistemas de información, con lo que los operadores y tomadores podrán seguir en tiempo real, para asegurar las mejores decisiones en situaciones críticas, y se genera un sistema de información para planear y modelar la ciudad.
- m) Permitir a los ciudadanos y roles directivos, acceso a información de su ciudad o territorio a través de un panel de indicadores de gestión, con los cuales de una manera gráfica e intuitiva puedan hacer un seguimiento en tiempo real de las prioridades y/u objetivos que se definan, permitiéndoles tomar acciones preventivas o correctivas, según sea el caso.
- n) Contar con diferentes niveles y tipos de usuarios: gerenciales, administrativos, operativos, técnicos, incluyendo a los ciudadanos.
- o) Permitir integrar aplicaciones existentes o a desarrollar para la gestión de servicios de distintas verticales: Movilidad, Seguridad Ciudadana, Medio Ambiente, Agricultura, Servicios Públicos y futuros servicios de ciudad relaciona con Turismo, Educación, Salud,

entre otras, que pueden ejecutarse de forma simultánea sobre la misma infraestructura tecnológica.

- p) Disponer para que los datos obtenidos de diferentes sensores o como resultado del análisis y procesamiento realizado por un determinado servicio pueda ser reaprovechado por un servicio diferente de la plataforma o incluso por servicios externos conectados a ella.
- q) Alinearse a los parámetros y características de interoperabilidad, con estándares abiertos que permitan la conexión de dispositivos con diferentes protocolos de comunicación utilizados en las distintas redes de transmisión de datos públicas o privadas.
- r) Operar por servicios compuestos por microservicios, que permitan ser desplegados en una infraestructura On premise o en la nube en la que se comparten recursos de hardware y software. Permitiendo de esta forma, que los servicios y microservicios pueden ser fácilmente desplegados, desacoplados y actualizados sin que afecte al funcionamiento del sistema global.

La plataforma para ciudades en un territorio digitalmente transformado se posiciona como un elemento fundamental para el desarrollo urbano sostenible. Facilita una gestión integral y eficiente de datos en tiempo real mediante la integración de sensores inteligentes y sistemas de información. Esta infraestructura no solo permite tomar decisiones informadas y rápidas en situaciones críticas, sino que también sustenta una planificación y modelado avanzados. Es importante destacar que la plataforma prioriza la gobernanza de datos, tratándolos como activos valiosos que, mediante una gestión adecuada y políticas robustas, se convierten en información clave para la toma de decisiones. Este enfoque garantiza no solo la eficiencia operativa, sino también el cumplimiento normativo y la protección de la privacidad, estableciendo un marco para gestionar los datos como un recurso estratégico. Esto maximiza su potencial para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

La siguiente imagen muestra un diagrama general de la plataforma. En la parte superior, destaca la presencia de datos abiertos (Open Data) como fuente central que alimenta la plataforma, enfatizando la importancia de la transparencia y accesibilidad de la información. Estos datos provienen de diversas áreas urbanas como movilidad, agricultura, medio ambiente, seguridad ciudadana y servicios públicos, reflejando la diversidad de aplicaciones y la amplia gestión urbana.

En el núcleo, la plataforma se estructura en varios componentes fundamentales: Interoperabilidad, que facilita la integración con redes sociales y otros sistemas; Análisis de Datos Avanzados, para la interpretación de grandes volúmenes de datos que respaldan la toma de decisiones; Servicios Inteligentes para la Ciudad, que ofrecen módulos genéricos para diversas funciones urbanas; Gestión de Dispositivos IoT, importante para la captura de datos en tiempo real; y Gobernanza, que subraya la importancia de una administración efectiva. La plataforma está diseñada para interactuar con una variedad de usuarios, incluyendo la administración

pública, la academia, la sociedad civil, empresas privadas y la industria tecnológica, lo que refleja su enfoque inclusivo y colaborativo.



Ilustración 42 - ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN DE LA PLATAFORMA PAIS

(Fuente: ANEXO 3 plataforma de gestión de C&Ti MinTIC -2022)

La estructura del ecosistema tecnológico integrado refleja la visión de transformación digital de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, proporcionando una infraestructura fundamental para la toma de decisiones basada en datos y la entrega de servicios eficientes y personalizados.

Su enfoque en la interoperabilidad y la gestión de datos abiertos es crucial, permitiendo la colaboración y el intercambio de información entre diversos sectores y actores, impulsando la innovación y el desarrollo sostenible. La inclusión de dispositivos IoT y el análisis avanzado de datos son fundamentales para la gestión inteligente del territorio, mientras que la gobernabilidad asegura la coherencia con políticas públicas y objetivos de desarrollo a largo plazo.

En conjunto, la plataforma respalda la ambición de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL de convertirse en un territorio digitalmente transformado, utilizando la tecnología para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y la experiencia de sus visitantes.

2.3. App de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL Territorio digitalmente transformado

La arquitectura de la solución está diseñada a medida para satisfacer las necesidades del público objetivo de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, centrada en varios componentes clave que garantizan una experiencia de usuario excelente y funcionalidades completas. Se destaca por ser escalable, segura y fácil de usar, compatible con dispositivos iOS y Android, e integrando tecnologías modernas para ofrecer información y servicios digitales de manera eficiente.

- **Interfaz de Usuario (UI):** Una interfaz amigable y accesible, diseñada para ser intuitiva tanto para turistas de todas las edades como para personas con diversos niveles de habilidad tecnológica. Incluye elementos de diseño visual que capturan la rica identidad cultural de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, garantizando una experiencia inmersiva y memorable.
- **Experiencia de Usuario (UX):** La experiencia está optimizada para facilitar la navegación y el acceso a la información, mediante mapas interactivos, guías turísticas, recomendaciones personalizadas y rutas sugeridas que destacan los puntos de interés culturales, históricos y naturales.
- **Backend y Servidores:** Servidores robustos y seguros son utilizados para almacenar y procesar información turística, que incluye detalles sobre sitios de interés, eventos, servicios disponibles y comentarios de usuarios. Esto puede incluir el aprovechamiento de servicios en la nube para garantizar escalabilidad y disponibilidad.
- **Base de Datos:** Una base de datos centralizada que mantiene información actualizada sobre atracciones turísticas, alojamientos, restaurantes, eventos y otros recursos relevantes para los visitantes.
- **APIs de Terceros:** Integración de APIs para servicios adicionales como pronóstico del clima, reservas en línea, sistemas de pago y redes sociales, permitiendo una experiencia de usuario más enriquecida con funcionalidades extendidas como compartir en redes sociales y realizar pagos directamente desde la aplicación.
- **Sistema de Recomendaciones:** Utiliza algoritmos de aprendizaje automático para proporcionar recomendaciones personalizadas a los usuarios, teniendo en cuenta sus preferencias, historial de búsquedas y valoraciones, mejorando así la experiencia turística personalizada.
- **Funcionalidad Offline:** Capacidad para acceder y descargar información esencial sin conexión a internet, fundamental para visitantes en áreas con conectividad limitada.
- **Seguridad y Privacidad:** Implementación de medidas de seguridad robustas para proteger la información personal de los usuarios y garantizar la seguridad de las transacciones realizadas a través de la aplicación, cumpliendo con las políticas de tratamiento de datos.
- **Análisis y Retroalimentación:** Herramientas de análisis para recopilar datos sobre el uso de la aplicación y la retroalimentación de los usuarios, permitiendo ajustes continuos y mejoras basadas en las necesidades y preferencias de los usuarios.
- **Derechos de autor:** Para proteger la propiedad intelectual, específicamente los derechos de autor, se fundamenta en la Ley 23 de 1982, que estableció las bases iniciales para la protección de los creadores y sus obras. Posteriormente, la Ley 44 de 1993 modificó y

fortaleció estas disposiciones. El Artículo 20 de la Ley 23, modificado por el Artículo 28 de la Ley 1450 de 2011, subraya la importancia de asegurar que los autores reciban una compensación justa y el reconocimiento adecuado por su trabajo. En este contexto legal, el Decreto 460 de 1995 desempeña un papel crucial al regular el registro del derecho de autor y el depósito legal, garantizando que las obras estén correctamente catalogadas y protegidas. Además, la Decisión 351 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena de 1993 y la Decisión 486 de 2000 complementan este marco normativo.



*Ilustración 43 - Ejemplo de Interfaz APP de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.
(Fuente: Propia elaboración con IA)*

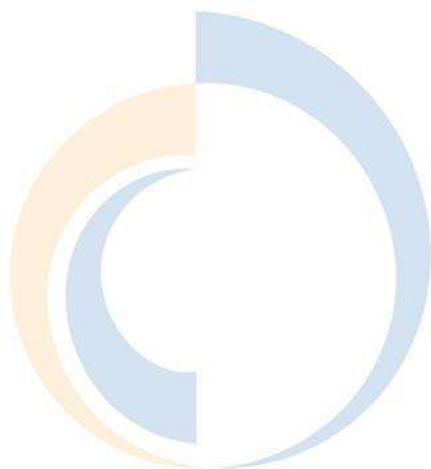
GESTIÓN COLABORATIVA

Desde un enfoque técnico, este tipo de aplicación se denomina 'aplicación móvil colaborativa', lo que implica que los usuarios no solo consuman contenido, sino que también contribuyan activamente a generar y actualizar el contenido de la aplicación. Para esto, se contempla el desarrollo de funcionalidades que administren roles de usuario para autorizar su colaboración y aprobar la publicación de contenidos creados, como rutas turísticas, artículos, reseñas y recomendaciones. El diseño de estas funciones, junto con la implementación de sistemas de moderación, propone un modelo intuitivo y sencillo para la interfaz, garantizando al mismo tiempo la seguridad y privacidad de los datos de los usuarios.

FUNCIONALIDADES

2.3.1 Guía Turística

La APP de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL será una herramienta para que el viajero nacional e internacional se acerque a la oferta local a través de una interfaz dinámica y moderna. Los usuarios, tendrán acceso a una guía turística integral incluyendo la red de prestadores de servicios locales, así como recomendaciones que les permitirán descubrir los secretos de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL de una manera interactiva, segura y autónoma. Esta funcionalidad busca apalancar la transformación digital de los comerciantes de la zona, impulsando la gestión de reservas, compras y



La elaboración de esta guía de servicios turísticos implica la recopilación de datos a través de un trabajo de campo coordinado con la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL y organismos locales de comerciantes. Este proceso abarcará toda la gama de servicios turísticos disponibles, con especial atención en:

- **Transporte:** Incluye servicios de traslado aéreo, terrestre y fluvial, tales como empresas de autobuses intermunicipales, aerolíneas y rutas desde ciudades cercanas.
- **Alojamiento:** Abarca una variedad de opciones como hostales, hoteles de diferentes capacidades y pensiones.
- **Gastronomía:** Comprende restaurantes, cafés, bares y puntos de venta de alimentos típicos como vinos y quesos.
- **Filigrana:** Incluye joyerías y talleres que ofrecen cursos y experiencias en filigrana.
- **Artesanías:** Tiendas que ofrecen productos artesanales que van desde muebles hasta accesorios, prendas de vestir y calzado.
- **Actividades turísticas:** Servicios de tours y guías tanto privados como de empresas, centrados en la zona colonial y el río, con fines recreativos.
- **Agenda de eventos locales:** Incluye actividades programadas por entidades públicas, privadas y académicas dentro del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital, detallando festivales, conciertos, talleres, congresos y conferencias, junto con sus horarios, organizadores y ubicaciones.
- **Actividades deportivas:** Recomendaciones de lugares para practicar deportes y actividades al aire libre, como escenarios deportivos, gimnasios, eventos y ligas locales.

Esta guía se mantendrá siempre actualizada y alineada con la oferta disponible. Para lograrlo, se ha incluido en este proyecto un plan de gestión para la actualización de datos durante todo el periodo de vigencia. Esto permitirá administrar eficazmente los contenidos de la aplicación y mejorar continuamente la experiencia de los usuarios, asegurando que siempre tengan acceso a información precisa y actualizada.

2.3.2 Guía de Identidad Patrimonial

La entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, reconocido como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, contará con un aplicativo digital que destacará los elementos que le han merecido esta prestigiosa distinción. Esta herramienta proporcionará información valiosa a residentes y visitantes sobre:

- **Lugares emblemáticos:** Listado de construcciones con alto valor arquitectónico y espacios significativos como iglesias, parques, atracciones naturales, museos, casas y plazas con valor histórico.
- **Hechos históricos:** Datos curiosos y relevantes sobre eventos históricos de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, presentados de manera didáctica.

- **Costumbres y valores:** Actividades y creencias que conforman la identidad cultural de los momposinos, como el fervor ceremonial de la Semana Santa y otros saberes populares transmitidos oralmente de generación en generación.
- **Personajes:** Historias y hazañas de personas locales o que han pasado por el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL (vivas o fallecidas) y que han contribuido de manera destacada en la cultura, historia, deporte, entre otros.
- **Actividades culturales:** Rutas por la zona colonial y el río que promuevan el conocimiento cultural, arquitectónico, ancestral e histórico.
- **Literatura y música:** Obras inspiradas en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, trabajos de autores locales y aquellos de valor histórico, periodístico e investigativo en los que el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL es protagonista.

Este desarrollo digital se articulará con la Secretaría de Cultura y Turismo del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, Icultur, Fontur del Ministerio de Comercio y Turismo, así como con organizaciones públicas, privadas y sin ánimo de lucro, para garantizar una integración completa de los datos con valor patrimonial presentes en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

2.3.3 Información Medioambiental

La aplicación es una herramienta clave para promover la conciencia y educación medioambiental. Proporciona información actualizada sobre la calidad del aire, condiciones meteorológicas, y consejos para un turismo responsable con el medio ambiente. De esta manera, ayuda a los visitantes a tomar decisiones informadas que contribuyen a la conservación del entorno natural único del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

2.3.4 Contenidos Formativos

Las últimas tendencias en didáctica y pedagogía en la educación apoyan los procesos de enseñanza-aprendizaje, impactando positivamente en los índices de reprobación y deserción, y flexibilizando y ampliando la cobertura académica.

Una práctica con gran impacto en el sistema educativo ha sido la creación y desarrollo de contenidos digitales educativos, esenciales para la planificación e implementación del aprendizaje. La tecnología actual permite digitalizar los materiales educativos, facilitando su visibilidad, distribución, reutilización y actualización, sin perder de vista su función pedagógica. Tanto docentes como estudiantes deben saber aprovechar el potencial transformador de las TIC, especialmente de Internet, al servicio del aprendizaje. Hoy en día, los contenidos están disponibles en Internet, y en bases de datos privadas y públicas, accesibles para cualquier actor del proceso formativo.

La calidad de los contenidos se basa en su adecuación a un proceso educativo, a una metodología de enseñanza y aprendizaje, que incluye desde el análisis hasta la evaluación, pasando por el diseño, producción, distribución, accesibilidad, uso didáctico y actualización. De

esta forma, los contenidos se ponen en manos de los docentes y estudiantes como elementos que facilitan un aprendizaje flexible, participativo y personalizado.

La oferta educativa está alineada con la metodología desarrollada en comunidades de aprendizaje, enfocada en aprovechar los contenidos digitales educativos preexistentes de entidades aliadas. A través de cursos que abarcan desde la Inteligencia Artificial y Big Data hasta el Turismo Digital y la Fotografía para Promoción Turística, esta oferta educativa busca impartir conocimientos técnicos y promover su aplicación práctica en contextos reales y significativos para la comunidad. Integrando las TIC y el enfoque STEAM, los programas preparan a los participantes con competencias del siglo XXI, impulsando el desarrollo personal, profesional y comunitario.

- **Oferta de Formación Articulada**

Mediante la articulación estratégica entre los programas nacionales del MinTIC, las iniciativas de las entidades aliadas al proyecto, la APP de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL también permitirá consultar la oferta educativa gratuita que estas entidades tienen disponible para la ciudadanía. Esto garantiza una sinergia que maximiza los recursos disponibles y amplía el impacto en la comunidad.

Esta colaboración facilita el acceso a contenidos actualizados y relevantes, alineados con las necesidades específicas de la población local. Así, se acerca la oferta de formación nacional y departamental para el fortalecimiento de conocimientos y el desarrollo de habilidades digitales prácticas, aplicables en el contexto de un territorio digitalmente transformado.

A continuación, se relacionan algunos ejes temáticos que se sugieren integrar en esta propuesta educativa, reflejando un compromiso con la transformación digital en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL:

- Internet de las Cosas (IoT)
- Inteligencia Artificial (IA)
- Big Data y Análisis de Datos
- Desarrollo web y de Aplicaciones Móviles
- Programación web
- Inglés básico y técnico
- Comercio electrónico
- Marketing digital

- **Oferta de Formación Propia**

Se desarrollará una oferta de formación propia para impulsar el desarrollo de competencias específicas en la comunidad. Para la implementación efectiva de esta oferta educativa, se llevará

a cabo un trabajo coordinado con las Juntas de Acción Comunal del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital, facilitando así el acceso a la formación a un amplio espectro de la población y promoviendo la inclusión digital de manera equitativa.

Se establece como meta la capacitación de 2,000 personas durante el periodo de ejecución del proyecto, con un objetivo de 800 en el primer año (2024) y un objetivo anual de 400 participantes del 2025 al 2027. Este esfuerzo contribuirá significativamente a la construcción de un territorio digitalmente transformado en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

Este enfoque colaborativo entre entidades gubernamentales, el sector educativo y la comunidad no solo fortalece las capacidades tecnológicas, sino que también fomenta una cultura de aprendizaje continuo y adaptabilidad. Estos elementos son clave para el desarrollo sostenible del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL como territorio digitalmente transformado.

NOTA: Para el año 2024 se entregarán 725 hogares conectados en el último trimestre. Las conexiones programadas para las vigencias 2025 y 2026 serán supervisadas por la Gobernación de Bolívar y ejecutadas a través del operador y/o contratista designado para tal fin.

A continuación, se presentan los ejes temáticos sugeridos para la construcción de la oferta de formación propia, donde el aprendizaje continuo, la colaboración y la innovación se integran como pilares fundamentales para el desarrollo local y la conservación de la identidad cultural del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL:

TÍTULO	DESCRIPCIÓN CONTENIDOS	MODALIDAD / DURACIÓN
Turismo Digital y Patrimonio Cultural:	Estrategias para promocionar el patrimonio cultural y natural a través de plataformas digitales, incluyendo la creación de contenido atractivo y el uso de realidad aumentada para enriquecer la experiencia turística.	Modalidad: Aprendizaje autodirigido. Canal: Virtual Duración: 40 horas.
Mercadeo Digital para Emprendedores Locales:	Fundamentos del mercadeo digital, incluyendo SEO, marketing en redes sociales, y publicidad en línea para promover negocios locales y atraer turismo.	Modalidad: Aprendizaje autodirigido. Canal: Virtual Duración: 40 horas.

Estrategias de E-commerce para Productos Locales:	Creación y gestión de tiendas en línea para la venta de artesanías, productos locales y experiencias turísticas, incluyendo logística de envío y atención al cliente.	Modalidad: Aprendizaje autodirigido. Canal: Virtual Duración: 40 horas.
Hospitalidad, Gestión Cultural y Turística:	Curso sobre gestión moderna de hospedajes, incluyendo hoteles y experiencias de Airbnb, utilizando herramientas digitales para reservas, servicio al cliente y promoción.	Modalidad: Aprendizaje autodirigido. Canal: Virtual Duración: 40 horas.
Desarrollo Cultural, Sostenible y Turismo Eco-Consciente:	Educación sobre prácticas de turismo sostenible que protejan el medio ambiente y promuevan el bienestar comunitario, integrando tecnologías para la sostenibilidad.	Modalidad: Aprendizaje autodirigido. Canal: Virtual Duración: 40 horas.
Innovación y Emprendimiento en Comercio Local:	Fomento de la innovación en sectores económicos tradicionales, incluyendo el desarrollo de nuevos modelos de negocio adaptados a la era digital.	Modalidad: Aprendizaje autodirigido. Canal: Virtual Duración: 40 horas.
Creación de Contenido Digital:	Técnicas y herramientas para crear blogs, vídeos y contenido interactivo que destaque las atracciones turísticas y culturales del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.	Modalidad: Aprendizaje autodirigido. Canal: Virtual Duración: 40 horas.

2.3.5 Murales Inteligentes

La iniciativa propone la creación de pinturas y/o murales artísticos en lugares estratégicos de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, diseñados para conectar con la cultura local, los oficios tradicionales y la vida cotidiana de sus habitantes. Estos murales no solo estarán impregnados de datos históricos, sino que también integrarán tecnología emergente como la realidad aumentada (RA). A través de una aplicación móvil dedicada, residentes y visitantes podrán interactuar con estos murales, explorando un entorno digital en 3D que reinterpreta los espacios urbanos con una

fusión innovadora de arte tradicional y tecnología moderna. Este sistema combina murales artísticos con aplicaciones de realidad aumentada (RA) y modelado en 3D para ofrecer experiencias inmersivas que cuenten historias, celebren la herencia cultural y promuevan la participación activa de la comunidad en la creación de su entorno cultural y educativo.

Cantidad: 10 murales



Ilustración 44 - Ejemplo Contenido de Murales en APP de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL (Fuente: Elaboración propia con fotografía real de mural en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL)

Ubicación propuesta: Barrio Santa Fe

Esta ubicación ha sido seleccionada tras una investigación de campo en colaboración con la comunidad y las autoridades locales, asegurando el respeto por la preservación de los muros de fachadas en la zona histórica. Esto presenta una oportunidad para ampliar el área turística hacia otros barrios como Santa Fe, fomentando la reactivación económica y promoviendo el desarrollo de nuevas actividades productivas dirigidas a los visitantes. No obstante, es importante destacar que esta ubicación propuesta está sujeta a posibles ajustes según los resultados de los estudios de campo que se llevarán a cabo durante la primera fase de implementación del proyecto.



Ilustración 45 - Ubicación Murales Inteligentes

Diseño y Creación de Murales

- **Murales Artísticos Temáticos:** Selección de temas que reflejen la riqueza cultural, histórica y natural de la región, diseñados y pintados por artistas locales. Estos murales servirán como lienzos para la interacción digital pero además permitirán generar oportunidades para la dinamización de la economía del corredor, los barrios colindantes con la obra y para el territorio digitalmente transformado. Con este proyecto se potenciará el turismo del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL. Así mismo incentivar que los propietarios coloquen cafeterías, negocios, tiendas, heladerías y emprendimientos que les permitan salir adelante.
- **Materiales y Técnicas:** Uso de pinturas y materiales duraderos adecuados para exteriores, capaces de resistir las condiciones ambientales sin degradar la calidad o el detalle del arte.

Tecnología de Realidad Aumentada y Modelado 3D

- **Funcionalidad en Aplicación Móvil:** Creación de un aplicativo con realidad aumentada que utilizará la cámara de los dispositivos móviles iOS y Android, para reconocer los murales y superponer contenido digital en 3D sobre la imagen real. La funcionalidad será parte de la APP de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL y ofrecerá interfaces intuitivas y contenido educativo interactivo vinculado a cada mural, así como la posibilidad de conectarse con redes sociales para publicar contenidos como fotos y videos mediante uso de filtros.
- **Tecnología de Reconocimiento de Imagen:** Implementación de algoritmos avanzados de visión por computadora y aprendizaje profundo para el reconocimiento preciso de los murales, permitiendo una interacción fluida y una superposición precisa del contenido digital.

Integración de Contenido Digital en 3D

- **Modelado de Contenidos en 3D:** Diseño y desarrollo de modelos 3D y animaciones que complementen y enriquezcan visualmente las narrativas de los murales. Esto incluirá

elementos interactivos, tales como personajes históricos, fauna, flora y elementos culturales que los usuarios pueden explorar.

- **Interactividad y Gamificación:** Incorporación de elementos de gamificación, como misiones, historias interactivas y cuestionarios, para educar y entretener a los usuarios, fomentando así una mayor implicación con el contenido cultural, histórico y/o ambiental.

Infraestructura Tecnológica y Soporte

- **Servidores y Almacenamiento en la Nube:** Uso de infraestructura en la nube para alojar la aplicación, el contenido digital y los datos de usuario, garantizando una experiencia fluida y escalable para un número significativo de usuarios simultáneos.
- **Actualizaciones y Mantenimiento:** Establecimiento de un plan de mantenimiento para la aplicación y el contenido digital, asegurando que el subsistema se mantenga actualizado con las últimas tecnologías de RA y contenido cultural relevante

Impacto y Beneficios

- **Fomento del Turismo Cultural:** El subsistema no solo servirá como una atracción turística, sino que también educará a los visitantes sobre la rica herencia cultural del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, promoviendo un turismo más consciente y respetuoso.

Convocatoria Local de Artistas.

La creación de murales busca una participación activa de la comunidad, entre ellos los artistas locales que participarán de un proceso de selección mediante concurso, cuyas obras fomentarán un fuerte sentido de pertenencia al tiempo que utiliza la tecnología para preservar y difundir el patrimonio cultural. Las personas del barrio Santa Fé serán embajadores de estos murales quienes a su vez harán las veces de guardianes y serán invitados a desarrollar nuevos proyectos en torno a ellos. A continuación se relacionan criterios y/o lineamientos para el desarrollo de esta actividad:

- **Definición de Objetivos y Temática**
 - Establecer objetivos de la convocatoria, centrados en la celebración del patrimonio cultural del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL mediante el uso de tecnologías integradas en los murales.
 - Definir la temática que deben seguir los artistas, la cual debe resaltar aspectos culturales, históricos y sociales de la comunidad del barrio Santa Fé, incentivando la inclusión de elementos tecnológicos interactivos.
- **Difusión de la Convocatoria:**

- Promocionar la convocatoria a través de canales locales digitales, como redes sociales, sitios web municipales, centros culturales y espacios comunitarios.
- Asegurar una amplia difusión para alcanzar a todos los artistas locales interesados, incluyendo escuelas de arte, colectivos artísticos y artistas independientes.
- **Presentación y Selección de Propuestas:**
 - Invitar a los artistas a presentar propuestas de diseño que reflejen la temática establecida. Cada propuesta debe incluir un boceto del mural, una descripción del concepto y cómo se integrará la tecnología para hacerlo interactivo.
 - Formar comité de selección compuesto por representantes de la comunidad, expertos en arte y tecnología, y funcionarios locales, quienes evaluarán las propuestas basándose en criterios de creatividad, relevancia cultural, viabilidad técnica y potencial interactivo.
- **Talleres de Capacitación y Desarrollo:**
 - Organizar talleres para los artistas seleccionados, enfocados en la incorporación de tecnología en el arte público y técnicas de muralismo. Estos talleres también deben incluir sesiones sobre la historia y el patrimonio cultural del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL para profundizar en el conocimiento que los artistas locales tienen sobre su comunidad.
- **Ejecución de los Murales:**
 - Facilitar a los artistas seleccionados los recursos necesarios para la creación de los murales, incluyendo espacios designados, materiales y asistencia técnica para la integración de elementos tecnológicos.
 - Establecer cronograma de trabajo que permita a la comunidad y visitantes observar el proceso creativo, fomentando la interacción y el interés en el proyecto.
- **Inauguración y Difusión:**
 - Organizar un evento de inauguración para presentar los murales a la comunidad, con recorridos guiados que expliquen las historias detrás de cada obra y demuestren su interactividad.
 - Promover la continuidad del proyecto invitando a los residentes a ser embajadores y guardianes de los murales, asegurando su preservación y promoviendo el desarrollo de futuros proyectos relacionados.
- **Evaluación y Retroalimentación:**
 - Realizar una evaluación post-proyecto para recoger opiniones de artistas, participantes y visitantes.

- Retroalimentación para mejorar futuras convocatorias y proyectos similares, asegurando que las iniciativas futuras continúen beneficiando y enriqueciendo a la comunidad del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

COMPONENTE 3: PROGRAMAS PARA APROPIACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DIGITALES INTEGRALES

El alcance de acción formativa en uso y apropiación de las TIC está diseñado para fomentar la sostenibilidad del proyecto a corto, mediano y largo plazo, asegurando un impacto duradero y significativo en la comunidad la cual fortalezca la identidad cultural. De ahí que, las actividades doten a la comunidad de habilidades inmediatas y aplicables en TIC, como la comprensión y conocimiento sobre el funcionamiento de infraestructura TI implementada en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, preparándose para integrar estas tecnologías en sus actividades diarias, ya sea en educación, negocios locales o iniciativas turísticas. Esta capacitación inicial sienta las bases para una mayor inclusión digital y promueve el empoderamiento individual a través del acceso y manejo de información relevante.

A mediano plazo, el proceso de formación está orientado a consolidar comunidades de aprendizaje que sean autónomas en la gestión del conocimiento y la innovación, utilizando las TIC como catalizadores para el desarrollo de proyectos colaborativos y la solución de problemas comunitarios. Al fomentar la inteligencia colectiva y el trabajo en equipo, se espera que los participantes no solo apliquen sus conocimientos en TIC, sino que también contribuyan al desarrollo de nuevas estrategias y soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades locales, fortaleciendo así la economía y el tejido social de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

A largo plazo, la formación en uso y apropiación de las TIC tiene el potencial de transformar estructuralmente la comunidad, promoviendo la creación de un ecosistema innovador y sostenible donde el acceso y manejo eficiente de la tecnología impulsan el crecimiento económico, la inclusión social y la gestión ambiental. Por tanto, al integrar las TIC en diversos sectores, como la educación, el turismo y el comercio, y al alinear estas iniciativas con los principios del desarrollo sostenible, se asegura que la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL no solo se adapte a los desafíos del presente, sino que también se prepare proactivamente para las oportunidades y retos del futuro.

Se fomentará el aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como herramienta poderosa para preservar, promover y difundir el rico patrimonio cultural de la comunidad, incentivando la creación de contenido digital que cuente las historias del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, destacar su arte, tradiciones y festividades, y conectar con audiencias globales. Este enfoque no solo ayuda a preservar la identidad cultural en la era digital, sino que también abre nuevas vías para el desarrollo económico a través del turismo cultural y la artesanía. Por

tanto, al integrar la identidad cultural en el corazón de la acción comunitaria, se espera cultivar un sentido de pertenencia y orgullo entre los ciudadanos, asegurando que el avance tecnológico vaya de la mano con la valoración y revitalización de la herencia cultural de ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

3.1. Acciones Para Un Entorno Digital Seguro “Internet Sano”

Estudios recientes subrayan que el acceso a internet, el consumo de contenidos digitales y la utilización de servicios en línea incrementan la exposición a vulnerabilidades de datos personales y al riesgo de fraudes o incidentes cibernéticos. En respuesta a esta realidad, el programa se enfoca en especial en los jóvenes, sin dejar de lado a la comunidad de ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL. Se implementará un conjunto de medidas encaminadas a establecer sólidos principios de buenas prácticas y uso responsable de las Zonas WIFI, Puntos SMART y la APP de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL. El esfuerzo incluye una campaña de sensibilización para asegurar que todos los miembros de la comunidad, especialmente los más jóvenes, puedan navegar y explorar el espacio digital de manera segura, contribuyendo a fortalecer un entorno digital protegido y confiable.

- Creación de contenidos y/o herramientas personalizadas según grupo de interés: estudiantes, formadores, padres de familia, comerciantes, artesanos, agricultores, pescadores y/o los que se definan según priorización.
- Integración de alertas y contenido preventivo en portal cautivo y/o interfaz previa al acceso de zonas wifi y demás servicios digitales habilitados para la ciudadanía.
- Desarrollo de jornadas de sensibilización para todo público con consejos prácticos para la prevención de riesgos en internet, huella digital, ciberdependencia, violencia de género, entre otros contenidos acordes a los intereses del grupo poblacional objetivo.
- Creación de embajadores en la comunidad, quienes recibirán capacitación avanzada por parte de la cuadrilla y podrán brindar acompañamiento cercano a la comunidad, convirtiéndose en agentes de cambio.

Para lograr un mayor impacto, se realizarán jornadas de retroalimentación con personal de la policía nacional y miembros del centro de monitoreo para identificar amenazas y prácticas cercanas a la comunidad, accediendo a información actualizada sobre los riesgos en la red y guiando el tipo de contenidos y/o información socializada a la ciudadanía.

3.2. Comunidades De Aprendizaje Y Conectividad

Definiciones Clave

- **Comunidades de Aprendizaje:** Se trata de agrupaciones donde los participantes (estudiantes, docentes, familias y/o integrantes de la comunidad) colaboran en un proceso de aprendizaje colectivo y dialógico, buscando transformar y mejorar el entorno educativo.

Este enfoque pone énfasis en la inclusión, la participación activa y el aprendizaje compartido, fundamentándose en la idea de que la educación es un proceso social y comunitario.

- **Aprendizaje Basado en Proyectos:** Metodología que implica el desarrollo de competencias y la adquisición de conocimiento a través de la elaboración de proyectos que respondan a problemas reales. Fomenta la investigación, la innovación y el trabajo colaborativo, permitiendo a los estudiantes aplicar lo aprendido en contextos significativos.
- **Aprendizaje Basado en la Solución de Problemas (ABP):** es una metodología pedagógica que pone a la comunidad frente a problemas reales y complejos para impulsar su aprendizaje. Este enfoque promueve la investigación, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo, al requerir que los estudiantes busquen activamente soluciones prácticas. Fomenta habilidades esenciales como la solución creativa de problemas, la comunicación efectiva y el aprendizaje autónomo, haciéndolos más competentes y adaptativos ante los desafíos del mundo real.
- **Aprendizaje Situado:** Refiere a la concepción de que el aprendizaje es más efectivo cuando se realiza en contextos específicos y se vincula con la experiencia vivencial. Se basa en la idea de que el conocimiento se adquiere y se demuestra a través de la práctica en situaciones reales o simuladas.
- **Inteligencia Colectiva:** Concepto que describe la capacidad de grupos de individuos para colaborar y unir conocimientos y habilidades hacia la consecución de metas comunes. En educación, se manifiesta a través del trabajo colaborativo y la creación conjunta de conocimiento, aprovechando la diversidad de experiencias y perspectivas.
- **Gestión del Conocimiento e Innovación:** Proceso de captura, distribución y uso efectivo del conocimiento dentro de una organización o comunidad, para fomentar la innovación y mejorar el rendimiento. En el ámbito educativo, implica promover prácticas que faciliten el intercambio de saberes y experiencias que enriquezcan el proceso de aprendizaje.
- **TIC en Educación:** Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación como herramientas para enriquecer y facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las TIC ofrecen recursos didácticos, plataformas de colaboración y acceso a información global, permitiendo metodologías educativas más interactivas y personalizadas.
- **STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas):** Ampliación del enfoque STEM para incluir las artes, reconociendo su valor en el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. STEAM promueve una educación integral que integra diversas disciplinas, fomentando la innovación y la creatividad en la resolución de problemas.

- **Competencias del Siglo XXI:** Habilidades esenciales que los estudiantes necesitan desarrollar para tener éxito en la sociedad actual y futura, incluyendo el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la comunicación, la alfabetización digital y la adaptabilidad.
- **Ambientes de Aprendizaje:** Espacios físicos o virtuales diseñados para facilitar experiencias educativas efectivas. Estos ambientes están equipados con recursos y tecnologías que apoyan el aprendizaje activo, colaborativo y personalizado, adaptándose a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

El desarrollo tecnológico, las nuevas exigencias de los clientes y los nuevos desafíos de los mercados globalizados hacen que los ciclos de vida de los productos y servicios sean más cortos, por ello las condiciones para emprender deben adaptarse a estos retos y plantear esquemas ágiles que permitan cambiar rápidamente los modelos de negocios para que sean sustentables y rentables en el tiempo.

Este componente del proyecto se enfoca en forjar un ecosistema transformador donde el núcleo sea la consolidación de comunidades de aprendizaje. Estas comunidades buscan fomentar una colaboración integral entre estudiantes de todas las edades, docentes, familias y diferentes actores de la comunidad, valiéndose de las TIC para trascender las barreras tradicionales del aprendizaje y promover un conocimiento verdaderamente compartido. Al situar a las comunidades de aprendizaje en el centro de la estrategia, el objetivo es catalizar una cultura de educación continua que involucre a toda la población, extendiendo las oportunidades de aprendizaje más allá del ámbito escolar y hacia la comunidad en su conjunto.

En el siguiente diagrama, se refleja la forma en que las metodologías activas como el Aprendizaje Basado en la Solución de Problemas (ABP), el Aprendizaje Situado, el enfoque STEAM, la colaboración y las competencias se conectan para generar un ambiente propicio para el desarrollo de las comunidades de aprendizaje, animando a los participantes a sumergirse en proyectos interdisciplinarios que enfrenten desafíos reales del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital.

Este enfoque práctico no solo permite la aplicación directa del conocimiento adquirido, sino que también hace que el proceso formativo sea relevante y significativo para individuos de todas las edades, preparándose para contribuir de manera efectiva a su comunidad.

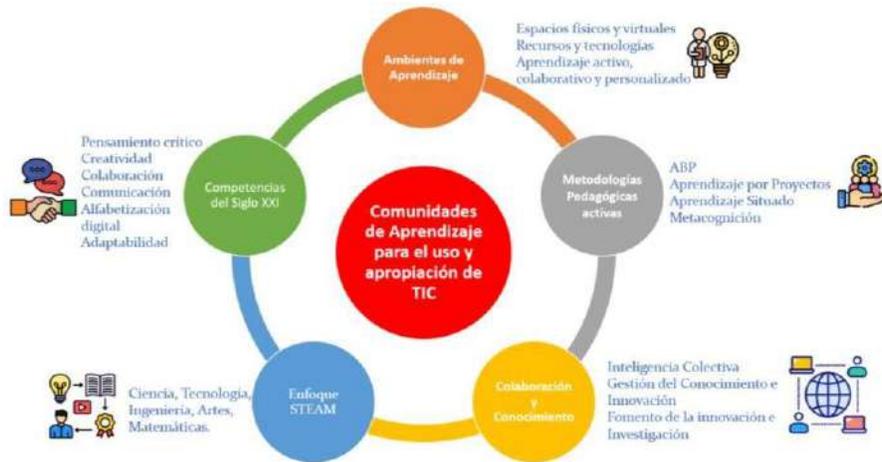


Ilustración 46 - Estructura educativa de uso y apropiación TIC Fuente: Elaboración propia

Además, se centra en la inteligencia colectiva y la gestión del conocimiento mediante el establecimiento de redes de colaboración, que sirven como plataformas para compartir prácticas exitosas, recursos educativos y experiencias de aprendizaje. Esta estrategia se complementa con la integración de las TIC bajo el enfoque STEAM en todos procesos de capacitación, asegurando así que los participantes no solo adquieran competencias técnicas y científicas, sino que también desarrollen habilidades creativas y críticas necesarias para su desarrollo personal y profesional.

Por lo anterior, el enfoque sistémico de capacitación, centrado en la dinámica de comunidades de aprendizaje, la propuesta es un referente en innovación educativa dentro del marco de ciudades y territorios inteligentes. Este modelo promueve el aprendizaje como una vivencia colectiva, potenciando a la comunidad en su conjunto y fomentando tanto el desarrollo individual como el comunal. La metodología hace que el desarrollo de las actividades se ejecute cerca de los integrantes de la comunidad y los aliados estratégicos, facilitando herramientas para apoyar el desarrollo de sus procesos productivos.

Al aprender procesos colaborativos, se facilita la integración de tecnologías avanzadas y prácticas innovadoras, preparando eficazmente a todos los ciudadanos para navegar y prosperar ante los retos del futuro en una sociedad cada vez más conectada y tecnológicamente evolucionada.

Los ejercicios y metodología para el desarrollo de estas comunidades de aprendizaje se acordarán durante la ejecución del proyecto con el ánimo de responder a las necesidades del contexto y la comunidad, sin embargo, se plantean los ejemplos que permiten visionar el ejercicio.

Ejemplos:

- Mesa de reconocimiento entre comerciantes, agricultores y artesanos junto a técnicos del centro de monitoreo para revisar datos y tendencias sobre consumo y/o compra de productos locales.
- Proyectos de investigación medioambiental entre escolares, universidades y empresas aliadas con el acompañamiento de profesionales del centro de monitoreo.
- Mesas de análisis y trabajo entre estudiantes de misma oferta académica como gestión cultural turística, promotores culturales regionales y especialista de datos del centro de monitoreo, para definir nuestras estrategias enfocadas al desarrollo turístico y cultural.
- Visitas guiadas al centro de monitoreo a grupos de interés para lograr su apropiación y participación.

3.2.1 Comunidades de Conectividad

La estrategia de Comunidades de Conectividad, promovida por el MinTIC, representa en el proyecto de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL una articulación fundamental, ya que esta iniciativa busca extender la conectividad y el uso equitativo de la tecnología en el país, por lo que encuentra en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL un escenario ideal para potenciar el desarrollo local mediante la innovación digital. De ahí que, al integrar esta estrategia dentro del marco del proyecto de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, se facilita el acceso a internet comunitario, no sólo como un servicio, sino como un catalizador para la educación, la inclusión social de los jóvenes y la participación ciudadana, permitiendo así que el ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital avance hacia la consolidación de una infraestructura digital que apoye su evolución como un territorio digitalmente transformado, sostenible y conectado, en línea con los objetivos nacionales de transformación digital.

Esta sinergia se fundamenta en la premisa de que el acceso equitativo a Internet y a las tecnologías de la información no solo habilita, sino que potencia las capacidades de desarrollo y aprendizaje continuo en las diversas comunidades del territorio. Al establecer redes de conectividad gestionadas por la comunidad, se garantiza que instituciones educativas y hogares en zonas de vecindad puedan acceder a recursos digitales cruciales para el aprendizaje. Este modelo comunitario, respaldado por la formación y transferencia de conocimientos en aspectos técnicos y administrativos, asegura la sostenibilidad y autonomía en la gestión de la conectividad, fomentando así un entorno propicio para el desarrollo de prácticas educativas innovadoras y colaborativas.



Ilustración 47. Gráfica del esquema general del proyecto Comunidades de Conectividad MinTIC

La integración de las Comunidades de Conectividad con las Comunidades de Aprendizaje refleja un compromiso con la construcción del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL como un territorio digitalmente transformado, donde la tecnología sirve como catalizador para el desarrollo socioeconómico y cultural. Este enfoque colaborativo permite que la tecnología se convierta en un eje central para el desarrollo de capacidades críticas, creativas y digitales, esenciales en el siglo XXI, al empoderar a las comunidades con la gestión y operación de su propia infraestructura de conectividad, se promueve una cultura de aprendizaje autónomo y participativo, donde cada miembro puede contribuir al bienestar colectivo y al progreso de su entorno. Así, las potenciales Comunidades de Conectividad del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL serán promovidas a través de esta articulación de proyectos que ubica a las comunidades de conectividad, y las comunidades afro, raizales o indígenas con reconocimiento de la autoridad competente, como parte activa de la estrategia impulsando su capacidad de garantizar los beneficios de una conectividad estable en una realidad tangible para todos los habitantes del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

Este modelo de colaboración entre Comunidades de Conectividad y Comunidades de Aprendizaje destaca como una estrategia clave en la sostenibilidad y desarrollo del proyecto. debido a que, al vincular directamente el acceso a la conectividad con la mejora en la calidad y la oferta de formación del proyecto, ya que, se establece una base sólida para la inclusión digital y el desarrollo integral de las comunidades. La articulación de estos enfoques con el marco de sostenibilidad asegura que, a largo plazo, las comunidades no solo tengan acceso a internet, sino que también se beneficien de un ecosistema de aprendizaje enriquecido, diverso y adaptado a los desafíos de un territorio digitalmente transformado. En este contexto, la estrategia conjunta de Comunidades de Conectividad y Aprendizaje se presenta como un componente vital para el logro de un territorio digitalmente transformado, resiliente y adaptativo, capaz de responder a las problemáticas del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.

Además de lo anterior es pertinente resaltar que, las comunidades de conectividad contemplan una fase transferencia de conocimiento, el cual es un componente fundamental en los procesos de innovación, aspecto fundamental del proyecto. Debido a que, al promover la conectividad y el acceso equitativo a internet a través de esta iniciativa, La entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL se posiciona no sólo como beneficiario de la infraestructura tecnológica, sino también como un actor activo en la promoción del desarrollo y la inversión a nivel local. Por tanto, la implementación de redes comunitarias en el ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL fortalece su infraestructura digital, facilitando la inclusión y el empoderamiento de sus habitantes en el proceso de transformación hacia una ciudad inteligente.

En el contexto del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL como territorio digitalmente transformado, la capacitación y transferencia de conocimientos asociados a las Comunidades de Conectividad se convierten en ejes centrales de innovación y aprendizaje. Al enfocarse en habilidades prácticas como la operación de redes, el servicio al usuario y la gestión de recursos, se fomenta la creación de una comunidad local capacitada y autónoma. Esta articulación no sólo mejora la infraestructura tecnológica del proyecto, sino que también impulsa el desarrollo de Comunidades de Aprendizaje, donde el intercambio de saberes y la innovación son pilares fundamentales. de ahí que, la integración de estas prácticas en el marco de la estrategia de Internet Comunitario asegura una base sólida para el crecimiento sostenible y el empoderamiento tecnológico, destacando la importancia de la capacitación y la participación comunitaria activa.

3.3. Acompañamiento Y Asesoría Para Fomentar La Innovación Y Emprendimiento

En el dinámico y competitivo panorama actual, resulta crucial contar con jóvenes capaces de impulsar iniciativas innovadoras y creativas, asumir riesgos de manera responsable y liderar tanto en sus comunidades como en el ámbito empresarial. Esta metodología de acompañamiento, dirigida a los jóvenes y la comunidad en general, se basa en un enfoque cultural, emocional y experiencial que fomenta el emprendimiento y la innovación. Se reconoce que la génesis del proceso emprendedor reside en la pasión y dedicación propias de la juventud y las comunidades, a fin de animarlas a convertir sus ideas y sueños en realidades tangibles que contribuyan al progreso y bienestar de su entorno.

El objetivo de la metodología para el acompañamiento a emprendimientos es:

- **Generar emprendimientos de alto impacto basado en las TIC**, que resuelvan problemas y necesidades de los sectores productivos y sociales mediante espacios para que los emprendedores generen y muestren sus ideas, e intercambio de experiencias junto a emprendedores destacados para fomentar el espíritu innovador y emprendedor en la comunidad.

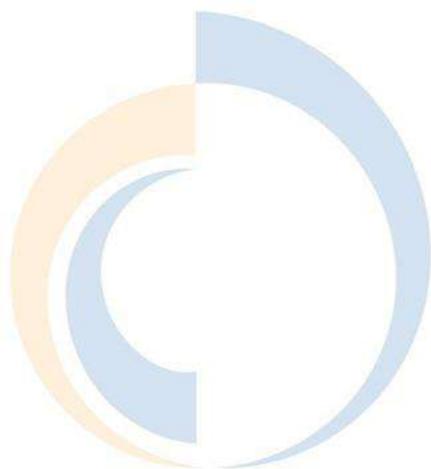
- **Desarrollar procesos de inclusión social y disminución de la pobreza en ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL.** Involucrando a personas con bajos recursos a los espacios de sensibilización y fomentando el uso de aplicaciones web, móviles y contenidos digitales especializados para en grupos sociales como discapacitados como lo son JAWS, ZOOM TEXT y CONVERTIC, así como el uso de herramientas digitales en mujeres cabeza de hogar, afrodescendientes, comunidad LGTB, economía popular entre otros.
- **Fomento de destrezas y competencias en el entorno de las TIC** incentivando la formación educativa, estimulando su participación de las comunidades de aprendizaje y uso de herramientas digitales que dinamicen la economía, como la implementación de transacciones en línea y comercio electrónico de una forma escalable y sostenida en el tiempo para impulsar el desarrollo de nuevas unidades de negocios con alcance global.

La propuesta para el uso y apropiación efectiva de las TIC se gestiona con el apoyo del Ministerio de Educación, la Secretaría de Educación Departamental y Distrital, y con instituciones educativas del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital, cámara de comercio, red de comerciantes, artesanos y agricultores para integrar este plan en los procesos existentes. Esta colaboración estratégica asegurará la implementación de la oferta educativa en casco urbano, no en zonas rurales, ni en personas de todos los grupos sociales del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital, mediante modalidades virtuales, presenciales e híbridas, y la aplicabilidad de los nuevos conocimientos realizando ejercicios y espacios que estimulen la creatividad, innovación y creación de soluciones para mejorar la productividad y eficiencia.

En un esfuerzo por fomentar un modelo de aprendizaje colaborativo y acceso a contenidos digitales formativos con la participación de instituciones de educación superior, investigadores y empresas del sector privado. Este enfoque conjunto promueve la transferencia de conocimiento mediante casos de éxito y proyectos en ejecución, sino que también reforzará la articulación con entes territoriales y comunales para acercar la oferta educativa y tecnológica a cada rincón de la comunidad, apuntalando el crecimiento intelectual y la innovación en todo el territorio.

Estrategia De Gestión Del Conocimiento

En el contexto del proyecto de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, la Gestión del Conocimiento (GC) se establece como una estrategia clave uso y apropiación de las tecnologías en la construcción de un territorio digitalmente transformado. Esta gestión implica la creación de un ecosistema dinámico donde el conocimiento se trata como un capital fundamental que impulsa la innovación y el cumplimiento de los objetivos del proyecto. A través de un sistema organizado de equipos ágiles e interconectados, la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL apunta a fomentar una cultura de adaptación proactiva que permita a la comunidad local y a los entes gubernamentales manejar con agilidad los cambios y desafíos del entorno. Este enfoque sistémico facilita la captura y distribución de



fundamentales para optimizar procesos y evitar repetición de errores, fomentando así un ciclo continuo de mejora y eficacia operativa que es vital para el desarrollo sostenible del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital.

La Gestión de Conocimiento es una estrategia en la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL que crea ambientes de aprendizaje continuo en la transformación cultural de TIC, donde la generación, flujo de saberes y compartir buenas prácticas se vuelven pilares en la eficiencia del desarrollo del proyecto. Esa así que, la gestión adecuada del conocimiento, el proyecto apunta a mejorar la infraestructura tecnológica y digital enriquece el capital intelectual de la comunidad. Esta estrategia asegura que todos los segmentos de la población, especialmente los jóvenes y los agentes gubernamentales, estén bien equipados para enfrentar los desafíos que las TIC para el territorio.

Para implementar la estrategia de gestión del conocimiento en el proyecto de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, se adopta un proceso sistemático que funciona bidireccionalmente, integrando la oferta de formación y la captura del conocimiento producido en diferentes niveles dentro del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital: estratégico, táctico y operativo. Este enfoque, se denomina “dinámica organizacional del conocimiento” (gráfica 1), la cual busca identificar y analizar cómo se crea, distribuye y utiliza el conocimiento en cada nivel para lograr los objetivos del proyecto.



Generación y Flujo del Conocimiento

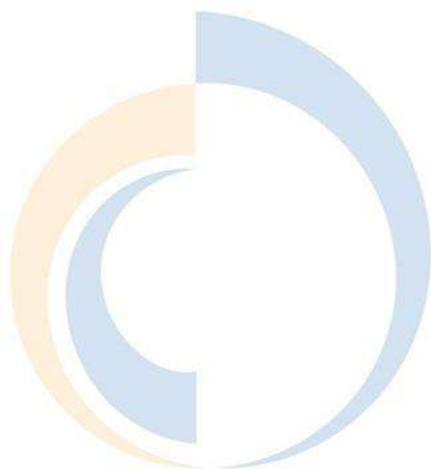


GOBERNACIÓN DE BOLÍVAR
www.bolivar.gov.co

Fuente: Elaboración propia

Al reconocer y valorar el conocimiento emergente en estos niveles estructurales del capital humano, se facilita una alineación eficaz entre la visión a largo plazo del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital, las estrategias para abordar desafíos intermedios y las operaciones cotidianas. Esta integración asegura que la transferencia y apropiación del conocimiento sean coherentes y contribuyan de manera sostenible al desarrollo del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL como un territorio digitalmente transformado. Por tanto, manejar este conocimiento de forma integrada a través de los diferentes niveles de la población del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL es esencial para maximizar el impacto y la efectividad de la estrategia de gestión del conocimiento,

garantizando su sostenibilidad a largo plazo en el contexto del proyecto.



Además de lo anterior, se contempla un enfoque de planeación de la oferta educativa (gráfico 2) que se alinea con el proceso de gestión de conocimiento ya que es cíclico y sistemático. En vista que está estructurado para adaptarse y evolucionar continuamente con las necesidades de capacitación del territorio, la planeación de la oferta educativa se fundamenta en este modelo cíclico, que inicia con la formulación de una estrategia clara, estableciendo indicadores, metas, métodos y herramientas para su consecución. La siguiente fase es la implementación, que se centra en identificar y transferir conocimiento crítico mediante programas y actividades específicos a cada nivel de conocimiento. Por lo tanto, este proceso es seguido de un monitoreo y evaluación constante para asegurar que las actividades cumplan con los objetivos y competencias de aprendizaje y evaluar el impacto frente a las metas trazadas en el proyecto. Los resultados de esta evaluación alimentan el ciclo de mejora continua, identificando áreas de mejora y aplicando innovaciones metodológicas o tecnológicas. Las ventajas de implementar este tipo de estructura cíclica en constante movimiento son evidentes, ya que garantiza que los programas y/o la oferta educativa se mantengan actualizadas y a su vez permita la rápida adaptación en el uso y apropiación de la TIC.



Elaboración propia

Fuente:

Segmentar la oferta educativa por niveles de conocimiento para la implementación del proyecto de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL es crucial, ya que asegura una transferencia de conocimientos efectiva y pertinente, abarcando fundamentos básicos hasta habilidades avanzadas y especializadas. Esto garantiza que cada ciudadano, independientemente de rol, tenga acceso a recursos de aprendizaje adecuados a su nivel, facilitando una ruta de formación coherente y escalonada que promueve la inclusión y la equidad. Por otra parte, adoptar un Ciclo Continuo de Gestión de Conocimiento, con un énfasis en la formulación estratégica, implementación, seguimiento y

evaluación constante, es fundamental para el éxito del uso y apropiación de TIC. Ya que, la estrategia cíclica asegura que la educación sea adaptativa y responda a los avances tecnológicos y a las demandas del contexto, y así fomentar un entorno de aprendizaje dinámico que impulsa el progreso personal y comunitario, fortaleciendo la estructura social y económica del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL hacia convertirse en un territorio digitalmente transformado.

I. Estrategia de Gestión de Conocimiento a Nivel Estratégico

Objetivo: Capacitar a líderes, funcionarios públicos del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital en una comprensión integral del proyecto de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL y fortalecer el desarrollo de habilidades y competencias necesarias en gestión pública, innovación y territorios inteligentes; mediante programas de sensibilización y talleres estratégicos para estimular su participación, impulsar la gestión estratégica, la sostenibilidad del proyecto y fomentar el compromiso a largo plazo.

En este sentido se identifica el siguiente grupo de personas y/o roles en el ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital que podrían ser parte de este nivel estratégico:

- Alcalde
- Secretarios de gobierno municipal
- Comandantes de fuerza pública (Policía, Bomberos, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres -UNGRD, entre otros)
- Director del proyecto
- Líderes gremiales y/o empresarios locales de alto nivel

Líneas Temáticas: Se relacionan a continuación el grupo de contenidos y/o ejes de temáticos que se identifican como parte esencial del proceso de gestión del conocimiento según las responsabilidades y perfiles que representan las personas que hacen parte del nivel estratégico.

Gestión Pública:

- Gerencia Pública
- Innovación y gestión del cambio
- Comunicación pública y gobierno
- Gobierno, planeación y desarrollo
- Gobierno para la ruralidad
- Gobernanza turística
- Gobierno y asociatividad territorial
- Gobierno en activación económica
- Gobierno y ordenamiento territorial
- Gobierno tradicional y propio

Innovación y tecnología:

- Inteligencia de negocios y/o gestión estratégica de datos
- Ciudades y territorios inteligentes
- Gestión de proyectos
- Metodologías ágiles

II. Estrategia de Gestión de Conocimiento a Nivel Táctico

Objetivo: Formar a los coordinadores de áreas funcionales del proyecto en la aplicación efectiva de herramientas y dispositivos a administrar, así como de las prácticas específicas entorno a la gestión de datos, a través de seminarios, cursos prácticos y casos de estudio relevantes, para asegurar la correcta ejecución de la estrategia, la optimización de procesos y la articulación efectiva de las distintas iniciativas.

En este sentido se identifica el siguiente grupo de personas y/o roles en el ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital que podrían ser parte de este nivel táctico:

- Coordinador del proyecto.
- Ingenieros y profesionales técnicos.
- Docentes, investigadores y/o formadores en áreas TI.

Líneas Temáticas: Se hace una selección de contenidos que pretende responder a las necesidades técnicas y de rápida respuesta que enmarcan el funcionamiento de la infraestructura TI.

- FireWare e Internet de las cosas / IoT
- Big data, analítica y ciencia de datos.
- Inteligencia artificial y machine learning
- Ciberseguridad
- Plataforma SmartCity

III. Estrategia de Gestión de Conocimiento a Nivel Operativo

Objetivo: Empoderar a las personas que hacen parte de la ejecución del proyecto quienes se beneficiarán de los tableros de información y cuyas actividades diarias podrán enriquecerse a partir de la lectura de datos recolectados y analizados por el equipo técnico.

- Líderes comunitarios - JAC y de asociaciones civiles.
- Funcionarios públicos
- Policía local y agentes de seguridad
- Voluntarios

Líneas Temáticas: Para este nivel se propone un grupo de temáticas que complementan el aprovechamiento de la información para impulsar la innovación y toma de decisiones informadas.

- Consulta y lectura de tableros de datos (Tableau y/o Power BI)
- Herramientas TIC 4.0
- Experiencia del usuario

IV. Estrategia de Gestión de Conocimiento con Ciudadanía

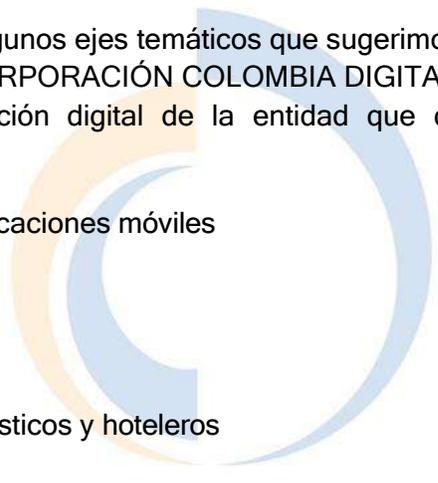
Objetivo: Capacitar a la comunidad del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL en el entendimiento, uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para mejorar los entornos y su calidad de vida, mediante cursos prácticos y accesibles que demuestren cómo las aplicaciones inteligentes

pueden facilitar la vida diaria, y potenciar la adopción y el uso efectivo de la infraestructura de la ciudad inteligente en sus rutinas cotidianas.

En este nivel se encuentra toda la comunidad del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital, la cual, se ha ubicado en el centro del flujo de conocimiento ya que dinamiza la gestión por su relación con los demás niveles. Por lo anterior, se hace una segmentación de la ciudadanía con el objeto de especificar nichos poblacionales cuyas características representan un importante aporte para el ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital, su desarrollo y el del proyecto.

- Jóvenes de 18 a 28 años.
- Comerciantes y prestadores de servicios turísticos.
- Artistas, historiadores y gestores culturales.
- Fabricantes y/o productores de bienes artesanales.
- Agricultores.
- Mujeres cabeza de hogar.
- Docentes.

A continuación, relacionamos algunos ejes temáticos que sugerimos facilitar a la comunidad del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL, los cuales, representan un compromiso con la transformación digital de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL:

- 
- Desarrollo web y de aplicaciones móviles
 - Programación web
 - Inglés básico y técnico
 - Comercio electrónico
 - Marketing digital
 - Gestión de servicios turísticos y hoteleros
 - Turismo digital
 - Turismo sostenible
 - Desarrollo cultural
 - Patrimonio cultural
 - Innovación
 - Emprendimiento

Para facilitar el flujo de conocimiento con la ciudadanía del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL se identifican varias metodologías y/o herramientas:

- Jornadas de socialización públicas
- Comunidades de aprendizaje
- Plataforma de contenidos virtual en APP de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL

3.4. Gestión Del Espacio Público Y Movilidad

3.4.1 Plan Piloto 5 Km De Carretera Fotoluminiscente

En el contexto de la dimensión de Hábitat y la Infraestructura Inteligente del modelo de madurez de ciudades y territorios inteligentes, la aplicación de pinturas fotosensibles en las carreteras del ente territorial que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL es una adaptación al entorno. Ya que se alinea con la definición de Infraestructura Inteligente, estas pinturas forman parte de un sistema de prevención con una innovación en infraestructura vial que utiliza materiales que absorben la luz solar durante el día y la emiten por la noche, lo que proporciona una iluminación suave y sostenible en carreteras y caminos. Esta tecnología puede tener varios beneficios para mejorar la movilidad

De ahí que, esta iniciativa contribuye al concepto de Movilidad Segura, que busca minimizar costos operativos, emisiones contaminantes y congestión vehicular. El cual facilita así una vida urbana más satisfactoria y un tránsito más eficiente, elementos clave para el progreso y bienestar de la comunidad.

Además de lo anterior, el propósito de integrar pinturas fotosensibles en la marcación vial se contempla para mejorar la infraestructura vial para que sea más segura y sostenible dentro de la movilidad urbana y rural. Estas pinturas, al absorber luz solar durante el día y emitirla por la noche, mejoran significativamente la visibilidad de las señales viales, ya que es esencial para prevenir accidentes y garantizar la seguridad de conductores y peatones. Lo anterior no solo refleja un compromiso con la seguridad vial, sino que también demuestra una inversión consciente en la sostenibilidad, reduciendo la dependencia de la iluminación artificial y aprovechando la energía renovable.



Ilustración 48 - Ejemplo vía con pintura fotosensible

Por otra parte, implementar campañas de prevención de accidentalidad vial asegura una Movilidad Inteligente dentro de la dimensión de Hábitat del modelo de madurez de ciudades y

territorios inteligentes. Dado que estas iniciativas educativas y de concienciación son vitales para promover un uso responsable de las vías, que empodera a los ciudadanos con el conocimiento y las herramientas necesarias para transitar el espacio compartido de las carreteras de manera segura y eficiente. Es así que, al fomentar prácticas de conducción prudentes y el respeto por las señales de tráfico, se reduce significativamente el riesgo de accidentes, lo cual es indispensable para la sostenibilidad de un ecosistema vial que soporta tanto a la comunidad local como a la industria turística. De ahí que, la prevención de accidentes no solo protege vidas, sino que también preserva recursos y optimiza la fluidez del tráfico, elementos críticos en la configuración de un territorio digitalmente transformado que valora la vida y el bienestar de sus habitantes como los activos más preciados.

Ubicación propuesta: Vía Mompox - Talaigua Nuevo

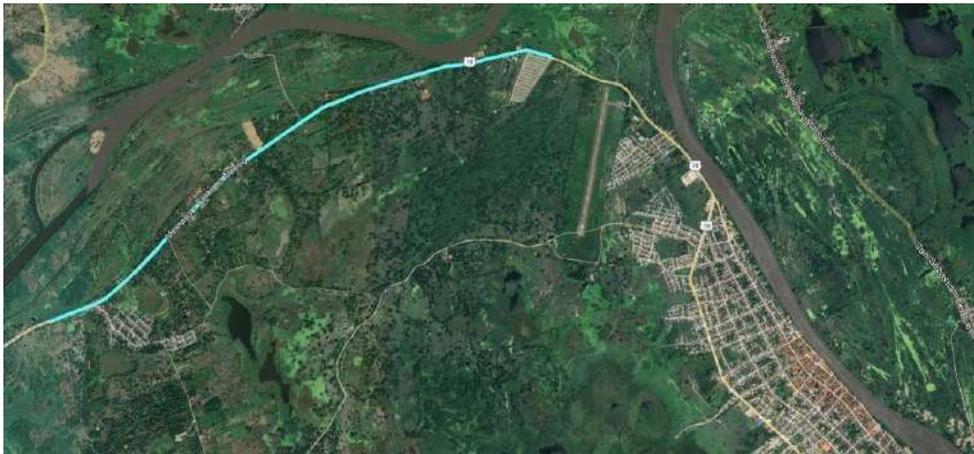


Ilustración 49 - Ubicación propuesta de carretera inteligente

El sistema de detección de información de los vehículos, diseñado con algoritmos de aprendizaje profundo, reconoce las características de los vehículos, como la matrícula, el color, el tipo y el fabricante, y otras infracciones con una eficiencia mucho mayor.



Ilustración 50 - Recreación de carretera con identificación de vehículos

Solución aplicada en la Carretera inteligente:

- Mejora la eficiencia de la resolución de casos con metadatos de gran valor.
- Reconoce las matrículas (precisión LPR > 98 %), el color de los vehículos, el fabricante.
- Las infracciones y las características de los vehículos se combinan para encontrar pruebas rápidamente.
- Recopila datos del tráfico, como el flujo, la velocidad, el estado, las colas, el avance de tiempo y espacio, el número de vehículos estacionados en una zona, el retraso medio, la ocupación del espacio y el tiempo, el tiempo de estacionamiento medio y el estado de las carreteras.

Adicionalmente, se pretende establecer una infraestructura tecnológica robusta y una red de internet de amplio alcance que permita el acceso equitativo a todos los habitantes. Este esfuerzo se dirige a promover la inclusión en la era digital y asegurar la implementación de la política de Gobierno Digital. Para dar oportunidades a la comunidad del Distrito, apoya la transformación de la región en un área avanzada tecnológicamente.

Por otro lado, la implementación de sistemas de comunicación de última generación es vital para el progreso del ente territorial designado por la Corporación Colombia Digital, ya que estos sistemas son fundamentales para la recopilación y análisis de datos significativos. dado que, con acceso a información actualizada y pertinente, la comunidad puede mejorar la planificación y la gestión, lo que conduce a un avance económico y cultural más sólido. Adicionalmente, se busca incentivar la integración comunitaria en el ámbito digital mediante programas educativos. Estas iniciativas pretenden elevar la competencia en tecnologías de punta, inculcar prácticas recomendadas y fomentar un compromiso constante con el desarrollo del proyecto tecnológico.

4. Metas por periodo

La entidad designada por la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL en su rol de cooperante del proyecto procurará la ejecución de las metas establecidas por periodos en su tiempo de administración desde el año 2024 hasta el 31 de diciembre de 2027.

Así, de acuerdo con los objetivos establecidos en el proyecto se estable un número de metas a cumplir por periodos, como se muestra en la siguiente tabla:

Entregables	Periodo 0
Hogares con acceso a conectividad	725
Centro de monitoreo	1
Plataformas inteligentes para monitoreo	1
App de la entidad que designe la CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL	1
Puntos Smart	6
Zonas WiFi	14
Murales inteligentes	10

Sensores ambientales	4
Sistema de video vigilancia-CCTV	20
Plan de gestión del conocimiento	1
Plan de capacitación y apropiación de conocimientos (personas capacitadas x periodo).	800
Evento de lanzamiento del proyecto	1
Infraestructura para nodos de conectividad	12

