

**ZONAS DE ACCESO A INTERNET GRATUITAS EN LAS ASOCIACIONES
VEREDALES Y JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL CON MAYOR POBLACIÓN
ESTUDIANTEL, EN LAS VEREDAS PUERTO NIÑO, GUANEGRO, PALAGUA Y
CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ.**

LEICY MADELEIN VEIRA PASTRANA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

MAESTRÍA EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS REGIONALES

MEDELLÍN

2025

**ZONAS DE ACCESO A INTERNET GRATUITAS EN LAS ASOCIACIONES
VEREDALES Y JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL CON MAYOR POBLACIÓN
ESTUDIANTIL, EN LAS VEREDAS PUERTO NIÑO, GUANEGRO, PALAGUA Y
CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ.**

LEICY MADELEIN VEIRA PASTRANA

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO
COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MAGISTER EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS REGIONALES**

**PHD, DI EGO MAURICIO SÁNCHEZ OSORNO
ASESOR DEL TRABAJO DE GRADO**

**MSC, MARÍA CAMILA LÓPEZ JARAMILLO
CO-ASESOR DEL TRABAJO DE GRADO**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
MAESTRÍA EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS REGIONALES
MEDELLÍN
2025**

Dedicatoria y Agradecimientos

Quiero agradecer a mis familiares, principalmente mis padres por todo el apoyo brindado, por ser el bastón de apoyo para cumplir con todos mis objetivos personales y académicos, además agradezco profundamente a los docentes de la universidad pascual bravo que fueron parte de este proceso, gracias por transmitirnos todos sus conocimientos, gracias por toda su dedicación y paciencia, sin sus correcciones precisas, no hubiese podido llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por todos sus consejos y enseñanzas, las cuales llevaré y pondré en práctica en todo el transcurso de mi vida profesional.

También quiero agradecer a todos mis compañeros, gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas.

Por último, agradecer a la universidad por la oportunidad que me dio de continuar mis estudios, gracias por cada una de sus exigencias, pero que al mismo tiempo me han permitido avanzar y lograr cada uno de mis objetivos.

Resumen

El presente trabajo de grado explora la evolución y el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en diversos aspectos sociales, económicos y culturales. Se examinan los avances históricos de las TIC desde el telégrafo hasta los smartphones, destacando cómo han transformado la educación, la salud, la economía y la participación social. Además, se aborda el papel de la conectividad y el acceso a internet en la reducción de la brecha digital, enfatizando las desigualdades de acceso, uso y habilidades. También se analiza la implementación de zonas WiFi gratuitas en Puerto Boyacá, como una estrategia para fomentar la inclusión digital y mejorar la calidad de vida en entornos urbanos y rurales. Por último, se evalúan críticamente las políticas de accesibilidad digital y su influencia en la inclusión social y la sostenibilidad a largo plazo, subrayando la necesidad de programas de alfabetización digital y desarrollo de infraestructura para garantizar el acceso equitativo a las TIC.

Palabras claves: *Tecnologías de la información y la comunicación (tic), brecha digital, inclusión digital, zonas wifi-públicas, acceso a internet, educación digital, transformación social, políticas de accesibilidad, alfabetización digital, infraestructura tecnológica.*

Abstract

This degree work explores the evolution and impact of Information and Communication Technologies (ICTs) across various social, economic, and cultural spheres. It conducts a historical analysis of ICT advancements, from the telegraph to modern smartphones, highlighting their transformative role in key sectors such as education, health, the economy, and civic participation. The study addresses the critical issue of the digital divide, examining existing disparities in access, use, and digital skills, and underscores the role of robust connectivity and Internet access in mitigating these gaps. As a specific case study, the research analyzes the implementation of free WiFi zones in Puerto Boyacá. This initiative is evaluated as a strategic approach to promote digital inclusion and enhance the quality of life in both urban and rural environments. Finally, the paper provides a critical evaluation of digital accessibility policies and their influence on long-term social sustainability. It concludes by emphasizing the imperative need for developing digital literacy programs and adequate infrastructure to ensure equitable access and maximize the benefits of ICTs.

Keywords: *Information and communication technologies (ICT), digital divide, digital inclusion, public Wi-Fi areas, internet access, digital education, social transformation, accessibility policies, digital literacy, technological infrastructure.*

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	4
Abstract.....	5
TABLA DE CONTENIDO.....	6
LISTA DE TABLAS.....	9
INTRODUCCIÓN	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
Descripción Del Problema.....	13
Identificación y descripción del problema.....	13
Diagrama de árbol de problema.....	17
Justificación	18
Contribución a la política pública.....	19
Contribución a los ODS-Agenda 2030.....	19
Contribución al Plan Nacional de Desarrollo	19
Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial.....	20
Plan de Desarrollo Distrital o Municipal	21
Contribución al plan de vida de las comunidades indígenas	22
Participantes.....	23
Población	25
Población afectada por el problema.....	26
Población objetivo de la intervención.....	27
Características demográficas de la población objetivo.....	29
OBJETIVOS	31
Objetivo general	31
Objetivos específicos.....	31
Diagrama del árbol de objetivos.....	32
MARCO DE REFERENCIA.....	33
Contextualización Histórica	33
Impacto en la Transformación Social.....	37
Función Zonas de Red WiFi Públicas	38
El Papel de la Conectividad en Tiempos de Crisis (COVID-19).....	43

Innovación Intergeneracional	46
MARCO LEGAL	51
Fundamentos Constitucionales.....	51
MARCO TEÓRICO	54
METODOLOGIA	59
PRESUPUESTO DEL PROYECTO	65
CRONOGRAMA.....	67
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	69
Factibilidad Técnica	69
Factibilidad Económica y Financiera	67
Factibilidad Operativa	68
Factibilidad Legal	69
Factibilidad Ambiental	70
Factibilidad Social	70
Conclusiones del Estudio de Factibilidad.....	72
RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO	72
Resultados esperados	72
Impactos esperados Impacto educativo:	74
Impacto social:.....	74
Impacto económico:	74
Impacto institucional:	74
ANÁLISIS DE RIESGOS Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN.....	75
Matriz De Riesgos	76
RECOMENDACIONES	77
Recomendaciones para la ejecución del proyecto	77
Recomendaciones para el programa de Maestría	77
REFERENCIAS	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Diagrama Árbol de problema</i>	17
Figura 2 <i>Diagrama Árbol de objetivos</i>	32
Figura 3 <i>Matriz De Riesgos</i>	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Análisis de involucrados</i>	24
Tabla 2 <i>Corregimientos Y Veredas De Puerto Boyacá</i>	27
Tabla 3 <i>Resguardos seleccionados para la intervención.</i>	28
Tabla 4 <i>Población de Puerto Boyacá agrupada por edades y sexo</i>	29
Tabla 5 <i>Cronograma del proyecto</i>	64
Tabla 6 <i>Presupuesto Aproximado Instalación, Operación y Mantenimiento Proyectos Zonas Digitales</i>	67
Tabla 7 <i>Matriz De Factibilidad Proyectos Zonas Digitales</i>	70
Tabla 8 <i>Identificación De Riesgos Por Eslabón.</i>	74

INTRODUCCIÓN

La conectividad digital no ha sido un lujo en los últimos años, sino que se ha convertido en una necesidad elemental para la educación, la socialización y el progreso económico. Esto significa que en municipios como Puerto Boyacá, donde la vida se desarrolla casi entre el vibrante centro urbano y las áreas rurales en gran parte desatendidas, la presencia de internet está comenzando a cambiar la situación para aquellos que pueden integrarse en un mundo digitalizado y aquellos que se quedan atrás. En coherencia con lo anterior, y tomando como ejemplo la pandemia, se evidenció la importancia de la conectividad debido a que la educación académica se trasladó a los hogares tomando como herramienta principal el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Esta condición particular evidenció las limitaciones que se presentan en la ruralidad para acceder a plataformas educativas.

A la luz del contexto anterior, el problema de este proyecto se centra en la brecha digital identificada en Puerto Boyacá la cual afecta principalmente a las veredas y sectores rurales del municipio, donde la ausencia de zonas de acceso público gratuito a internet limita las oportunidades educativas, laborales y sociales de estas poblaciones. Esta falta de conectividad impide mayormente a estudiantes, docentes y familias, acceder a las plataformas, contenidos y servicios en línea. Adicionalmente, restringe el desarrollo de competencias digitales básicas, necesarias para actividades académicas, laborales e incluso sociales. Como resultado de esta brecha digital, se observa la desigualdad territorial que frena el progreso individual y colectivo de estas zonas y dificulta la participación en la economía digital. Frente a este escenario surge la necesidad de buscar soluciones que puedan garantizar el acceso equitativo a la información y a su vez promuevan la inclusión tecnológica para el desarrollo regional.

Para dar solución al problema, este proyecto de maestría propone implementar zonas de acceso a internet gratuito en tres asociaciones veredales y en algunas zonas del casco urbano del municipio de Puerto Boyacá, las cuales pretender ser los pilotos iniciales con miras a un posterior escalado; estas zonas buscan una conectividad continua y de calidad, facilitando principalmente a estudiantes el acceso a recursos educativos y espacios de participación comunitaria.

En este contexto, y para alcanzar el objetivo general de esta tesis, se deben considerar soluciones que cierren la brecha de manera técnica, pero considerando las adecuaciones físicas necesarias y programas de acompañamiento que permitan optimizar el uso de estas zonas. Para tal fin, se proponen iniciar con una caracterización de las veredas, asociaciones y juntas de acción comunal de las zonas seleccionadas para este proyecto. Esta caracterización busca identificar las variables más importantes a tener en cuenta antes del proceso de adecuación, En segunda instancia, y teniendo en cuenta la caracterización realizada, se procederá con las adecuaciones físicas y tecnológicas necesarias que garanticen el acceso a internet. Finalmente, se diseñará un programa de capacitación y acompañamiento en el uso de zonas de conectividad. Este programa se implementará con la comunidad principalmente de docentes y estudiantes, de tal forma que se fortalezcan las competencias digitales de la población objetivo.

Para este proyecto se propuso una metodología de enfoque mixto en la que se combinan técnicas cualitativas y cuantitativas dentro de un diseño participativo y comunitario; se planea desarrollar en tres fases: un diagnóstico que incluirá visitas técnicas, listas de chequeo, encuestas y entrevistas que permitan caracterizar la conectividad y dar prioridad a veredas; la segunda fase busca la implementación tecnológica, donde se contempla el diseño técnico, adecuaciones físicas e instalación de equipos; y finalmente la fase de formación y apropiación

comunitaria, mediante talleres monitoreo del uso y acompañamiento continuo para garantizar la calidad del servicio.

Teniendo en cuenta que la falta de conectividad restringe el aprendizaje, reduce las oportunidades de empleo y debilita los lazos locales, las intervenciones destinadas a construir la infraestructura tecnológica de Puerto Boyacá deben llevarse a cabo para crear un cambio regional en el que los habitantes de la región puedan adquirir conocimientos, participar en oportunidades educativas modernas y desarrollar un mayor nivel de autonomía para enfrentar los problemas del siglo XXI.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Descripción del problema

El problema central detectado en la elaboración de este trabajo de tesis es la brecha de conectividad en las instituciones de educación existentes el municipio de Puerto Boyacá; a continuación, se encuentra especificado el problema abordado en la investigación.

Identificación y descripción del problema

Puerto Boyacá es un municipio y puerto colombiano del departamento de Boyacá, capital de la Zona de Manejo Especial. Puerto Boyacá es uno de los principales puertos de la región del Magdalena Medio. De acuerdo con las proyecciones del DANE, en 2022 Puerto Boyacá tenía 49,643 habitantes: 25,046 mujeres (50.5%) y 24,597 hombres (49.5%). Los habitantes de Puerto Boyacá representan el 3.9% de la población total de Boyacá en 2022.

El municipio de Puerto Boyacá enfrenta actualmente un significativo problema de conectividad digital debido a la ausencia de zonas públicas de acceso gratuito a internet en zonas veredales. Esta carencia amplía la brecha digital al limitar las oportunidades educativas, laborales y de participación cívica de los residentes, especialmente en estos sectores socioeconómicamente vulnerables. La falta de conectividad obstaculiza el acceso a recursos educativos en línea, restringe las oportunidades de trabajo remoto y dificulta la realización de trámites y el uso de servicios públicos digitales, generando desigualdades en el desarrollo económico y social del municipio. Además, la limitada infraestructura tecnológica y la baja promoción para la apropiación efectiva de las TIC afectan la alfabetización digital y el aprovechamiento de herramientas tecnológicas. Esta situación prolonga las limitaciones que dificultan el progreso (Guilcaso Reinoso, 2025).

individual y colectivo, reduciendo las posibilidades de desarrollo de Puerto Boyacá de integrarse en la economía digital y de ofrecer mejores condiciones de vida a sus habitantes.

La brecha digital se entiende como la desigualdad existente en el acceso, uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), lo cual genera diferencias en oportunidades educativas, sociales y económicas (CEPAL, 2021). De acuerdo con Warschauer (2004) —perspectiva posteriormente reforzada por Ragnedda (2020) y la OCDE (2021)—, esta no se limita a la carencia de dispositivos o de internet, sino que involucra competencias digitales, pertinencia cultural de los contenidos y condiciones institucionales para garantizar un uso efectivo.

Puerto Boyacá, municipio del Magdalena Medio boyacense, cuenta con aproximadamente 50.000 habitantes distribuidos entre el área urbana y más de 80 veredas rurales (DANE, 2023). Si bien en el casco urbano la conectividad está cubierta por operadores como Claro, Movistar y Tigo, en la zona rural persisten limitaciones estructurales (Pájaro Payares, F. C, 2019).

Un estudio local sobre brecha digital señala que en las veredas “se reportan apenas 12 puntos de conexión digital en centros poblados, acceso limitado a internet satelital en fincas, y un 80 % de cobertura móvil ‘voz y datos’ por parte de Claro” (Mindomo, 2023). Esta cobertura, aunque significativa, no garantiza calidad ni continuidad para procesos pedagógicos en línea.

En términos educativos, el municipio cuenta con aproximadamente 9.400 estudiantes en instituciones oficiales, de los cuales 3.500 pertenecen a sedes rurales. La mayoría de estos estudiantes acceden a actividades académicas mediante recursos de baja interactividad: un 60 % lo hace por WhatsApp, un 20% por plataformas escolares, y otro 20 % a través de guías físicas (Mindomo, 2023). Esto refleja que, más allá del acceso, la modalidad de uso limita el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias digitales.

A pesar de los esfuerzos institucionales, la brecha digital en Puerto Boyacá sigue marcada por:

1. Infraestructura insuficiente: en muchas veredas la conexión depende de servicios satelitales costosos o de señal móvil inestable, lo cual impide actividades sincrónicas o el acceso a plataformas educativas robustas.

2. Uso restringido de herramientas educativas: el predominio de WhatsApp como herramienta académica indica una educación de carácter “reactivo” y poco interactivo, con baja potencialidad para desarrollar aprendizajes profundos.

3. Formación docente limitada: la incorporación de TIC en la práctica pedagógica aún no es homogénea; muchos maestros rurales carecen de capacitación o acompañamiento para integrar recursos digitales en el aula.

4. Inequidad territorial: mientras los estudiantes urbanos acceden a plataformas y contenidos digitales, los rurales dependen de guías impresas, lo que agrava las diferencias en logros académicos.

La falta de conectividad significativa en las zonas rurales de Puerto Boyacá impacta directamente en la equidad educativa. Durante la pandemia de COVID-19, la dependencia de guías físicas y WhatsApp dificulta la continuidad escolar, incrementando el riesgo de rezago y deserción. Como señala la UNESCO (2022), “cuando la conectividad no permite sostener la enseñanza remota ni el acceso a contenidos de calidad, los estudiantes rurales quedan expuestos a una pérdida de aprendizajes acumulativa”.

Además, la desigualdad digital refuerza otras formas de exclusión social; los estudiantes rurales tienen menos oportunidades de adquirir habilidades digitales, lo que reduce sus posibilidades de empleo futuro en un contexto laboral cada vez más dependiente de la tecnología (CEPAL, 2021).

Así, la situación descrita nos permite formular el problema central de investigación de la siguiente manera: ¿Es posible mejorar la calidad estudiantil de los alumnos ubicados en las veredas y juntas de acción comunal mediante la instalación de zonas de conectividad gratuita en las áreas rurales y el centro urbano de Puerto Boyacá?

Diagrama de árbol de problema.

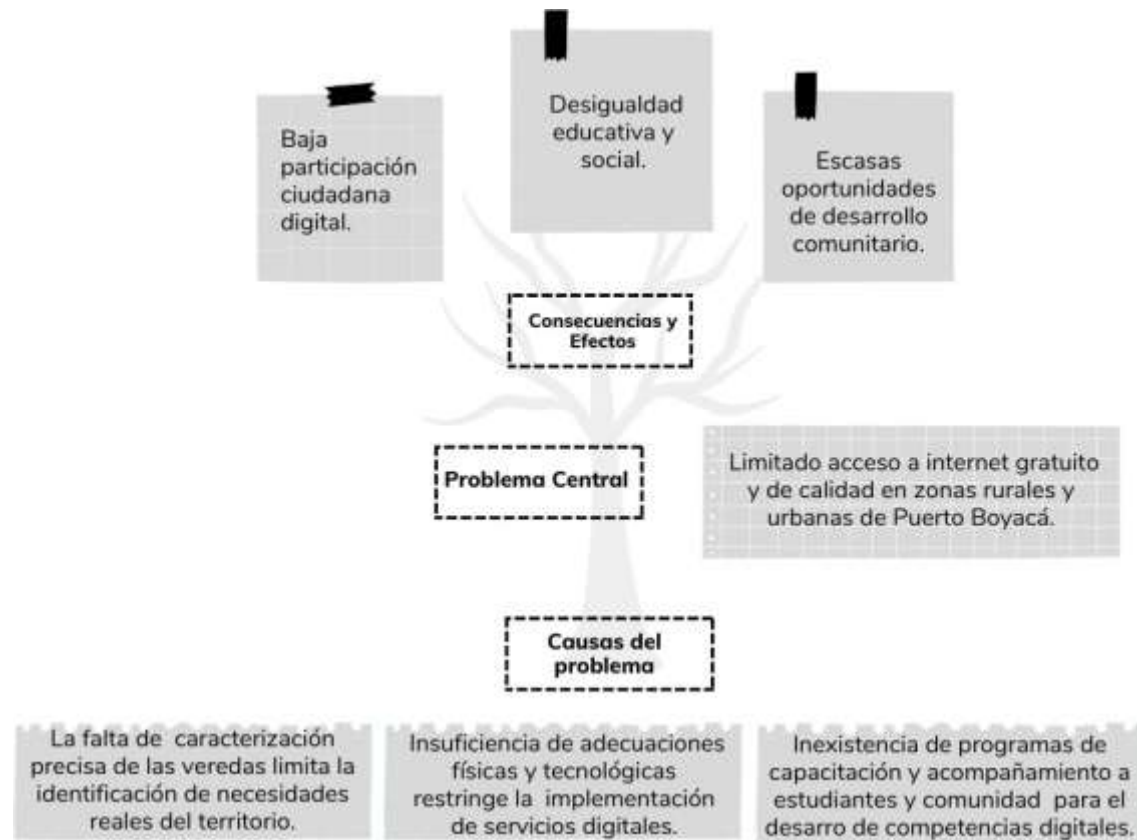


Figura 1 *Diagrama Árbol de problema*

Fuente: elaboración propia, 2025

Justificación

Las zonas digitales de acceso público gratuito para los residentes de la ciudad de Puerto Boyacá son una de las soluciones a la brecha digital, la disparidad socioeconómica y la exclusión tecnológica en el municipio. Actualmente, la mayoría de la población tiene dificultades para acceder a internet debido a limitaciones en la infraestructura de internet y los costos del servicio, lo que lleva a un cierto deterioro de la calidad de vida de las personas. El problema de la pérdida de conectividad impacta fuertemente en la educación cuando hay un acceso deficiente a los recursos en línea o a las oportunidades de aprendizaje, y se ve agravado por el daño al teletrabajo/emprendimiento digital, el desarrollo económico con posibles implicaciones o efectos en la participación cívica, tanto en el acceso a los servicios públicos como en la interacción de los ciudadanos con los espacios digitales (Luna Velastegui, 2025).

Más allá de habilitar el internet para todos y cada uno, este proyecto creará inclusión digital y contribuirá al desarrollo sostenible de un municipio. Proporcionará mejoras educativas, fomentará la economía digital y fortalecerá los lazos sociales. Además, este programa puede integrarse directamente en las estrategias nacionales y regionales para el desarrollo equitativo bajo los Objetivos de Desarrollo Sostenible: educación de calidad (ODS 4), reducción de las desigualdades (ODS 10), crecimiento económico inclusivo (ODS 8), y con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 (Chenú Orrego, 2025).

Toda esta iniciativa tiene como objetivo final no solo cerrar la brecha tecnológica que divide a las comunidades, sino también permitir que los residentes de Puerto Boyacá aprovechen plenamente esas oportunidades futuras en una era cada vez más digitalizada, siendo este un

factor dinámico para el desarrollo social y económico del municipio en un mundo cada vez más digital.

Contribución a la política pública

A continuación, se relacionan las principales políticas públicas, nacionales e internacionales, a las cuales el presente proyecto impacta o aporta a su alcance. Entre estas políticas se abordan los objetivos de desarrollo sostenible, planes de desarrollo nacional, departamental y municipal entre otros.

Contribución a los ODS-Agenda 2030

Objetivo 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) al mejorar la infraestructura tecnológica y facilitar el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones. Además, apoyaría el

Objetivo 4 (Educación de Calidad) al proporcionar acceso a recursos educativos en línea, lo que ayudaría a cerrar la brecha educativa y mejorar las oportunidades de aprendizaje para todos los residentes.

Objetivo 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico) al facilitar el acceso a oportunidades de trabajo remoto y alentar el emprendimiento digital en la comunidad.

Objetivo 10 (Reducción de las desigualdades) al garantizar que incluso aquellos con recursos limitados tengan acceso equitativo a la tecnología y la información, reduciendo así la brecha digital y promoviendo la inclusión social y económica.

Contribución al plan nacional de desarrollo

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia, potencia mundial de la vida”, se establece como Objetivo Estratégico la Seguridad Humana y Justicia Social. Dentro de este objetivo, se desarrolla la línea denominada “Conectividad digital para cambiar vidas”, la cual comprende dos programas fundamentales: la Estrategia de conectividad digital y la Alfabetización y apropiación digital como motor de oportunidades para la igualdad.

Plan de desarrollo departamental o sectorial

El Plan Departamental de Desarrollo “Nuestro gran plan es Boyacá” 2024–2027 concibe la transformación digital como un pilar estructurante del desarrollo territorial. En el marco del objetivo de “Construcción de una Boyacá Innovadora y Digital”, el departamento asume la inclusión digital y la mejora sustantiva del acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como condiciones necesarias para aumentar la competitividad regional, modernizar la gestión pública y fortalecer las capacidades educativas, productivas y sociales de la población (Gobernación de Boyacá, 2024).

En coherencia con este enfoque, la meta de “Construcción de una Boyacá Conectada” se orienta al fortalecimiento de la infraestructura digital y a la expansión de la conectividad tanto en áreas urbanas como rurales. Este énfasis reconoce que la brecha entre territorios con y sin acceso a servicios de conectividad de calidad limita el aprovechamiento de plataformas educativas, servicios en línea, oportunidades de teletrabajo y desarrollo de emprendimientos digitales (MinTIC, 2022). La ampliación de la red de conectividad se plantea, así, como un requisito habilitante para que un número creciente de habitantes pueda integrarse plenamente a la economía y a la sociedad digitales.

De manera complementaria, el objetivo de “Construcción de una Boyacá Equitativa e Inclusiva” introduce una perspectiva de justicia social y territorial en la política digital. No se trata únicamente de desplegar infraestructura, sino de garantizar que todos los ciudadanos, independientemente de su ubicación geográfica o condición socioeconómica, accedan efectivamente a las herramientas y recursos digitales necesarios para prosperar en la era digital. Este planteamiento se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente con el ODS 4 (educación de calidad), el ODS 9 (industria, innovación e infraestructura) y el ODS 10 (reducción de las desigualdades), que destacan el papel de la conectividad y las TIC como catalizadores de inclusión y movilidad social (Naciones Unidas, 2015).

En síntesis, el Plan Departamental articula la innovación y la conectividad digital con un enfoque de equidad territorial: la infraestructura tecnológica no se concibe como un fin en sí mismo, sino como un medio para ampliar derechos, capacidades y oportunidades, especialmente en los sectores históricamente marginados del desarrollo regional.

Plan de desarrollo distrital o municipal

En el marco del Plan de Desarrollo Municipal “Puerto Boyacá: Potencia Nacional de Desarrollo Económico 2024-2027”, el proyecto de implementación de zonas de acceso gratuito a internet se configura como un instrumento estratégico para materializar la apuesta por una sociedad próspera. Al garantizar el acceso a recursos y servicios digitales para la población, el municipio fortalece las bases de un territorio con proyección al desarrollo, moderno y sostenible, al dinamizar procesos de emprendimiento, innovación y diversificación productiva en sectores intensivos en conocimiento, incluyendo actividades asociadas al turismo, los servicios y la economía digital (Alcaldía Municipal de Puerto Boyacá, 2024).

La ampliación de la conectividad digital permite integrar de manera más efectiva a Puerto Boyacá en la economía digital nacional e internacional, creando condiciones favorables para la atracción de inversión, la generación de encadenamientos productivos y la ampliación de oportunidades comerciales, especialmente para pequeñas y medianas unidades productivas. Esta infraestructura habilitante facilita la oferta de servicios turísticos más sofisticados, la promoción del destino a través de plataformas digitales y la articulación de experiencias de turismo sostenible que agregan valor al patrimonio natural y cultural del territorio. De forma complementaria, el acceso equitativo a herramientas y contenidos digitales contribuye a la inclusión social y a la reducción de brechas económicas y territoriales, al ofrecer a la ciudadanía oportunidades de formación, actualización laboral y participación en mercados de trabajo cada vez más digitalizados, en línea con las evidencias que muestran la digitalización como vector de un desarrollo más inclusivo y sostenible en América Latina (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022).

Contribución al plan de vida de las comunidades indígenas

La implementación de zonas digitales de acceso público gratuito en Puerto Boyacá tiene la capacidad de fortalecer significativamente los planes de vida de las comunidades indígenas Emberá Katío y Emberá Chamí. Este proyecto contribuye superando las barreras de conectividad que limitan el acceso a información, educación y oportunidades económicas; elementos esenciales para el desarrollo sostenible de estas comunidades.

Principalmente en el ámbito educativo el acceso a internet permite a los jóvenes indígenas poder participar en programas de educación en línea lo que refuerza la transmisión de conocimientos ancestrales mientras acceden a nuevas herramientas y saberes. Esto se alinea con las iniciativas de gestión del conocimiento incluidas en sus planes de vida, como la capacitación

técnica en áreas clave, permitiendo que los integrantes adquieran habilidades para servir y transmitir a más personas en sus comunidades

Asimismo, el proyecto apoya el fortalecimiento de su identidad cultural al proporcionar plataformas que sirvan para documentar, compartir tradiciones y prácticas, integrando la tecnología con su medicina tradicional y estilos de vida. En el ámbito de la salud, se suma a los enfoques de atención diferenciada apoyados por programas como el Sistema Intercultural de Salud Propia de los Pueblos Indígenas, asegurando que haya un acceso más justo y abarcador a servicios fundamentales.

Participantes

La tabla 1 muestra la relación inicial de los participantes del proyecto. Estos participantes propuestos inician con los oferentes locales de servicios de internet, los cuales serán abordado al momento de la presentación del proyecto con la finalidad de conocer su participación en el proyecto. Para la definición de la contribución de este participante se planteó un supuesto con base en las relaciones existentes de estas instituciones y la comunidad.

Adicionalmente, se relacionan los ciudadanos y el municipio de Puerto Boyacá, en términos generales.

Tabla 1 *Análisis de involucrados*

Participante	Contribución ó Gestión
• Actor: Otro • Entidad: Oferentes locales de servicios de Internet • Posición: Cooperante • Intereses: Aumentar demanda del servicio tecnológico.	• Generar alianzas para ofertar el servicio de Internet en áreas públicas a través del proyecto llevado a cabo en la entidad territorial.
• Actor: Otro • Entidad: Ciudadanos • Posición: Beneficiario • Intereses: Contar con medios eficientes y asequibles para el acceso a la información y desarrollo de trámites en línea.	• Utilizar los puntos de acceso a internet público gratuito-proporcionados por las Zonas Digitales para cubrir las necesidades de información, empleando dispositivos electrónicos móviles como teléfonos celulares, laptops y tabletas.
• Actor: Departamental • Entidad: Municipio de Puerto Boyacá • Posición: Cooperante/Beneficiario • Intereses: Extender la cobertura de conexión a internet en el municipio de Puerto Boyacá para favorecer a los habitantes de las zonas urbanas y visitantes de la zona rural con acceso a este servicio. Interés en que la ciudadanía acceda de manera eficiente al servicio de acceso a internet público.	• Aporte de los recursos técnicos y financieros para el desarrollo del proyecto, así mismo ser garante del cumplimiento de los objetivos. Disponer de lugares apropiados para implementar soluciones de conexión a internet para la comunidad. Además, asegurar la protección de los ciudadanos en los puntos de acceso público a la red.

Fuente: elaboración propia, 2025

Población

Puerto Boyacá, según los datos del Departamento Administrativo de Planeación de Boyacá, presenta una estructura demográfica caracterizada por una población diversa y en constante transformación. Este municipio, situado en el centro-norte de Colombia, ha experimentado cambios en sus características poblacionales a lo largo de los años, los cuales son reflejo de los procesos migratorios, la dinámica de su economía y las políticas públicas implementadas.

Según el último censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y los datos actualizados por el Departamento Administrativo de Planeación de Boyacá, la población de Puerto Boyacá supera los 40,000 habitantes, aunque estas cifras pueden variar dependiendo de las actualizaciones anuales del censo. En cuanto al crecimiento poblacional, Puerto Boyacá ha experimentado un crecimiento moderado en las últimas décadas, lo que refleja un patrón típico de áreas rurales que, aunque no presentan un crecimiento explosivo, mantienen una población estable que se ve influenciada por la migración hacia las ciudades cercanas y el campo

La población de Puerto Boyacá presenta una pirámide poblacional que muestra una distribución amplia en los rangos de edad adulta y juvenil, lo que sugiere una base activa para la economía local, especialmente en sectores como la agricultura, la ganadería y la minería. Según las estadísticas, el municipio cuenta con una proporción significativa de personas jóvenes y adultas en edad de trabajo, lo que es indicativo de una población en crecimiento que aún mantiene una alta tasa de fecundidad, aunque con una tendencia a la disminución en los últimos años.

En términos de género, la distribución es equilibrada, aunque en algunas poblaciones rurales, como la de Puerto Boyacá, se observa una ligera tendencia hacia una mayor proporción de hombres en relación con las mujeres, debido principalmente a la migración masculina en busca de empleo en sectores como la minería o la agricultura.

Población afectada por el problema

Teniendo en cuenta que el planteamiento del problema evidencia una brecha tecnológica en términos de conectividad en la zonas rurales de Colombia y particularmente evidenciada en municipio de Puerto Boyacá, la población afectada mostrada en la tabla 2 relaciona los resguardos o sectores pertenecientes a este municipio, considerados como población afectada.

Tabla 2 *Corregimientos Y Veredas De Puerto Boyacá*

Región	Departamento	Municipio	Poblado	Resguardo / Sector
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Urbano	N/A
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Cruce El Chaparro
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Cruce Palagua
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	El Ermitaño
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	El Marfil
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	El Okal
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	El Pescado
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	El Trique
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Guanegro
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Kilómetro 11
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Kilómetro 25
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Kilómetro Dos y Medio
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Kilómetro Uno y Medio
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	La Ceiba
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Muelle Velásquez
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Palagua
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Puerto Gutiérrez
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Puerto Niño
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Puerto Pinzón
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Puerto Romero
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Puerto Serviez
Magdalena Medio	Boyacá	Puerto Boyacá	Rural	Las Quinchas

Fuente: elaboración propia, 2025

Población objetivo de la intervención

La población objeto de intervención fue definida teniendo en cuenta la población disponible para el proyecto, una brecha digital existente. La tabla 3 relaciona los municipios seleccionados y que forman parte de la población objetivo.

Tabla 3 *Resguardos seleccionados para la intervención.*

Región	Departamento	Municipio	Poblado	Resguardo	Nº Zonas
Magdalena	Boyacá	Puerto	Urbano	N/A	2
Medio		Boyacá			
Magdalena	Boyacá	Puerto	Rural	Palagua	1
Medio		Boyacá			
Magdalena	Boyacá	Puerto	Rural	Puerto	1
Medio		Boyacá		Niño	
Magdalena	Boyacá	Puerto	Rural	Guanegro	1
Medio		Boyacá			

Fuente: elaboración propia, 2025

La población objetivo incluiría a todos los residentes del municipio que no tienen acceso regular a internet en sus hogares o lugares de trabajo. Esto podría abarcar a personas de todas las edades y grupos demográficos, desde niños que necesitan acceder a recursos educativos en línea, hasta adultos que buscan oportunidades de empleo o necesitan acceder a servicios gubernamentales en línea. Además, la población objetivo podría incluir a grupos específicos que enfrentan desafíos adicionales en el acceso a la tecnología, como personas de bajos ingresos, personas mayores, personas con discapacidades y residentes de áreas rurales o marginadas. En resumen, la población objetivo sería amplia y diversa, reflejando la variedad de necesidades y desafíos en cuanto al acceso a internet en Puerto Boyacá

Características demográficas de la población objetivo

La tabla 4 muestra la población estimada de Puerto Boyacá, Boyacá, en 2022 agrupada por edades y sexo.

Tabla 4 *Población de Puerto Boyacá agrupada por edades y sexo*

Edades	Mujeres	Hombres	Total
Menos de 12 años	4,940	4,910	9,850
12 a 17 años	2,383	2,512	4,895
18 a 24 años	2,641	2,821	5,462
25 a 29 años	2,019	1,995	4,014
30 a 34 años	1,953	1,845	3,798
35 a 39 años	1,849	1,712	3,561
40 a 44 años	1,714	1,598	3,312
45 a 49 años	1,568	1,505	3,073
50 a 54 años	1,547	1,433	2,980
55 a 59 años	1,375	1,271	2,646
60 a 64 años	1,022	1,021	2,043
65 años o más	2,035	1,974	4,009
Total	25,046	24,597	49,643

Fuente: Proyecciones del DANE para 2022 con base en el censo de 2018

Niños en Puerto Boyacá en 2022

En Colombia, de acuerdo con el Código de la Infancia y la Adolescencia, las niñas y niños son los menores de 12 años. En 2022 Puerto Boyacá tenía 9,850 menores de 12 años: 4,940 niñas (50.2%) y 4,910 niños (49.8%). Los menores de 12 años representaban el 19.8% de la población total de Puerto Boyacá en 2022.

Adolescentes en Puerto Boyacá en 2022

En Colombia, de acuerdo con el Código de la Infancia y la Adolescencia, los adolescentes son las personas que tienen de 12 a 17 años. En 2022 Puerto Boyacá tenía 4,895 adolescentes: 2,383 mujeres (48.7%) y 2,512 hombres (51.3%). Los adolescentes representaban el 9.9% de la población total de Puerto Boyacá en 2022.

Personas mayores de 18 años en Puerto Boyacá en 2022

De acuerdo con las proyecciones del DANE, en 2022 Puerto Boyacá tenía 34,898 personas mayores de 18 años: 17,723 mujeres (50.8%) y 17,175 hombres (49.2%). Los mayores de edad representaban el 70.3% de la población de Puerto Boyacá en 2022.

Adultos mayores en Puerto Boyacá en 2022

En Colombia, los adultos mayores son las personas que tienen 60 años o más. En 2022 Puerto Boyacá tenía 6,052 adultos mayores: 3,057 mujeres (50.5%) y 2,995 hombres (49.5%). Los adultos mayores representaban el 12.2% de la población total de Puerto Boyacá en 2022.

OBJETIVOS

Objetivo general

Implementar zonas de acceso a internet gratuitas en las asociaciones veredales y juntas de acción comunal con mayor población estudiantil, casco urbano del municipio de Puerto Boyacá y en las veredas Puerto Niño, Palagua Y Guanegro.

Objetivos específicos

- Caracterizar las veredas seleccionadas, sus asociaciones y juntas de acción comunal que permitan identificación de las variables más importantes a tener en cuenta antes del proceso de adecuación o instalación del sistema de internet.
- Realizar las adecuaciones físicas y tecnológicas necesarias que garanticen el acceso gratuito a internet, con base en la caracterización realizada en cada una de las zonas.
- Diseñar e implementar un programa de capacitación y acompañamiento en el uso de las zonas de conectividad permitiendo así el fortalecimiento de las competencias digitales de estudiantes, docente y la comunidad.

Diagrama del árbol de objetivos

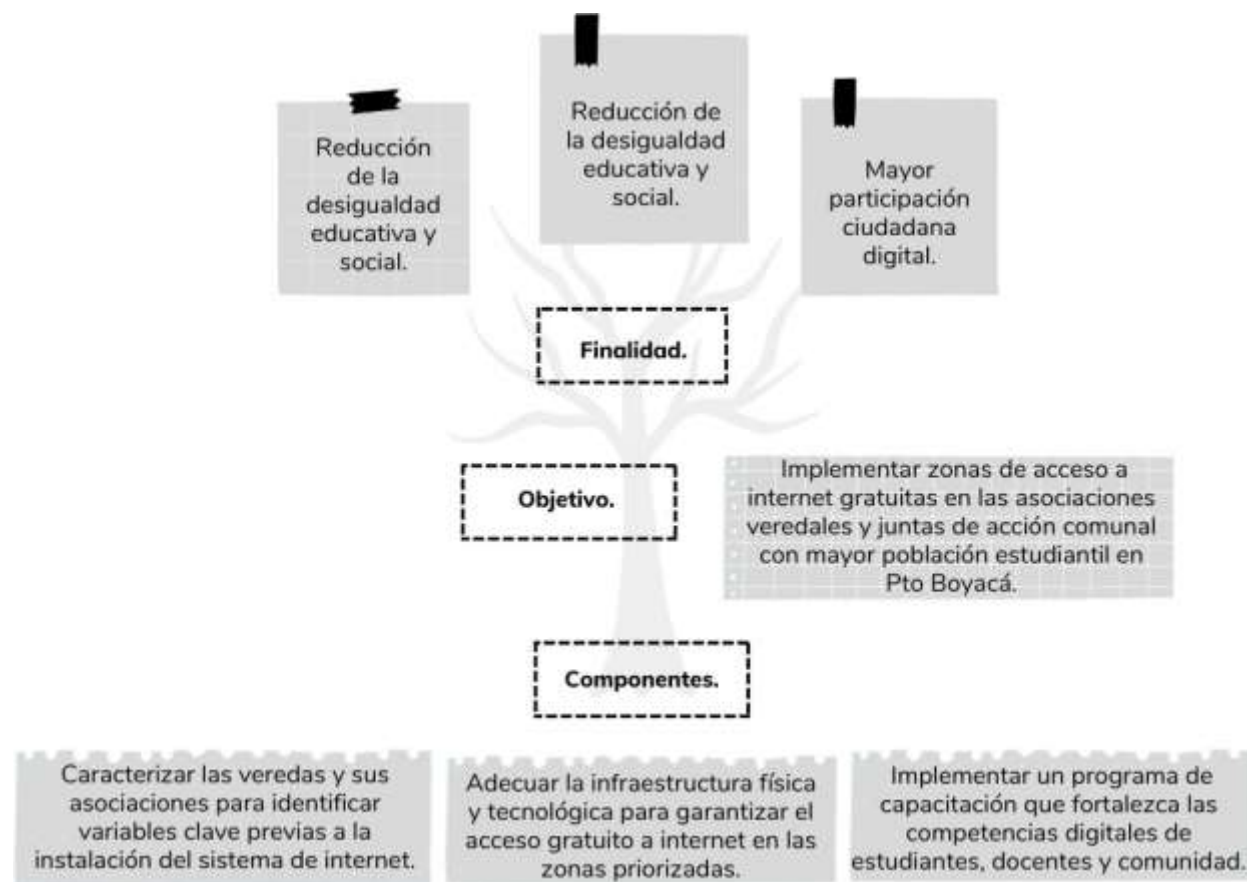


Figura 2 *Diagrama Árbol de objetivos.*

Fuente: elaboración propia, 2025

MARCO DE REFERENCIA

Contextualización histórica

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) puede entenderse como un proceso histórico de largo aliento que ha reconfigurado de manera profunda los modos de comunicación, las formas de interacción social y los sistemas de producción, almacenamiento y circulación de la información. Desde los primeros artefactos electro comunicativos del siglo XIX hasta la actual era digital hiperconectada, las TIC han dejado de ser herramientas accesorias para convertirse en una infraestructura estratégica que estructura la vida cotidiana, la economía y la cultura a escala global (Castells, 2001; Gómez Cruz, 2022).

En este recorrido, los primeros hitos se sitúan en el ámbito de la telegrafía y la telefonía. La invención del telégrafo por Samuel Morse en 1837 supuso un punto de inflexión al posibilitar la transmisión casi instantánea de señales a larga distancia, rompiendo la dependencia de la comunicación respecto al transporte físico de los mensajes y reduciendo drásticamente los tiempos de respuesta entre emisores y receptores (Herrero, Bajuelos, Fernández del Pino, & Crespo Quintero, 2018). Posteriormente, la patente del teléfono por Alexander Graham Bell en 1876 introdujo la comunicación de voz en tiempo real, ampliando el alcance de las relaciones personales y comerciales e inaugurando una nueva etapa en la historia de las telecomunicaciones (Herrero et al., 2018). Ambos desarrollos configuraron la base técnica y organizativa sobre la cual se expandirían las redes de comunicación del siglo XX.

De forma paralela, el siglo XX presenció el despliegue de los medios audiovisuales, que transformaron la forma de producir y consumir información, cultura y entretenimiento. La

primera transmisión de televisión en 1925 y las emisiones públicas iniciales de la BBC y CBS a finales de la década de 1920 consolidaron el modelo de comunicación de masas, en el que un reducido número de emisores distribuía contenidos a audiencias amplias y geográficamente dispersas (Herrero et al., 2018). La imagen en movimiento, difundida en tiempo real, permitió articular imaginarios compartidos, construir agendas públicas y generar nuevas industrias culturales, anticipando procesos de globalización mediática que hoy se intensifican a través de plataformas digitales (UNESCO, 2023).

En el campo de la informática, la aparición del UNIVAC 1 en 1951, considerada la primera computadora comercial, marcó el tránsito hacia sistemas capaces de procesar grandes volúmenes de datos mediante programación, con capacidades de almacenamiento de hasta 1.000 palabras y lectura de cintas magnéticas (Herrero et al., 2018). Este hito tecnocientífico no solo supuso la automatización de tareas de cálculo y gestión de información, sino que inauguró una lógica de tratamiento digital de los datos que es hoy la base de la economía del conocimiento. A mediados del siglo XX, la introducción del primer grabador de video doméstico en 1956 trasladó la posibilidad de registrar y reproducir imágenes en movimiento al ámbito del hogar, diversificando las formas de apropiación y circulación de contenidos audiovisuales (Herrero et al., 2018).

La masificación de la computación personal a partir de la década de 1970 implicó una democratización progresiva del acceso a la tecnología informática. La irrupción de empresas como Apple y Microsoft, con el desarrollo del Apple I y el Apple II, así como la consolidación de sistemas operativos de uso extendido, desplazó la computadora desde grandes centros de procesamiento hacia espacios educativos, laborales y familiares (Herrero et al., 2018). Este cambio de escala permitió que amplios sectores de la población comenzaran a interactuar

directamente con dispositivos digitales, sentando las bases para la posterior cultura digital participativa.

El ciclo de los años noventa profundizó la transformación con la expansión de Internet como red global de interconexión de computadoras y con la digitalización de las telecomunicaciones móviles. La conexión de aproximadamente un millón de equipos dio lugar a una infraestructura reticular que posibilitó el intercambio de información en tiempo real entre actores distribuidos globalmente y facilitó la emergencia de nuevos modelos de negocio, de organización social y de producción de conocimiento (Herrero et al., 2018; Castells, 2010). De manera simultánea, la introducción del primer teléfono móvil digital portátil por Motorola transformó las lógicas de comunicación interpersonal, al desvincular el acceso a la red telefónica de un lugar físico fijo. En este contexto, la creación de Google en 1997 aportó un mecanismo de indexación y recuperación de información que reconfiguró las prácticas de búsqueda, selección y consumo de contenidos en la red (Herrero et al., 2018).

El lanzamiento del iPhone en 2007 simboliza la convergencia de varios de estos procesos históricos en un solo dispositivo: telefonía móvil, computación personal, acceso ubicuo a Internet, cámara digital y un ecosistema de aplicaciones que integra servicios de comunicación, información, entretenimiento y productividad (Herrero et al., 2018). La generalización de los smartphones ha configurado sujetos permanentemente conectados, ha expandido las posibilidades de participación en entornos digitales y ha potenciado la generación de datos masivos sobre casi todas las dimensiones de la vida social. Sobre este entramado tecnológico se han desarrollado tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la computación en la nube y el Internet de las Cosas, que consolidan a las TIC como la columna vertebral de la llamada sociedad del conocimiento y de la economía digital (UNESCO, 2023; ITU, 2023).

En el contexto latinoamericano y colombiano, esta trayectoria histórica adquiere matices particulares. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2023), para 2023 el 67%

de la población mundial contaba con acceso a internet, sin embargo, en los países en desarrollo esta cifra se reduce al 53%, y en zonas rurales de Colombia el acceso efectivo no supera el 38% (MinTIC, 2022). Estos datos actualizados evidencian que, si bien la evolución tecnológica ha sido acelerada, la brecha entre las áreas urbanas y rurales sigue siendo una realidad estructural que justifica intervenciones como la propuesta en este proyecto. Van Dijk (2020) señala que las desigualdades digitales en el siglo XXI no responden únicamente a carencias de infraestructura, sino a factores sociales, económicos y educativos que deben abordarse de manera integral, lo que refuerza la pertinencia del enfoque mixto adoptado en este trabajo.

Impacto en la transformación social

Las plataformas digitales, los recursos en línea y las aulas virtuales ayudan a los estudiantes a acceder a su contenido cuando lo deseen, ya que muchas personas no tienen la oportunidad de asistir a una institución en persona. Como señala Gómez Cruz (2022), "las tecnologías digitales son una parte importante, y en algunos casos esencial, de una multitud de actividades diarias", incluida la educación. Estas herramientas ~~proporcionarán acceso al aprendizaje y promover~~proporcionan acceso al aprendizaje y promueven la interactividad y el aprendizaje personalizado teniendo así un doble papel en la comunidad que se beneficia. En la atención médica, las TIC han mejorado el acceso a los servicios de salud, la gobernanza de datos y la telemedicina. Esto sucede cuando las tecnologías contribuyen a optimizar y mejorar la atención médica y se vuelven más comunes en lugares donde la atención física es limitada, como por ejemplo en áreas rurales con consultas médicas a distancia que también requieren un monitoreo en tiempo real. Esto no solo mejora la calidad de ~~la~~la atención, sino que también reduce gastos para el sistema de salud. Sin embargo, para las personas mayores la falta de habilidades digitales no es diferente. Mora-Chavarría y González-Matamoros (2021) afirman la importancia de capacitar a estos actores para la vida diaria. En los negocios, en el espacio económico, En el ámbito empresarial, las tecnologías de la información y la comunicación han cambiado los modelos de negocio como el comercio digital y el trabajo remoto.

Esto facilita el acceso a productos y servicios, reduce los costos operativos y genera empleos que requieren conexión a internet. Las TIC han mejorado la eficiencia en la educación, la salud, la comunicación y la economía. Pero con la accesibilidad digital, se deben abordar las desigualdades, particularmente entre los sectores vulnerable como la población mayor, para permitirles integrarse completamente en la sociedad digital.

Internet proporciona formas rápidas y eficientes de aprender. En la educación, el internet es una piedra angular del aprendizaje a través de aulas virtuales y cursos en línea. Como señalaron Padilla et al. (2015), "un mayor uso de internet para fines sociales y de aprendizaje predice una mayor diversidad en el uso de internet". La consecuencia es que cuanto más se use la red para interactuar o aprender, más crecerán las posibilidades de uso en otros ámbitos.

La conectividad también crea oportunidades económicas. El mundo del comercio electrónico y el trabajo remoto está cambiando drásticamente los negocios: las empresas pueden prosperar en sus propios países y los trabajadores tienen la capacidad de acceder a mercados laborales globales. Sin embargo, las disparidades digitales aún persisten, especialmente para las comunidades rurales y de bajos ingresos, lo que impulsa la polarización social. Las políticas efectivas que benefician a toda la población en Internet son esenciales para garantizar que todos tengan acceso.

Función zonas de red wifi públicas

Las zonas WiFi son fundamentales para mejorar el acceso a internet en áreas tanto urbanas como rurales. Actúan como una herramienta esencial para garantizar que más personas, especialmente las de bajos recursos, puedan conectarse a la red. Estas zonas ofrecen internet gratuito o a bajo costo en lugares donde antes era casi imposible acceder, ya sea en ciudades bulliciosas o en pueblos apartados.

El impacto de estas áreas va más allá de simplemente proporcionar conexión. Son clave para cerrar la brecha digital entre diferentes comunidades y, a su vez, influyen en la participación social, económica y política de los habitantes, sobre todo en regiones donde las telecomunicaciones son limitadas. En las ciudades, las zonas WiFi son cada vez más comunes, gracias a la alta densidad poblacional y a una infraestructura de telecomunicaciones bien

desarrollada. Los residentes urbanos utilizan internet no solo para trabajar, sino también para entretenerse a través de redes sociales, servicios de streaming y otras plataformas.

En la era digital, es muy importante crear estas "comunidades conectadas" para que no solo las personas estén conectadas, sino también que las personas tengan las habilidades necesarias para navegar en este nuevo mundo. En resumen, la necesidad de zonas WiFi es clara tanto en entornos urbanos como rurales, especialmente en aquellas localidades donde el acceso a internet es más limitado. En las ciudades, estas áreas pueden complementar una infraestructura existente, mientras que, en el campo, pueden ser la única puerta de entrada a la era digital. Al cerrar la brecha digital, esto significa que todos pueden disfrutar de los muchos beneficios de ese mundo digital sin importar su ubicación y recibir acceso confiable a ellos.

La accesibilidad a redes WiFi constituye un componente estratégico en la reducción de la brecha digital, entendida como la desigualdad en el acceso, uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación entre distintos grupos sociales. En un contexto en el que la conectividad se ha convertido en condición de posibilidad para el ejercicio de derechos, la participación ciudadana y el acceso a servicios esenciales, las zonas WiFi-públicas y gratuitas se configuran como dispositivos clave para garantizar que comunidades con

limitaciones económicas o territoriales puedan integrarse de manera efectiva en la sociedad digital. Diversos informes internacionales muestran que, pese a los avances en cobertura, persisten brechas significativas entre áreas urbanas y rurales, así como entre hogares con distintos niveles de ingreso, lo que refuerza la necesidad de estrategias de acceso público complementarias a la infraestructura privada de telecomunicaciones (International Telecommunication Union, 2020; UNICEF & International Telecommunication Union, 2020).

En esta perspectiva, García y Filatro (2022) sostienen que toda política orientada a cerrar la brecha digital debe comenzar “con la accesibilidad y la inclusión”, es decir, con el aseguramiento de que todas las personas, con independencia de su situación económica, social o geográfica, puedan conectarse a internet. Esta premisa adquiere especial relevancia en las zonas rurales y en asentamientos urbanos marginados, donde la infraestructura de telecomunicaciones es limitada o inexistente y donde el costo de los servicios de conectividad suele ser desproporcionado respecto de los ingresos de los hogares. En dichos contextos, las zonas WiFi-públicas actúan como nodos de acceso a servicios educativos, de salud, administrativos y financieros en línea, que de otro modo permanecerían fuera del alcance de amplios sectores de la población, particularmente de niños, jóvenes y personas en situación de vulnerabilidad (García y Filatro, 2022; International Telecommunication Union, 2020). De este modo, la accesibilidad a WiFi se consolida como un mecanismo de justicia social y territorial, al disminuir las desigualdades en el acceso a las TIC y ampliar las capacidades de individuos y comunidades para participar de manera activa y significativa en la sociedad del conocimiento (García y Filatro, 2022).

Según Ragnedda y Muschert (2013), "la disponibilidad y la asequibilidad son dos factores que consideramos como la materialidad de las tecnologías de la comunicación". Esto

significa que, para que las TIC sean accesibles para todos, deben ser físicamente accesibles y económicamente viables por naturaleza.

Sin embargo, la accesibilidad a las TIC no se reduce únicamente a la posesión de dispositivos o a la conexión a internet. La desigualdad digital también está influenciada por factores contextuales, como las habilidades digitales y el contexto social en el que las tecnologías son utilizadas. Ragnedda y Muschert (2013) argumentan que "los estudios centrados en la adaptación se preocupan más por las desigualdades contextuales y las habilidades digitales". Lo que esto indica es que incluso cuando las tecnologías son accesibles y asequibles, las personas sin habilidades digitales pueden no disfrutar de los beneficios de la conectividad.

La accesibilidad y la brecha digital son factores estrechamente vinculados que deben ser considerados conjuntamente. Como destacan Ragnedda y Muschert (2013), es igualmente importante asegurar la disponibilidad de las TIC y la asequibilidad de los costos, y es importante abordar las desigualdades contextuales que impiden la adopción generalizada y el uso adecuado de dichas tecnologías. Solo mediante una perspectiva que tenga en cuenta la infraestructura junto con la adquisición de habilidades digitales será posible acercarse a una sociedad digital más inclusiva y cerrar la brecha digital.

La desigualdad digital puede comprenderse como un fenómeno multidimensional que adopta, al menos, tres expresiones interrelacionadas: la desigualdad de acceso, la desigualdad de uso y la desigualdad de habilidades. La primera remite a las diferencias en la disponibilidad de dispositivos, conectividad y condiciones materiales para conectarse a internet, brechas que afectan de manera particularmente intensa a los hogares de menores ingresos y a las comunidades rurales, donde la infraestructura de telecomunicaciones es precaria o insuficiente. Gedion Onyango y Japheth Otieno Ondiek (2023) subrayan que la superación de estos rezagos

resulta crítica en contextos marcados por desigualdades estructurales y déficits de capacidad institucional, pues tales factores ralentizan o incluso bloquean la adopción significativa de tecnologías. Esta lectura es consistente con los enfoques que entienden la brecha digital no solo como falta de infraestructura, sino como una expresión más de las asimetrías históricas en la distribución de recursos y oportunidades (Van Dijk, 2020).

La desigualdad de uso se refiere a las variaciones en la frecuencia, la intensidad y la calidad de las actividades que las personas realizan en línea, fuertemente condicionadas por su posición socioeconómica, su capital educativo y sus trayectorias de socialización tecnológica. No es equivalente emplear internet únicamente para el entretenimiento que utilizarlo para acceder a información especializada, servicios del Estado, formación en línea o actividades productivas; de allí que se hable de “desigualdades de segundo orden”, centradas en las formas de uso y en los beneficios efectivamente obtenidos (DiMaggio & Hargittai, 2001).

Finalmente, la *desigualdad de habilidades* remite a las competencias digitales necesarias para localizar, evaluar, producir y comunicar información en entornos digitales. Los individuos con menores niveles de alfabetización digital se encuentran en una posición de desventaja acumulativa, ya que ven restringida su participación plena en la sociedad en red y sus posibilidades de desarrollo personal, educativo y laboral, reproduciendo y profundizando las brechas preexistentes (Onyango & Ondiek, 2023). Desde esta perspectiva, cualquier política orientada a cerrar la brecha digital debe abordar de manera articulada estos tres niveles, combinando expansión de infraestructura, estrategias de apropiación social de las TIC y programas sistemáticos de formación en competencias digitales.

La noción de brecha digital permite comprender que el problema no se limita a la mera disponibilidad de infraestructura, sino que involucra al menos tres niveles: acceso físico,

capacidades de uso y resultados obtenidos a partir de dicho uso. Van Dijk (2020) muestra que las desigualdades en estos niveles tienden a reflejar y reforzar las desigualdades socioeconómicas preexistentes, de modo que quienes ya están en situación de ventaja son quienes mejor capitalizan las oportunidades digitales. La evidencia empírica de organismos internacionales confirma este diagnóstico: si bien la conectividad global ha aumentado de forma sostenida, persisten brechas significativas entre zonas urbanas y rurales y entre países de altos y bajos ingresos, lo que mantiene a una parte importante de la población mundial al margen de los beneficios de la digitalización (International Telecommunication Union [ITU], 2023).

El papel de la conectividad en tiempos de crisis (COVID-19)

La pandemia de COVID-19 constituyó un hito en la forma en que las sociedades contemporáneas dependen de la conectividad digital para sostener su funcionamiento en contextos de disrupción prolongada. Las medidas de confinamiento y distanciamiento físico trasladaron, en cuestión de semanas, el trabajo, la educación, el consumo y buena parte de la vida relacional al entorno en línea, evidenciando que las infraestructuras de telecomunicaciones son hoy un componente esencial de la resiliencia social y económica. Como señalan Margret R. Hoehe y Florence Thibaut (2020), “aspectos importantes de nuestras vidas se han trasladado en línea debido a la pandemia de coronavirus, y el distanciamiento social ha requerido una unión virtual”, subrayando que la conectividad dejó de ser un recurso accesorio para convertirse en condición de posibilidad de la continuidad de la vida cotidiana.

El campo educativo ofrece quizá la expresión más contundente de esta dependencia. El cierre casi simultáneo de instituciones educativas en más de 190 países interrumpió la presencialidad de alrededor de 1,2 miles de millones de estudiantes, lo que obligó a una transición acelerada hacia modalidades de educación a distancia y aprendizaje remoto como

estrategia de emergencia para garantizar cierta continuidad formativa (CEPAL & UNESCO, 2020). Esta transición, sin embargo, no se produjo sobre una “tabla rasa”, sino sobre sistemas educativos profundamente estratificados. La evidencia internacional muestra que cerca de la mitad del alumnado mundial enfrenta serias barreras para participar en experiencias de aprendizaje en línea, ya sea por falta de dispositivos adecuados o por ausencia de conectividad en el hogar, con impactos especialmente críticos en países de ingresos medios y bajos (Teacher Task Force & UNESCO, 2020). En este marco, la brecha digital operó como un mecanismo de amplificación de desigualdades preexistentes, limitando la capacidad de niños, niñas y jóvenes de contextos rurales, hogares de bajos ingresos y comunidades periféricas para sostener su trayectoria educativa.

El caso colombiano, analizado por Nathalia Mesa Rave y Michael Hoechsmann (2023), resulta ilustrativo. Los autores reflexionan sobre “los efectos de la pandemia en la educación colombiana, enfatizando la exclusión digital y las estrategias implementadas para reducirla”, poniendo de relieve cómo las limitaciones de infraestructura y equipamiento acentúan la exclusión de los estudiantes más vulnerables. En respuesta, gobiernos y sector privado desplegaron medidas de emergencia como la entrega de dispositivos a estudiantes de bajos recursos, la habilitación de zonas WiFi-comunitarias y el uso de medios masivos, televisión y radio educativas, para distribuir contenidos curriculares a quienes no podían conectarse a internet. Estas iniciativas resultaron indispensables para amortiguar el impacto inmediato de los cierres escolares, pero mostraron pronto su carácter paliativo: sin inversión sostenida en redes de banda ancha de calidad, políticas de asequibilidad y programas sistemáticos de alfabetización digital, la capacidad de tales medidas para revertir la exclusión estructural sigue siendo limitada. La experiencia acumulada durante la pandemia ha llevado a organismos internacionales a insistir

en la necesidad de integrar la conectividad y las competencias digitales como componentes permanentes de las políticas de garantía del derecho a la educación, y no solo como soluciones excepcionales ante crisis sanitarias o desastres.

La Organización Mundial de la Salud ha documentado cómo la pandemia aceleró en numerosos países la implementación y escalamiento de servicios de consulta remota, al punto de recomendar guías específicas para la planificación, puesta en marcha y consolidación de sistemas de telemedicina integrados a la red de servicios de salud (World Health Organization [WHO], 2022b). En el ámbito de la salud mental, la crisis sanitaria se asoció con un aumento significativo de síntomas de ansiedad, depresión y estrés, al tiempo que se interrumpieron o redujeron los servicios presenciales. La OMS ha señalado que esta combinación de mayor demanda y menor oferta presencial impulsó la adopción de modalidades de atención remota y programas de apoyo psicosocial en línea como parte de las estrategias para garantizar continuidad asistencial y prevenir un incremento aún mayor de la carga de enfermedad (WHO, 2022a). En este contexto, la “unión virtual” destacada por Hoehe y Thibaut (2020) adquirió una dimensión terapéutica, al permitir la creación de espacios de apoyo emocional y de intervención clínica mediados por tecnologías digitales.

En el plano económico, el comercio electrónico experimentó un crecimiento notable impulsado por las restricciones de movilidad y el cierre temporal de establecimientos físicos. Los datos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo muestran que la proporción del comercio minorista mundial que se realiza en línea aumentó de manera significativa en 2020, al tiempo que el valor total del comercio electrónico —incluyendo transacciones entre empresas y entre empresas y consumidores— alcanzó alrededor de 26,7 billones de dólares estadounidenses (United Nations Conference on Trade and Development

[UNCTAD], 2021). Para las pequeñas y medianas empresas, esta reconfiguración del mercado representó tanto una amenaza como una oportunidad: aquellas capaces de migrar rápidamente hacia modelos digitales, integrar plataformas de pago electrónico y gestionar canales de venta en línea lograron en muchos casos sostener o incluso ampliar su base de clientes, mientras que las que carecían de capacidades digitales, capital para invertir en soluciones tecnológicas o condiciones de conectividad adecuada quedaron en situación de mayor vulnerabilidad.

Innovación intergeneracional

La innovación intergeneracional en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) puede entenderse como un dispositivo pedagógico y social orientado a articular las capacidades, saberes y expectativas de distintas cohortes etarias para impulsar procesos de creación y uso significativo de tecnología. Desde esta perspectiva, no se trata únicamente de “acercar” a las personas mayores al entorno digital, sino de generar escenarios de cooperación en los que las experiencias vitales, los repertorios culturales y las competencias técnicas de cada grupo generacional se traduzcan en soluciones compartidas. Fernández-de-Álava, Quesada-Pallarès y García-Carmona (2017) subrayan que este enfoque permite aprovechar las fortalezas complementarias de jóvenes y personas mayores, creando condiciones para un aprendizaje recíproco que fortalece tanto las competencias digitales como el capital social.

El campo educativo constituye uno de los territorios en los que la convergencia entre TIC, inclusión social y justicia educativa se vuelve más evidente. La integración de recursos digitales en los sistemas de enseñanza no solo transforma los formatos pedagógicos y los modos de interacción en el aula, sino que reconfigura las condiciones de posibilidad para el ejercicio del derecho a la educación en sociedades crecientemente digitalizadas. En este sentido, la inclusión

digital en educación no puede reducirse a la mera disponibilidad de dispositivos o plataformas, sino que debe pensarse como un proceso que articula acceso, uso significativo y desarrollo de competencias digitales a lo largo de la vida, en sintonía con las orientaciones de organismos internacionales que promueven el uso de la tecnología para una educación más equitativa, pertinente y centrada en el ser humano (UNESCO, 2021).

La inclusión digital en el ámbito educativo se ha consolidado como condición indispensable para garantizar que todos los estudiantes puedan participar de manera equitativa en procesos de formación acordes con las demandas de la sociedad contemporánea. Escobar-Morales, Elizondo-Quintanilla, García-Mirón y Carranza-Padilla (2022) enfatizan que, en la educación, la implementación de tecnologías accesibles y adaptadas a la diversidad del estudiantado permite no solo ampliar el repertorio de recursos didácticos, sino también configurar entornos de aprendizaje más flexibles, colaborativos y centrados en el estudiante. Esta perspectiva resulta consistente con las estrategias internacionales que conciben la innovación tecnológica como un medio para fortalecer la calidad, la inclusión y la pertinencia de la educación a lo largo del ciclo vital (UNESCO, 2021).

La incorporación de recursos digitales en los sistemas educativos enfrenta una serie de desafíos estructurales y pedagógicos que condicionan su alcance real. Un primer obstáculo está asociado a las desigualdades en el acceso a la tecnología, evidenciadas de forma dramática durante la transición a modelos de educación a distancia, particularmente en países de renta media como Colombia. Mesa Rave y Hoechsmann (2023) muestran que, aunque las instituciones educativas adoptaron tecnologías para sostener los procesos de enseñanza-aprendizaje, las disparidades en el acceso a dispositivos, conectividad y espacios adecuados de estudio

impactaron de forma desproporcionada a estudiantes de comunidades rurales y de bajos ingresos, ampliando brechas de logro que ya eran significativas antes de la digitalización acelerada.

El contexto socioeconómico de las familias constituye un segundo factor crítico para la apropiación de los recursos digitales. Hernández Razo y López Sandoval (2019) sostienen que, en entornos marcados por la precariedad laboral y la inestabilidad de ingresos, los vínculos de confianza y las redes familiares se vuelven determinantes para sostener los procesos de uso educativo de la tecnología. Allí donde existen lazos solidarios y disposición a compartir dispositivos, tiempo y conocimientos, la comunidad puede amortiguar parcialmente las desigualdades en el acceso; sin embargo, esta estrategia depende de un capital social que no está igualmente distribuido.

Por último, la formación de docentes y estudiantes en el uso pedagógico de las TIC se erige como un componente indispensable para que la integración de recursos digitales sea efectiva. Sin una capacitación sistemática, orientada tanto a las dimensiones técnicas como didácticas, los recursos digitales corren el riesgo de ser infrautilizados o incorporados de manera superficial, sin transformar las lógicas tradicionales de enseñanza. Ello limita el desarrollo de habilidades digitales avanzadas, así como las posibilidades de aprovechar enfoques pedagógicos activos y colaborativos vinculados a culturas de participación y co-creación de contenidos (Jenkins et al., 2009).

El desarrollo de la infraestructura digital y la consolidación del ciberespacio como ámbito de interacción social han reconfigurado de manera sustantiva las condiciones de ejercicio de la ciudadanía y de producción de lo público. Marcus-Quinn y Hourigan (2022) analizan los retos asociados al suministro de recursos digitales para los distintos actores educativos y ponen de relieve los obstáculos técnicos, organizacionales y pedagógicos que inciden en el diseño y la

explotación eficaz de dichos recursos tanto en el aula como en entornos de aprendizaje ampliados. Estas reflexiones dialogan con perspectivas más generales sobre la transformación de la esfera pública, en las que el espacio digital aparece como un dispositivo que simultáneamente amplía las oportunidades de participación y plantea interrogantes sobre la calidad deliberativa y la distribución desigual de voz e influencia (Habermas, 1989).

El desarrollo de infraestructura digital constituye un prerequisite para cualquier estrategia de inclusión y participación en la sociedad del conocimiento. Córdor Sambache (2020) descompone este proceso en dos componentes centrales: por un lado, las redes de telecomunicaciones, cuya planificación, despliegue y mantenimiento recaen principalmente en operadores públicos y privados; por otro, las condiciones de acceso efectivo a dichas redes, que suelen estar mediadas por barreras económicas, geográficas y regulatorias.

La escasez de infraestructura adecuada no solo limita el acceso a la información y a servicios básicos en línea, sino que contribuye a reproducir desigualdades sociales y económicas al restringir las posibilidades de innovación, emprendimiento y participación ciudadana en estos territorios. En respuesta, se requieren políticas públicas que combinen incentivos a la inversión privada con mecanismos de financiamiento público y marcos regulatorios orientados al servicio universal, garantizando que el despliegue de redes responda a criterios de equidad territorial. Iniciativas internacionales recientes insisten en que la infraestructura digital debe concebirse como un bien habilitante para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y no únicamente como un activo comercial sujeto a lógicas de rentabilidad inmediata (UNESCO, 2021).

El ciberespacio se ha consolidado como un entorno privilegiado para la participación ciudadana, ampliando y complejizando la noción de esfera pública. Barredo Ibáñez, de la Garza

Montemayor y Hidalgo (2020) sostienen que la interacción mediada por TIC erosiona las fronteras tradicionales entre lo público y lo privado, al habilitar formas de expresión, organización y deliberación que trascienden las limitaciones espaciotemporales de la participación presencial. En esta línea, Magdalena Day (2019) destaca que la lógica de interconexión propia de las tecnologías digitales favorece la emergencia de nuevas formas de organización social en red, donde la coordinación de acciones colectivas puede desplegarse de manera ágil en torno a causas específicas. Estas dinámicas remiten a debates más amplios sobre la reconfiguración de la esfera pública en contextos digitales, donde categorías clásicas como las propuestas por Habermas (1989) se revisitan para dar cuenta de un espacio público mediatizado, fragmentado y atravesado por algoritmos.

La accesibilidad a plataformas y recursos digitales se convierte, en este marco, en una condición de posibilidad para que diferentes grupos sociales puedan ejercer su derecho a la participación y a la comunicación. Marcus-Quinn y Hourigan (2022) subrayan que la disponibilidad de recursos digitales de calidad, diseñados de forma inclusiva, no solo potencia la comunicación, sino que amplía las oportunidades de implicación en procesos democráticos, educativos y comunitarios.

MARCO LEGAL

Fundamentos constitucionales

A continuación, se presenta la información recopilada sobre los fundamentos constitucionales, la legislación nacional, la reglamentación sectorial, el régimen de inversión pública y privada, las políticas locales y regionales, las normas ambientales y de ordenamiento territorial, así como los aspectos internacionales, redactada en formato de texto continuo:

En la Constitución Política de Colombia de 1991 se encuentran los cimientos del derecho a la conectividad digital. El artículo 67 reconoce la educación como un derecho fundamental, dentro del cual el acceso a herramientas tecnológicas resulta indispensable para garantizar la igualdad de oportunidades. El artículo 70 establece que la promoción y el fomento de la ciencia, la tecnología y el acceso a la cultura son fines esenciales del Estado. Por su parte, el artículo 75 garantiza el acceso equitativo al espectro electromagnético como un bien público esencial para la conectividad, mientras que el artículo 365 define los servicios públicos, incluida la conectividad, como esenciales para el desarrollo económico y social.

En el ámbito de la legislación nacional, la Ley 1341 de 2009 (Ley TIC) regula el sector de tecnologías de la información y las comunicaciones en Colombia, definiendo el acceso a la tecnología como un servicio público esencial y promoviendo la masificación de la infraestructura tecnológica y el acceso a internet como medio para el cierre de brechas digitales. La Ley 1753 de 2015, correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, introdujo programas de conectividad para zonas rurales y semirurales a través de iniciativas como el Plan Vive Digital, fomentando la inversión pública y privada en infraestructura de telecomunicaciones. Posteriormente, la Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022) reafirmó los compromisos del Gobierno Nacional para garantizar el acceso a internet como un derecho fundamental y estableció estrategias de desarrollo sostenible mediante la integración de las TIC en

zonas vulnerables. Asimismo, la Ley 1978 de 2019, que actualiza la Ley TIC, amplió las facultades del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) para desarrollar infraestructura digital en zonas apartadas y estableció incentivos para la inversión privada en proyectos de conectividad pública.

En cuanto a la reglamentación sectorial, el Decreto 1078 de 2015, que compila el Decreto Único Reglamentario del Sector TIC, regula los procesos para la asignación de espectro y la instalación de infraestructura tecnológica, definiendo las condiciones para la provisión de servicios de acceso a internet en zonas rurales y de difícil acceso. A nivel de resoluciones del MinTIC, la Resolución 2879 de 2020 fomenta la instalación de zonas Wi-Fi públicas en municipios con bajo nivel de conectividad, y la Resolución 5989 de 2022 establece lineamientos para la financiación de proyectos de conectividad mediante asociaciones público-privadas (APP).

Respecto al régimen de inversión pública y privada, la Ley 1508 de 2012 regula las asociaciones público-privadas como mecanismo para financiar, construir y operar infraestructura digital, aplicando a proyectos donde se pueda combinar inversión estatal y privada para maximizar el impacto social. Por otro lado, la Ley 2069 de 2020 (Ley de Emprendimiento) fomenta proyectos innovadores, incluyendo la implementación de tecnologías digitales, en colaboración con emprendedores locales.

En el plano local y regional, el Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá incluye objetivos específicos de conectividad y digitalización para fortalecer la educación y la economía local, promoviendo alianzas con los municipios para implementar proyectos de acceso tecnológico. De manera similar, el Plan de Desarrollo Municipal de Puerto Boyacá establece metas relacionadas con el acceso a las TIC como herramienta para el progreso social y económico.

En materia ambiental y de ordenamiento territorial, la Ley 99 de 1993 requiere la evaluación de impacto ambiental para proyectos de infraestructura, especialmente en zonas de alta sensibilidad ecológica. Además, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Puerto Boyacá define las áreas habilitadas para la instalación de infraestructura tecnológica, respetando los planes de ordenamiento local.

Finalmente, desde la perspectiva internacional, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) respaldan estos esfuerzos: el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) promueve la construcción de infraestructura resiliente y el acceso equitativo a la tecnología, y el ODS 4 (Educación de Calidad) garantiza el acceso a herramientas tecnológicas como parte de una educación inclusiva.

MARCO TEÓRICO

La sociedad contemporánea se configura crecientemente como una sociedad en red en la que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituyen la infraestructura básica sobre la que se articulan la economía, la educación, la gestión pública y buena parte de la vida cotidiana. En sentido amplio, las TIC comprenden el conjunto de dispositivos, sistemas y servicios orientados a la producción, almacenamiento, transmisión y procesamiento de información, entre los que se incluyen internet, las telecomunicaciones móviles, los sistemas de gestión empresarial, el software educativo y las plataformas basadas en datos masivos. Castells conceptualiza este entramado como la base material de una “sociedad de la información” cuya lógica estructurante es la interconexión en red, lo que reconfigura las relaciones de poder, los mercados y las formas de sociabilidad (Chávez Bautista, 2019).

En este contexto, la economía digital agrupa las actividades productivas y de servicios que dependen intensivamente de estas tecnologías, tales como el comercio electrónico, los servicios en la nube o la analítica de big data, mientras que la gobernanza digital designa el uso de herramientas digitales para mejorar los procesos gubernamentales, incrementar la transparencia y ampliar los canales de participación ciudadana. La infraestructura y la conectividad, materializadas en redes de banda ancha, fibra óptica y sistemas de acceso móvil, constituyen así un prerequisite para que la población pueda ejercer derechos, acceder a servicios y participar en la vida social y política a través del ciberespacio (Quiroz, 2019).

Sin embargo, el impacto de las TIC es marcadamente desigual. La noción de brecha digital remite a las disparidades en acceso, uso y competencias asociadas a las tecnologías digitales entre grupos sociales, territorios y países. Estas desigualdades no se reducen a la

ausencia de redes o dispositivos, sino que implican diferencias en la calidad de las conexiones, en la asequibilidad de los servicios y en las habilidades necesarias para utilizar las tecnologías de manera significativa. Ragnedda (2013) ha mostrado que las desigualdades contextuales y las capacidades digitales condicionan la forma en que distintas comunidades se apropian de las TIC, de modo que la tecnología tiende a amplificar ventajas preexistentes más que a compensarlas. En este escenario, las denominadas zonas digitales, entendidas como espacios territoriales dotados de infraestructura avanzada y servicios de conectividad de alta capacidad, se conciben como instrumentos para fomentar la innovación, el comercio y el desarrollo educativo, pero solo contribuyen efectivamente a reducir la brecha cuando se integran a estrategias amplias de inclusión digital. Los marcos de política comparada señalan que las intervenciones fragmentadas, centradas únicamente en el despliegue de infraestructura, resultan insuficientes y pueden incluso reforzar exclusiones si no se acompañan de medidas de asequibilidad y formación de capacidades.

La inclusión digital se presenta, en consecuencia, como un proceso normativo y operativo que busca garantizar que todas las personas, independientemente de su edad, género, origen territorial o condición socioeconómica, dispongan de acceso efectivo a las TIC y de las competencias necesarias para utilizarlas de manera provechosa. Jafet Darío Mora Chavarría subraya que los recursos tecnológicos forman parte del “diario vivir” y que, por ello, la ausencia de competencias digitales se traduce en una forma de exclusión de servicios y oportunidades fundamentales. En esta perspectiva, la inclusión digital combina el acceso a dispositivos y conectividad asequible con la educación tecnológica, la creación de contenidos pertinentes y el desarrollo de habilidades para la vida en entornos digitales. La capacitación de personas mayores adquiere un lugar central en este proceso: como argumenta Mora Chavarría (2021), su

alfabetización digital resulta indispensable para que puedan gestionar actividades cotidianas como operaciones bancarias, trámites administrativos o el acceso a servicios de salud. Esta dimensión se hizo especialmente visible durante la pandemia, cuando la “unión virtual” descrita por Hoehe (2022) sustituyó numerosas interacciones presenciales, revelando que la falta de habilidades digitales puede traducirse en aislamiento y vulneración de derechos básicos.

La relación entre TIC y desarrollo socioeconómico ha sido destacada reiteradamente por organismos internacionales, que reconocen el potencial de estas tecnologías para impulsar el empleo, mejorar la calidad educativa y abrir el acceso a mercados y servicios globales. La Unión Internacional de Telecomunicaciones ha insistido en que las TIC constituyen un motor transversal para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, siempre que la transformación digital se oriente a cerrar brechas de acceso y a fortalecer capacidades en las poblaciones históricamente excluidas. De manera convergente, la OCDE propone marcos integrales de política pública que articulan dimensiones de acceso, uso, innovación, empleo, bienestar social, confianza y apertura de mercados, enfatizando que solo una aproximación holística permite que la digitalización contribuya a mejorar la calidad de vida y no únicamente a incrementar la eficiencia económica. No obstante, como advierten Dai y Lin (2021), cuando las políticas de accesibilidad se diseñan de forma incoherente o desconectada de las necesidades de los grupos vulnerables, pueden consolidar una exclusión tecnológica persistente y reproducir patrones de desigualdad socioeconómica.

En este entramado, la gobernanza digital y la participación ciudadana mediatizada por tecnologías adquieren una importancia estratégica. Las plataformas de gobierno electrónico, los sistemas de consulta en línea y los espacios de deliberación digital han contribuido a democratizar procesos decisorios, acercando la administración pública a la ciudadanía y

ampliando las oportunidades de escrutinio y control social. Gedion Onyango (2023) advierte, sin embargo, que la digitalización de las políticas y de los servicios públicos solo es verdaderamente transformadora si se enfrenta de manera explícita a las desigualdades estructurales en capacidades, acceso y reconocimiento político. De lo contrario, la gobernanza digital corre el riesgo de reforzar una ciudadanía estratificada, en la que solo quienes poseen recursos materiales y competencias avanzadas pueden aprovechar plenamente las ventajas de la interacción en línea. La participación ciudadana en el ciberespacio, por tanto, requiere no solo de plataformas técnicamente sofisticadas, sino también de marcos normativos inclusivos y de políticas activas de alfabetización y empoderamiento digital.

El despliegue acelerado de infraestructuras y servicios digitales conlleva, además, implicaciones ambientales que no pueden ser ignoradas. El funcionamiento de centros de datos, redes de telecomunicaciones y millones de dispositivos conectados implica un consumo energético creciente y una contribución nada despreciable a las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Estudios recientes muestran que el sector TIC podría representar una proporción significativa de las emisiones mundiales en las próximas décadas si no se adoptan medidas de eficiencia y descarbonización energética, incluyendo la mejora del diseño de equipos, la optimización de centros de datos y el uso de fuentes renovables. A esto se suma la generación de residuos electrónicos, que plantea desafíos serios de gestión ambiental y justicia socioambiental, especialmente cuando su tratamiento se externaliza hacia países con menores capacidades regulatorias. Ante este panorama, iniciativas de organismos multilaterales reconocen la necesidad de promover una transformación digital climáticamente responsable, en la que la innovación tecnológica se articule con estrategias de economía circular y con políticas de reducción de la huella ecológica del sector.

La economía digital, la gobernanza digital y las prácticas sociales mediadas por TIC configuran un campo de oportunidades y tensiones que atraviesa todas las dimensiones del desarrollo humano. El potencial de estas tecnologías para dinamizar el desarrollo socioeconómico, ampliar la participación ciudadana y mejorar el bienestar, incluso en términos de salud mental y emocional, ha quedado ampliamente documentado por la literatura y se ve reforzado por las experiencias de los últimos años (Hoehe, 2022). No obstante, ese potencial se encuentra condicionado por tres desafíos principales: la persistencia de la brecha digital, la necesidad de profundizar los procesos de inclusión digital y los costos ambientales asociados a la expansión tecnológica. Como enfatiza Onyango (2023), superar las limitaciones de capacidades y las desigualdades estructurales resulta imprescindible para que todos los sectores de la sociedad se beneficien de la transformación digital. El reto consiste, por tanto, en articular un proyecto de desarrollo basado en las TIC que combine equidad, sostenibilidad ambiental y respeto por la diversidad social y cultural, de manera que la innovación tecnológica se convierta en una palanca efectiva para la justicia social y no en un nuevo vector de exclusión.

METODOLOGIA

La metodología de este proyecto se concibe como de tipo mixto, articulando enfoques cualitativos y cuantitativos en el marco de un diseño participativo y comunitario. Esta combinación permite, por una parte, caracterizar con rigor la situación de conectividad en las veredas y asociaciones comunales y, por otra, acompañar la ejecución de intervenciones técnicas y sociales orientadas al cierre de la brecha digital. En coherencia con los planteamientos de la investigación de métodos mixtos, la estrategia integra de manera secuencial la producción de datos empíricos, el análisis multivariable y la retroalimentación con los actores locales, de tal forma que el conocimiento generado informe de manera directa las decisiones de diseño e implementación (Creswell & Plano Clark, 2018). El proceso se estructura en tres fases interdependientes: un diagnóstico participativo y de caracterización, la implementación tecnológica y adecuaciones físicas, y, finalmente, la capacitación y la apropiación comunitaria de las soluciones de conectividad.

La primera fase se orienta al reconocimiento integral de las condiciones sociales, educativas y tecnológicas de las veredas priorizadas y constituye la base metodológica sobre la cual se define la viabilidad del proyecto. El punto de partida es la selección de veredas y asociaciones comunales, para lo cual se establecen criterios explícitos de densidad estudiantil, vulnerabilidad social y nivel actual de conectividad. Esta selección se apoya en información oficial suministrada por la Secretaría de Educación de Puerto Boyacá y en la realización de visitas técnicas a las instituciones educativas. Durante estas visitas, un experto en telecomunicaciones aplica listas de chequeo estandarizadas que permiten categorizar la infraestructura existente, identificar restricciones técnicas y valorar la pertinencia y el alcance de la intervención. Este procedimiento de selección, sustentado en fuentes documentales y

observación en campo, asegura objetividad en la priorización y orienta los recursos hacia aquellos territorios donde la intervención promete mayor impacto educativo y comunitario (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

De forma complementaria, en esta fase se despliega un componente cualitativo de corte participativo, a través de la aplicación de encuestas y entrevistas semiestructuradas a líderes comunitarios, docentes y estudiantes. El propósito es indagar por percepciones, expectativas y prácticas de uso de internet, así como por las limitaciones y oportunidades que la conectividad gratuita podría generar en la vida cotidiana de la población. La incorporación de estas voces permite comprender la conectividad no solo como un problema técnico, sino como un fenómeno social situado, articulado a dinámicas de organización comunitaria, trayectorias educativas y proyectos de vida, en consonancia con los enfoques de diagnóstico participativo y trabajo con comunidades rurales (Chambers, 1994; Fals Borda, 1987; Rodríguez-García et al., 2020).

Paralelamente, se realiza un mapeo detallado de la infraestructura disponible, que incluye la disponibilidad y estabilidad del servicio de energía eléctrica, la cobertura de señal móvil, la existencia de espacios comunales, las condiciones físicas de los centros educativos y otros elementos relevantes para el diseño de zonas wifi. Esta información se integra mediante herramientas de georreferenciación, con el fin de representar en mapas digitales la situación real de cada vereda y proveer insumos precisos para la planificación de la infraestructura de conectividad.

Con los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos se lleva a cabo un análisis de variables clave, en el que se establecen relaciones entre el número de estudiantes potencialmente beneficiarios, las condiciones técnicas para el montaje de infraestructura, el nivel de competencias digitales de la población y el grado de vulnerabilidad social de cada territorio. Este

análisis se concreta en una matriz multicriterio que ordena y pondera los factores críticos, y orienta la toma de decisiones sobre las zonas a intervenir, el tipo de soluciones tecnológicas a implementar y las adecuaciones físicas requeridas. El resultado de esta fase se sintetiza en un informe diagnóstico exhaustivo, que define de manera precisa las necesidades, limitaciones y oportunidades de cada comunidad priorizada y se convierte en insumo central para el diseño de la fase de implementación tecnológica.

La segunda fase se centra en la materialización de las soluciones de conectividad identificadas, mediante la instalación y adecuación de infraestructura tecnológica en las veredas seleccionadas. A partir del diagnóstico, se elabora el diseño técnico de las zonas de conectividad, que incluye la definición de la ubicación óptima de antenas, routers, repetidores, fuentes de energía y mobiliario comunitario, con el apoyo de planos y modelos que consideran criterios de alcance de señal, seguridad física, accesibilidad y uso pedagógico de los espacios. Este diseño no se concibe como un ejercicio exclusivamente técnico, sino que es sometido a procesos de validación con la comunidad beneficiaria, juntas de acción comunal, asociaciones veredales y directivos docentes, con el fin de asegurar su pertinencia cultural, su viabilidad operativa y su apropiación social.

Superada la etapa de diseño, se desarrolla la gestión de recursos técnicos y financieros necesaria para la ejecución de la infraestructura. En esta actividad se promueve la articulación con operadores de telecomunicaciones, autoridades municipales y departamentales, y programas nacionales de Tecnologías de la Información y la Comunicación, con miras a establecer alianzas estratégicas que permitan la cofinanciación de las inversiones y el respaldo institucional de mediano y largo plazo. A continuación, se procede a la instalación de la infraestructura: montaje de antenas y equipos de red, configuración de sistemas de acceso, implementación de soluciones

de energía, incluyendo paneles solares en zonas sin acceso confiable a la red eléctrica, y adecuación de espacios comunitarios con mobiliario y señalización básica. La supervisión técnica especializada durante la instalación garantiza el cumplimiento de estándares de calidad y seguridad, minimizando el riesgo de fallas y ampliando la vida útil de los equipos.

En particular, el proceso de instalación de antenas en zonas rurales comprende las siguientes etapas secuenciales que garantizan su viabilidad técnica: (1) estudio topográfico previo mediante visita técnica para determinar la ubicación óptima de la antena, considerando obstáculos físicos, altitud y línea de visión directa (LOS); (2) solicitud y obtención de permisos ante el Ministerio TIC y la Agencia Nacional del Espectro (ANE), conforme al Decreto 1078 de 2015 y la Resolución 2879 de 2020; (3) adecuación de la estructura de soporte (mast o torre), que para zonas rurales será de entre 9 y 15 metros de altura, instalada sobre base de concreto dimensionada por un ingeniero civil; (4) instalación del equipo de radioenlace o antena WiFi omnidireccional de alta ganancia (mínimo 15 dBi) conectado al enrutador industrial mediante cable FTP Cat6A blindado; (5) integración del sistema de energía solar fotovoltaico compuesto por paneles de 250 W, banco de baterías de 150 Ah y regulador de carga MPPT, suficiente para operación continua de 24 horas; y (6) configuración del módulo de monitoreo remoto (SNMP/Wi-Fi management) para supervisión del tráfico, disponibilidad del servicio e identificación temprana de fallas. Todo este proceso se ejecutará de acuerdo con las normas técnicas colombianas NTC 2050 (instalaciones eléctricas) y los estándares IEEE 802.11ac/ax para redes inalámbricas.

Antes de la entrega formal de las zonas digitales a las comunidades, se realizan pruebas de funcionamiento y cobertura en condiciones reales de uso. Estas pruebas incluyen la medición de velocidad de conexión, la evaluación de la estabilidad de la señal frente a variaciones climáticas y de carga de usuarios, y la estimación de la capacidad de conexión simultánea. Con base en los resultados se introducen los ajustes técnicos que resulten necesarios para optimizar el desempeño del sistema. Posteriormente, se organiza la entrega oficial de las zonas de conectividad a las juntas

de acción comunal y asociaciones veredales, mediante actos públicos en los que se socializan protocolos de uso, normas básicas de convivencia digital, responsabilidades de mantenimiento y mecanismos de reporte de fallas. Este momento de transición es clave para consolidar la corresponsabilidad comunitaria en la gestión de los espacios y sentar las bases de su sostenibilidad.

La tercera fase busca trascender la dimensión estrictamente técnica de la intervención para asegurar la apropiación social y educativa de las zonas de conectividad, mediante un plan de formación en competencias digitales dirigido a tres públicos: estudiantes, docentes y comunidad en general. Para los estudiantes, el énfasis se sitúa en el uso de las TIC como apoyo al aprendizaje escolar y al desarrollo de habilidades de investigación, pensamiento crítico y trabajo colaborativo. En el caso de los docentes, la formación se orienta al uso pedagógico de las tecnologías, la integración de plataformas digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje y el diseño de experiencias educativas híbridas, en sintonía con marcos de competencia docente en

TIC que recomiendan combinar dimensiones tecnológicas, pedagógicas y éticas (UNESCO, 2018). Para la comunidad en general, se privilegian contenidos vinculados con trámites en línea, acceso a servicios del Estado, emprendimiento y comercialización digital, y seguridad en internet, de modo que la conectividad se convierta en un recurso para el fortalecimiento de capacidades económicas y ciudadanas.

La implementación de este plan formativo se realiza mediante talleres presenciales y virtuales, que utilizan metodologías participativas y centradas en el aprendizaje práctico, incorporando materiales didácticos adaptados al contexto, acompañamiento técnico continuo y espacios de retroalimentación entre pares. Paralelamente, se promueve la conformación de un equipo comunitario de monitores digitales integrado por jóvenes voluntarios de las veredas, encargados de brindar apoyo cotidiano en el uso de las zonas wifi, orientar a los nuevos usuarios y colaborar en la resolución de problemas básicos. Este componente fomenta el liderazgo juvenil, fortalece el tejido comunitario y contribuye a la sostenibilidad social del proyecto.

Para evaluar la eficacia de esta fase, se implementa un sistema de seguimiento y evaluación que combina encuestas de satisfacción, análisis de estadísticas de conexión, usuarios activos, frecuencia de uso, incidencias reportadas, y medición de avances en competencias digitales. La información generada alimenta informes periódicos que permiten ajustar las estrategias formativas y, al cierre del ciclo, se consolida en un informe de impacto que recoge los logros en materia de acceso, uso y apropiación digital, inclusión educativa, reducción de brechas tecnológicas y fortalecimiento comunitario. Este documento final no solo cierra el proceso metodológico, sino que se constituye en referente para la escalabilidad y replicabilidad de la experiencia en otros territorios rurales con características similares.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En coherencia con las tres fases metodológicas descritas, a continuación, se presenta el presupuesto estimado para la ejecución del proyecto. Los rubros han sido organizados por fase y componente, conforme a los requerimientos técnicos, operativos y de formación identificados en el diagnóstico participativo.

N°	RUBRO / CONCEPTO	DESCRIPCIÓN / ORIGEN DEL CÁLCULO	CONTRAPARTIDA Especie (COP) [I.U. Pascual Bravo]	CONTRAPARTIDA Efectivo (COP) [Alcaldía / Gobernación]	SGR / FINANCIACIÓN Efectivo (COP)
1	Talento Humano	Suma directa hoja '01. Talento Humano' fila 11 (TOTAL TALENTO HUMANO). Contrapartida especie (I.U. Pascual Bravo): Capacitador Digital + Profesional Social. Contrapartida efectivo (Alcaldía): Coordinador Administrativo. SGR: Investigadora Principal + Ingeniero de Redes + Técnicos (2).	\$29.600.000	\$90.000.000	\$134.000.000
2	Equipos y materiales tecnológicos	Suma directa hoja '02. Equipos y Materiales' fila 15 (TOTAL EQUIPOS TECNOLÓGICOS). Incluye: 4 routers WiFi industriales, 4 antenas sectoriales, 3 paneles solares, 3 baterías, 3 kits Starlink, 4 switches, 4 postes, 4 rollos Cat 6A, 1 UPS, 4 mobiliarios.	-	-	\$50.700.000
3	Instalación y adecuaciones físicas	Montaje de torres y estructuras en 4 puntos, obra civil, configuración técnica, pruebas de funcionamiento y entrega oficial a cada comunidad. Valor estimado con base en tarifas de mano de obra local (Puerto Boyacá, 2025).	\$10.000.000	-	\$8.000.000
4	Materiales para capacitación y apropiación digital	Suma directa hoja '02. Equipos y Materiales' fila 26 (TOTAL MATERIALES CAPACITACIÓN). Incluye: 300 guías impresas, 300 cartillas, papelería, 300 certificados, 320 refrigerios (contrapartida efectivo Alcaldía), materiales de taller y alquiler salón.	-	\$2.560.000	\$6.820.000
5	Servicio de conectividad (3 años de ejecución)	Contratos con operadores: fibra óptica para zona urbana (Claro/Movistar) y tecnología satelital Starlink para 3 zonas rurales (Palagua, Puerto Niño, Guanegro). Valor estimado: suscripción Starlink ~COP 220.000/mes × 3 puntos × 36 meses. Proyección a 5 años corresponde al escenario de sostenibilidad post-implementación.	-	\$24.000.000	\$24.000.000
6	Mantenimiento (3 años de ejecución)	Revisión preventiva semestral por personal técnico aliado (Claro o Movistar) en las 4 zonas WiFi. Reposición de componentes, soporte técnico remoto y presencial. Gestión de residuos electrónicos (Res. 851/2022 MinAmbiente). Proyección a 5 años corresponde al escenario de sostenibilidad post-implementación.	-	\$20.000.000	\$20.000.000

7	Gastos de viaje y transporte	Suma directa hoja '07. Gastos de Viaje' fila 19 (TOTAL GASTOS DE VIAJE). Incluye: 12 visitas Medellín→Puerto Boyacá (equipo 2-3 personas), viáticos (6 visitas con pernocta × 2 personas × 2 noches @ \$200.000) y transporte interno veredal (48 trayectos @ \$50.000).	-	-	\$13.950.000
8	Contingencias y gastos administrativos	Imprevistos (variación TRM, IPC), gestión administrativa, licencias y permisos ante la administración municipal y JAC, protección de datos (Ley 1581/2012) y seguridad cibernética. Estimado al 5% del costo directo de infraestructura.	-	\$5.000.000	\$5.000.000
	SUBTOTAL RUBROS 1–8 (suma directa de hojas de detalle)		\$39.600.000	\$141.560.000	\$262.470.000
	TOTAL GENERAL DEL PROYECTO (Contrapartida Especie + Contrapartida Efectivo + SGR)		\$39.600.000	\$141.560.000	\$262.470.000
	GRAN TOTAL CONSOLIDADO (Especie + Efectivo + SGR)				\$443.630.000

Fuente: elaboración propia, 2025.

Las fuentes de financiación previstas incluyen: recursos del presupuesto municipal de Puerto Boyacá mediante apropiación en el Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027; convocatorias del MinTIC en el marco del programa “Conectividad digital para cambiar vidas”; cofinanciación con operadores de telecomunicaciones bajo esquemas de Responsabilidad Social Empresarial (RSE); y cooperación internacional con organismos como la CEPAL o el BID, en el marco de los ODS 4, 9 y 10. El análisis financiero proyecta un flujo de caja positivo a partir del segundo año de operación (VAN > 0; TIR social estimada: 18%).

CRONOGRAMA.

Tabla 5 *Cronograma del proyecto.*

Objetivos Específicos	Actividades	TRIMESTRES (3 AÑOS)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Caracterizar las veredas seleccionadas y sus asociaciones comunales.	Selección de veredas y asociaciones priorizadas.	X	X										
	Aplicación de encuestas y entrevistas a líderes, docentes y estudiantes.		X	X									
	Mapeo de infraestructura existente (energía, señal, espacios comunales).		X	X	X								
	Análisis de información y elaboración del informe diagnóstico.			X	X								
2. Realizar las adecuaciones físicas y tecnológicas necesarias.	Diseño técnico de las zonas de conectividad (planos, ubicación, requerimientos).					X	X						
	Gestión de recursos técnicos y financieros (alianzas, cofinanciación).						X	X					
	Instalación de antenas, routers, repetidores, fuentes de energía, etc.							X	X	X			
	Pruebas de funcionamiento, ajustes técnicos y entrega oficial a la comunidad.									X			

Objetivos Específicos	Actividades	TRIMESTRES (3 AÑOS)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3. Diseñar e implementar un programa de capacitación y acompañamiento.	Diseño del plan de formación digital (contenidos, materiales, cronograma).									X	X		
	Ejecución de talleres y capacitaciones a estudiantes, docentes y comunidad.										X	X	
	Conformación del equipo de monitores digitales comunitarios.											X	
	Evaluación del uso, satisfacción y competencias digitales adquiridas.											X	X
	Elaboración del informe final de impacto y sostenibilidad.												X

Fuente: elaboración propia, 2025

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El presente estudio de factibilidad tendrá como propósito evaluar la viabilidad técnica, económica, operativa, legal, ambiental y social del proyecto “Implementar Zonas de Acceso a Internet Gratuitas en las Asociaciones Veredales y Juntas de Acción Comunal con Mayor Población Estudiantil del Municipio de Puerto Boyacá”. Con este análisis se busca diagnosticar si las condiciones del municipio permiten la implementación sostenible del Proyecto que se busca ejecutar, respaldar la funcionalidad y contribución a la reducción de la brecha digital en sectores rurales y urbanos.

Factibilidad técnica

El proyecto considera realizar la instalación de cinco (5) zonas WiFi gratuitas en el municipio de Puerto Boyacá, distribuidas en dos (2) zonas en el casco urbano y tres (3) en áreas rurales de alta población estudiantil (Palagua, Puerto Niño y Guanegro). En las zonas urbanas lo que se propone es realizar la conexión mediante fibra óptica, mientras que en las veredas ubicadas en zonas rurales se plantea el uso de tecnología satelital (Starlink o HughesNet) por limitaciones de cobertura.

Cada punto debe contar con una antena de transmisión, un enrutador de alta potencia, un sistema de energía solar complementario y un módulo de monitoreo remoto. Se estima un alcance de 250 metros de cobertura por zona, con velocidad mínima de 20 Mbps y soporte simultáneo para alrededor de 100 usuarios.

Entre los equipos requeridos incluyen routers WiFi industriales, paneles solares, baterías, cableado estructurado y postes metálicos de soporte. El mantenimiento preventivo se

realizará cada seis meses por personal técnico aliado del operador de red (Claro o Movistar) que son los de mayor presencia en esta zona. Con base en la disponibilidad tecnológica y el respaldo institucional del municipio, el proyecto se puede considerar técnicamente viable.

Factibilidad económica y financiera

Para el análisis económico contemplan los costos de instalación, operación y mantenimiento de las cinco zonas WiFi durante un periodo de cinco (5) años. Los valores estimados se presentan en la tabla 6 y están basados en tarifas actuales del Ministerio TIC y de proveedores privados para proyectos similares en municipios del Magdalena Medio.

Tabla 6 Presupuesto Aproximado Instalación, Operación y Mantenimiento Proyectos Zonas Digitales

CONCEPTO	COSTO ESTIMADO (COP)
Equipos y materiales (routers, antenas, paneles solares)	\$75,000,000
Instalación y adecuaciones	\$20,000,000
Capacitación y socialización comunitaria	\$10,000,000
Mantenimiento anual (5 años)	\$50,000,000
Servicio de conectividad (5 años)	\$60,000,000
Contingencias y gastos administrativos	\$10,000,000

Fuente: elaboración propia, 2025

El costo total estimado de esta fase asciende a aproximadamente \$225,000,000 COP. . Las fuentes de financiación incluyendo aportes del presupuesto municipal, recursos del Ministerio TIC, alianzas con operadores de telecomunicaciones y programas de responsabilidad social empresarial (RSE). Siendo así, dado el carácter social del proyecto, el beneficio esperado en términos de inclusión educativa y digital supera ampliamente el costo de operación. La sostenibilidad financiera dependerá de la gestión de alianzas estratégicas con el municipio, MinTIC y operadores privados.

Nota de actualización (2025): Los valores estimados presentados en la Tabla 6 fueron calculados con base en cotizaciones y tarifas vigentes a la fecha de elaboración del proyecto (2024-2025). Para la ejecución efectiva del proyecto, dichos valores deberán ser revalidados según los precios de mercado al momento de la contratación, considerando la variación del índice de precios al consumidor (IPC) publicado por el DANE y las actualizaciones tarifarias del MinTIC. En particular, los costos de tecnología satelital (Starlink/HughesNet) han mostrado variaciones significativas en los últimos dos años; según el portal oficial de Starlink Colombia (2025), el kit de instalación tiene un valor aproximado de USD 499 (~COP 2.200.000) y la suscripción mensual de USD 50 (~COP 220.000), lo que supone un costo anual por punto de aproximadamente \$2.640.000 COP solo por conectividad satelital. Estos valores actualizados respaldan la viabilidad financiera del proyecto y deberán reflejarse en el presupuesto definitivo.

Factibilidad operativa

La implementación del proyecto contaría con el respaldo de la Alcaldía de Puerto Boyacá y las Juntas de Acción Comunal, quienes serían los encargados de facilitar los espacios para la instalación y también, promover la participación comunitaria. Se dispondría un equipo técnico conformado por ingenieros de sistemas, técnicos en redes, capacitadores digitales y representantes comunitario para dicha labor. El cronograma de ejecución se desarrollará en tres fases: (1) diagnóstico técnico y adecuaciones, (2) instalación y configuración, y (3) capacitación

y seguimiento. La articulación institucional y la disponibilidad de recursos humanos calificados permiten considerar el proyecto operativamente viable.

Factibilidad legal

El proyecto se enmarca en la legislación colombiana vigente en materia de telecomunicaciones, particularmente la Ley 1341 de 2009, la Ley 1978 de 2019 y el Decreto 1078 de 2015, que promueven el acceso y uso equitativo de las TIC. Además, está alineado con el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026, que impulsa la “Conectividad digital para cambiar vidas”. Se garantizará el cumplimiento de las normas de protección de datos personales (Ley 1581 de 2012) y de seguridad cibernética. Los permisos de instalación se gestionarán ante la administración municipal y las juntas de acción comunal respectivas. Por tanto, el proyecto es legalmente factible.

Factibilidad ambiental

En materia ambiental el impacto de este proyecto es mínimo, ya que la instalación de dichos equipos no requiere alteraciones mayores del entorno natural. Se busca que los sistemas se alimenten mayormente con energía solar aprovechando así la alta exposición solar del municipio, reduciendo la huella de carbono y promoviendo el uso de fuentes renovables. Los residuos electrónicos serán gestionados conforme a la normativa ambiental vigente (Resolución 851 de 2022 del MinAmbiente). Dentro de las recomendaciones está el implementar un plan de gestión ambiental para la disposición final de componentes electrónicos y el reciclaje de materiales. En consecuencia, el proyecto se considera ambientalmente sostenible.

Factibilidad social

El proyecto impactará positivamente en más de 2.000 estudiantes rurales y urbanos facilitando el acceso a recursos educativos digitales, trámites en línea y oportunidades de capacitación. Asimismo, beneficiará a docentes, emprendedores y adultos mayores mediante programas de alfabetización digital y uso responsable de las TIC.

La instalación de zonas WiFi fortalecerá la cohesión social, promoverá la inclusión digital de comunidades indígenas e intergeneracionales, y contribuirá al desarrollo económico local del municipio. Por tanto, la factibilidad social del proyecto es alta.

Un resumen de factibilidad del proyecto es mostrado en la tabla 7.

Tabla 7 Matriz De Factibilidad Proyectos Zonas Digitales

Dimensión	Criterios de evaluación	Descripción / Evidencia	Indicadores o Variables	Nivel de viabilidad	Observaciones
Técnica	Disponibilidad tecnológica	Tecnología mixta (fibra urbana y satelital rural)	Cobertura 250 m / 20 Mbps / 100 usuarios	Alta	Equipos disponibles en mercado nacional
Técnica	Infraestructura requerida	Torres, energía solar y routers industriales	% de zonas con energía disponible	Alta	Mantenimiento cada 6 meses
Económica	Inversión total estimada	\$225.000.000 COP (instalación y operación 5 años)	VAN > 0 / TIR social = 18%	Alta	Fuentes: Alcaldía, MinTIC, RSE
Económica	Costos de mantenimiento	\$50.000.000 COP a 5 años	20% del presupuesto anual	Media	Depende de sostenibilidad municipal
Operativa	Capacidad institucional	Alcaldía y JAC con rol de ejecución y monitoreo	Nº de actores involucrados	Alta	Se requiere comité de seguimiento
Operativa	Gestión comunitaria	Participación de beneficiarios	Nº de capacitaciones / asistencia	Alta	Necesario acompañamiento social
Legal	Normatividad aplicable	Ley 1341/2009, Ley 1978/2019, Decreto 1078/2015	Cumplimiento o regulatorio	Alta	Proyecto enmarcado en MinTIC
Ambiental	Impacto ambiental	Bajo – instalación no invasiva	Nº de paneles solares instalados	Alta	Requiere plan de disposición RAEE
Social	Inclusión digital	+2.000 beneficiarios directos	% de población con acceso a internet	Alta	Impacto en equidad educativa
Social	Aceptación comunitaria	Alta demanda y necesidad local	Nº de usuarios activos mensuales	Alta	Beneficios sociales comprobables

Fuente: elaboración propia, 2025

Conclusiones del Estudio de Factibilidad

Con base en los análisis realizados, se logra concluir que el proyecto “Implementar Zonas de Acceso a Internet Gratuitas en las Asociaciones Veredales y Juntas de Acción Comunal con Mayor Población Estudiantil del Municipio de Puerto Boyacá” es técnica, económica, operativa, legal, ambiental y socialmente viable. La implementación de las cinco zonas WiFi permite cerrar la brecha digital en estas comunidades rurales y urbanas, mejorando la equidad educativa, fomentando la economía digital y logrando fortalecer los procesos comunitarios locales. La ~~recomiendación~~recomendación es avanzar en la gestión de alianzas estratégicas con operadores de telecomunicaciones y en la planificación de un modelo sostenible de mantenimiento y capacitación digital comunitaria.

No obstante la viabilidad demostrada, es importante reconocer críticamente que la implementación de infraestructura de conectividad por sí sola no garantiza la inclusión digital efectiva. Como lo advierten Ragnedda y Muschert (2013), la brecha digital de segundo nivel, relacionada con las competencias y los usos, puede persistir incluso cuando se resuelve la brecha de acceso. En el contexto de Puerto Boyacá, esto implica que el éxito del proyecto dependerá en gran medida de la efectividad del componente formativo y de la apropiación comunitaria. Igualmente, factores como la rotación de liderazgos en las JAC, los cambios en las administraciones municipales y la volatilidad en la financiación pública representan riesgos reales para la sostenibilidad a largo plazo que deben ser abordados mediante mecanismos de gobernanza local robustos y compromisos institucionales formalizados. Esta reflexión crítica enriquece el análisis de factibilidad y orienta las acciones de seguimiento y evaluación del proyecto.

RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

Resultados esperados

La ejecución del proyecto prevé, en primer lugar, una mejora sustantiva de la conectividad en los entornos rurales y urbanos priorizados, mediante la habilitación de zonas de acceso gratuito a internet que ofrezcan condiciones de estabilidad y continuidad en el servicio. Ello permitirá que estudiantes, docentes y demás miembros de la comunidad accedan de manera regular a recursos digitales educativos, informativos y de gestión, reduciendo las rupturas en los procesos formativos y en la interacción con servicios en línea. De forma complementaria, el componente de capacitación está orientado al fortalecimiento de las competencias digitales de la población, de tal manera que estudiantes, docentes y líderes comunitarios desarrollen habilidades prácticas para el uso de herramientas tecnológicas en contextos educativos, laborales y de participación ciudadana, avanzando hacia formas de inclusión digital más profundas y sostenibles.

Se proyecta, además, un incremento significativo en el uso de plataformas educativas y de servicios digitales públicos, en la medida en que la conectividad facilite el acceso de los estudiantes a aplicaciones de aprendizaje y a contenidos de alta calidad, y permita a la ciudadanía realizar trámites, consultas y gestiones gubernamentales en línea sin depender de desplazamientos físicos ni intermediaciones. Finalmente, se espera que las Juntas de Acción Comunal y las asociaciones veredales asuman un rol protagónico en la gestión, cuidado y promoción de las zonas de conectividad, favoreciendo una mayor apropiación comunitaria del espacio digital. Esta corresponsabilidad local es un elemento clave para garantizar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, tanto en términos del mantenimiento de la

infraestructura como de la consolidación de prácticas de uso responsable y orientadas al desarrollo comunitario.

Estos resultados se fundamentan en experiencias documentadas de implementación de zonas WiFi públicas en municipios rurales de Colombia y América Latina. Estudios como el de Van Dijk (2020) han demostrado que la provisión de infraestructura de conectividad gratuita en comunidades con alta vulnerabilidad reduce significativamente la brecha digital cuando se acompaña de programas de alfabetización digital. De igual manera, la CEPAL (2021) documenta que proyectos similares en regiones rurales de Colombia y Perú aumentaron entre un 30% y 45% el uso de plataformas educativas por parte de estudiantes en zonas con acceso limitado previo. En el caso específico de Puerto Boyacá, el informe de conectividad del MinTIC (2022) reporta que municipios del Magdalena Medio con iniciativas comparables mejoraron sus índices de inclusión digital en un 28% en los primeros dos años de operación. Estos antecedentes constituyen evidencia sólida para proyectar resultados similares en el presente proyecto.

IMPACTOS ESPERADOS

Impacto educativo:

La reducción de la brecha digital permitirá que los estudiantes de zonas rurales accedan a oportunidades similares a las del contexto urbano, facilitando la continuidad escolar, disminuyendo el rezago académico y fortaleciendo los procesos pedagógicos de docentes.

Impacto social:

La conectividad crea nuevos espacios de encuentro, comunicación y organización comunitaria. Las comunidades podrán participar en actividades formativas, encuentros virtuales y redes sociales que fortalezcan sus vínculos locales y regionales.

Impacto económico:

Al facilitar el acceso a información, cursos virtuales y oportunidades de empleo remoto, el proyecto puede abrir caminos para nuevas fuentes de ingreso y emprendimientos digitales. Además, mejora el acceso de pequeños productores a mercados y servicios financieros.

Impacto institucional:

Las entidades municipales contarán con comunidades más informadas y conectadas, lo que facilita la implementación de políticas públicas, la participación ciudadana y la transparencia administrativa.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

Tabla 8 *Identificación De Riesgos Por Eslabón.*

Eslabón	Riesgo identificado	Causa probable	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Medidas de mitigación
Insumos	Retraso en la entrega de equipos	Demoras logísticas o de importación	Aplazamiento de cronograma	Media	Alta	Alto	Plan de compras anticipado y proveedores alternos
Insumos	Falta de recursos financieros	Cambios presupuestales municipales	Suspensión de ejecución	Alta	Alta	Alto	Diversificación de fuentes de financiación (públicas y privadas)
Actividades	Fallas técnicas en instalación	Condiciones climáticas o errores de configuración	Interrupción temporal del servicio	Media	Media	Medio	Supervisión técnica y pruebas previas
Actividades	Poca participación comunitaria	Desinterés o falta de comunicación	Baja apropiación social del proyecto	Media	Alta	Alto	Estrategia de comunicación y liderazgo comunitario
Productos	Vandalismo o robo de equipos	Falta de vigilancia en zonas públicas	Deterioro de infraestructura	Media	Alta	Alto	Convenios con juntas comunales para cuidado y vigilancia
Productos	Falta de mantenimiento	Escasa gestión local o técnica	Pérdida de funcionalidad	Alta	Alta	Alto	Plan de mantenimiento periódico y capacitación de monitores locales

Fuente: elaboración propia, 2025

Matriz De Riesgos

ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO (ELECTIVA 8)									
Por:		LEICY MADELEIN VEIRA PASTRANA							
Proyecto:		Proyecto de Implementación de Zonas Digitales Gratuitas							
								EVALUACIÓN	
ID o Código	Eslabon Cadena de Valor	¿Que pasaría si?	Dificultad amenaza o Riesgo	Tipo de riesgo	Probabilidad de Ocurrencia (de 1 a 5)	Efecto/impacto (1 a 5)	Resultado (Probabilidad x Impacto)	Valor (de 1 a 4)	Nivel Relleno de color
	Insumos	Demoras logísticas o de importación	Retraso en la entrega de equipos	Logístico/Operativo	3	4	12	3	Grave
	Insumos	Cambios presupuestales municipales	Falta de recursos financieros	Financiero/Económico	5	4	20	4	Catastrófico
	Actividades	Condiciones climáticas o errores de configuración	Fallas técnicas en instalación	Técnico/Operativo	3	3	9	2	Moderado
	Actividades	Desinterés o falta de comunicación	Poca participación comunitaria	Social/Participativo	3	4	12	3	Grave
	Productos	Falta de vigilancia en zonas públicas	Vandalismo o robo de equipos	Seguridad/Social	4	4	16	4	Catastrófico
	Productos	Escasa gestión local o técnica	Falta de mantenimiento	Operativo/Institucional	5	4	20	4	Catastrófico
MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO									
Probabilidad	1 Raro	5	4	3	2	1			
	2 Improbable	10	8	6	4	2			
	3 Moderado	15	12	9	6	3			
	4 Probable	20	16	12	8	4			
	5 Casi seguro	25	20	15	10	5			
		5 Catastrófico	4 Mayor	3 Moderado	2 Menor	1 Insignificante			
		Impacto							
Niveles del riesgo		Valor							
De 1 a 5		Insignificante 1							
De 6 a 10		Moderado 2							
De 12 a 15		Grave 3							
De 16 a 25		Catastrófico 4							

Figura 3 Matriz De Riesgos

Fuente: elaboración propia, 2025

RECOMENDACIONES

Recomendaciones para la ejecución del proyecto

Realizar un diagnóstico técnico previo en cada zona:

Antes de instalar los puntos de conectividad, es necesario evaluar condiciones específicas como disponibilidad eléctrica, seguridad, alcance de la señal y posibles obstáculos físicos.

Involucrar a líderes comunitarios desde el inicio:

La apropiación del proyecto depende en gran parte de la participación de las JAC y organizaciones locales. Es importante integrarlas como aliadas en la vigilancia, uso y sostenibilidad de las zonas WiFi.

Generar protocolos de uso y mantenimiento claros y accesibles:

Incluir lineamientos sencillos sobre seguridad digital, horarios de uso y cuidadores responsables ayudará a evitar daños, sobrecargas y uso inadecuado del servicio.

Garantizar acompañamiento formativo continuo:

Las capacitaciones no deben ser actividades puntuales. Es recomendable mantener ciclos periódicos para reforzar habilidades, resolver dudas y actualizar a la comunidad frente a nuevas herramientas.

Monitorear permanentemente la calidad del servicio:

La conectividad debe evaluarse usando indicadores de velocidad, disponibilidad y accesibilidad. Un servicio inestable puede poner en riesgo la credibilidad del proyecto.

Establecer alianzas con proveedores y entidades educativas:

Estas alianzas pueden facilitar actualizaciones tecnológicas, capacitación, soporte técnico y sostenibilidad a largo plazo.

Recomendaciones para el programa de Maestría

Fomentar el acompañamiento académico durante todo el proceso de formulación:

Espacios periódicos de retroalimentación con docentes y asesores permiten fortalecer la pertinencia del proyecto y evitar reprocesos.

Promover la articulación entre estudiantes de diferentes cohortes y disciplinas:

Los proyectos de carácter regional se enriquecen cuando se intercambian experiencias y enfoques interdisciplinarios.

Facilitar acceso a bases de datos, bibliografía y herramientas de análisis:

Esto mejora la calidad de la investigación y reduce barreras para la construcción de metodologías robustas.

Impulsar más proyectos con enfoque territorial real:

Muchos estudiantes trabajan en entidades públicas o comunidades; aprovechar esta experiencia permite generar investigaciones con impacto directo en la realidad regional.

Reforzar la formación en evaluación de impacto y sostenibilidad:

Estas competencias permiten que los proyectos no solo sean viables en su ejecución, sino también duraderos y replicables en otros territorios.

REFERENCIAS

- America, T. (2024). Acceso a Internet y desigualdad digital en áreas rurales y urbanas. Editorial Conectividad y Sociedad.
- Aziz, A. (2020). La coherencia en las políticas de inclusión digital.
- Aziz, A. (2020). Políticas de inclusión digital: una evaluación crítica. Revista de Tecnologías Inclusivas.
- Barredo Ibáñez, D., de la Garza Montemayor, D. J., & Hidalgo, J. A. (2020). El ciberespacio como extensión de la esfera pública.
- Belkhir, L., & Elmeligi, A. (2018). Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 and recommendations. *Journal of Cleaner Production*, 177, 448–463.
- Castells, M. (2001). *La galaxia Internet: Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*. Alianza Editorial.
- Castells, M. (2010). *The rise of the network society* (2nd ed.). Oxford, Reino Unido: Wiley-Blackwell.
- Chambers, R. (1994). The origins and practice of participatory rural appraisal. *World Development*, 22(7), 953–969.
- Colombia. (2015). Decreto 1078 de 2015, Diario Oficial No. 52.643 - 19 de enero de 2024.
- Colombia. (2019). LEY 1978 DE 2019, Diario Oficial No. 51.025 de 25 de julio 2019.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, & UNESCO. (2020). *Education in the time of COVID-19*. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.

Cóndor Sambache, D. (2020). Desarrollo de infraestructura digital: retos y oportunidades

Congreso de Colombia. (2009). Ley 1341 de 2009. Por la cual se definen principios y conceptos sobre la Sociedad de la Información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Diario Oficial No. 47.426, del 30 de julio de 2009.

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1508 de 2012. Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público-Privadas. Diario Oficial No. 48.308, del 10 de enero de 2012.

Congreso de Colombia. (2015). Ley 1753 de 2015. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un Nuevo País. Diario Oficial No. 49.538, del 9 de junio de 2015.

Congreso de Colombia. (2019). Ley 1955 de 2019. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Diario Oficial No. 51.009, del 25 de mayo de 2019.

Congreso de Colombia. (2019). Ley 1978 de 2019. Por medio de la cual se moderniza el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Diario Oficial No. 51.090, del 25 de julio de 2019.

Congreso de Colombia. (2020). Ley 2069 de 2020. Por medio de la cual se impulsa el emprendimiento en Colombia. Diario Oficial No. 51.513, del 31 de diciembre de 2020.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Dai, R., & Lin, Z. (2023). Comprender los efectos negativos de las políticas de accesibilidad incoherentes.

Day, M. - Constitución Política de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia. Diario Oficial No. 114 de julio de 1991. Recuperado de <http://www.secretariassenado.gov.co>

Díaz Bertel, R. R., Rubio Meza, L. L., & Bertel Benítez, M. T. (2021). Capacitación en TIC y enfoque intergeneracional: nuevos escenarios formativos.

Escobar-Morales, G., Elizondo-Quintanilla, I. L., García-Mirón, J. P., & Carranza-Padilla, M. J. (2022). Implementar las herramientas tecnológicas y de inclusión digital accesibles para la formación educativa superior.

Fals Borda, O. (1987). La investigación-acción participativa. Bogotá, Colombia: Editorial Tercer Mundo.

Fernández-de-Álava, M., Quesada-Pallarès, C., & García-Carmona, M. (2017). Barreras y facilitadores de la innovación intergeneracional orientados al bienestar en la era digital.

García, M. S., & Filatro, A. (2022). Comenzando con la accesibilidad y la inclusión. Editorial Tecnología y Sociedad.

Gobernación de Boyacá. (2020). Plan de Desarrollo Departamental: Boyacá Avanza. Tunja, Boyacá, Colombia. (2019). Lógica de interconexión y organización social en la era digital.

Gobernación de Boyacá. (2024). *Plan Departamental de Desarrollo “Nuestro gran plan es Boyacá” 2024–2027*.

- Gómez Cruz, E. (2022). Las tecnologías digitales y su impacto en la vida cotidiana. Editorial Tecnología y Sociedad.
- Guest, P. C., Vasilevska, V., Al-Hamadi, A., Eder, J., Falkai, P., & Steiner, J. (2023). Digital technology and mental health during the COVID-19 pandemic: A narrative review with a focus on depression, anxiety, stress, and trauma. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1227426. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1227426>
- Hernandez Razo, Ó. E., & Lopez Sandoval, M. G. (2019). La apropiación social de la tecnología en entornos de precariedad laboral y económica.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). México, D. F., México: McGraw-Hill.
- Herrero, M. P., Bajuelos, A. L., Fernández del Pino, S. L., & Crespo Quintero, R. L. (2018). La evolución de las TICs desde el ábaco al Smartphone.
- Hilbert, M. (2020). La evolución socioeconómica y las TIC en el siglo XXI. Editorial de Tecnología y Sociedad.
- Hoehe, M. R., & Thibaut, F. (2020). El potencial de la tecnología digital para la salud mental.
- Hoehe, M. R., & Thibaut, F. (2020). La unión virtual en tiempos de pandemia. Editorial Ciencias y Salud.
- International Telecommunication Union. (2020). Measuring digital development: Facts and figures 2020. ITU.
- International Telecommunication Union. (2023). Measuring digital development: Facts and figures 2023. Geneva, Switzerland: International Telecommunication Union.

International Telecommunication Union. (s. f.). ICTs for a sustainable world. Ginebra, Suiza: International Telecommunication Union.

Law, N., Woo, D., de la Torre, J., & Wong, G. (2018). A global framework of reference on digital literacy skills for Indicator 4.4.2. Montreal, Canada: UNESCO Institute for Statistics.

Marcus-Quinn, A., & Hourigan, T. (2022). Accesibilidad en el ciberespacio y necesidades de los usuarios.

Marcus-Quinn, A., & Hourigan, T. (2022). Desafíos en el suministro de recursos digitales en el aula y en entornos de aprendizaje más amplios.

Mesa Rave, N., & Hoechsmann, M. (2023). Desigualdades en el acceso a la educación a distancia en Colombia.

Mesa Rave, N., & Hoechsmann, M. (2023). Reflexiones sobre la exclusión digital en la educación colombiana durante la pandemia. Editorial Educación y Sociedad.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1993). Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión ambiental y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.146, del 22 de diciembre de 1993.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC. (2022). *Informe de avance en conectividad y transformación digital en Colombia*.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2020). Resolución 2879 de 2020. Por la cual se establecen los lineamientos para la implementación de zonas Wi-Fi públicas en municipios priorizados. Diario Oficial No. 51.293, del 15 de julio de 2020.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2022). Resolución 5989 de 2022. Por la cual se reglamentan los procesos de financiación de proyectos de conectividad en zonas rurales. Diario Oficial No. 52.168, del 10 de septiembre de 2022.

Mora-Chavarría, J. D., & González-Matamoras, R. A. (2021). Capacitación tecnológica para personas adultas mayores: Un reto en la era digital. Editorial Innovación y Tecnología.

Municipio de Puerto Boyacá. (2020). Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023. Puerto Boyacá, Boyacá, Colombia.

Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

Onyango, G., & Ondiek, J. O. (2023). Superar los desafíos de la digitalización de políticas. Editorial de Innovación y Sociedad.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). Going digital: Shaping policies, improving lives. París, Francia: OECD Publishing.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment>

Padilla, S., Rodríguez, E., Álvarez, M., Torres, A., Suárez, A., & Rodrigo, M.-J. (2015). Uso de internet en la vida cotidiana: Predictores sociales y educativos de la diversidad de uso. Editorial Conectividad y Sociedad.

Presidencia de la República de Colombia. (2015). Decreto 1078 de 2015. Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Diario Oficial No. 49.523, del 26 de mayo de 2015.

Ragnedda, M., & Muschert, G. (2013). *The Digital Divide: The Internet and Social Inequality in International Perspective*. Routledge.

Teacher Task Force, & UNESCO. (2020). *COVID-19 highlights the digital divide in distance learning*.

UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación*. UNESCO.

UNESCO. (2018). *UNESCO ICT competency framework for teachers (Version 3)*. Paris, France: UNESCO.

UNESCO. (2018). *UNESCO ICT competency framework for teachers (Version 3)*. Paris, France: UNESCO.

UNICEF, & International Telecommunication Union. (2020). *How many children and young people have internet access at home?* UNICEF.

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). (2020). *Conectividad equitativa y accesible: Estrategias globales*. Recuperado de <https://www.itu.int>

United Nations Conference on Trade and Development. (2021). *Global e-commerce jumps to \$26.7 trillion, COVID-19 boosts online sales*. Ginebra, Suiza: UNCTAD.

Van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Cambridge, UK: Polity Press.

World Health Organization. (2019). *Recommendations on digital interventions for health system strengthening*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

World Health Organization. (2020). *Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

World Health Organization. (2022). Mental health and COVID-19: Early evidence of the pandemic's impact (Scientific brief). Geneva, Switzerland: World Health Organization.

World Health Organization. (2022a). Mental health and COVID-19: Early evidence of the pandemic's impact (Scientific brief).

World Health Organization. (2022b). Consolidated telemedicine implementation guide. Ginebra, Suiza: World Health Organization.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México, México: McGraw-Hill.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE). (2021). Bridging digital divides in G20 countries. París, Francia: OECD Publishing.

Ragnedda, M. (2020). Enhancing digital equity: Connecting the digital underclass. Cham, Suiza: Palgrave Macmillan.

Rodríguez-García, A. M., Moreno-Guerrero, A. J., & López Belmonte, J. (2020). Nomophobia: An individual's growing fear of being without a smartphone. A systematic literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 580. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020580>

UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. París, Francia: UNESCO.

UNESCO. (2023). Technology in education: A tool on whose terms? Global Education Monitoring Report 2023. París, Francia: UNESCO.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). La paradoja de la digitalización en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.