

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

RESUMEN EJECUTIVO

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

CIERRE DE BRECHA DIGITAL EN EL DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS



BANCO MUNDIAL



PPIAF
Enabling Infrastructure Investment

Copyright © 2023 por Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento /
Banco Mundial Región de América Latina y El Caribe
1818H Street, N.W. Washington D.C. 20433, U.S.A.
www.bancomundial.org/co

Todos los derechos reservados
Primera edición en español: Octubre 2023

El Banco Mundial, no garantiza la exactitud de la información incluida en este reporte y no aceptan responsabilidad alguna por cualquier consecuencia derivada de su uso o interpretación.

Los límites, los colores, las denominaciones y demás información contenida en los mapas de este reporte no presuponen, por parte del Grupo del Banco Mundial, juicio alguno sobre la situación legal de cualquier territorio, ni el reconocimiento o aceptación de dichos límites.

Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresadas en este reporte son en su totalidad de los autores y no deben ser atribuidas en forma alguna al Banco Mundial, a sus organizaciones afiliadas, a los miembros de su Directorio Ejecutivo ni a los países que representan.

El material de esta publicación está protegido por el derecho de propiedad intelectual.

Edición: Primera edición
Banco Mundial/Impreso y hecho en Bogotá, Colombia/ 2023
Banco Mundial









Este resumen ejecutivo es parte del informe “Cierre de brecha digital en el departamento del Amazonas” y fue preparado por el equipo de Desarrollo Digital del Banco Mundial, dirigido por Doyle Gallegos y compuesto por Niccolò Comini y Axel Rifon Pérez.

RESUMEN EJECUTIVO

Si bien Colombia se encuentra entre los países de América Latina y el Caribe que ha avanzado recientemente en su transformación digital, todavía enfrenta el desafío de lograr el acceso universal a internet. Con 17 conexiones a internet fijo por cada 100 habitantes, Colombia se encuentra en la última posición entre los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (OCDE, s. f.). Existe una gran brecha en el acceso entre departamentos, así como entre las áreas rurales y las áreas urbanas en el interior de los departamentos (ver figura E1). Los mayores niveles de brecha digital se encuentran en los departamentos de las regiones de Amazonía y Orinoquía.

Figura E1. Brechas urbano-rural y regionales de conectividad

		 Urbano	 Rural
	Hogares con acceso a internet (1)	67,5 %	32,2 %
	Hogares con internet fijo (1)	52,9 %	12,4 %
	Hogares con computador (1)	41,6 %	8,2 %
	Hogares con velocidad de bajada > a 10 Mbps (2)	57,6 %	17,9 %

Fuentes: (1) DANE (2023); (2) DANE (2022a).

En este informe se presentan los resultados de un estudio que se basa en las prioridades estratégicas del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, particularmente en la infraestructura digital como habilitador estructural del eje de seguridad humana y justicia social. El objetivo del estudio era identificar una solución técnica, económica y regulatoriamente viable para el cierre de la brecha digital en el departamento del Amazonas, uno de los departamentos con mayor nivel de pobreza –en el año 2021, la incidencia de pobreza multidimensional era del 25,7 %, alrededor de 10 puntos más alto que el total nacional de 16 % (DANE, 2021). Una mejor conectividad impactaría la vida de los habitantes del departamento incrementando las oportunidades económicas como por ejemplo el ecoturismo, y aumentando la productividad de las pequeñas y medianas empresas. Asimismo, mejoraría el acceso de la población a servicios de salud y educación promoviendo un desarrollo más inclusivo. Internet es fundamental para la investigación científica, que puede conducir a una mejor comprensión de la importancia ecológica del Amazonas y resultar en prácticas de desarrollo más sostenibles, lo cual garantizaría la supervivencia de la selva tropical.

Con el fin de identificar una solución para el cierre de la brecha digital, este informe presenta los resultados de la encuesta realizada en marzo de 2023 a hogares y empresas en los municipios de Leticia y Puerto

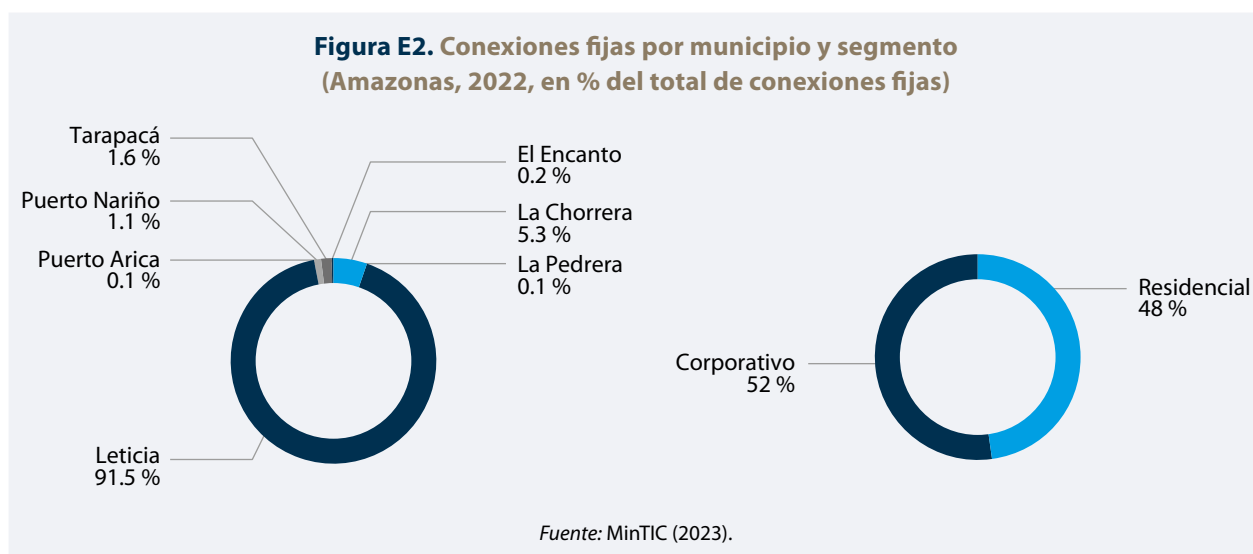
Nariño y en las áreas no municipalizadas (ANM) de Tarapacá, La Chorrera, Puerto Arica y Puerto Santander; evalúa el estado actual de la infraestructura digital en el departamento; proporciona un análisis de las soluciones técnicas y regulatoriamente viables, así como el modelo de financiamiento y la estrategia financiera para la implementación de las alternativas tecnológicas priorizadas, y concluye con un conjunto de propuestas de políticas públicas orientadas a facilitar la conectividad de la población desconectada en zonas de difícil acceso, vulnerables y remotas del país. Los diagnósticos, modelos y propuestas se basan en el análisis de datos secundarios, entrevistas, encuestas y grupos focales con actores clave del Gobierno de Colombia y del sector privado. El estudio no aborda factores como el análisis de costo-beneficio ni el impacto socioeconómico del acceso y uso de Internet en el departamento, insumos importantes antes de cualquier inversión financiera.

El departamento del Amazonas, ampliamente cubierto por zonas de reserva ambiental y resguardos indígenas, se encuentra en el grupo de departamentos con alta brecha de conectividad. Con una población estimada (a 2022) de 82.068 personas (DANE, 2022), el 63 % de los habitantes reside en Leticia, el 13 % en Puerto Nariño y el 24 % restante en las 9 ANM. De las 20.290 viviendas existentes, solo el 29 % tiene electricidad (DANE, 2018).

El Gobierno de Colombia ha diseñado programas públicos de conectividad para proveer red de transporte en todo el territorio nacional, incluyendo el departamento del Amazonas, y para llevar acceso a internet a usuarios finales. El Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad (PNCV) tiene como objetivo llegar, mediante una red de microondas de alta capacidad, a los 2 municipios y a las 9 ANM del departamento del Amazonas. A la fecha de este informe, la red del PNCV está en operación en los 2 municipios del departamento y en 5 de las 9 ANM. Los proyectos de la Red Nacional de Fibra Óptica y del PNCV incluyen en su alcance proveer servicio de ac-

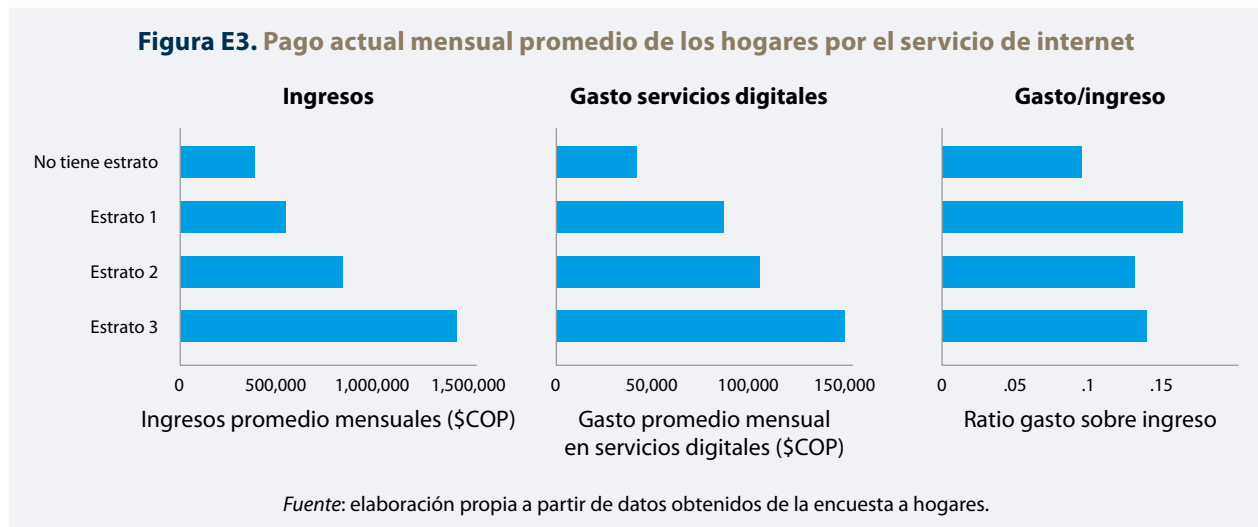
ceso a internet a entidades educativas y de gobierno, así como a kioscos y puntos del Plan Vive Digital y a zonas wifi.

No obstante la implementación de los programas públicos previamente mencionados, si se considera la información reportada por 14 operadores a MinTIC, en el departamento del Amazonas hay 1.310 conexiones a internet fijo, de las cuales el 52 % corresponde a usuarios corporativos y el 48% al segmento residencial. Leticia tiene 1.199 conexiones; Puerto Nariño, 15; Tarapacá, 21; La Chorrera, 70; El Encanto, 3; La Pedrera, 1, y Puerto Arica, 1 (MinTIC, 2023) (ver figura E2).



La encuesta desplegada en el departamento del Amazonas proporciona hallazgos relevantes para el estudio y muestra que Colombia aún tiene un gran desafío en los departamentos con alta brecha de conectividad. En términos del potencial para acceder a los servicios de internet, los hogares y los negocios del departamento tienen restricciones muy similares. En primer lugar, a mayor vulnerabilidad económica (menor estrato), menor acceso a internet. La primera brecha identificada es la disparidad entre estratos 1 y 2 y estratos 3 y 4 con respecto a su acceso a internet, ocasionado por la capacidad de pago para poder adquirir un servicio de calidad. Por otra parte, entre las zonas rurales y urbanas también se encontró

una brecha de acceso al servicio: mientras el 70 % de los hogares ubicados en zonas urbanas tiene acceso a internet, solo el 17 % de las zonas rurales puede acceder al servicio. En materia de disposición de pago se encontró que tanto los hogares como las empresas tienen disposición a pagar, en promedio, entre COP 25.000 y COP 50.000 pesos mensuales, lo que representa alrededor del 50 % de lo que hoy en día pagan los hogares y las empresas. Para los hogares pertenecientes al estrato 1, el gasto de internet representa más del 15 % de sus ingresos mensuales promedio, mientras que para los estratos 2 y 3 representa alrededor del 13 % (ver figura E3).








En el departamento del Amazonas, Colombia, se enfrentan diversos desafíos en términos técnicos, económicos y regulatorios. Los elevados costos y las dificultades de acceso en la región selvática complican la instalación de infraestructuras, así como las limitaciones en la capacidad de la red del PNCV. La baja población dispersa en el departamento dificulta la creación de modelos de negocio rentables, con inversiones significativas requeridas. La combinación de servicios de internet costosos con ingresos por debajo del promedio nacional presenta desafíos adicionales, especialmente en áreas rurales. La ausencia de un régimen regulatorio especial para zonas de proyectos de conectividad social podría desincentivar las inversiones. La falta de procedimientos ágiles para determinar la consulta previa en proyectos de conectividad agrega complejidad al panorama, destacando la necesidad de soluciones integrales para mejorar la conectividad en el Amazonas.

El estudio propone tres escenarios de despliegue de infraestructura que combinan diferentes alternativas tecnológicas factibles técnicamente:

i) despliegue de cabeceras satelitales de alta capacidad y baja latencia; ii) fortalecimiento de la capacidad, disponibilidad y cobertura de la red de microondas existente, complementado con cabeceras satelitales en localidades aisladas; iii) conectividad mediante fibra óptica subfluvial en ríos de Colombia o mediante conectividad internacional a través de Perú y Brasil (ver figura E4). Estas soluciones toman en consideración la oferta de servicios de conectividad con una mejora en los niveles de disponibilidad del servicio y con velocidades superiores a los 10 Mbps para el segmento masivo y a 25 Mbps para el sector corporativo. Con estas condiciones técnicas, se podría acceder a aplicaciones y servicios multimedia como conferencias, video streaming y juegos interactivos, lo cual facilitaría el desarrollo de soluciones educativas y de aquellas que promueven mejoras en la productividad. Se consideraron las marcadas limitaciones en infraestructura y conectividad que tiene el departamento del Amazonas para analizar alternativas tecnológicas que abarcan soluciones tanto para el transporte de datos nacional (ver figura E5) y tránsito IP como para redes de dispersión y de última milla.





















Figura E4. Soluciones analizadas de red de transporte






		Viabilidad técnica?
	Fortalecimiento de la Red de microondas PNCAV	
	Fibra subfluvial en ríos del Amazonas (Colombia)	
	Conectividad a través de países fronterizos (Brasil y Perú)	
	Cabeceras satelitales de alta capacidad LEO (Starlink)	
	Cabeceras satelitales de alta capacidad Multiórbita (MEO/GEO)	
	Plataformas de gran altitud (HAPS)	
	Fibra óptica terrestre	
	Enlaces ópticos inalámbricos (FSO)	

Nota: En Perú hay presencia del proyecto Grupo Satelital, que cuenta con dos tramos: el primero, en operación entre Yurimaguas e Iquitos. El segundo, en despliegue entre Iquitos y Triple Frontera (Perú, Colombia, Brasil), en fase final de implementación. En Brasil está en desarrollo el proyecto de Infovías: Infovía 02, en construcción, llega a Tabatinga (frontera con Leticia), proyectado para 2024/2025.

Fuente: elaboración propia.

Figura E5. Análisis de los escenarios propuestos

	Alcance	QoS	Riesgo Implem.	Inversión	Sostenibilidad/escalabilidad
1. Solución soportada en cabeceras satelitales					
2. Solución soportada en fortalecimiento de red de microondas + expansión por satélite					
3A. Solución disruptiva (fibra subfluvial a través de ríos colombianos)					
3B. Solución disruptiva (fibra subfluvial del Perú para conectar Leticia y Puerto Nariño)					

Menos favorable      Más favorable

Fuente: elaboración propia.

Es de resaltar que, bajo el marco legal y regulatorio vigente, es viable la ejecución de los escenarios analizados desde el punto de vista técnico. Sin embargo, para el desarrollo de la conectividad en las regiones apartadas de los centros urbanos, rurales o vulnerables de Colombia, se proponen mejoras legales y regulatorias (ver tabla E1) orientadas a:

- Diseñar e implementar un marco regulatorio diferencial que promueva la conectividad en estas zonas.

- Incentivar el despliegue de infraestructura de comunicaciones a partir de la simplificación de los trámites municipales y de consulta pública.
- Articular las políticas públicas con la visión regulatoria de la cadena de valor, facilitando con ello la identificación y corrección de fallas de mercado en el componente portador.

Tabla E1 Propuestas de políticas públicas

Propuestas	Acciones	Entidad	Plazo	Complejidad
Creación de un marco normativo diferencial para las zonas rurales o apartadas de los centros urbanos del país	Establecer un conjunto de normas para establecer zonas geográficas en donde existan niveles diferenciables de calidad, interconexión y/o protección al usuario.	Comisión de Regulación de Comunicaciones	Mediano plazo	●
Simplificación de trámites que exigen los municipios para el despliegue de infraestructura	Simplificar y/o virtualizar los trámites que exigen las entidades municipales para fomentar el despliegue de infraestructura en espacio público, bienes comunales o públicos y uso del mobiliario urbano.	CRC, MinTIC, autoridades locales	Corto plazo, 6 meses	●
	Diseñar un procedimiento ágil y expedito para dar trámite a los procedimientos de determinación de procedencia y consulta previa.	Autoridad Nacional de Consulta Previa, MinTIC	Corto plazo, 10 meses	●
Corrección de fallas de mercado en la cadena de valor que afectan los proyectos de conectividad	Formular acciones regulatorias en el marco del proyecto de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) Análisis de los Mercados de Internet Fijo y su Relación con el Mercado Mayorista Portador para incentivar el desarrollo de redes neutrales, evitar abusos de posición de dominio o desequilibrios competitivos que afecten la viabilidad financiera de los proyectos de conectividad.	CRC	Corto plazo, 10 meses	●

● El color azul representa complejidad baja, significa que no requiere modificaciones legales y puede ser implementada en un tiempo razonable.

Fuente: elaboración propia.

Los tres escenarios viables desde la perspectiva técnica y legal requieren de financiamiento en el rango de USD 96 MM - USD 105 MM para cubrir Capex y Opex a 10 años. Los requerimientos financieros de los 3 escenarios tienen similar orden de magnitud, la mayor diferencia radica en la composición de Capex y Opex de cada uno. En las soluciones de transporte identificadas, el concepto que demanda mayor requerimiento financiero es el Opex, mientras que en la red de acceso tiene relevancia el Capex. Los resultados del modelamiento son altamente sensibles al costo del transporte (satelital o fibra) y no tienen casi sensibilidad al precio final del servicio vendido ni a la contraprestación por uso del espectro punto a punto (ver figura E6).

A partir de entrevistas llevadas a cabo con los principales actores del mercado y el consiguiente análisis de las potenciales fuentes de financiamiento (ver figura E7), se llegó a la conclusión de que 3 de las 8 categorías de actores identificados están posicionadas para participar en el proyecto: (i) la banca de desarrollo multilateral; (ii) el MinTIC a través del Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (FUTIC); y (iii) microfinancieras que pueden movilizar pequeñas cuantías de recursos para apoyar los requerimientos de los ISP locales (ver figura E8). El Banco Mundial y el FUTIC tienen la capacidad e interés para financiar proyectos de cierre de brecha digital y, en este caso, las inversiones en el departamento de Amazonas y otros con grandes brechas de conectividad (p. ej., transporte y acceso [red mayo-

Figura E6. Necesidades de financiamiento e impacto en términos de cobertura y acceso

	Valor actual neto de la operación (ie, financiamiento requerido)	3 escenarios resultan en:
1. Satelitales	- USD 104 MM • CAPEX USD 15.2 MM • OPEX USD 90.5 MM	<p>↓</p> <p>• 87% cobertura poblacional</p> <p>• 61% penetración del servicio</p> <p>• Crecimiento de conectados desde 2.5k actual hasta 50k</p>
2. Fortalecer infraestructura exisatente	- USD 97 MM • CAPEX USD 35.5 MM • OPEX USD 63.2 MM	
3. Disruptivo "Fibra Subfluvial desde Perú"	- USD 113 MM • CAPEX USD 13.7 MM • OPEX USD 101.0 MM	

Fuente: elaboración propia.

Figura E7. Resumen de revisión de potenciales actores para el financiamiento

Categoría	Actores	Interés	Financiación	Segmento de mercado
Operadores Móviles de Red	Claro, Movistar, WOM, Tigo	●	●	A
Transporte terrestre	Andired	●	●	T
Transporte satelital	Skynet, SES, Starlink	●	●	T
ISP locales	Conéctate	●	●	A
Microfinancieras	Bancóldex	●	●	A
MinTIC	FUTIC	●	●	T A
Banca desarrollo nacional	Financiera de Desarrollo Nacional	●	●	T A
Banca desarrollo multilateral	Banco Mundial	●	●	T A

● Alto
 ● Medio
 ● Bajo
 T Redes de transporte
 A Redes de acceso

Fuente: elaboración propia.

rista]) podrían considerarse. Por otro lado, Bancóldex podría ofrecer micro financiamiento a los ISP locales que se espera prestarán servicios a los usuarios finales (acceso minorista). Los fondos identificados serían suficientes para financiar un proyecto de cierre de brecha digital resultado del estudio.

Impulsar el Plan de Conectividad del Gobierno nacional para conectar al 85 % del país es esencial para

que Colombia avance en sus principales desafíos de desarrollo como la alta desigualdad, la baja productividad, la diversificación económica limitada y el cambio climático. Las mejoras en el acceso a internet en zonas remotas y vulnerables apoyan la creación de oportunidades económicas, así como una eficiente prestación de servicios públicos y un mayor bienestar de todos los ciudadanos.

Referencias

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- DANE. (2021). Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Hogares. (ENTIC – Hogares). <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/encuesta-de-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-en-hogares-entic-hogares>
- DANE. (2022). Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2021. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2021>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC). (16 de diciembre de 2021). Colombia cierra 2021 con 545 municipios ‘libres de barreras’ para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. MinTIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/196772:Colombia-cierra-2021-con-545-municipios-libres-de-barreras-para-el-despliegue-de-infraestructura-de-telecomunicaciones.%20Enlace%20consultado%20el%2023%20de%20mayo%20de%202023>
- MinTIC. (2023). Boletín trimestral de las TIC. Cifras tercer trimestre de 2022. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-274258_archivo_pdf.pdf
- OCDE. (s. f.). OECD Broadband database. Recuperado el 11 de febrero de 2023 de https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=BROADBAND_DB#



