



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES

CARRERA DE TELECOMUNICACIONES

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
EN TELECOMUNICACIONES

TEMA:

**“Revisar el estado actual de la infraestructura para el despliegue del
servicio de Internet en el Ecuador y Sudamérica.”**

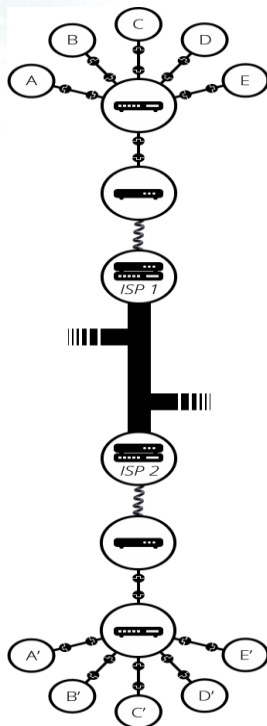
Elaborado por:

Kevin Daniel Esquivel Ati

Director del Proyecto:

Ing. Daniel Roberto Triviño Cepeda

Sangolquí, 2026



INTRODUCCIÓN

MARCO TEÓRICO

METODOLOGÍA

RESULTADOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Objetivo General

Analizar el estado actual del despliegue de infraestructura para proveer el servicio de Internet en Ecuador y en Sudamérica.

Objetivos Específicos

Desarrollar el estado del arte de la infraestructura para el despliegue del servicio de Internet y Tecnologías Asociadas.

Identificar los principales Actores Involucrados en la prestación del servicio de Internet y normativa técnica.

Analizar fuentes de datos e índices mundiales sobre infraestructura de acceso, cables submarinos, CDNs en cuatro países de Sudamérica (Ecuador, Chile, Argentina y Brasil).

Comparar y Analizar los resultados obtenidos

Justificación

Impacto económico

Un incremento del 10 % en la penetración de banda ancha puede generar un aumento del 1.38 % del PIB en países en desarrollo.

Impacto social-económico

2023 → 2026

\$189.43 mil millones

\$207.82 mil millones

↑
Inversión en
infraestructura
y Servicio Digitales

↑ 4.5 millones de
empleos



- Salud
- Finanzas
- Administración pública
- Comercio

Importancia



Establecer métricas para determinar el estado actual de la infraestructura para el servicio de Internet en Sudamérica



Analizar el papel de los actores involucrados dentro del ecosistema de Internet



Mencionar las principales políticas que impulsan el despliegue de infraestructura para el servicio de Internet





¿Qué es una Infraestructura?

Sistema sociotécnico complejo, compuesto por componentes materiales, lógicos, humanos e institucionales que permiten el funcionamiento de servicios esenciales (Abbate, 1999)

Características de una Infraestructura



Integración



Transporte



**Incorporación
de estándares**



**Construcción sobre
una base instalada**



**Desarrollo
Incremental**



**Visible
cuando falla**



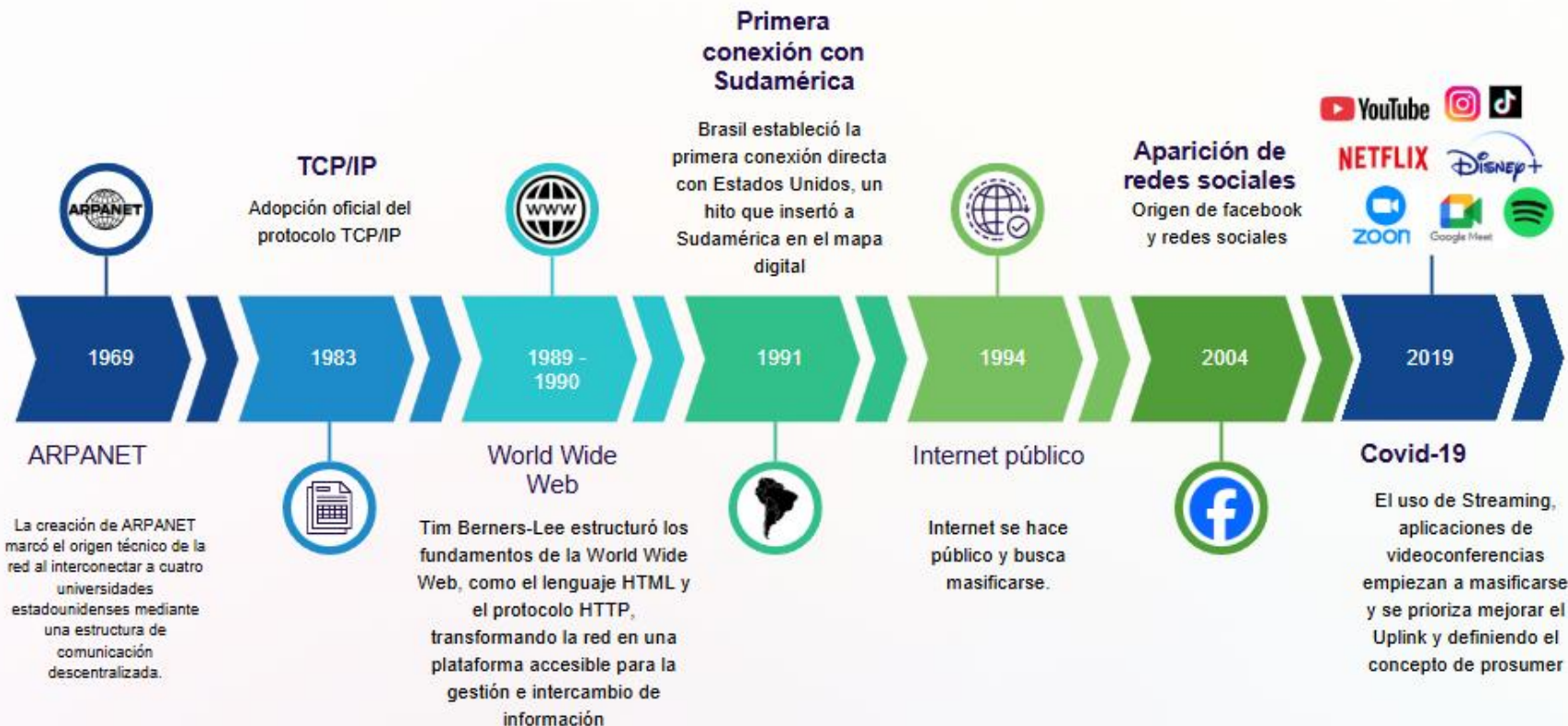
**Alcance y
ámbito**

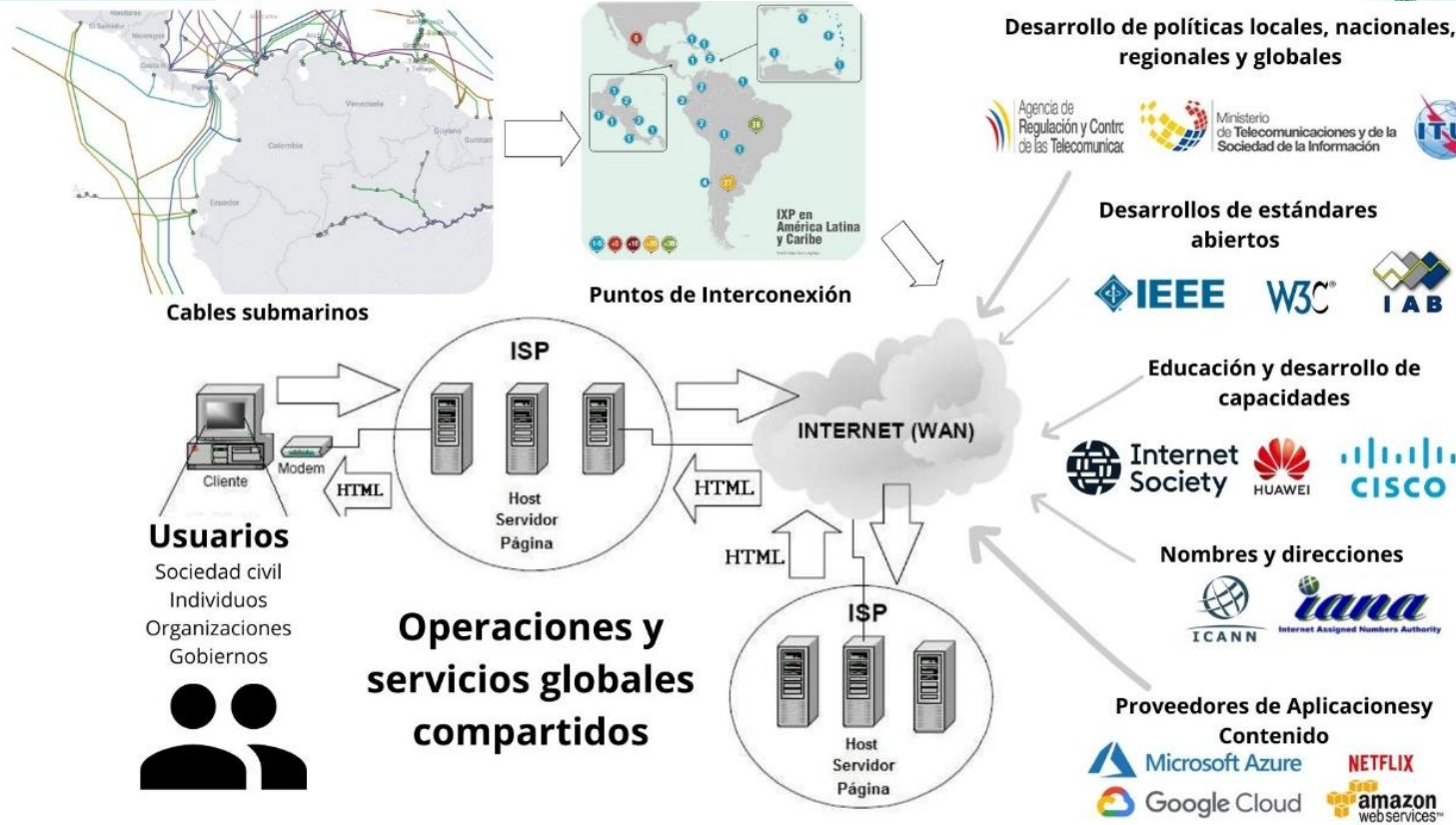
Agua Potable

Luz Eléctrica

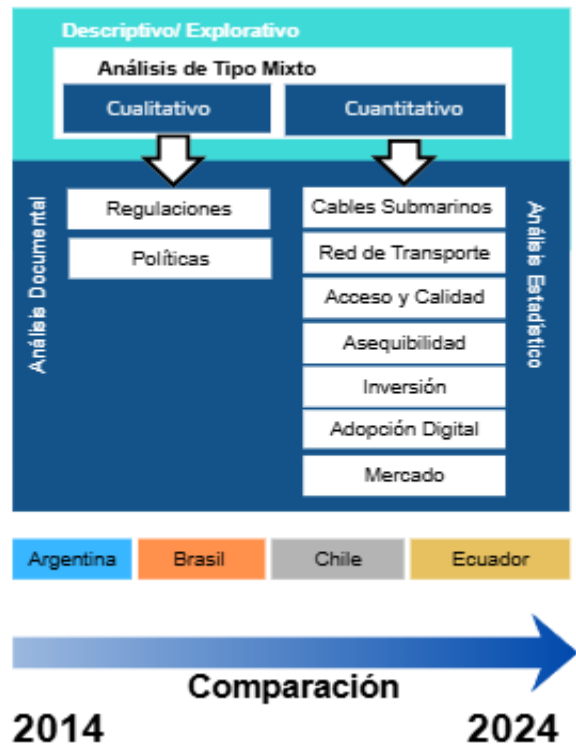
Internet

Historia del Internet





- Cables Submarinos
- IXP
- Backbone (OR)
- ISP
- Anillos de FO
- Centros de Datos
- PACs
- CDN
- Usuarios



Indicadores que sirven como un proxy para conocer el estado actual de la Infraestructura.

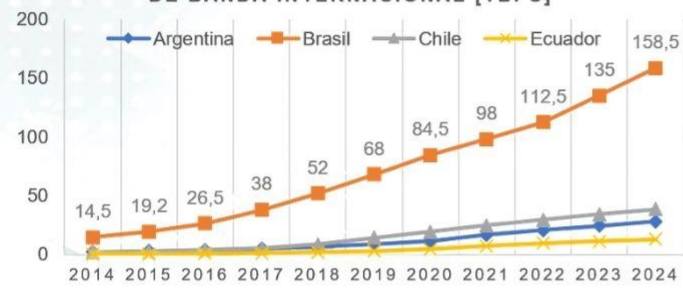
Categoría	Indicadores	Fuente de Información
Cables Submarinos	Capacidad y Redundancia	TeleGeography, UIT DataHub
Red de Transporte	No. IXP, No. Data Centers y FO (km)	ARCOTEL, ENACOM, ANATEL y SUBTEL, Data centers MAP
Mercado	No. Proveedores (ISPs)	ARCOTEL, ENACOM, ANATEL y SUBTEL
Acceso y Calidad	% Cobertura, No. penetración y Rendimiento (Mbps, ms)	GSMA Index y Centro de Base de datos de CEPAL
Asequibilidad	Costo del Servicio por 1GB y 5GB	GSMA Index
Adopción Digital	% Uso de Internet y Redes Sociales	We are Social
Inversión	CAPEX y FO (USD)	The Mobile Economy Latin America, ARCOTEL, ENACOM, ANATEL y SUBTEL

Políticas de acceso a Internet y despliegue de Infraestructura en los países de análisis.

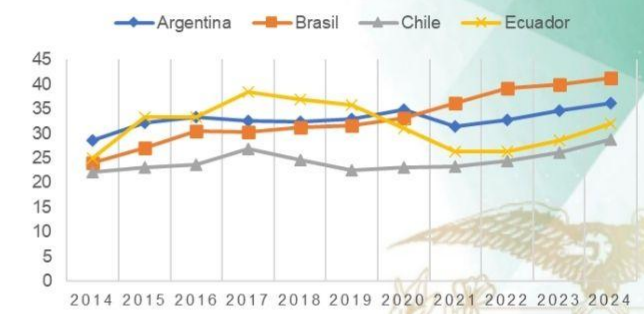
País	Instrumento Rector	Expansión de Fibra	Innovación Regulatoria	Foco en 5G
Ecuador	Plan Nacional de Telecomunicaciones 24-25	Meta de 86.7% de parroquias rurales con FO para finales de 2025.	Plan de Soterramiento para reducir impacto visual y mejorar resiliencia.	Despliegue comercial iniciado en 2025 por CNT; negociación activa para privados.
Argentina	Plan Infraestructura Crítica 2025	Fomento de Redes Neutras para que PyMEs den servicio de última milla.	Compartición obligatoria de infraestructura financiada con fondos públicos.	Foco en Fixed Wireless Access (FWA) para cubrir áreas suburbanas rápidamente.
Brasil	Estrategia Amazonia Integrada	Uso de Infovías Subfluviales para conectar la región amazónica.	Modelo G4 (UIT): Regulación avanzada que premia la inversión sobre la recaudación.	Líder regional: Meta de cubrir todos los municipios (5,570) para finales de 2026.
Chile	Política Brecha Digital Cero	Proyecto FON: FO Nacional conectando casi todo el territorio.	Reducción de permisos para antenas municipales.	Consolidación de redes 5G Standalone (SA) para uso industrial y minero.

Las políticas buscan la modernización de la infraestructura física, el fomento de la inversión y el aumento en los índices de penetración.

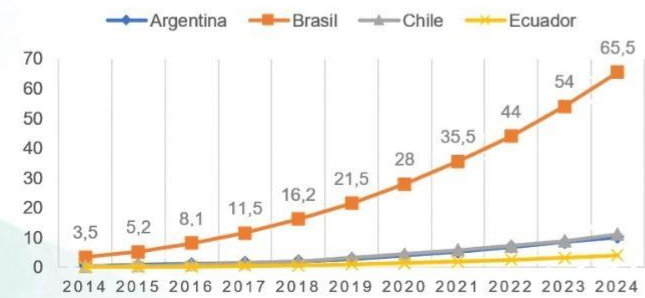
CAPACIDAD ILUMINADA Y EQUIPADA DE ANCHO DE BANDA INTERNACIONAL [TBPS]



PORCENTAJE DE USO DE ANCHO DE BANDA



MEDIA DE ANCHO DE BANDA INTERNACIONAL USADO [TBPS]

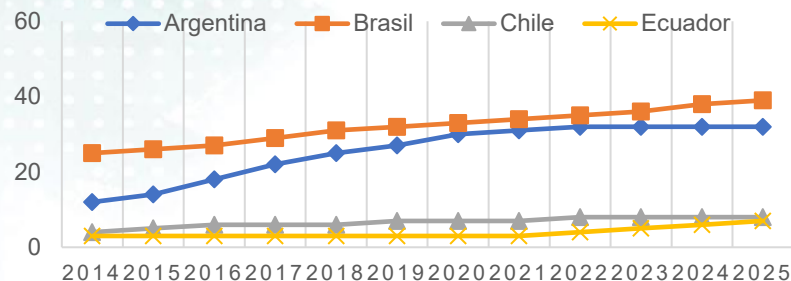


Fuente: ITU DataHub (2026a)

AR	28	31.60	36.17
BR	25	31.61	41.32
EC	25	35.65	32.03
CH	22.22	22.53	28.83

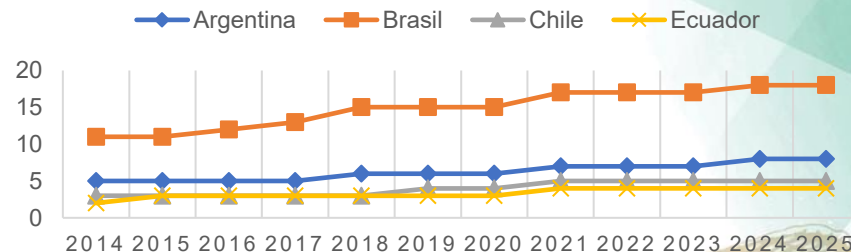


NÚMERO DE IXP



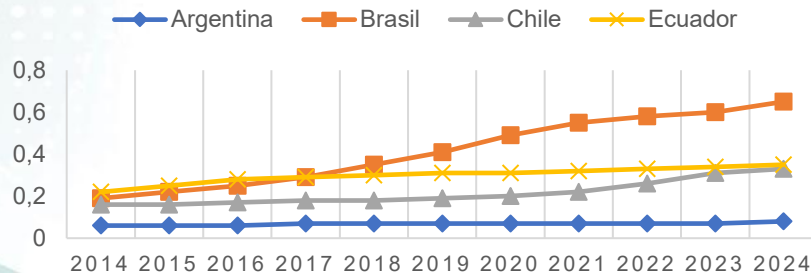
Fuente: Packet Clearing House (2025)

REDUNDANCIA DE CABLES SUBMARINOS



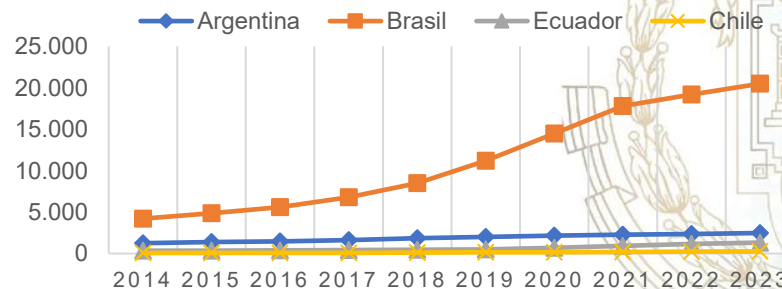
Fuente: TeleGeography (2025).

DENSIDAD DEMOGRÁFICA DE LA RED TRONCAL



Fuente: Enacom (2025), Arcotel (2025), Anatel (2025) y Subtel (2025).

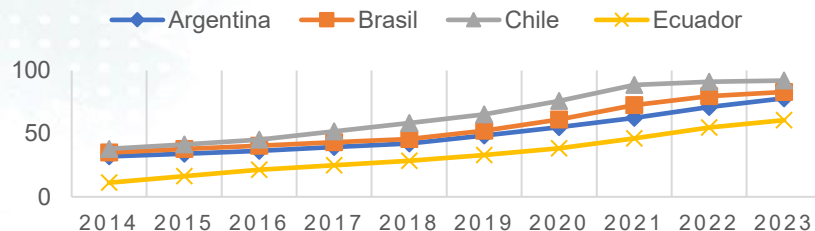
NÚMERO DE PROVEEDORES DE INTERNET



Fuente: Enacom (2025), Arcotel (2025), Anatel (2025) y Subtel (2025).

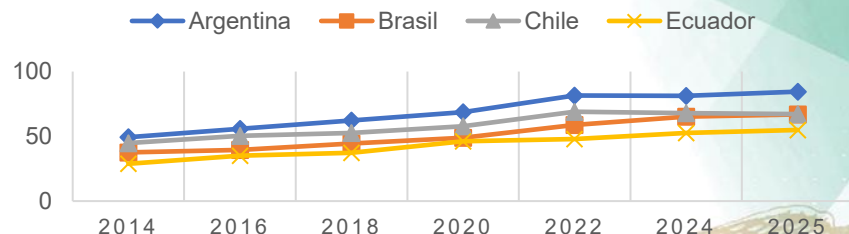
Banda Ancha Fija

PORCENTAJE DE HOGARES CON COBERTURA DE BANDA ANCHA FIJA (FO)



Fuente: Anatel (2025), Subtel (2025), Arcotel (2025), Enacom (2025)

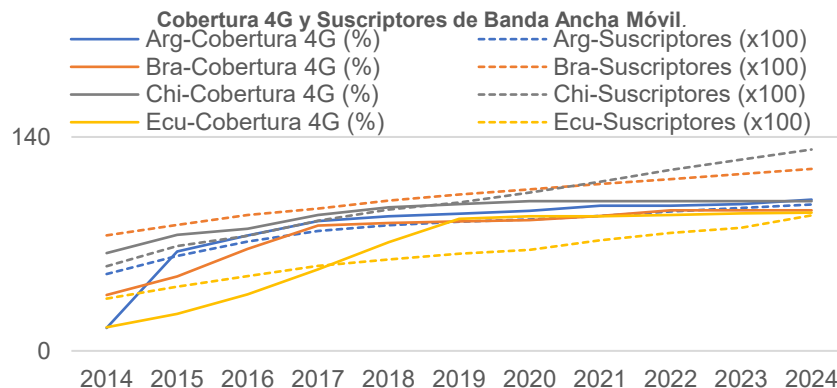
SUSCRIPCIONES DE ANCHO DE BANDA FIJO POR CADA 100 HOGARES (INCLUIDA FO, ADSL, ETC)



Fuente: Anatel (2025), Subtel (2025), Arcotel (2025), Enacom (2025)

Banda Ancha Móvil

El acceso a Internet de Banda Ancha móvil supera al fijo

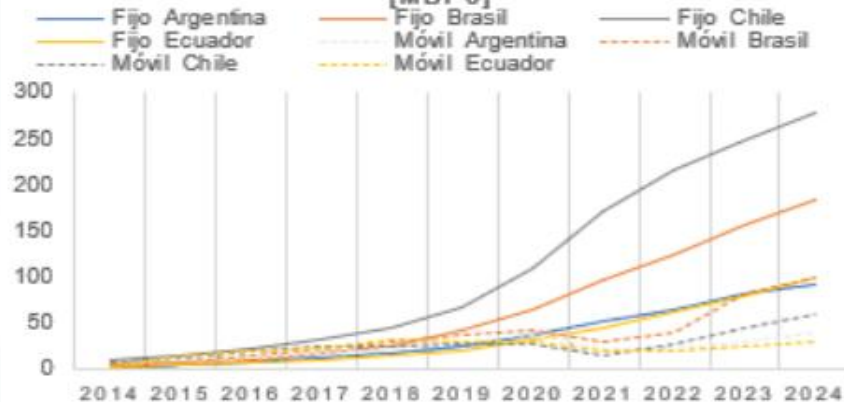


Fuente: GSMA (2026)



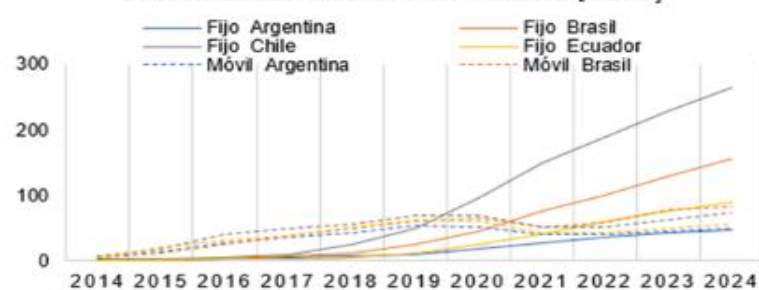
DOWNLINK BANDA ANCHA FIJA Y MOVIL

[MBPS]



Fuente: GSMA (2026), CEPAL (2024)

UPLINK BANDA ANCHA FIJA Y MÓVIL [MBPS]



Fuente: GSMA (2026), CEPAL (2024)

LATENCIA BANDA ANCHA FIJA Y MÓVIL [MS]



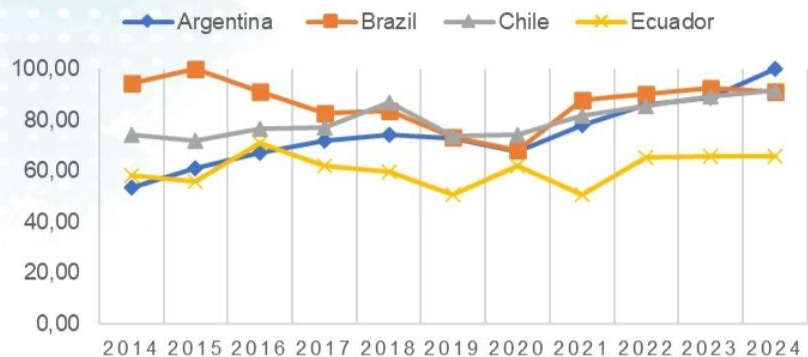
Fuente: GSMA (2026), CEPAL (2024)



QoS en 2024

Banda Ancha	País	Uplink (Mbps)	Downlink (Mbps)	Latencia (ms)
Fijo	Argentina	48	92.6	20
	Brasil	155	183.5	12
	Chile	265	279.1	8
	Ecuador	90	98.7	15
Movil	Argentina	49.49	40.83	84.82
	Brasil	82.18	100	86.85
	Chile	73.38	60.77	85.12
	Ecuador	56.55	31.7	84.06

ASEQUIBILIDAD DE LA CANASTA DE ENTRADA 1GB
(2014-2024)

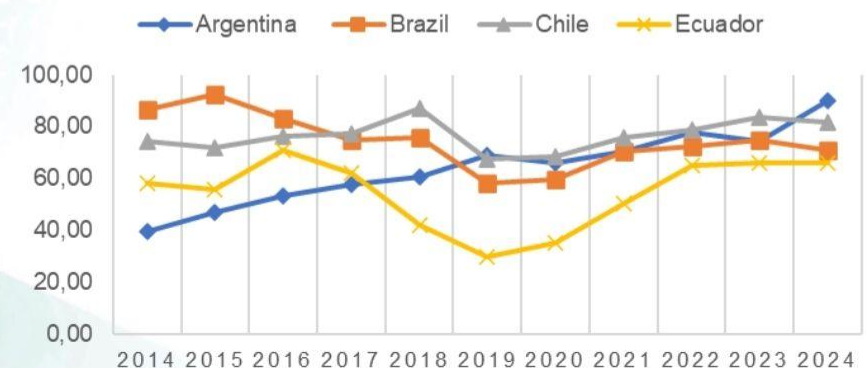


Fuente: GSMA (2026)

Argentina	58.14	72.85	99
Brasil	94.48	73.33	91.22
Ecuador	58.14	50.86	65.90
Chile	54.35	73.77	91.72



ASEQUIBILIDAD DE LA CANASTA DE ENTRADA 5GB
(2014-2024)



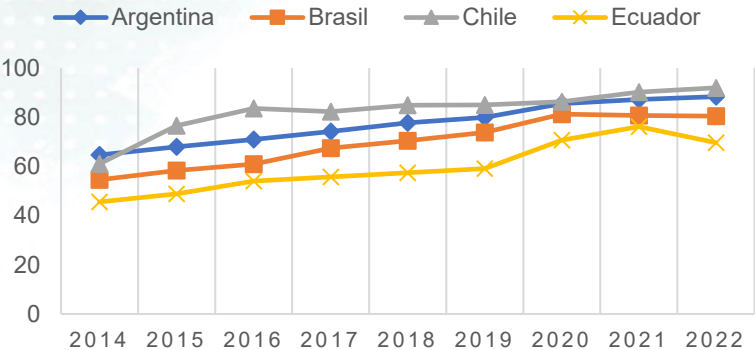
Fuente: GSMA (2026)

Argentina	39.73	69.21	89.81
Brasil	86.68	58.31	70.74
Ecuador	58.14	29.63	65.90
Chile	74.35	67.63	83.65



Fuente: GSMA (2026)

PORCENTAJES DE PERSONAS QUE USAN INTERNET

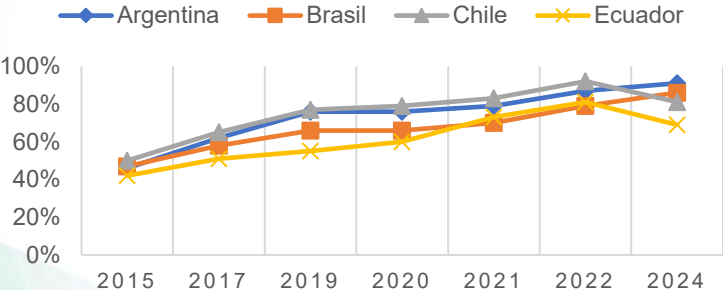


Fuente. CEPAL (2025).

Argentina	62	80	89
Brasil	55	74	81
Ecuador	46	59	80
Chile	61	84	92



PORCENTAJE DE PERSONAS QUE USAN REDES SOCIALES

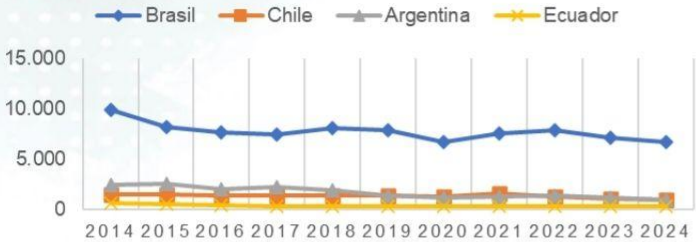


Fuente. CEPAL (2025).

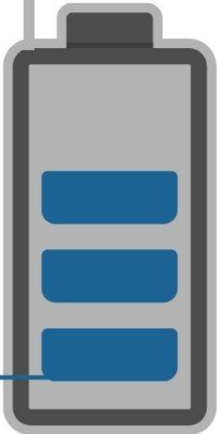
Argentina	42	77	81
Brasil	49	60	81
Ecuador	42	55	70
Chile	50	79	92



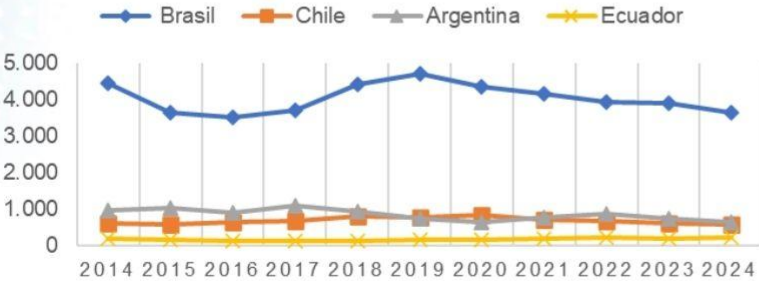
CAPEX DE INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN MILLONES DE DÓLARES (USD).



Fuente: GSMA (2026),CEPAL (2024)

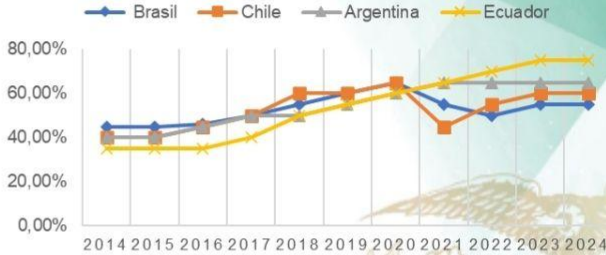


INVERSIÓN EN FO EN MILLONES DE DÓLARES (USD)



Fuente: GSMA (2026),CEPAL (2024)

PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN FO RESPECTO AL CAPEX



Fuente: GSMA (2026),CEPAL (2024)

Argentina
Brasil
Ecuador
Chile

45	60	55
40	61	60
35	54	75
40	55	65

2014

2019

2024

- La infraestructura de Internet es el ecosistema físico y lógico que integra el transporte internacional, la gestión de tráfico local y la capilaridad de las redes troncales de FO. Su robustez depende de la redundancia de conexiones y la diversidad de proveedores (ISP), factores que transforman la inversión de capital (CAPEX) en altos estándares de velocidad y latencia para el usuario.
- En Sudamérica, el acceso a Internet está conformado por una estructura heterogénea y diferenciada por país, donde la conectividad móvil se ha masificado y se mantiene como el vector principal de inclusión digital, mientras que la infraestructura fija muestra distintos niveles de desarrollo: Chile lidera con cobertura de FO y altas velocidades, Brasil combina amplia cobertura con numerosos proveedores, Ecuador ha modernizado su red con FO y cables submarinos pero con penetración limitada, y Argentina mantiene alta adopción relativa en redes heredadas (HFC) pese a baja densidad de infraestructura. Esta configuración refleja que el acceso a Internet depende tanto de la disponibilidad tecnológica como de factores económicos y regulatorios que condicionan la adopción efectiva.
- El hecho de que el porcentaje de uso real de banda ancha internacional oscile apenas entre el 25% y 40%, todos los países confirma que existe una infraestructura provisionada estratégicamente, lo que garantiza la estabilidad de los servicios actuales y asegura la escalabilidad necesaria para el despliegue de tecnologías como el 5G y el procesamiento en la nube.
- La competitividad digital ya no depende de ampliar cobertura, sino de modernizar infraestructura hacia estándares 5G y FTTH, poco a poco se migra del concepto de calidad de servicio a calidad de la experiencia.
- Aunque la región ha avanzado en cobertura de infraestructura, esto no garantiza que el servicio sea asequible. La adopción depende de la relación entre ingreso disponible y costo del servicio, por lo que la estabilidad o retroceso en algunos países refleja limitaciones económicas. En consecuencia, la inclusión digital sostenible requiere no solo expansión de red, sino también condiciones macroeconómicas favorables. La infraestructura por sí sola no asegura una adopción sostenida sin capacidad de pago de los usuarios.
- Durante 2014–2024, el ecosistema digital de Argentina, Brasil, Chile y Ecuador experimentó una transformación marcada por la modernización hacia fibra óptica, la reconfiguración del CAPEX, cambios en la competencia y distintos niveles de adopción digital. No obstante, el desarrollo sostenible depende de la interacción entre infraestructura, estructura de mercado y asequibilidad económica. El desafío regional no es solo expandir redes, sino convertir la capacidad instalada en inclusión digital efectiva y resiliente.

- Ecuador ha avanzado notablemente en infraestructura digital mediante la adopción de FO y la activación de nuevos cables submarinos, reduciendo latencia y mejorando el rendimiento de uplink, alcanzando estándares comparables a mercados regionales maduros.
- A pesar de la robustez técnica, la penetración fija y el despliegue de 5G aún son limitados, lo que indica que la capacidad instalada no se traduce automáticamente en inclusión digital generalizada.
- Para convertir la infraestructura en inclusión digital sostenible, Ecuador requiere estrategias que promuevan asequibilidad, ampliar la cobertura y estabilidad económica, garantizando que la conectividad disponible llegue efectivamente a toda la población.



- Establecer convenios con operadores e instituciones públicas para generar bases de datos actualizadas y homogéneas que faciliten análisis comparativos y seguimiento temporal.
- Incluir indicadores de rendimiento de redes de última milla y centros de datos, garantizando transparencia sobre infraestructura crítica.
- Promover la interoperabilidad, estándares abiertos y programas de capacitación para que los usuarios puedan integrar verdaderamente los servicios digitales en su vida cotidiana.
- Profundizar en el estudio de tecnologías emergentes en telecomunicaciones, enfocándose en el despliegue y adopción de 5G para evaluar su impacto en la densidad de tráfico, eficiencia espectral y capacidad de red, así como en el Internet de las Cosas (IoT), analizando su efecto sobre la demanda de conectividad, la gestión de datos masivos y la seguridad de redes, con el objetivo de optimizar el diseño, operación y planificación de infraestructuras de telecomunicaciones regionales.

- A.N.A.T.E.L. (2020). Relatório Anual de Conectividade. *Agência Nacional de Telecomunicações*. <https://www.anatel.gov.br>
- ARCOTEL. (2025b). Reportes Estadísticos Mensuales – Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones. Obtenido de: <https://www.arcotel.gob.ec/reportes-estadisticos-mensuales/>
- CEPAL. (2024). Indicadores | Observatorio de Desarrollo Digital. Obtenido de: <https://desarrollodigital.cepal.org/es/indicadores>
- Chile, S. (2022). Informe de Banda Ancha Fija y Móvil. *Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile*. <https://www.subtel.gob.cl>
- DataReportal. (2022, February 15). Digital 2022: Ecuador. Obtenido de: <https://datareportal.com/reports>
- E.N.A.C.O.M. (2020). Estado de la Banda Ancha en Argentina. *Ente Nacional de Comunicaciones*. <https://www.enacom.gob.ar>
- GSMA. (2025). Mobile Connectivity Index. Obtenido de: <https://www.mobileconnectivityindex.com/index.html>
- MINTEL. (2023b). Política Pública de Telecomunicaciones 2023-2025. Obtenido de: https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2023/06/Pol%C3%81tica-Pu%C3%81blica-Telecomunicaciones-2023-2025-con-ANEXOS-nuevos-signed-signed-signed_firmado.pdf
- TeleGeography. (2025). Submarine Cable Map. Recuperado el 16 de noviembre de 2025. <https://www.submarinecablemap.com>
- TeleSemana. (2025a). Datos de Telecomunicaciones. Obtenido de: <https://www.telesemana.com/>
- I.T.U.-T. (n.d.). G.fast: Fast broadband over copper access networks. International Telecommunication Union. Retrieved <https://www.itu.int>

MUCHAS GRACIAS

