

# LA ÚLTIMA MILLA

## CONECTIVIDAD DIGITAL EN MUNICIPIOS

Análisis de barreras e iniciativas  
públicas en América Latina  
y el Caribe

**Autores**  
Pau Puig Gabarró  
Ricardo Martínez Garza  
Antonio García Zaballos  
Enrique Iglesias Rodríguez  
Maribel Dalio



# LA ÚLTIMA MILLA CONECTIVIDAD DIGITAL EN MUNICIPIOS

---

Análisis de barreras e iniciativas públicas  
en América Latina y el Caribe

**Autores:**

Pau Puig Gabarró  
Ricardo Martínez Garza  
Antonio García Zaballos  
Enrique Iglesias Rodríguez  
Maribel Dalio



## **Catalogación en la fuente proporcionada por la Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo**

La última milla: conectividad digital en municipios: análisis de barreras e iniciativas públicas en América Latina y el Caribe / Pau Puig Gabarró, Ricardo Martínez Garza, Antonio García Zaballos, Enrique Iglesias Rodríguez, Maribel Dalio.

p. cm. — (Monografía del BID; 1062)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Infrastructure (Economics)-Latin America. 2. Infrastructure (Economics)-Caribbean Area. 3. Information technology-Economic aspects-Latin America. 4. Information technology-Economic aspects-Caribbean Area. 5. Digital communications-Economic aspects-Latin America. 6. Digital communications-Economic aspects-Caribbean Area. I. Puig Gabarró, Pau. II. Martínez Garza, Ricardo. III. García Zaballos, Antonio. IV. Iglesias Rodríguez, Enrique. V. Dalio, Maribel. VI. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Conectividad, Mercados y Finanzas. VII. Serie.

IDB-MG-1062

**Clasificaciones JEL:** L4, L5, L42, L86, L88, L96, L98, O38, O54

**Palabras clave:** infraestructura digital, conectividad, inclusión digital, banda ancha, brecha digital, telecomunicaciones, regulación, políticas públicas

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Nótese que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Banco Interamericano de Desarrollo  
1300 New York Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20577  
[www.iadb.org](http://www.iadb.org)

**El Sector de Instituciones para el Desarrollo fue responsable de la producción de la publicación.**

**Colaboradores externos:**

**Coordinación de la producción editorial:** Sarah Schineller (A&S Information Partners, LLC)

**Revisión editorial:** Claudia M. Pasquetti

**Diseño y diagramación:** The Word Express, Inc.

**Imágenes de portada:** Blue Planet Studio and jijomathaidesigners/Shutterstock.com

# ÍNDICE

<b>Acrónimos .....</b>	<b>xv</b>
<b>Resumen ejecutivo .....</b>	<b>xvii</b>
<b>1 Antecedentes.....</b>	<b>1</b>
La evidencia de externalidades positivas de la infraestructura de conectividad digital .....	4
<b>2 Factores clave.....</b>	<b>9</b>
<b>3 Diagnóstico del estado actual de los factores clave en municipios de América Latina y el Caribe.....</b>	<b>13</b>
Permisos y tasas municipales.....	15
Mano de obra rural calificada .....	19
Retorno de la inversión.....	21
Modernización y expansión de redes .....	24
Regularización de operadores.....	25
Competitividad de los operadores .....	29
Infraestructura y servicio mayorista accesibles y asequibles.....	31
Espectro radioeléctrico accesible y asequible.....	34
Electricidad accesible y asequible .....	38
Adopción y uso .....	40
Temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias ....	42
Zonificación (uso del suelo).....	43
Asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha.....	45

<b>4</b>	<b>Compendio de iniciativas .....</b>	<b>47</b>
	Permisos y tasas municipales.....	47
	Mano de obra rural calificada .....	56
	Retorno de la inversión.....	58
	Modernizar y expandir redes.....	65
	Regularización de operadores.....	69
	Competitividad de operadores .....	71
	Infraestructura y servicio mayorista accesible y asequible .....	73
	Espectro radioeléctrico accesible y asequible.....	75
	Electricidad accesible y asequible .....	80
	Adopción y uso .....	81
	Temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias ....	86
	Zonificación (uso del suelo).....	89
	Asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha.....	91
<b>5</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>95</b>
	<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>97</b>

## Lista de cuadros

Cuadro 1	Factores clave, causas principales y medidas de mitigación de brechas de conectividad digital de última milla .....	10
Cuadro 2	Factores clave para la conectividad digital de última milla.....	48
Cuadro 3	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de permisos y tasas municipales .....	48
Cuadro 4	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de mano de obra rural calificada.....	56
Cuadro 5	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de retorno de la inversión.....	58
Cuadro 6	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de modernizar y expandir redes.....	66
Cuadro 7	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de regularización de operadores.....	70
Cuadro 8	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de competitividad de operadores.....	71
Cuadro 9	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de infraestructura y servicio mayorista accesible y asequible.....	73
Cuadro 10	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de espectro radioeléctrico accesible y asequible.....	75
Cuadro 11	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de electricidad accesible y asequible.....	80
Cuadro 12	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de adopción y uso .....	81
Cuadro 13	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico del temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias.....	86
Cuadro 14	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de zonificación (uso del suelo) .....	89
Cuadro 15	Iniciativas públicas para abordar el factor crítico de asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha .....	92

## Lista de gráficos

Gráfico 1	Segmentos de red y acceso a la última milla en ALC.....	2
Gráfico 2	Ejemplos de propiedades y casos de uso de distintas frecuencias de 5G.....	4
Gráfico 3	Porcentaje de municipios con cobertura 4G .....	14

Gráfico 4	Municipios por porcentaje de hogares con acceso a Internet.....	15
Gráfico 5	Política nacional de planificación para estaciones base de banda ancha móvil, permiso municipal de construcción obligatorio, procedimiento de apelación y consulta pública obligatoria .....	16
Gráfico 6	Número, tiempo y costo de los procesos para permisos de construcción.....	17
Gráfico 7	Técnicos empleados a tiempo completo (porcentaje de la población activa).....	20
Gráfico 8	Técnicos mujeres y hombres empleados a tiempo completo (porcentaje) .....	21
Gráfico 9	Municipios por número de habitantes (porcentaje) y número de municipios.....	22
Gráfico 10	Municipios por PIB per cápita en 2020 (porcentaje) .....	23
Gráfico 11	Necesidad e inversión anual en infraestructura de telecomunicaciones en 2020 (millones de dólares de EE.UU., porcentaje del PIB).....	24
Gráfico 12	Número, tiempo y costo de los procesos para abrir una empresa.....	26
Gráfico 13	Número de pagos, tiempo y costo tributario .....	28
Gráfico 14	Índice de Herfindahl-Hirschman de concentración de operadores de banda ancha fija y móvil .....	30
Gráfico 15	Cobertura de banda ancha móvil LTE y fija por número de operadores en Estados Unidos .....	31
Gráfico 16	Precio mayorista mínimo en redes de distribución en distintos municipios por país (dólares de EE.UU.) .....	32
Gráfico 17	Precio mayorista mínimo para redes de última milla en distintos municipios, por país (dólares de EE.UU.) .....	33
Gráfico 18	Municipios con banda ancha y sin ella (porcentaje).....	34
Gráfico 19	Espectro asignado (MHz) y recomendación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones para 2015 y 2020 (porcentaje) .....	35
Gráfico 20	Precios de adjudicación y de reserva de espectro.....	36
Gráfico 21	Países de América Latina y el Caribe con mercado secundario de espectro.....	37
Gráfico 22	Municipios según el porcentaje de hogares con acceso a electricidad (porcentaje).....	39
Gráfico 23	Municipios según asequibilidad del consumo eléctrico (porcentaje).....	40
Gráfico 24	Municipios según asequibilidad de banda ancha móvil (porcentaje).....	41

Gráfico 25	Municipios según asequibilidad de banda ancha fija (porcentaje).....	42
Gráfico 26	Existencia de estándares sobre campos electromagnéticos en América Latina y el Caribe.....	43
Gráfico 27	Bienes culturales, naturales y mixtos del patrimonio mundial que se encuentran en la región.....	44
Gráfico 28	Asequibilidad de terminales de acceso a banda ancha (porcentaje de precio en el rango 1-100 sobre el PIB per cápita, según paridad del poder adquisitivo).....	46

### Lista de recuadros

Recuadro 1	Decreto Nacional 798/2016 que prioriza los municipios que hayan adoptado la normativa propuesta, Argentina.....	49
Recuadro 2	Código de Buenas Prácticas para el Despliegue de Comunicaciones de Redes Móviles para simplificar trámites, Argentina.....	49
Recuadro 3	Decreto Nacional 997/2018 y Resolución 423/2019 de la Secretaría de Gobierno de Modernización sobre el Sistema de Ventanilla Única, Argentina.....	50
Recuadro 4	Carta abierta a las autoridades municipales, Brasil.....	51
Recuadro 5	Ley 13.116 General de Antenas y Decreto 10.480, Brasil.....	51
Recuadro 6	Ley 20.599 que regula la instalación de antenas emisoras y transmisoras de servicios de telecomunicaciones, Chile.....	52
Recuadro 7	Decreto 337 de la Municipalidad de la Reina que regula la instalación de antenas emisoras y transmisoras de servicios de telecomunicaciones, Chile.....	52
Recuadro 8	Decreto 52 de 2017 del Municipio de Algeciras para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones, Colombia.....	53
Recuadro 9	Ley 1.753/2015 y Ley 1.955/2019 para que las autoridades territoriales eliminen las barreras al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, Colombia.....	53
Recuadro 10	Código de buenas prácticas para el despliegue de infraestructura, Colombia.....	53
Recuadro 11	Circular 126/2019 de la Comisión de Regulación de Comunicaciones para que las autoridades municipales acrediten la inexistencia de barreras, Colombia.....	54
Recuadro 12	Decreto 52 de 2017 del Municipio de Algeciras para expedir la viabilidad de ubicación de infraestructura de telecomunicaciones, Colombia.....	54

Recuadro 13	Recomendaciones a los estados y municipios para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, México .....	54
Recuadro 14	Acuerdo de Cabildo, Ley de Ingresos por el que se Autoriza, Manual de Procedimientos y Formatos de los Trámites para el Despliegue, Uso, Mantenimiento y Reparación de Infraestructura de Telecomunicaciones de Atitalaquia, México, 2020 .....	55
Recuadro 15	Sistema de Arrendamiento de Espacios Públicos, México, 2018.....	55
Recuadro 16	Ley 843 que regula la instalación de infraestructura de telecomunicaciones para equipos de telecomunicaciones que hacen uso del espectro radioeléctrico, Nicaragua, 2013 .....	55
Recuadro 17	Ley 29.022 para la expansión de infraestructura de telecomunicaciones, Perú .....	56
Recuadro 18	Resolución 1.379/2019 que aprueba el Proyecto Talento Digital, Argentina .....	56
Recuadro 19	Servicio Nacional de Aprendizaje, Colombia.....	57
Recuadro 20	Programa de desarrollo de bases para la industria de tecnologías de la información a largo plazo, Ecuador .....	57
Recuadro 21	Programa Habilidades Digitales para las Mexicanas del Siglo XXI, México .....	57
Recuadro 22	Redes por la Diversidad, Equidad y Sustentabilidad A. C. (Rhizomatica), México .....	58
Recuadro 23	Estrategia Nacional de Talento Digital, Perú.....	58
Recuadro 24	Decreto Nacional 798/2016 para instalar infraestructura de telecomunicaciones en inmuebles estatales, Argentina .....	59
Recuadro 25	Decreto Nacional 1.060/2017 para estimular la instalación de infraestructura pasiva para telecomunicaciones en obras públicas, Argentina.....	60
Recuadro 26	Resolución 105/2020 para aprobar el Reglamento de Infraestructura Pasiva, Argentina.....	60
Recuadro 27	Resolución Conjunta 1 de 1999 de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica, ANATEL y la Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles para la compartición de infraestructura entre sectores, Brasil .....	60
Recuadro 28	Ley 13.116 General de Antenas, Resolución 683 de 2017 de ANATEL, Decreto 10.480 y Ley Complementaria 19/2021 de Rio de Janeiro para normar la compartición de infraestructura, Brasil .....	61

Recuadro 29	Ley 18.168 y Decreto 167 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para obligar a compartir ductos y postes, Chile...	62
Recuadro 30	Ley 1.341 de 2009, Resolución 2.014 de 2008, Resolución 5.050 de 2016, Resolución 5.283 de 2017 de la Comisión de Regulación de Comunicaciones para la compartición de infraestructura, Colombia ....	62
Recuadro 31	Ley 7.593 para normar la compartición de infraestructura, Costa Rica	62
Recuadro 32	Resolución 144/2017, Resolución 806/2017 y Resolución 807/2017 de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones para obligar a compartir infraestructura, Ecuador.....	63
Recuadro 33	Disposiciones administrativas de carácter general para permitir a los prestadores de servicios de la industria de telecomunicaciones el acceso a las instalaciones y derechos de vía, México .....	63
Recuadro 34	Lineamientos para el despliegue, el acceso y el uso compartido de infraestructura de telecomunicaciones y radiodifusión, México.....	63
Recuadro 35	La Red Compartida, México.....	64
Recuadro 36	Decreto Supremo 024-2007-MTC, Decreto Legislativo 1.019/2008 y Resolución 99/2011 del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones para normar la compartición de infraestructura, Perú.....	64
Recuadro 37	Ley 29.904 de promoción de la banda ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, Perú.....	65
Recuadro 38	Decreto Supremo 024-2014 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones que regula la inscripción de proveedores de infraestructura pasiva, Perú.....	65
Recuadro 39	Decreto Nacional 798/2016 para obligar a desplegar sistemas de densificación en celdas saturadas, Argentina.....	66
Recuadro 40	Ley 12.715 de 2012 y Decreto 7.921 de 2013 para un Régimen Especial de Tributación del Programa Nacional de Banda Ancha para la Implementación de Redes de Telecomunicaciones, Brasil .....	67
Recuadro 41	Ley 6.962 de 2015 del Estado de Rio de Janeiro para reducir impuestos a operadores que instalen antenas en zonas rurales, Brasil.....	68
Recuadro 42	Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones, Chile.....	68
Recuadro 43	Decreto 298 de 2022 del Ministerio de Interior y Seguridad Pública para que los municipios requieran subsidios para proyectos de telecomunicaciones, Chile.....	68

Recuadro 44	Plan de Servicio Universal para incentivar la expansión de redes a parroquias priorizadas, Ecuador .....	69
Recuadro 45	Programa de crecimiento y competitividad en telecomunicaciones (sectores estratégicos) del Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. (Bancomext) para financiar empresas de telecomunicaciones, México.....	69
Recuadro 46	Decreto Nacional 1.060/2017 para eximir de licencia a los operadores de infraestructura pasiva, Argentina .....	70
Recuadro 47	Reglamentación de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones para la eliminación de requisitos de licencias para micro operadores, Brasil .....	70
Recuadro 48	Resolución 698, de 27 de setiembre de 2018 de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones que crea el Comité de Pequeñas Prestadoras de Servicios de Telecomunicaciones, Brasil.....	71
Recuadro 49	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión para un modelo de concesión única, México .....	71
Recuadro 50	Decreto Nacional 798/2016 para publicar información sobre la calidad del servicio, Argentina.....	72
Recuadro 51	Meu Município de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones para visualizar estadísticas de los servicios de telecomunicaciones, Brasil...	72
Recuadro 52	Resolución 3.067 de 2011 de la Comisión de Regulación de Comunicaciones para normar la calidad del servicio, Colombia .....	72
Recuadro 53	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión para establecer obligaciones de servicio mayorista al agente económico preponderante y a redes compartidas, México .....	73
Recuadro 54	Red Compartida para ofrecer servicios mayoristas desagregados, México.....	74
Recuadro 55	Acuerdo Administrativo 001-2020 del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos para aprobar la Oferta Pública de Servicios Mayoristas, Nicaragua .....	74
Recuadro 56	Ley 30.083 para definir obligaciones de servicio mayorista a operadores móviles con red y a operadores de infraestructura móvil rural, Perú.....	74
Recuadro 57	Decreto Nacional 798/2016 para revisar los límites de acumulación de espectro, Argentina .....	76
Recuadro 58	Ley 13.879 para normar la transferencia del uso de radiofrecuencias entre prestadoras, Brasil.....	76

Recuadro 59	Resolución 680, del 27 de septiembre de 2017, de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones, para eximir de licencia los servicios de interés restringido, Brasil.....	77
Recuadro 60	Resolución 711/2017, Resolución 1.824/2018, Resolución 181/2019 de la Agencia Nacional de Espectro para normar el uso de espectro de libre utilización, Colombia .....	77
Recuadro 61	Ley Especial de Exoneración de Pago del Precio Base y Tasa Anual Generada por la Concesión para la Explotación de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico para Comunicaciones Satelitales, El Salvador	77
Recuadro 62	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión para impulsar el mercado secundario de espectro, México .....	78
Recuadro 63	Reserva de espectro para usos sociales, México .....	78
Recuadro 64	Ley Federal de Derechos para eximir del pago de derechos las concesiones para uso social comunitario o indígena, México .....	79
Recuadro 65	Acuerdo Administrativo 011-2011 del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos para normar la utilización de las bandas de uso libre en áreas no atendidas, Nicaragua.....	78
Recuadro 66	Plan Nacional de Atribución de Frecuencias para eximir de registro y pago por uso de frecuencia para interés público, Panamá.....	79
Recuadro 67	Ampliación temporal de espectro a móviles por COVID-19 para facilitar el teletrabajo, Panamá.....	79
Recuadro 68	Permiso especial del regulador para utilizar espectro no licenciado en exteriores en el proyecto rural Chancay-Huaral, Perú.....	80
Recuadro 69	Decreto Nacional 798/2016 para normar los requerimientos de suministro eléctrico de radio bases, Argentina.....	80
Recuadro 70	Ley del Fondo de Inversión Nacional en Electricidad y Telefonía, El Salvador .....	81
Recuadro 71	Instalación de energía eléctrica para banda ancha móvil en la comunidad rural de Pasco, Perú .....	81
Recuadro 72	Decreto Nacional 798/2016 para la migración a terminales móviles de banda ancha que operen en más redes móviles, Argentina.....	82
Recuadro 73	Decreto Nacional 386/2018 para el Plan Aprender Conectados, Argentina.....	82
Recuadro 74	Proyecto Emergencias Territoriales para entregar tarjetas SIM en barrios populares, Argentina.....	83
Recuadro 75	Prestación Básica Universal para entregar descuentos en suscripciones a Internet, Argentina .....	83

Recuadro 76	Programa Zonas Digitales para desplegar puntos Wi-Fi públicos, Colombia.....	83
Recuadro 77	Resolución 1286/2017 de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones para aprobar tarifas preferenciales para ciertos grupos sociales, Ecuador.....	84
Recuadro 78	Programa Enlaces con la Educación para formar en habilidades digitales, El Salvador.....	84
Recuadro 79	Marco de habilidades digitales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México.....	84
Recuadro 80	Programa Habilidades Digitales para Todos de la Secretaría de Educación Pública, México.....	85
Recuadro 81	Curso de Habilidades Digitales para Personas con Discapacidad del Instituto Federal de Telecomunicaciones, México .....	85
Recuadro 82	Programa Transformación Docente 4.0, República Dominicana .....	85
Recuadro 83	Código de Buenas Prácticas para el Despliegue de Comunicaciones de Redes Móviles, Argentina .....	87
Recuadro 84	Decreto Nacional 798/2016 para investigar sobre las radiaciones no ionizantes, Argentina.....	87
Recuadro 85	Resolución Administrativa Regulatoria 2002/0313 de la Superintendencia de Telecomunicaciones y Medición de Niveles de Radiación no Ionizante de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes, Bolivia .....	87
Recuadro 86	Mapa de Exposición a Campos Electromagnéticos de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones, Brasil.....	88
Recuadro 87	Decreto 1.370/2018, Resolución 774/2018 de la Agencia Nacional del Espectro y Decreto 195 de 2005 del Ministerio de Comunicaciones para establecer y certificar el cumplimiento de los límites de exposición a campos electromagnéticos, Colombia...	88
Recuadro 88	Atención a denuncias debido a la implantación de proyectos de telecomunicaciones en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador.....	88
Recuadro 89	Decreto 458 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo para normar la co-localización en condiciones de saturación, Chile .....	89
Recuadro 90	Ley 1.753/2015 para eximir de licencia de autorización de uso del suelo cierta infraestructura de telecomunicaciones, Colombia.....	90
Recuadro 91	Decreto 52 de 2017 del Municipio de Algeciras para permitir la instalación de infraestructura TIC en todas las clasificaciones y usos del suelo, Colombia.....	90

Recuadro 92	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones del Cantón Jiménez, Costa Rica.....	90
Recuadro 93	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para establecer que la infraestructura de telecomunicaciones es compatible con todos los usos de suelo, México .....	91
Recuadro 94	Barreras Burocráticas Ilegales Determinadas RE 0218-2022/SEL del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, Perú .....	91
Recuadro 95	Programa +Simple para sortear tabletas entre adultos mayores, Argentina.....	92
Recuadro 96	Programa de Acceso a Internet Móvil para financiar la modernización de terminales móviles, Argentina.....	92
Recuadro 97	Programa Ordenadores para la Inclusión para reutilizar ordenadores donados, Brasil.....	93
Recuadro 98	Conpes 3.063 de 1999 del Departamento Nacional de Planeación para reutilizar ordenadores donados, Colombia.....	93
Recuadro 99	Programa Hogares Conectados para subsidiar el coste de ordenadores a familias en condición de vulnerabilidad, Costa Rica.....	93
Recuadro 100	Programa Enlaces con la Educación para entregar ordenadores y tabletas a estudiantes y docentes, El Salvador.....	94



# ACRÓNIMOS

A4AI	Alliance for Affordable Internet
ALC	América Latina y el Caribe
ANATEL	Agencia Nacional de Telecomunicaciones, Brasil
ANE	Agencia Nacional del Espectro, Colombia
ANEEL	Agencia Nacional de Energía Eléctrica, Brasil
ANP	Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles, Brasil
ARCOTEL	Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, Ecuador
ARES	Arrendamiento de Espacios Públicos, México
ASEP	Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, Panamá
ATT	Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes, Bolivia
AWS	Servicios Inalámbricos Avanzados
Bancomext	Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., México
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CFI	Corporación Financiera Internacional
COFINS	Contribución a la Financiación de la Seguridad Social, Brasil
COVID-19	enfermedad por coronavirus de 2019
CRC	Comisión de Regulación de Comunicaciones, Colombia
CRE	Comisión Reguladora de Energía, México
ECTEL	Autoridad de Telecomunicaciones del Caribe Oriental
ENACOM	Ente Nacional de Comunicaciones, Argentina
ENATREL	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica, Nicaragua
FCC	Comisión Federal de Comunicaciones, Estados Unidos
FINET	Fondo de Inversión Nacional en Electricidad y Telefonía, El Salvador
FONATEL	Fondo Nacional de Telecomunicaciones, Costa Rica
ICMS	Impuesto a la Circulación de Bienes y Servicios, Brasil
ICNIRP	Comisión Internacional Contra Radiaciones no Ionizantes
IDBA	Índice de Desarrollo de Banda Ancha

IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
IFT	Instituto Federal de Telecomunicaciones, México
IHH	Índice de Herfindahl-Hirschman
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IMT	Telecomunicaciones Móviles Internacionales
IoT	Internet de las Cosas
IPI	Impuesto sobre Productos Industrializados, Brasil
LFTR	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, México
MINTEL	Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, Ecuador
MINTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Colombia
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMS	Organización Mundial de la Salud
OMV	operador móvil virtual
OSIPTEL	Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones, Perú
PIB	producto interno bruto
PIS/PASEP	Programas de Integración Social y Formación en Patrimonio del Servidor Público, Brasil
RAN	Red de Acceso Radio
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje, Colombia
SEP	Secretaría de Educación Pública, México
SITTEL	Superintendencia de Telecomunicaciones, España
STEM	ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas
SUBTEL	Subsecretaría de Telecomunicaciones, Chile
SUTEL	Superintendencia de Telecomunicaciones, Costa Rica
TELCOR	Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos
TI	tecnologías de la información
TIC	tecnologías de la información y la comunicación
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
WISP	proveedores de servicio de Internet inalámbrico

# RESUMEN EJECUTIVO

**El objetivo que persigue el presente documento es analizar el conjunto de barreras que explican las brechas de infraestructura de conectividad digital de última milla a nivel municipal y recopilar 100 iniciativas públicas de América Latina y el Caribe (ALC) que las abordan.** Para ello, la publicación se estructura en las siguientes cuatro secciones: i) la primera repasa los antecedentes que sientan las bases de la importancia de la conectividad digital de última milla en los municipios de la región; ii) la segunda identifica y describe los factores clave que explican la brecha de conectividad digital municipal en ALC; iii) la tercera analiza y dimensiona el estado actual de estos factores en los diferentes países de la región a nivel municipal, y iv) por último, se recopilan 100 iniciativas de políticas públicas de ALC que buscan mejorar el estado de los factores clave identificados.

**La literatura muestra gran cantidad de evidencia que justifica la importancia y el impacto de desplegar infraestructura de conectividad digital de última milla.** La literatura académica sobre la evidencia de externalidades positivas de la infraestructura de conectividad digital mide el impacto de la banda ancha en parámetros como el crecimiento del producto interno bruto (PIB), la productividad, el empleo y la contribución al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Más allá de la literatura, la importancia de la infraestructura de conectividad digital de última milla ha quedado empíricamente demostrada en los casos de limitaciones de movilidad y reunión acareadas por la pandemia de la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19). Sin embargo, el 44,1% de los hogares de ALC sigue sin acceso a Internet y el 13,3% de los ciudadanos de la región continúa sin cobertura de 4G (García Zaballos, Iglesias y Puig Gabarró, 2022). Estas brechas responden a la existencia de retos para el despliegue de infraestructura de última milla, que presentan particularidades diferenciadas entre los municipios urbanos y los rurales, y que deben abordarse desde dos ámbitos administrativos también diferenciados: el nacional y el municipal.

**Las brechas de conectividad digital de última milla responden a 13 factores identificados como clave, que pueden encararse mediante iniciativas de políticas públicas.** Los factores son los siguientes: i) dificultades para obtener permisos muni-

cipales para desplegar infraestructura pasiva; ii) dificultades para encontrar mano de obra local calificada disponible para llevar a cabo el mantenimiento de la infraestructura en zonas rurales; iii) estimaciones de retorno de la inversión poco atractivas debido a una relación ingreso-costo poco rentable; iv) dificultades de parte de los operadores para modernizar y expandir sus redes de infraestructura a fin de ofrecer servicios más competitivos; v) dificultades de micro operadores y operadores comunitarios para regularizarse; vi) baja capacidad de los operadores pequeños para competir de manera efectiva; vii) infraestructura y servicio mayorista poco accesibles y asequibles; viii) espectro radioeléctrico poco accesible y asequible; ix) suministro eléctrico poco accesible y asequible; x) pobre adopción y escaso uso de servicios digitales sobre banda ancha que contribuyan a la demanda; xi) temor de la población a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias; xii) zonificación o uso del suelo, y xiii) baja asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha. Para cada uno de estos 13 factores clave, también se identifican algunas causas principales y se detallan posibles intervenciones de políticas que permitan abordarlas.

**El análisis nacional y subnacional del estado de los 13 factores clave responsables de las brechas de conectividad digital municipal permite priorizar iniciativas de políticas públicas con base en datos estadísticos.** Históricamente, han existido grandes brechas en los factores clave para el desarrollo de infraestructura de conectividad en los municipios de la región. En este documento, para cada factor clave, se identifican algunas de las causas principales de las brechas mencionadas y se proponen indicadores para monitorear la evolución de la magnitud de cada brecha. La presencia de datos recientes agregados a nivel nacional y de datos de los últimos años desagregados a nivel municipal permite constatar fehacientemente tanto la presencia de las brechas mencionadas como la magnitud de su tamaño. Si bien la tendencia histórica de los datos disponibles apunta a una reducción paulatina de las brechas, su cierre total parece improbable en el corto plazo.

**La revisión de 100 iniciativas de reformas de políticas de la región busca ser fuente de inspiración para futuras iniciativas orientadas a fomentar el despliegue de infraestructura digital de última milla.** Si bien no se efectúa un análisis pormenorizado ni exhaustivo que arroje un conjunto completo de buenas prácticas internacionales, la revisión permite y facilita la identificación de elementos que pueden servir como referencia a las autoridades nacionales, municipales y sectoriales de la región, enfocadas en la formulación de nuevas iniciativas para fomentar la conectividad digital de última milla. Para posibilitar la navegación en el amplio compendio de iniciativas, estas se estructuran y agrupan en los 13 factores clave aludidos previamente para salvar las brechas de conectividad de última milla de la región.

## ANTECEDENTES

**La última milla es clave para cerrar las brechas de infraestructura de conectividad digital existentes.** A pesar de las muchas iniciativas privadas y públicas para expandir la infraestructura de conectividad digital, el 44,1% de los hogares de América Latina y el Caribe (ALC) sigue sin acceso a Internet y el 13,3% de los ciudadanos de ALC continúa sin cobertura de 4G (García Zaballos, Iglesias y Puig Gabarró, 2022). El hecho de que el acceso a banda ancha en hogares represente apenas dos tercios del acceso a 4G (un 55,9% versus un 86,7%, respectivamente) demuestra la magnitud del reto adicional que representa desplegar infraestructura fija de última milla en comparación con infraestructura móvil de última milla. A modo ilustrativo, estos datos implicarían que en un tercio de los casos no se ha desplegado infraestructura fija de última milla, es decir, desde la fibra óptica a la que se conecta la antena de 4G hasta los hogares que se hallan bajo el área de influencia de la antena. Conceptualmente, en un supuesto de mercados mayoristas competitivos tanto de infraestructura pasiva como de servicios, y con marcos regulatorios y dinámicas de mercado que promuevan la compartición de infraestructura, los operadores de telecomunicaciones fijas y móviles podrían compartir enlaces de fibra de distribución para conectar las redes de última milla fijas y móviles con las redes troncales nacionales de fibra óptica. De esta manera, se facilitaría que la huella de cobertura fija se acercara más a la de cobertura móvil, como se muestra en el gráfico 1.<sup>1</sup>

**Los retos para el despliegue de infraestructura de última milla tienen particularidades diferenciadas en los municipios urbanos y los rurales.** Entre las disparidades más relevantes, vale mencionar las relacionadas con: i) la dispersión geográfica, ii) la

---

<sup>1</sup> En la realidad, las huellas reales de cobertura móvil y fija no coinciden exactamente con esta abstracción, ya que, entre otros motivos, raramente se cumplen todos los supuestos planteados.

## GRÁFICO 1 ■ SEGMENTOS DE RED Y ACCESO A LA ÚLTIMA MILLA EN ALC



Fuente: Elaboración propia.

densidad demográfica, iii) el poder adquisitivo de los habitantes, iv) el acceso a capacitación en habilidades digitales de los habitantes, v) las capacidades y los recursos de la administración municipal y vi) la disponibilidad de espacios públicos para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Estos factores, entre otros que se tratan en secciones subsiguientes, condicionan la inversión en el despliegue de los distintos segmentos de red de banda ancha, lo que se traduce en una brecha digital urbano-rural.

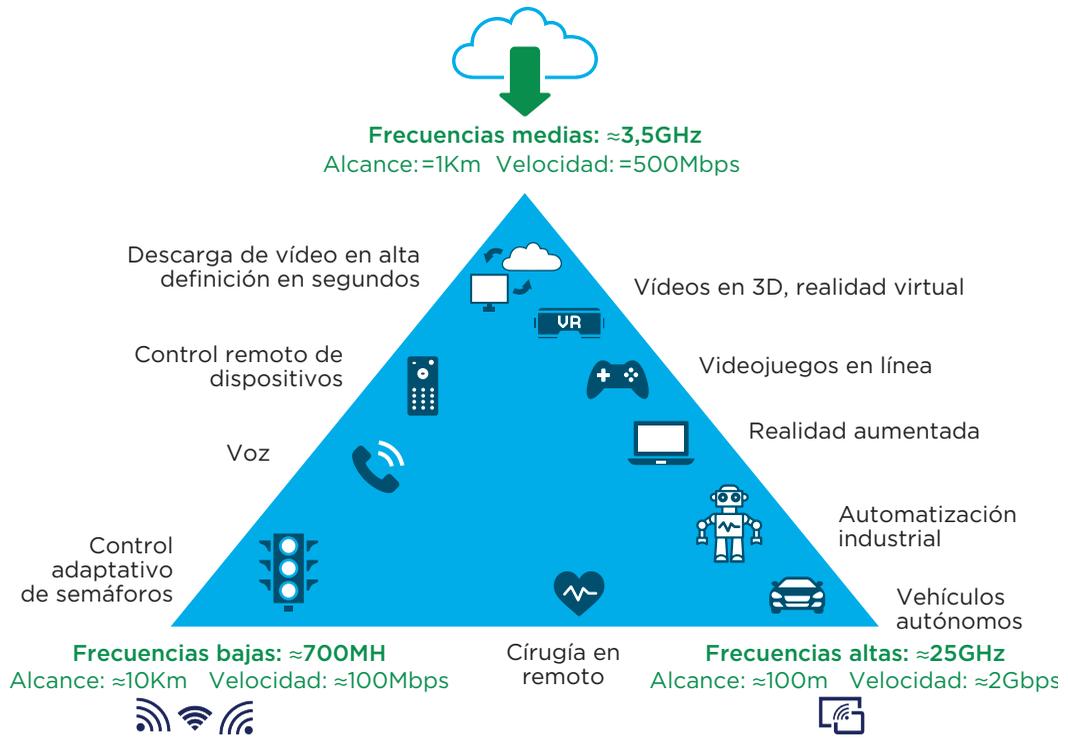
**Además, los retos para el despliegue de infraestructura de última milla pueden agruparse en dos ámbitos administrativos: el nacional y el municipal.** Entre los factores clave para el despliegue de infraestructura que suelen gestionarse a nivel nacional, se encuentran los siguientes: i) el aprovechamiento de otra infraestructura pasiva del ámbito nacional para el despliegue de infraestructura de banda ancha; ii) la gestión del espectro radioeléctrico; iii) la regulación sectorial; iv) las recomendaciones para la industria; v) la gestión de los fondos de servicio y acceso universal; vi) el estímulo y la defensa de la competencia; vii) la eliminación de barreras de entrada para nuevos operadores, y viii) el fomento de redes comunitarias. En cambio, entre los factores clave para el despliegue de infraestructura que suelen gestionarse a nivel municipal, cabe mencionar: i) los planes de ordenamiento territorial para promover el despliegue; ii) los planes de mimetización; iii) los permisos para la instalación y el mantenimiento de infraestructura con y sin obra civil; iv) la gestión de permisos, las tasas y las tarifas para el aprovechamiento de servidumbres de paso; v) los lineamientos para los edificios de propiedad horizontal (por ejemplo, edificios de apartamentos y oficinas), con base en lineamientos nacionales; vi) el reconocimiento para municipios que eliminen barreras, y vii) los planes anuales de servicios públicos para que se realicen intervenciones únicas en espacios públicos.

**La expansión de 5G conllevará una multiplicación de conexiones y del costo de la última milla inalámbrica.** Las comunicaciones móviles utilizan una gran variedad de bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico, cuyas características de propagación son muy dispares. Así, las llamadas bandas de frecuencia bajas (del orden de 600-800 MHz),

aunque no pueden transmitir enormes velocidades de datos (del orden de 100Mbps), sí son capaces de propagarse a grandes distancias (del orden de la decena de kilómetros) e incluso hasta dentro de edificios. Estas propiedades de propagación de las bandas bajas permiten que una sola antena proporcione cobertura a grandes extensiones de terreno. Por ello, las bandas bajas tradicionalmente se utilizaban para la radiodifusión de televisión analógica y actualmente cada vez hay más países en los cuales dichas bandas se están dedicando a servicios de banda ancha móvil 3G, 4G e incluso 5G. En el otro extremo, las llamadas bandas altas (del orden de 25GHz) tienen propiedades de propagación opuestas a las bajas, es decir, ofrecen grandes velocidades de transmisión de datos (del orden de 2Gbps), pero tienen poco alcance (del orden del centenar de metros) y poca o nula penetración en edificaciones. El término medio lo conforman precisamente las bandas medias (del orden de 3,5GHz), las cuales tienen características de propagación intermedias (por ejemplo, un alcance del orden del kilómetro y velocidades del orden de 500Mbps) (Horwitz, 2019). En cuanto a 5G, en función del caso de uso, operará tanto en bandas bajas (por ejemplo, grandes redes de sensores para el Internet de las Cosas [IoT, por sus siglas en inglés] y comunicaciones entre máquinas) como medias (por ejemplo, videollamadas de alta definición por banda ancha móvil) y altas (comunicaciones de señalización para vehículos sin conductor), como se muestra en el gráfico 2.

**Con la implementación de 5G se multiplicará la cantidad de torres y antenas; con ello, también lo harán el coste y los desafíos relacionados con el despliegue, la operación y el mantenimiento de la última milla inalámbrica.** A diferencia de las generaciones de tecnologías de banda ancha móvil 3G y 4G, la de 5G también operará en bandas altas para sostener servicios que requieren baja latencia y elevada confiabilidad. Las antenas 5G que operen en bandas altas para sostener estos servicios tendrán poco alcance geográfico, por lo que será necesario instalar muchas más antenas para dar cobertura a los usuarios. La necesidad de instalar más antenas sin duda encarecerá el despliegue, la operación y el mantenimiento de la última milla inalámbrica 5G respecto de las tecnologías antecesoras. Se estima que, en 2040, con la implantación generalizada de 5G, se necesitarán tres veces más torres que las actuales, y entre cuatro y cinco veces más antenas (American Tower, 2020). Como consecuencia de ello, se estima un aumento de entre un 15% y un 65% en el coste de tener una Red de Acceso Radio (RAN, por las siglas en inglés), con la inclusión tanto de infraestructura activa (por ejemplo, antenas de radio, procesadores de señal y equipos eléctricos y de climatización) como pasiva (por ejemplo, fibra óptica, torres, mástiles y armarios). La dimensión real de este incremento dependerá de las decisiones que tomen los operadores en aspectos como los siguientes: i) la estrategia de despliegue de la red 5G, ii) el grado de densificación de antenas pequeñas desplegadas y iii) el nivel de adopción de estrategias de optimización de

**GRÁFICO 2** ■ EJEMPLOS DE PROPIEDADES Y CASOS DE USO DE DISTINTAS FRECUENCIAS DE 5G



Fuente: Elaboración propia sobre la base de UIT (2015).

costos tales como arquitecturas que faciliten la virtualización de la RAN (GSMA, 2019). Este ascenso significativo del número de torres y antenas necesario para desplegar 5G conlleva el riesgo de magnificar los retos existentes para el despliegue de infraestructura de última milla, entre ellos, la obtención de permisos administrativos municipales y del derecho de instalar infraestructura en terrenos o edificios mediante acuerdos de compraventa o alquiler. De la misma manera, este aumento del número de torres y antenas conlleva el riesgo de magnificar los retos de operación y mantenimiento de la red, ya que habría una mayor cantidad de equipos expuestos a potenciales fallas y ataques.

## La evidencia de externalidades positivas de la infraestructura de conectividad digital

**En el caso de limitaciones de movilidad y reunión, como las causadas, por ejemplo, por una pandemia, la conectividad de última milla cobra una importancia caudal. En**

particular, para quienes pasan la mayor parte del tiempo en casa, como sucedió con el confinamiento domiciliario de buena parte de la población mundial provocado por la pandemia de COVID-19, tener acceso a servicios de banda ancha desde el domicilio es imperativo para las comunicaciones profesionales y personales. En estas situaciones, de nada sirve tener un punto de acceso a banda ancha en cualquier lugar diferente del domicilio (por ejemplo, cobertura 4G a la salida del pueblo, Wi-Fi gratuito en el parque público, aula de informática en la escuela, cafetería con Internet en la esquina), ya que únicamente si las personas permanecen en su domicilio pueden usar el servicio de banda ancha (en caso de que dicho domicilio tenga acceso a infraestructura de última milla). Incluso en los municipios y regiones apartados conectados con redes troncales existe un cuello de botella en el despliegue de redes locales de última milla para llegar a los usuarios finales, por lo que el despliegue de última milla es una prioridad para hacer posible la digitalización como una herramienta de defensa ante la crisis del COVID-19 y para el desarrollo sostenible (García Zaballos, Iglesias y Puig Gabarró, 2020).

**Existe una extensa literatura que documenta evidencia de las externalidades positivas de expandir la infraestructura de conectividad, y sobre el impacto que produciría un aumento de la penetración de la banda ancha.** Hay una gran cantidad de estudios que mide el impacto de la banda ancha en parámetros como el crecimiento del producto interno bruto (PIB), la productividad y el empleo. Algunos trabajos recientes llegan incluso a medir impactos no económicos, como la contribución de la inversión en infraestructura digital al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Minges (2015) realiza una amplia revisión de la literatura que mide el impacto de la penetración de la banda ancha en el crecimiento económico, al tiempo que reconoce que es necesario extender el análisis a otros efectos, como el empleo y la productividad, y a otras dimensiones de la banda ancha, como la velocidad de descarga. Aquí se amplía dicha revisión y se estructura buena parte de la literatura existente en cuatro categorías: i) estudios que miden el impacto del aumento de la penetración de la banda ancha (tanto fija como móvil), ii) estudios que miden específicamente el impacto del aumento de la banda ancha fija, iii) estudios que miden específicamente el impacto del aumento de la banda ancha móvil y iv) estudios que miden el impacto de otros parámetros relacionados con la expansión de la banda ancha, como la calidad del servicio, la cobertura de la banda ancha y el uso de Internet.

- 1) **La literatura que mide el impacto del aumento de la penetración de la banda ancha abarca las siguientes publicaciones:** i) Alderete (2016), quien estima que un aumento del 1% de la penetración de la banda ancha fija se relaciona con un crecimiento promedio del PIB de 0,14 puntos porcentuales; ii) Czernich et al. (2009), donde

se señala que el crecimiento del PIB per cápita es un 2,7%-3,9% más alto después de la introducción de la banda ancha y que un aumento del 10% en la penetración de la banda ancha aumentaría el crecimiento del PIB per cápita en un 0,9%-1,5%; iii) Gilchrist (2015), en cuyo trabajo se indica que un incremento del 10% en la tasa de penetración de la banda ancha conduciría a un aumento del 0,76% en el crecimiento económico real; iv) el estudio de Katz (2009), realizado en 12 países latinoamericanos, que concluye que cerrar la brecha de banda ancha (aproximadamente 11 millones de líneas) generaría un aumento de 378.000 empleos; v) Katz (2010), donde se consigna que una suba del 10% en la penetración de la banda ancha aumentaría el PIB en un 0,15%; vi) Katz y Ávila (2010), quienes encuentran que un incremento del 1% en la penetración de la banda ancha se vincula a un crecimiento promedio de la tasa de ocupación y del PIB del 0,18%; vii) Kelly y Rossotto (2012), quienes estiman que por cada empleo en banda ancha se generarían 2,5-4,0 empleos adicionales; viii) Koutroumpis (2009), donde se indica que cada aumento de 10 puntos porcentuales en la penetración de la banda ancha tendría un impacto en el crecimiento del PIB del 0,26%-0,85%, y ix) García Zaballos, Iglesias y Adamowicz (2019), donde se puntualiza que si la inversión en infraestructura digital aumentara en un 10% en un año en todos los países estudiados (manteniendo el resto de los parámetros iguales), alrededor de 375.000 personas en la región saldrían de la pobreza y alrededor de 360.000 personas en la región dejarían de sufrir hambre.

- 2) **La literatura que mide específicamente el impacto de la penetración de la banda ancha fija incluye los siguientes estudios:** i) Qiang et al. (2009), donde se señala que un aumento de 10 puntos porcentuales en la penetración de la banda ancha fija aumentaría el crecimiento del PIB en un 1,21% en las economías desarrolladas y en un 1,38% en las economías en desarrollo; ii) Katz y Callorda (2015), para quienes un aumento del 1% en la penetración de la banda ancha móvil se asocia con un crecimiento promedio del 0,18% del PIB; iii) Scott (2012), quien concluye que una suba de 10 puntos porcentuales en la banda ancha fija generaría un incremento del 1,35% del PIB per cápita para los países en desarrollo y del 1,19% para los países desarrollados; iv) Thompson y Garbacz (2010), que hallaron que cada aumento de 10 puntos porcentuales en la penetración de la banda ancha fija en los hogares elevaría el PIB por hogar en 0,77 puntos porcentuales, y v) García Zaballos y López-Rivas (2012), donde se señala que un incremento del 10% en la penetración de la banda ancha fija aumentaría el PIB per cápita en un 3,19% en promedio.
- 3) **La literatura que mide específicamente el impacto de la penetración de la banda ancha móvil comprende estos trabajos:** i) GSMA (2012), donde se consigna que una penetración 3G un 10% mayor da como resultado un aumento de 0,15 puntos

porcentuales en la tasa de crecimiento anual del PIB per cápita; ii) Katz y Callorda (2015), quienes señalan que un aumento del 1% en la penetración de la banda ancha móvil se asocia con un crecimiento promedio del 0,065% del PIB, y iii) Thompson y Garbacz (2008), donde se puntualiza que cada aumento de 10 puntos porcentuales en la penetración de la banda ancha móvil en los hogares reduce el PIB por hogar en 0,52 (significativo al nivel del 1%).

4) **La literatura que mide el impacto de otros parámetros relacionados con la expansión de la banda ancha abarca estos ítems:**

4.1) **La calidad del servicio:** Ericsson (2013) analizó la calidad de la conexión de banda ancha, medida como la velocidad de descarga promedio, para estimar el impacto económico, ya que observó que duplicar las velocidades de banda ancha agrega un 0,3% al crecimiento del PIB.

4.2) **La cobertura de banda ancha:** Gillet et al. (2006) hallaron que la disponibilidad de banda ancha se relaciona con un crecimiento promedio del empleo del 1,2%.

4.3) **El uso de internet:** López Alba (2015) detectó que el uso de Internet en la búsqueda de empleo se asocia con un aumento del 20% de la probabilidad de encontrar trabajo; para Botello Peñaloza y Pedraza Avella (2014), el uso de Internet en la empresa se asocia con un incremento promedio de las ventas del 9% y, si la compañía tiene página web, la cifra asciende al 17%; por último, Litan y Rivlin (2011) asocian el uso de Internet en las empresas a un crecimiento promedio de la productividad del 0,3%.



## FACTORES CLAVE

**Las brechas existentes en la última milla pueden reducirse mediante iniciativas públicas.** Como ilustra el cuadro 1, las brechas existentes en la última milla de los municipios responden a un conjunto de factores clave ligados a causas multidimensionales, algunos de los cuales pueden mejorarse mediante iniciativas al alcance de las instituciones públicas, como: i) políticas públicas, ii) regulación, iii) coordinación interinstitucional, iv) financiamiento, inversión y subsidios públicos, v) lineamientos, y vi) capacitación.

**Las brechas de infraestructura de conectividad digital en la última milla responden a un conjunto complejo de factores clave**, entre los que se destacan los siguientes: i) dificultad para obtener permisos municipales (por ejemplo, de obra civil, de servidumbres de paso) para desplegar infraestructura pasiva; ii) dificultad para encontrar mano de obra local calificada disponible para llevar a cabo el mantenimiento de la infraestructura en zonas rurales; iii) estimaciones de retorno de la inversión poco atractivas debido a una relación ingreso-costo poco rentable; iv) dificultades de los operadores (en particular, micro operadores y operadores comunitarios) para modernizar y expandir sus redes de infraestructura para ofrecer servicios más competitivos; v) dificultades de los micro operadores y operadores comunitarios para regularizarse; vi) baja capacidad de los operadores pequeños para competir de manera efectiva; vii) infraestructura (por ejemplo, redes troncales y de distribución) y servicio mayorista (por ejemplo, fibra oscura, capacidad) poco accesibles y asequibles; viii) espectro radioeléctrico poco accesible y asequible; ix) suministro eléctrico poco accesible y asequible; x) poca adopción y escaso uso de servicios digitales sobre banda ancha que contribuyan a la demanda; xi) temor de la población a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias; xii) zonificación o uso del suelo, y xiii) baja asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha.

**CUADRO 1**  **FACTORES CLAVE, CAUSAS PRINCIPALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE BRECHAS DE CONECTIVIDAD DIGITAL DE ÚLTIMA MILLA**

	Factores clave	Causas principales (ejemplo)	Reformas paliativas (ejemplo)
1	Permisos y tasas municipales	Procesos no armonizados	Ventanilla única
2	Mano de obra rural calificada	Formación técnica centralizada	Capacitación en línea y descentralizada
3	Retorno de la inversión	Costos elevados	Compartición de infraestructura
4	Modernización y expansión de redes	Acceso a financiamiento	Financiamiento especializado
5	Regularización de operadores	Complejidad administrativa	Simplificación y capacitación
6	Competitividad de los operadores	Regulación poco flexible	Regulación para micro operadores
7	Infraestructura y servicio mayorista accesibles y asequibles	Operadores integrados de forma vertical	Redes mayoristas de acceso abierto
8	Espectro radioeléctrico accesible y asequible	Mercado de espectro radioeléctrico poco dinámico	Mercado secundario de espectro radioeléctrico
9	Electricidad accesible y asequible	Falta de infraestructura en zonas remotas	Coordinación intersectorial para el despliegue conjunto
10	Adopción y uso	Falta de conocimiento, interés y habilidades	Divulgación, capacitación y contenido local
11	Temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias	Desconocimiento de los resultados de los estudios al respecto	Divulgación, en el lenguaje apropiado, de los resultados de los estudios sobre el tema
12	Zonificación (uso del suelo)	Incompatibilidades entre las especificaciones de las zonificaciones y el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones	Compatibilización de todas las zonificaciones con el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones
13	Asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha	Alto precio de los dispositivos	Subsidios y/o reducción de impuestos para los dispositivos de gama baja

Fuente: Elaboración propia.

**Las causas principales de dichos factores responsables de la brecha de infraestructura de conectividad digital de última milla son multidimensionales y multi-sectoriales.**

A continuación se listan, respectivamente, ejemplos de dichas causas: i) procesos poco armonizados de las administraciones locales; ii) pocas oportunidades de participar en capacitación técnica en las zonas rurales; iii) elevados costos de despliegue derivados de la alta capilaridad de la red de última milla (tradicionalmente, en particular, para las redes fijas y, con 5G, también para las redes móviles); iv) dificultades de acceso al financiamiento por parte de operadores de telecomunicaciones privados; v) dificultades de los pequeños operadores para contar con profesionales especializados para llevar a cabo trámites administrativos complejos; vi) regulaciones poco flexibles o centradas en operadores de mayor tamaño; vii) redes de transporte y distribución propiedad de operadores integrados de forma vertical que ofrecen servicios minoristas, cuya estrategia comercial puede no incluir la oferta de servicios mayoristas a operadores competidores en el mercado minorista; viii) mercado del espectro radioeléctrico poco dinámico, con pocas licitaciones de concesiones por largos períodos adjudicadas por montos elevados; ix) alto costo y difícil acceso para desplegar y mantener líneas eléctricas en zonas remotas; x) falta de conocimiento sobre los potenciales beneficios de los servicios y contenidos digitales que ofrece la banda ancha, falta de interés en los contenidos digitales de que se tiene conocimiento y falta de habilidades para hacer un uso efectivo de la banda ancha y de los servicios y contenidos digitales; xi) desconocimiento de los resultados de los estudios sobre los posibles efectos negativos de las radiofrecuencias en la salud; xii) incompatibilidades entre las especificaciones de las zonificaciones y el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, y xiii) alto costo de los dispositivos de acceso a la banda ancha, en particular para los posibles usuarios con menores ingresos.

**Dichas causas pueden abordarse mediante reformas paliativas de políticas públicas y regulación.**

A continuación se listan, respectivamente, ejemplos de estas reformas: i) procesos administrativos armonizados acordados con autoridades subnacionales para facilitar la implantación de una ventanilla única donde completar todos los trámites necesarios para desplegar infraestructura; ii) programas de formación y certificación técnica disponibles en línea y capacitaciones prácticas descentralizadas e incluso itinerantes; iii) regulación de la compartición de infraestructura y de zanja única; iv) dedicación de recursos financieros de la banca pública de desarrollo y del fondo de servicio universal, así como campañas de información y capacitación para la banca privada comercial sobre el sector de las telecomunicaciones; v) simplificación regulatoria, transparencia de procesos, jornadas de puertas abiertas y campañas de información y capacitación sobre procesos regulatorios y trámites administrativos asociados

para pequeños operadores; vi) regulación flexible para evitar una carga procesal excesiva en pequeños operadores y promover que tengan oportunidades de ser competitivos; vii) financiamiento de redes mayoristas de acceso abierto, ya sea en colaboración con el sector privado o de raíz totalmente pública; viii) desarrollo de un mercado secundario dinámico de espectro radioeléctrico para facilitar el uso eficiente del espectro subutilizado; ix) coordinación intersectorial para inclusión de fibra óptica en despliegues de carreteras, ferrocarriles, oleoductos, gaseoductos y líneas de distribución eléctrica, compartiendo costes de despliegue y mantenimiento, así como el despliegue de fibra óptica sobre las servidumbres de paso que utilizan esa otra infraestructura cuando ya existe; x) divulgación de los posibles beneficios de la banda ancha y los servicios y contenidos digitales que ofrece, desarrollo de contenido relevante y en los idiomas de los usuarios, y capacitación para facilitar el desarrollo de habilidades digitales que hagan posible el uso efectivo de la banda ancha y de los servicios y contenidos digitales; xi) divulgación, en el lenguaje apropiado, de los resultados de los estudios sobre los posibles efectos negativos de las radiofrecuencias en la salud; xii) compatibilización de todas las zonificaciones con el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, de acuerdo con las salvaguardias sociales y ambientales pertinentes, y xiii) planes de subsidios o financiamiento para la adquisición de dispositivos para el acceso a los servicios de banda ancha.

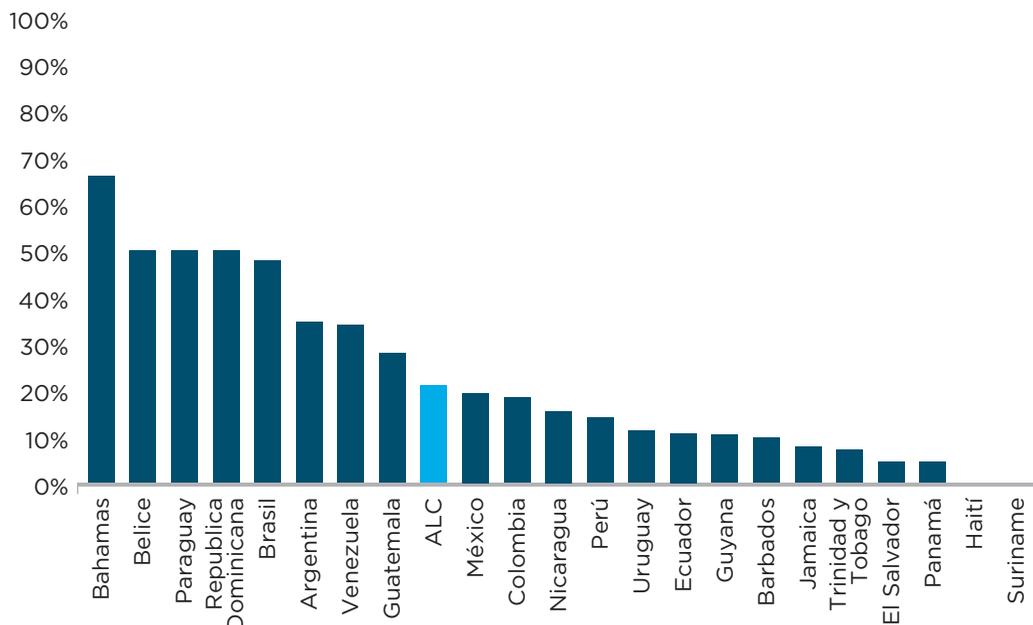
# 3

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS FACTORES CLAVE EN MUNICIPIOS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

**Históricamente han existido importantes brechas en los factores clave para el desarrollo de infraestructura de conectividad en los municipios de América Latina y el Caribe (ALC).** Uno de los retos a la hora de medir las brechas presentes en la región es la escasa disponibilidad de datos recientes a nivel municipal. Sin embargo, el hecho de contar con datos recientes agregados a nivel nacional y también con datos de los últimos años desagregados a nivel municipal permite constatar de manera fehaciente tanto la existencia de dichas brechas como la dimensión de su tamaño. Si bien la tendencia histórica de los datos disponibles apunta a una reducción paulatina de las brechas identificadas, su cierre total parece improbable en el corto plazo.

**Se estima que solo el 20% de los municipios de ALC cuentan con infraestructura de conectividad digital de última milla.** Por un lado, debido a las economías de escala que rigen el sector, se necesita una mínima masa crítica que demande el servicio para justificar una inversión en despliegue de infraestructura de conectividad digital. Por ello, se suelen priorizar los municipios más poblados. Además, en virtud de que los municipios rurales suelen estar más alejados o dispersos, el costo de despliegue por usuario potencial es mucho mayor que en las zonas urbanas. Asimismo, en general los ingresos de los hogares rurales son inferiores a los de los urbanos, lo que resulta en un menor retorno por usuario para los operadores y reduce aún más la rentabilidad de estas zonas. Por otro lado, como el despliegue de última milla con tecnología de banda ancha móvil es mucho menos costoso que aquel con tecnología de banda ancha fija, se espera que el

**GRÁFICO 3** ■ ■ ■ **PORCENTAJE DE MUNICIPIOS CON COBERTURA 4G**



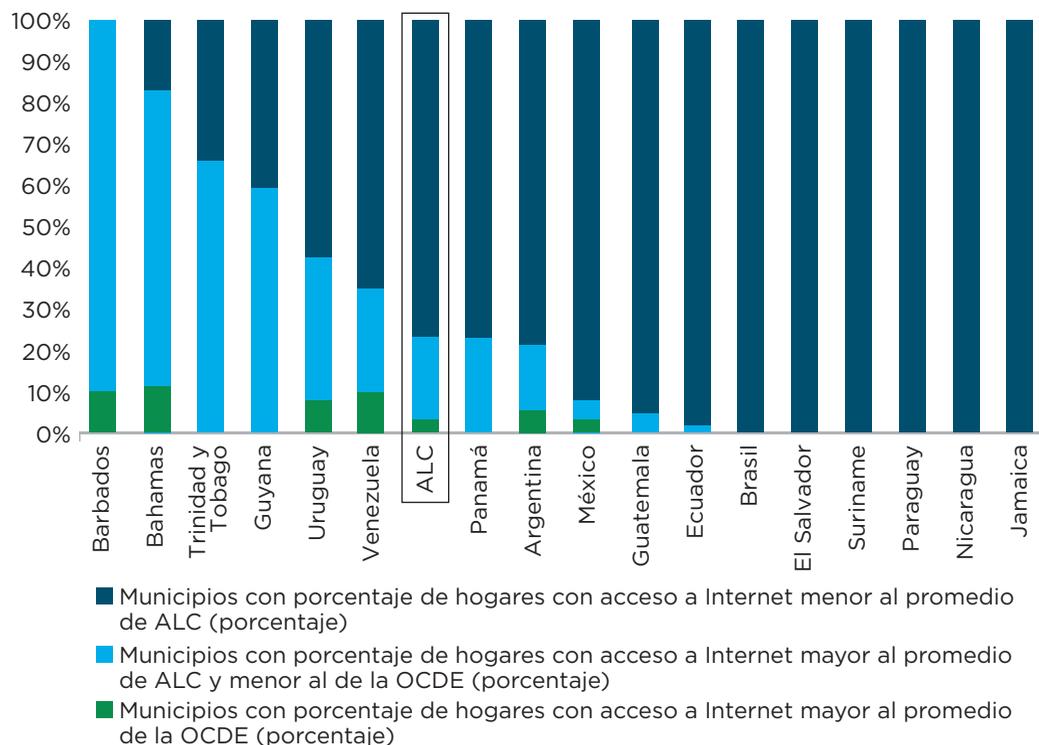
Fuente: Elaboración propia con datos de BID (2021).

porcentaje de municipios con conectividad de banda ancha móvil sea mucho mayor que el de banda ancha fija, por lo que la estimación de la brecha de conectividad digital de última milla se ha realizado con base en la tecnología de banda ancha móvil 4G. Teniendo esto en cuenta en la metodología de estimación aplicada,<sup>2</sup> los resultados muestran que la gran mayoría de los municipios no tiene cobertura 4G. Como muestra el gráfico 3, en ALC solamente un 20% de los municipios en promedio (o de divisiones administrativas subnacionales, según el país) están conectados con infraestructura de última milla, y ese porcentaje prácticamente en ningún caso llega a la mitad de los municipios.

**En la gran mayoría de los municipios de ALC, los hogares con acceso a Internet constituyen la excepción.** Como ilustra el gráfico 4, la gran mayoría de los municipios de la región (76%) tiene un porcentaje de hogares con acceso a Internet por debajo del promedio de ALC (10% de los hogares), y casi ningún municipio (3% de los municipios)

<sup>2</sup> Bajo el supuesto de que la cobertura 4G prioriza los municipios (o divisiones administrativas locales) más poblados, y de que se cubre por completo un municipio antes de desplegar infraestructura para cubrir el siguiente menos poblado, cruzando los datos de habitantes por municipio (o división administrativa local) de los censos nacionales de población con los datos del promedio nacional de cobertura poblacional de 4G, se puede estimar el porcentaje de municipios (o divisiones administrativas locales) cubiertos (los más poblados) y no cubiertos (los menos poblados).

**GRÁFICO 4** ■ ■ ■ MUNICIPIOS POR PORCENTAJE DE HOGARES CON ACCESO A INTERNET



Fuente: Elaboración propia con datos de BID (2021).

pios) llega al promedio de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (29% de los hogares), mientras que el resto de los municipios (21%) se encuentra por encima del promedio regional, pero sin alcanzar los niveles de la OCDE. En menos de una cuarta parte de los países de la región analizados (4 de 17 países) la mayoría de los municipios tiene un porcentaje de hogares con acceso a Internet superior al de ALC. Si bien en la mayoría de los países analizados (10 de 17 países) hay municipios que ostentan un porcentaje de hogares con acceso a Internet superior al de la OCDE, estos representan una fracción muy menor del total de municipios de esos países (en el mejor de los casos la cifra llega al 11% de los municipios).

## Permisos y tasas municipales

**En ALC escasean las políticas nacionales de planificación de redes —incluidas las de última milla— que articulen permisos municipales y procedimientos de apelación**

**GRÁFICO 5** ■ ■ ■ **POLÍTICA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN PARA ESTACIONES BASE DE BANDA ANCHA MÓVIL, PERMISO MUNICIPAL DE CONSTRUCCIÓN OBLIGATORIO, PROCEDIMIENTO DE APELACIÓN Y CONSULTA PÚBLICA OBLIGATORIA**



*Fuente:* Elaboración propia con datos de GSMA (2015).

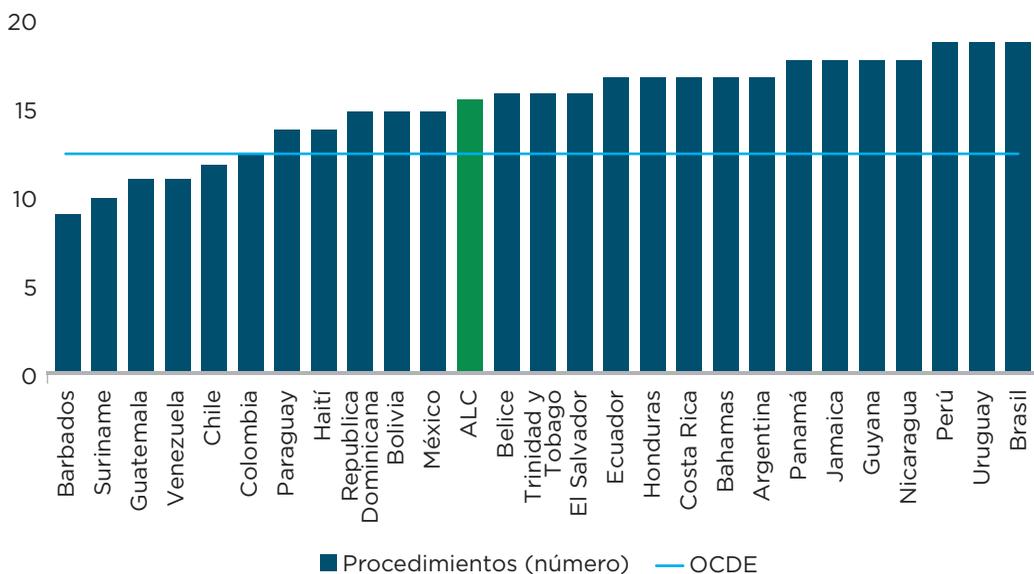
*Nota:* La política nacional de planificación para estaciones base de banda ancha móvil se reflejan en el mapa de la izquierda; el permiso municipal de construcción obligatorio, en el del centro a la izquierda; el procedimiento de apelación, en el del centro a la derecha; y la consulta pública obligatoria, a la derecha.

**y de consulta pública.** Como se puede apreciar en el gráfico 5, en la mayoría de los países de la región analizados (12 de 17 países) no existe una política nacional para la planificación de la instalación de radio bases de banda ancha móvil que estructure, clarifique y simplifique los procedimientos administrativos que se deben tramitar frente a las diferentes administraciones públicas (estatal, departamental, municipal, ambiental). El desarrollo de esta política puede contribuir a armonizar los requerimientos, los plazos, la forma y las tarifas para procesar y obtener los permisos de construcción, que prácticamente en la totalidad de los países de la región analizados (16 de 17 países) emiten los municipios (con alguna excepción en que dicha tarea recae en los departamentos). De manera similar, la armonización de casuísticas, requerimientos, definiciones de plazos y forma para llevar a cabo consultas públicas en los municipios en que se desplegará infraestructura de última milla facilitaría el proceso administrativo, ya que solamente en 5 de los 17 países analizados se requiere realizar una consulta pública formal de manera sistemática, mientras que en algunos otros países simplemente se debe informar a la comunidad y en un tercer grupo de países esto es obligatorio solo en caso de posible impacto ambiental. Finalmente, únicamente en la mitad de los países analizados (9 de 17 países) existe un procedimiento formal de apelación frente a una autoridad competente para la resolución de complicaciones procesales administrativas.

**La carga administrativa para obtener permisos de construcción en la región, comparada con la de la OCDE, supone una cuarta parte más de procedimientos y de tiempo, y el doble de costo.** Como se plasma en el gráfico 6, en promedio, una empresa que quiera obtener un permiso de construcción en ALC requiere 16 procedimientos, 191 días y el 4% del costo de la construcción, lo cual representa una carga administrativa significativamente superior a la que se precisa en la OCDE (13 procedimientos, 152 días y el 2% del costo de la construcción). En el sector de las telecomunicaciones, los recursos adicionales necesarios para cumplir con la sobrecarga administrativa para la obtención de licencias de construcción perjudican el retorno de la inversión planificada por los operadores, lo cual supone una barrera para municipios poco atractivos desde el punto de vista comercial y para operadores con pocos recursos. Como en otros sectores, sobrellevar la carga administrativa se hace particularmente arduo para las empresas de menor tamaño, ya que los recursos (tiempo y dinero) necesarios para cumplir con las obligaciones administrativas suponen un mayor porcentaje de los recursos de la empresa. Así, pequeños operadores como cableros (proveedores de servicios de televisión por cable y banda ancha fija, típicamente mediante tecnología de cable coaxial), proveedores del servicio de Internet inalámbrico (WISP, por sus

**GRÁFICO 6 ■ NÚMERO, TIEMPO Y COSTO DE LOS PROCESOS PARA PERMISOS DE CONSTRUCCIÓN**

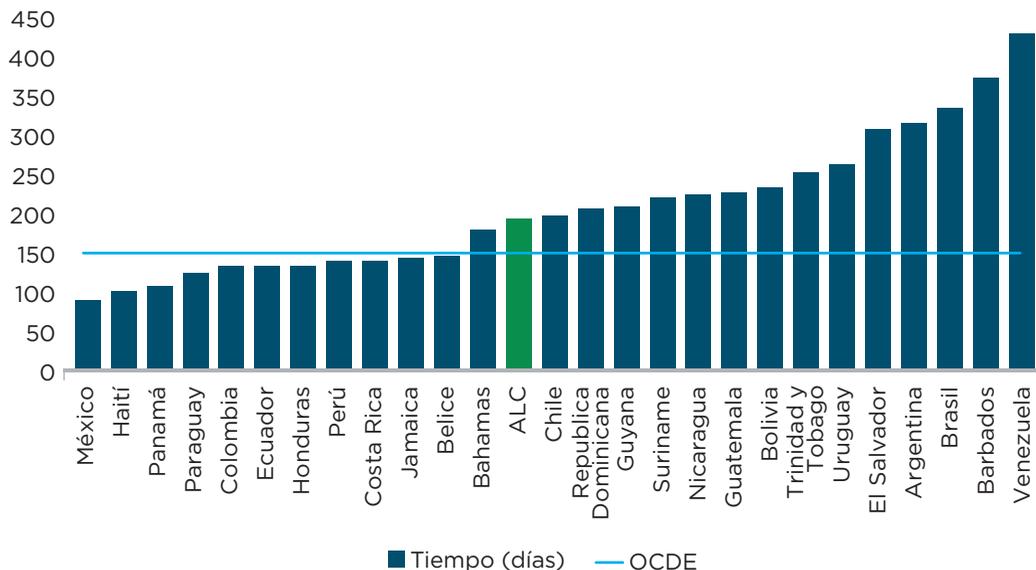
**A) Número de procedimientos**



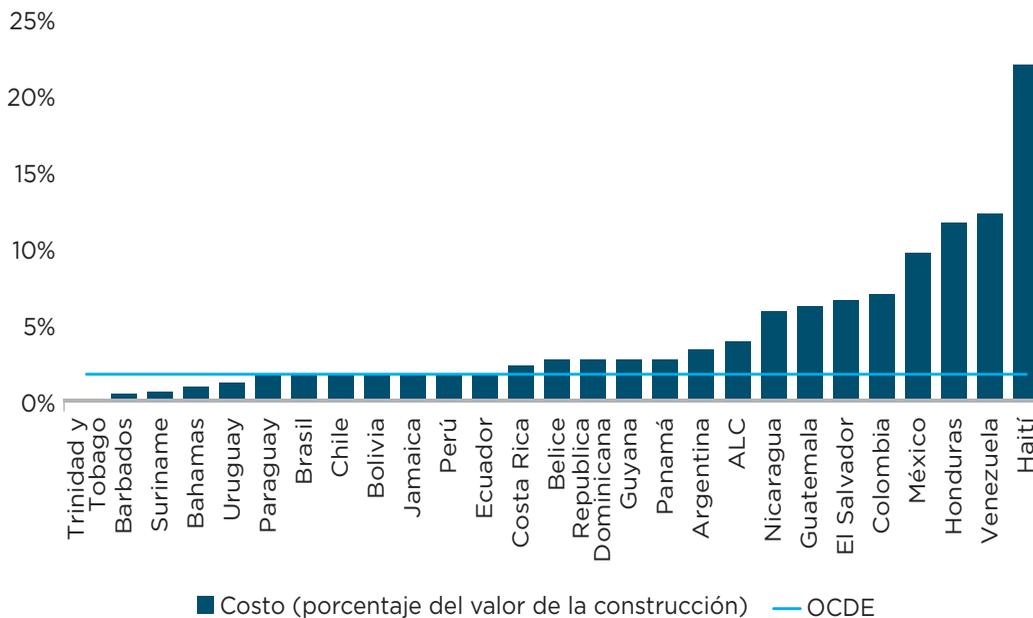
*(continúa en la página siguiente)*

**GRÁFICO 6** ■ ■ ■ **NÚMERO, TIEMPO Y COSTO DE LOS PROCESOS PARA PERMISOS DE CONSTRUCCIÓN** (continuación)

**B) Tiempo de los procesos (días)**



**C) Costo de los procesos (en porcentaje del valor de la construcción)**



Fuente: Elaboración propia con datos de CFI (2020).

siglas en inglés) y operadores de redes comunitarias son algunos de los tipos de especialistas para los cuales cumplir con las obligaciones administrativas puede suponer un mayor reto en el proceso de obtención de licencias de construcción.

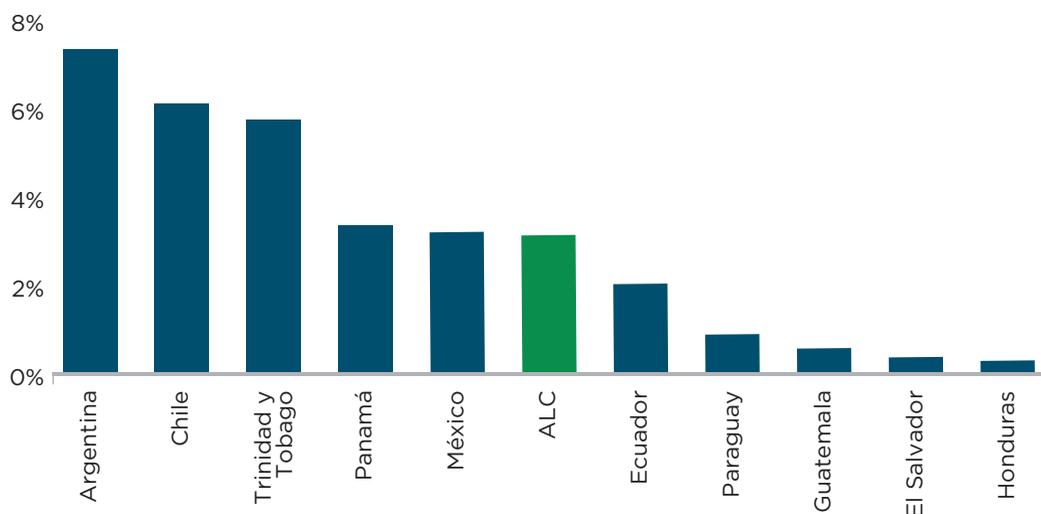
**La evolución del factor clave de los permisos municipales se puede medir mediante indicadores** tales como: i) la existencia de una política nacional de planificación para estaciones base de banda ancha móvil; ii) la obligatoriedad de contar con un permiso municipal de construcción; iii) la existencia de procedimientos de apelación; iv) la obligatoriedad de realizar una consulta pública; v) el número de procesos para obtener permisos de construcción; vi) el tiempo del proceso para obtener permisos de construcción (días); vii) el costo del proceso para obtener permisos de construcción (en dólares de EE.UU.); viii) la cantidad de planes municipales actualizados; ix) la existencia de mecanismos de consulta para el diseño de planes; x) el número de municipios con manuales de mimetización, y xi) la cantidad de municipios con impuestos o cargas públicas adicionales para proveedores de infraestructura.

**Entre las principales causas de las problemáticas asociadas a los permisos municipales, vale mencionar:** i) procesos y tasas no armonizados; ii) las competencias y la autonomía de las entidades territoriales en lo que atañe a las normas de uso del espacio público; iii) intereses políticos; iv) intereses económicos que implican altas cargas para los proveedores de infraestructura; v) poco conocimiento del sector por parte de los agentes gubernamentales; vi) largos procesos de consulta previa con las comunidades; vii) limitaciones en zonas históricas y/o de protección cultural; viii) falta de manuales de mimetización; ix) normas obsoletas; x) planes de ordenamiento territorial sin priorización para el despliegue de infraestructura; xi) falta de mapas de infraestructura, tanto de telecomunicaciones como de otros sectores, y xii) falta de coordinación interinstitucional dentro y entre los diferentes niveles de la administración pública.

## Mano de obra rural calificada

**En varios países de la región escasean los trabajadores técnicos calificados, lo que supone un reto particularmente relevante en municipios pequeños y remotos.** Como se puede observar en el gráfico 7, en la región el perfil técnico abarca en promedio solamente un 3% de la población activa, y ese dato es sensiblemente menor en algunos países. Como la población activa suele concentrarse en municipios grandes, donde existe una mayor actividad económica y una mejor oferta potencial de empleo, en algunos municipios —como los pequeños y remotos— puede ser difícil encontrar trabajadores técnicos calificados que se encarguen de la operación y el mantenimiento de redes de conectividad de última milla. Una medida paliativa para esta situación es asignar tra-

**GRÁFICO 7** ■ TÉCNICOS EMPLEADOS A TIEMPO COMPLETO (PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN ACTIVA)

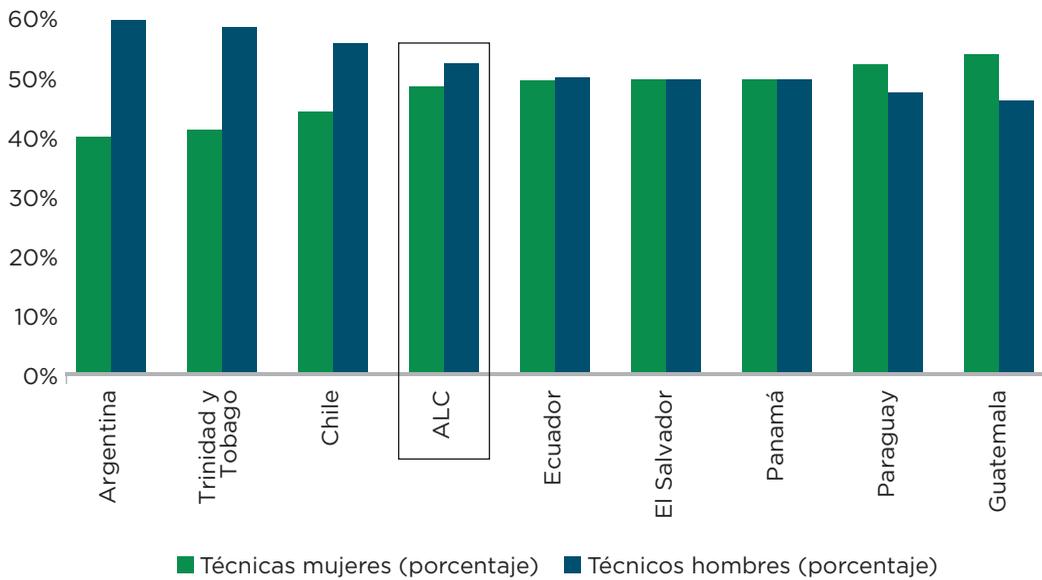


Fuente: Elaboración propia con datos de BID (2021).

bajadores técnicos itinerantes que cubran grandes áreas geográficas, incluidos varios de dichos municipios. Sin embargo, esta medida paliativa suele suponer el coste y el tiempo añadidos de los desplazamientos de los técnicos itinerantes, lo cual encarece el proyecto. Además, esto limita la velocidad de respuesta ante incidencias técnicas, lo que se traduce en una menor calidad del servicio y posibles costes asociados en concepto de penalizaciones y compensaciones.

**Cerrar la brecha de género en empleos técnicos contribuiría a cubrir las necesidades de trabajadores en más municipios.** Buena parte de la mano de obra calificada que se requiere para desplegar redes de conectividad digital en municipios rurales puede ser importada para el momento del despliegue, aunque el desplazamiento encarezca el costo del trabajo o haga menos atractiva la oferta de empleo. Sin embargo, para la operación y el mantenimiento de redes, en particular para el caso de las redes locales gestionadas por operadores rurales, así como para las redes comunitarias, la presencia de mano de obra local calificada puede resultar crítica en términos de viabilidad y sostenibilidad de la red y de los servicios a los que da soporte. Como se plasma en el gráfico 8, en la región hay menos mujeres técnicas (48%) que hombres (52%), y en algunos países —como Argentina— la brecha asciende a 20 puntos porcentuales (un 40% de mujeres versus un 60% de hombres). Por ello, promover con mayor énfasis la participación de mujeres en carreras y empleos técnicos —por lo menos hasta equipararla con la de los hombres— permitiría incorporar nuevas trabajadoras especializadas a

**GRÁFICO 8** ■ ■ ■ TÉCNICOS MUJERES Y HOMBRES EMPLEADOS A TIEMPO COMPLETO (PORCENTAJE)



Fuente: Elaboración propia con datos de UNESCO (2020).

la población activa. Esa mayor competencia en el mercado laboral podría actuar como un incentivo para atraer a más trabajadores técnicos para que se instalen en los municipios más pequeños y remotos, lo que facilitaría la operación y el mantenimiento *in situ* de las redes de última milla en esos lugares y sus alrededores.

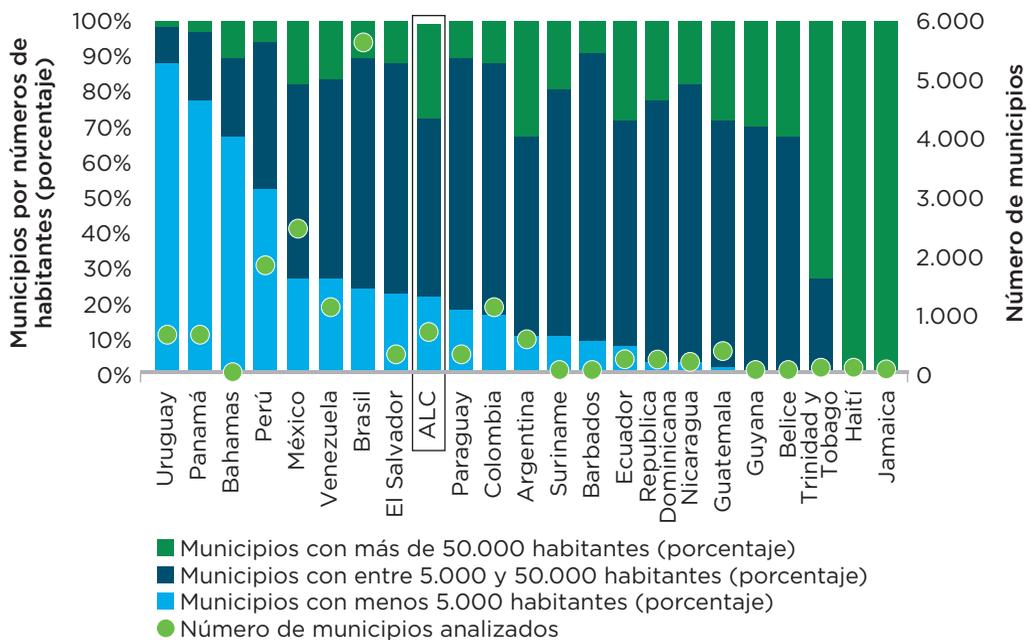
**La evolución del factor clave de la mano de obra rural calificada se puede medir mediante indicadores** tales como: i) técnicos empleados a tiempo completo/parcial (porcentaje de la población activa) y ii) técnicos mujeres y hombres empleados a tiempo completo/parcial (porcentaje).

**Las principales causas de las problemáticas asociadas a la mano de obra rural calificada incluyen:** i) formación técnica solamente zonas urbanas, ii) insuficiente demanda para incentivar la formación e iii) insuficientes incentivos gubernamentales o privados para formar mano de obra calificada para el ámbito rural.

## Retorno de la inversión

**El retorno de la inversión en infraestructura de conectividad digital puede suponer un reto particularmente relevante para los municipios pequeños, por ejemplo, de menos de 5.000 habitantes, que representan una quinta parte de los de la región.**

**GRÁFICO 9** ■ ■ ■ MUNICIPIOS POR NÚMERO DE HABITANTES (PORCENTAJE) Y NÚMERO DE MUNICIPIOS

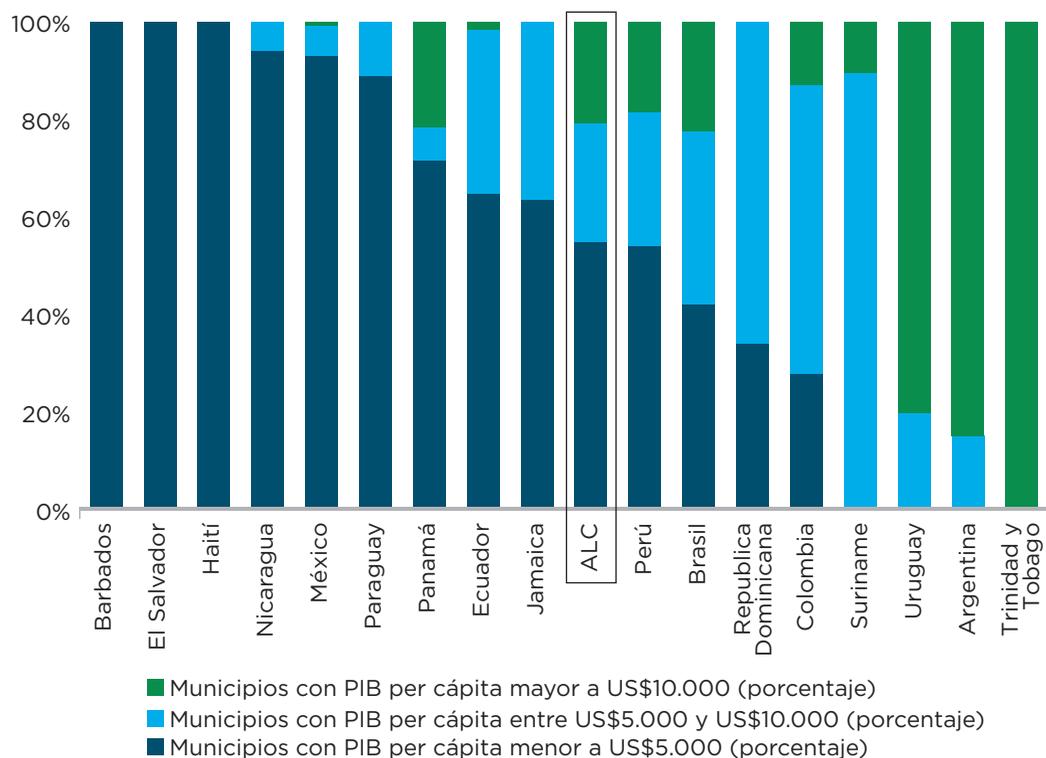


Fuente: Elaboración propia con datos de BID (2021).

Como ilustra el gráfico 9, en promedio, en un país de ALC hay cerca de 700 municipios, un 21% de los cuales (unos 150 municipios) tiene menos de 5.000 habitantes. Como la cantidad de habitantes de un municipio es un elemento esencial para calcular el retorno de la inversión en infraestructura digital, en los municipios con menos habitantes hay además que prestar especial atención a otros parámetros complementarios para estimar la demanda, como el poder adquisitivo de los habitantes. En cambio, para el resto de los municipios del promedio de los países de la región, el tamaño poblacional no debería ser un impedimento para el retorno de la inversión, ya que el 52% (unos 365 municipios) tiene entre 5.000 y 50.000 habitantes, y el restante 27% (unos 185 municipios), más de 50.000 habitantes.

**El retorno de la inversión también puede implicar un desafío de gran importancia para los municipios con menor producto interno bruto (PIB) per cápita, por ejemplo, inferior a US\$5.000, que representan más de la mitad de los de la región.** Como se puede observar en el gráfico 10, en promedio, un 55% de los municipios de ALC tiene un PIB per cápita menor a US\$5.000. Como el poder adquisitivo de los habitantes de un municipio es un elemento esencial para calcular el retorno de la inversión en infraes-

**GRÁFICO 10** ■ ■ ■ MUNICIPIOS POR PIB PER CÁPITA EN 2020 (PORCENTAJE)



Fuente: Elaboración propia con datos de BID (2021).

estructura digital, en los municipios con menor poder adquisitivo hay que prestar especial atención a otros parámetros complementarios para estimar la demanda, como el número de habitantes. En cambio, para el resto de los municipios del promedio de los países de la región el poder adquisitivo de los habitantes no debería ser un impedimento para el retorno de la inversión, ya que el 24% de los municipios tiene un PIB per cápita de entre US\$5.000 y US\$10.000, y el restante 21%, de más de US\$50.000.

**La evolución del factor clave del retorno de la inversión se puede medir mediante indicadores** tales como: i) municipios por número de habitantes (porcentaje), ii) PIB per cápita, iii) ingreso per cápita, iv) gasto en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (porcentaje del PIB per cápita), v) población rural/suburbana (porcentaje), v) densidad poblacional, vi) mapas de infraestructura y cobertura versus condiciones socioeconómicas, e vii) inversión pública per cápita/municipio.

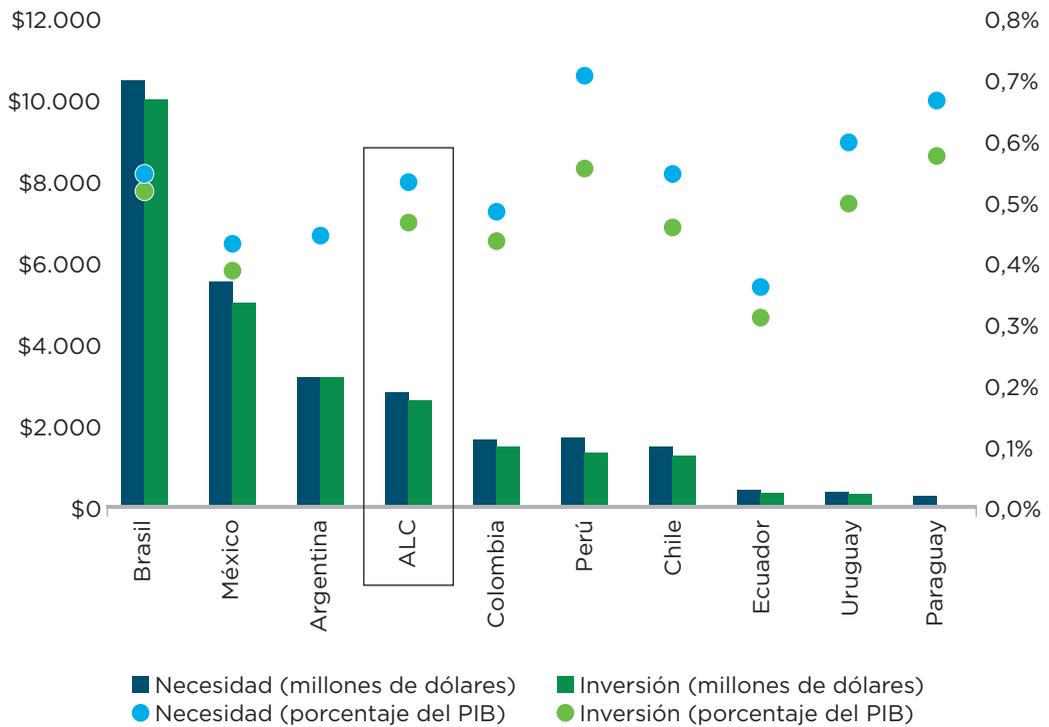
**Entre las principales causas de las problemáticas asociadas al retorno de inversión se encuentran las siguientes:** i) costos elevados, ii) escasa demanda, iii) bajos

ingresos de la población, iv) desconocimiento o percepción de poca relevancia de los beneficios de las TIC, v) falta de incentivos por parte del Estado, vi) ausencia de sostenibilidad en el tiempo de proyectos financiados con recursos públicos, y vii) falta de mapas de infraestructura, tanto de telecomunicaciones como de otros sectores.

## Modernización y expansión de redes

**En el promedio de los países de la región la brecha de inversión en infraestructura de telecomunicaciones asciende a más de US\$200 millones anuales, lo cual afecta particularmente a los municipios con un retorno de la inversión menos atractivo.** Como ilustra el gráfico 11, se estima que en el promedio de los países de ALC se invierten anualmente US\$2.565 millones (el 0,47% del PIB) en el sector de telecomunicaciones, cifra insuficiente para dar respuesta a la necesidad de inversión de más de US\$2.778 millones

**GRÁFICO 11** ■ ■ **NECESIDAD E INVERSIÓN ANUAL EN INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN 2020 (MILLONES DE DÓLARES DE EE.UU., PORCENTAJE DEL PIB)**



Fuente: Elaboración propia con datos de G20 (2020).

anuales (el 0,53% del PIB), lo cual deja una brecha de financiamiento de US\$213 millones al año (el 0,07% del PIB).<sup>3</sup> La brecha anual de inversión se acumula año tras año, por lo que, si las inversiones anuales priorizan los municipios con un mayor retorno de la inversión, la brecha de conectividad entre estos y los de menor retorno de la inversión aumenta de manera sostenida. De este modo, la falta de financiamiento para cerrar la brecha de inversión en infraestructura de telecomunicaciones y su sostenibilidad en el largo plazo constituyen un reto fundamental para la conectividad de última milla de los municipios con menor retorno de la inversión.

**La evolución del factor clave de modernizar y expandir redes se puede medir mediante indicadores** tales como: i) la necesidad e inversión anual en infraestructura de telecomunicaciones (millones de dólares, porcentaje del PIB); ii) redes de fibra óptica versus total redes (porcentaje); iii) redes 3G/4G versus 5G (porcentaje), y iv) cantidad de antenas 3G/4G y 5G (incluidas micro celdas).

**Las principales causas de las problemáticas asociadas a la modernización y expansión de redes incluyen:** i) el limitado acceso a financiamiento, ii) los altos precios de las nuevas tecnologías, iii) dificultades para el despliegue de redes (permisos municipales), iv) la duplicidad de redes de fibra, v) la escasa demanda, vi) la baja capacidad de pago, y vii) los problemas de sostenibilidad en el largo plazo.

## Regularización de operadores

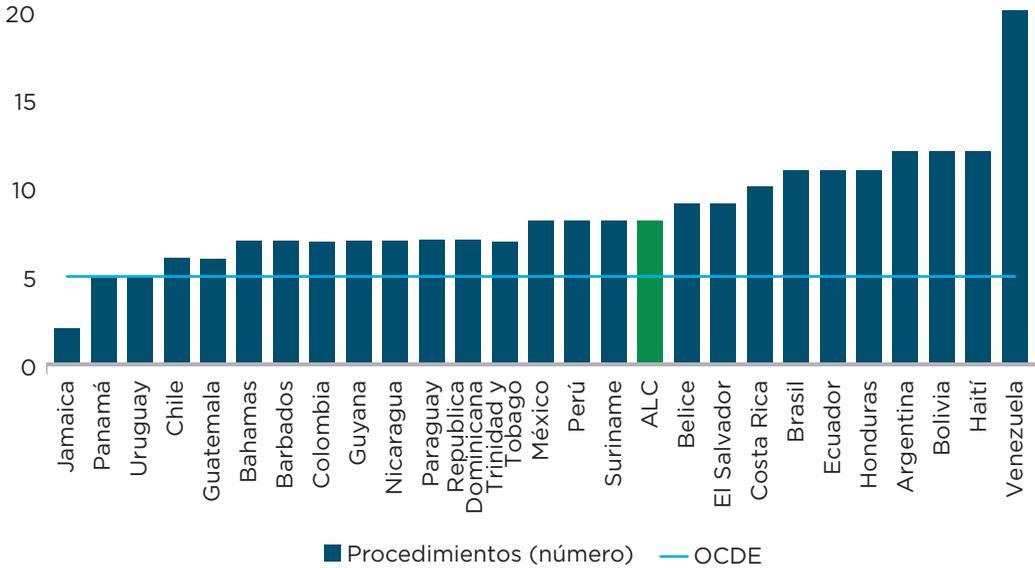
**La carga administrativa para abrir una empresa en la región supone el doble de procedimientos, el triple de tiempo y 10 veces más costos que en la OCDE.** Como ilustra el gráfico 12, abrir una empresa en ALC demanda, en promedio, 8 procedimientos, 29 días y el 31% del ingreso per cápita, lo cual representa una carga administrativa significativamente superior a la requerida en la OCDE (5 procedimientos, 9 días y el 3% del ingreso per cápita). En el sector de las telecomunicaciones esto se traduce en un desincentivo notable para la formalización y regularización de algunos operadores, como los de menor tamaño (por ejemplo, cableros, WISP, redes comunitarias).

**El marco impositivo de la región supone el triple de pagos, el doble de tiempo y un 15% más de costos que en la OCDE.** Como muestra el gráfico 13, en promedio, una empresa requiere anualmente en ALC 28 pagos, 317 horas y el 47% de la ganancia en concepto de tasas y contribuciones, lo cual representa una carga impositiva significativamente superior a la que se demanda en la OCDE (10 pagos, 158 horas y el 40% de la ganancia). En el sector de las telecomunicaciones esto se traduce en otro

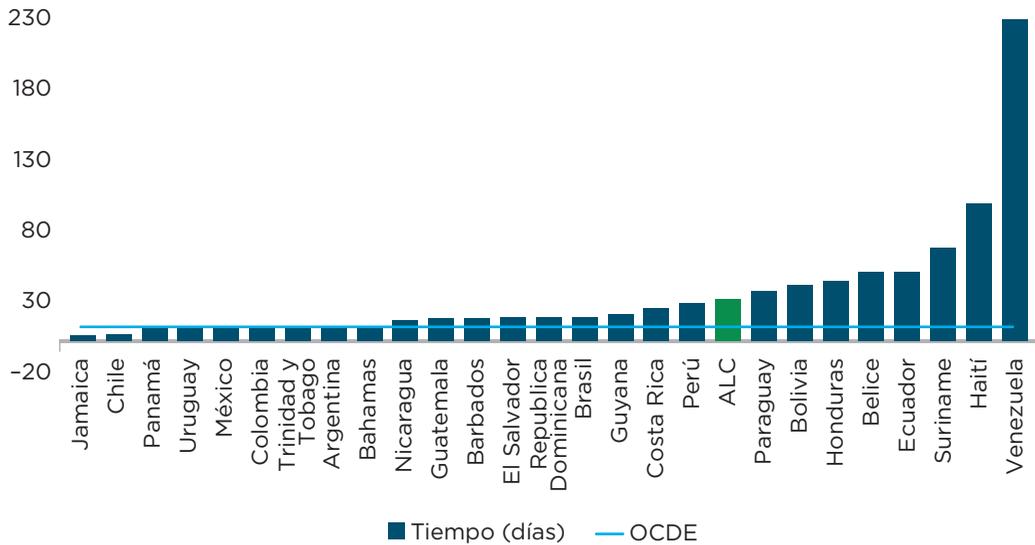
<sup>3</sup> Estas estimaciones corresponden al año 2020.

**GRÁFICO 12** ■ ■ ■ **NÚMERO, TIEMPO Y COSTO DE LOS PROCESOS PARA ABRIR UNA EMPRESA**

**A) Número de procesos**



**B) Tiempo requerido (días)**

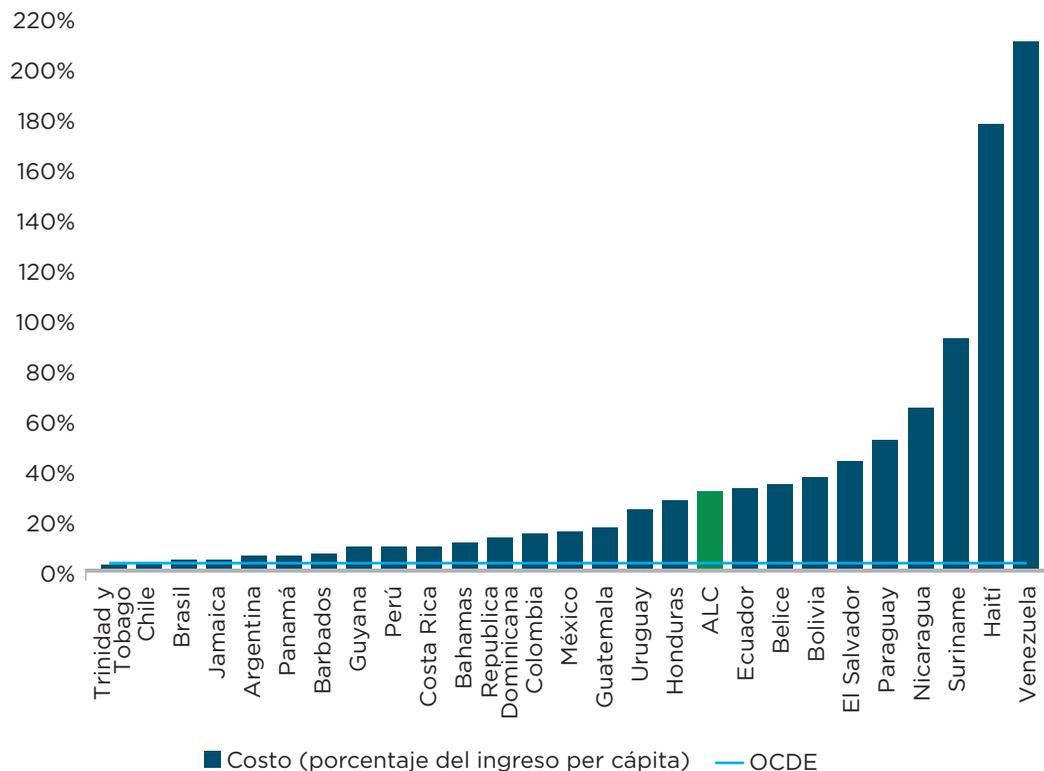


*(continúa en la página siguiente)*

desincentivo notable para la formalización y regularización de algunos operadores de telecomunicaciones, como los de menor tamaño (por ejemplo, cableros, WISP, redes comunitarias).

**GRÁFICO 12** ■ ■ ■ **NÚMERO, TIEMPO Y COSTO DE LOS PROCESOS PARA ABRIR UNA EMPRESA** (continuación)

**C) Costo de los procesos (porcentaje del ingreso per cápita)**



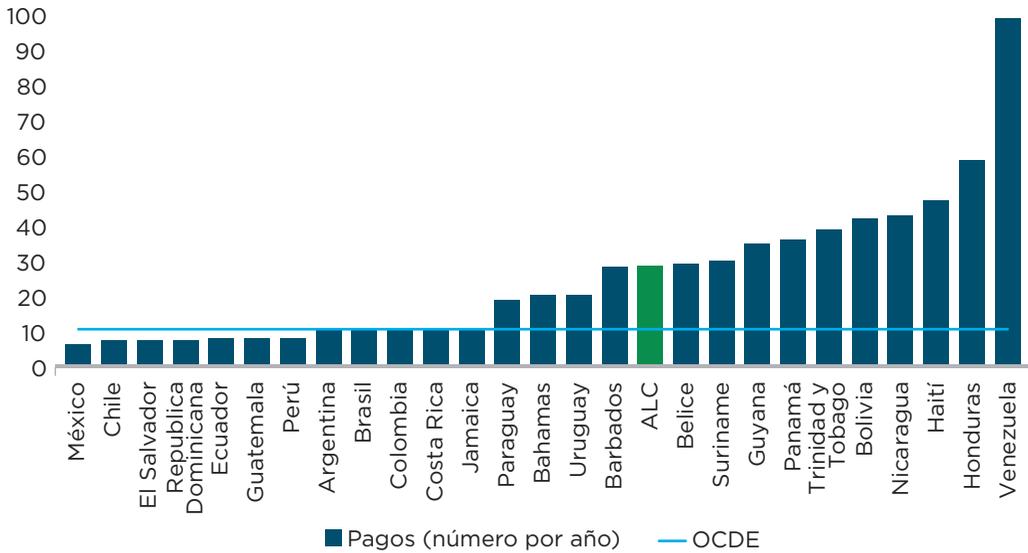
Fuente: Elaboración propia con datos de CFI (2020).

**La evolución del factor clave de regularización de operadores se puede medir mediante indicadores** tales como: i) el número de procesos para abrir una empresa, ii) el tiempo que se precisa para abrir una empresa (días), iii) el costo de los procesos para abrir una empresa (dólares de EE.UU.), iv) la cantidad de pagos de impuestos, v) el tiempo dedicado al pago de impuestos (días), vi) el costo tributario (dólares de EE.UU.), vii) la presencia de procesos formales de regularización de operadores, y viii) los mecanismos formales de sanciones a operadores no regularizados y/o que hacen un uso indebido del espacio público.

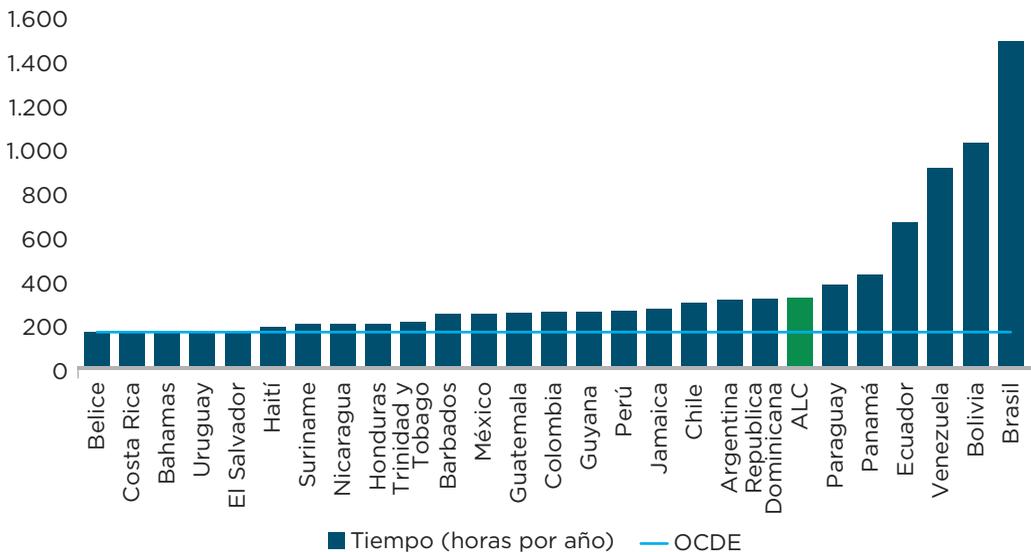
**Entre las principales causas de las problemáticas asociadas a la regularización de los operadores cabe citar:** i) la complejidad administrativa; ii) la ausencia de procesos administrativos formales; iii) dificultades técnicas para identificar al operador propietario de cada infraestructura por operador (por ejemplo, redes de televisión por

## GRÁFICO 13 ■■■ NÚMERO DE PAGOS, TIEMPO Y COSTO TRIBUTARIO

### A) Número de pagos por año



### B) Tiempo (horas por año)

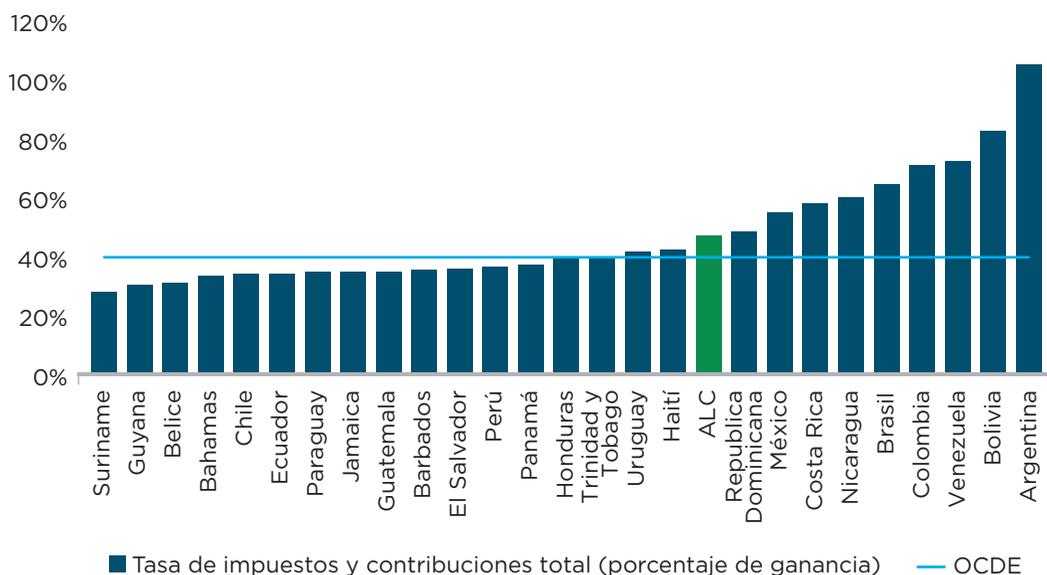


(continúa en la página siguiente)

cable en postes); iv) la escasa digitalización de las redes de televisión, lo cual facilita el robo de señal y la presencia de operadores no regularizados, y v) las dificultades que existen para obtener la licencia de comercializadores del servicio de Internet en el caso de cooperativas o asociados.

## GRÁFICO 13 ■ NÚMERO DE PAGOS, TIEMPO Y COSTO TRIBUTARIO (continuación)

### C) Tasa de impuestos y contribuciones (porcentaje de ganancia)



Fuente: Elaboración propia con datos de CFI (2020).

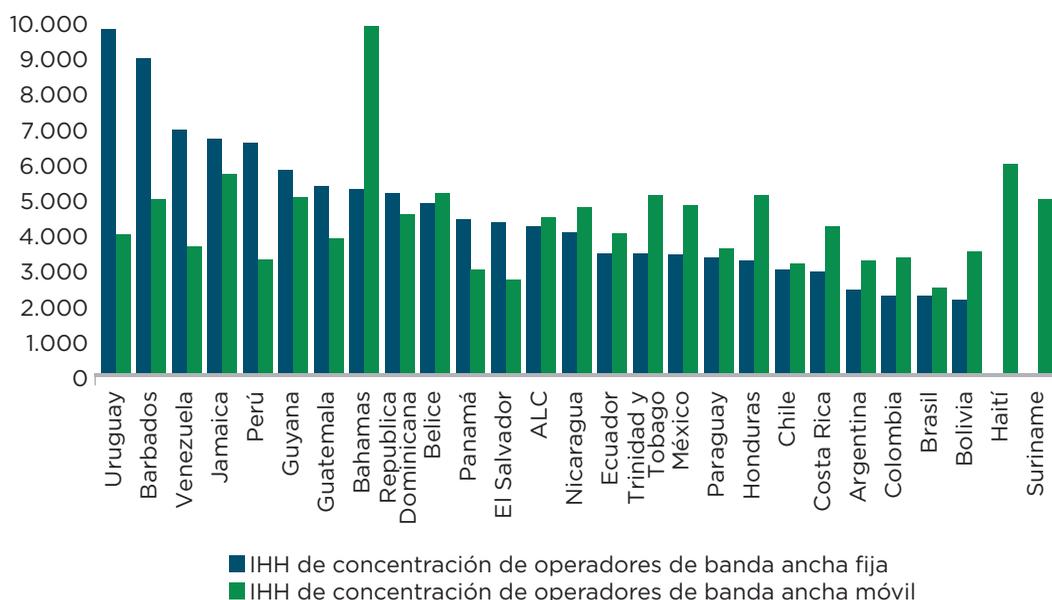
## Competitividad de los operadores

**En los mercados nacionales de banda ancha fija y móvil la concentración económica de operadores es media-baja, lo que se puede asociar a un nivel moderado de competencia.** El Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) mide el grado de concentración económica de un mercado y le otorga el valor más bajo (0) a mercados de muchos operadores con cuotas de mercado equitativas y el valor máximo (10.000) a mercados de un solo operador con la totalidad del mercado.<sup>4</sup> En ALC, el IHH del mercado nacional de banda ancha fija asciende en promedio a 4.228 y el de banda ancha móvil, a 4.417 (véase el gráfico 14). Esto hace que el nivel de concentración económica de ambos mercados nacionales se ubique ligeramente por debajo de la mitad de la escala, lo que esboza una situación de competencia moderada a nivel nacional.

**A nivel municipal existe una gran variabilidad en el número de operadores, lo que a su vez se puede traducir en una gran variabilidad en los niveles de concentración y competencia.** En el espacio de los municipios existen escenarios de retorno de la

<sup>4</sup> El Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) se calcula mediante la suma del cuadrado de la cuota de mercado de cada operador.

**GRÁFICO 14** ■ ■ ■ **ÍNDICE DE HERFINDAHL-HIRSCHMAN DE CONCENTRACIÓN DE OPERADORES DE BANDA ANCHA FIJA Y MÓVIL**



Fuente: Elaboración propia con datos de García Zaballós e Iglesias (2019).

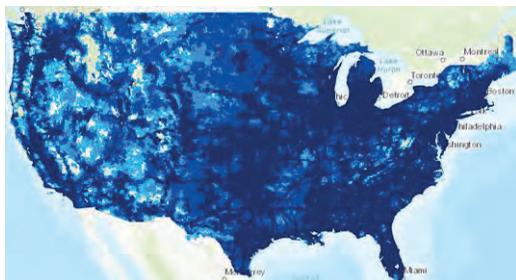
inversión menos atractivos para el sector privado y, en consecuencia, una menor presencia de operadores y mayores cuotas de mercado, como lo ejemplifica el gráfico 15. En escenarios de este tipo, en los cuales, por ejemplo, solamente ofrecen servicios de banda ancha uno o dos operadores del ámbito nacional, los operadores locales pueden tener dificultades para ser competitivos en todos los aspectos en los que las economías de escala suponen una ventaja competitiva (a saber, tecnológico, comercial, publicitario, administrativo, legal).

**La evolución del factor clave de competitividad de operadores se puede medir mediante indicadores** tales como: i) IHH de concentración de mercado de operadores de banda ancha fija y móvil, ii) mapa de infraestructura y cobertura de banda ancha móvil desagregada por número de operadores, iii) mapa de infraestructura de banda ancha fija desagregada por número de operadores, iv) precio de la canasta de servicios de banda ancha fija y móvil (en dólares de EE.UU.) y v) nivel de empaquetamiento de servicios de banda ancha fija y móvil.

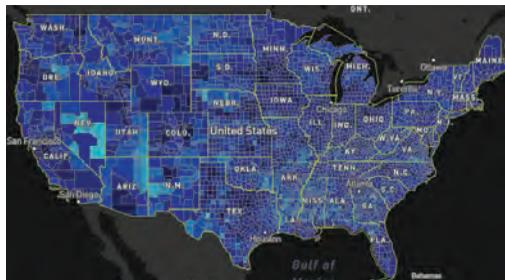
**Las principales causas de las problemáticas asociadas a la competitividad de operadores incluyen:** i) regulación poco flexible, ii) leyes de telecomunicaciones obsoletas, iii) limitaciones al número de operadores mediante barreras de entrada, iv) ausencia de normas sobre mercados relevantes y dominancia, v) dominancia y poca

## GRÁFICO 15 COBERTURA DE BANDA ANCHA MÓVIL LTE Y FIJA POR NÚMERO DE OPERADORES EN ESTADOS UNIDOS

A) Banda ancha móvil LTE



B) Banda ancha fija



Number of Fixed Residential Broadband Providers



Fuente: FCC (2018, 2020).

intervención de las autoridades, vi) falta de incentivos para atraer a nuevos operadores y vii) ausencia de normas de portabilidad numérica móvil y fija.

## Infraestructura y servicio mayorista accesibles y asequibles

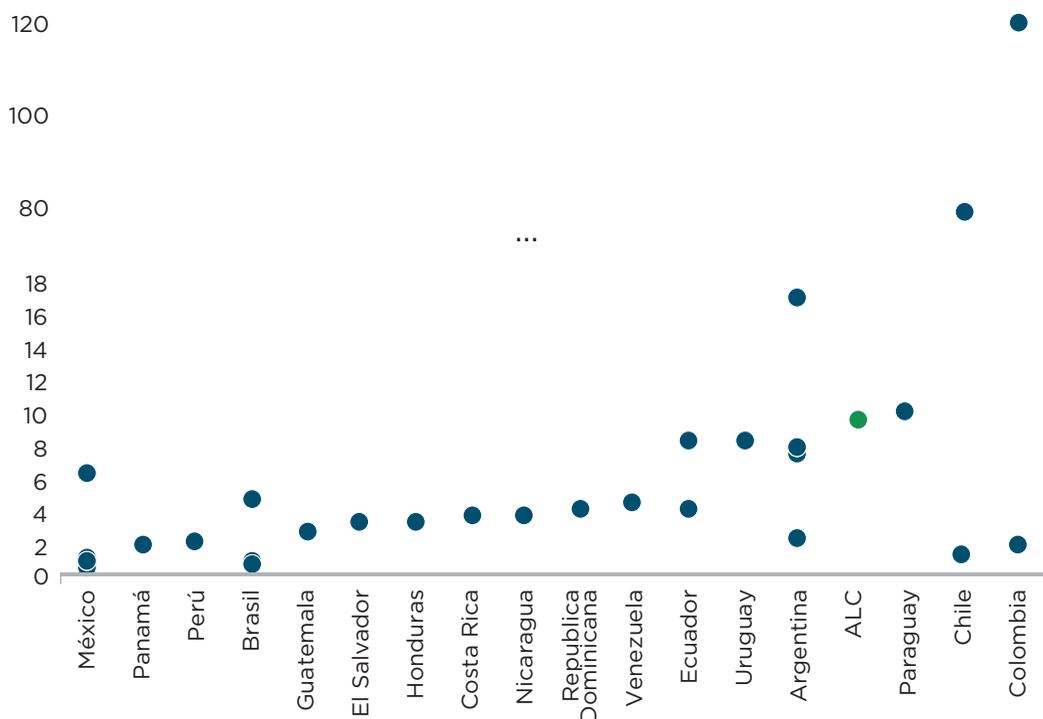
**La disparidad de precios mínimos en redes de distribución contribuye a que la asequibilidad sea un reto mayor en los municipios más remotos.** Como lo ilustra el gráfico 16, el promedio del precio mayorista más bajo para redes de distribución<sup>5</sup> se acerca a US\$10 mensuales. Sin embargo, dentro de un mismo país el precio mayorista más bajo puede llegar a ser 10 veces más caro en los municipios más remotos que en los mejor conectados. En general, las principales causas de esta disparidad son las siguientes: i) que desplegar redes de distribución para conectar municipios más alejados y dispersos requiere mayor inversión y eso encarece el precio mayorista y ii) que, por este mismo motivo, pocos operadores invierten en este tipo de redes, lo que se traduce en escasa o nula competencia en infraestructura de distribución en dichos municipios, y esto a su vez termina reflejándose en precios mayoristas menos asequibles.

**La disparidad de precios mínimos en redes de última milla contribuye a que la asequibilidad sea un reto mayor en los municipios con menor demanda.** El promedio del precio mayorista más bajo para redes de última milla<sup>6</sup> se aproxima a US\$546 mensuales (véase el gráfico 17). Sin embargo, dentro de un mismo país, el precio mayorista más bajo puede

<sup>5</sup> Circuito de 10GigE que conecte la red de última milla de un municipio con una red de transporte.

<sup>6</sup> Circuito de acceso local de 10 Mbps que conecte la red de distribución con los usuarios finales de un municipio.

**GRÁFICO 16** ■ ■ ■ **PRECIO MAYORISTA MÍNIMO EN REDES DE DISTRIBUCIÓN EN DISTINTOS MUNICIPIOS POR PAÍS (DÓLARES DE EE.UU.)**



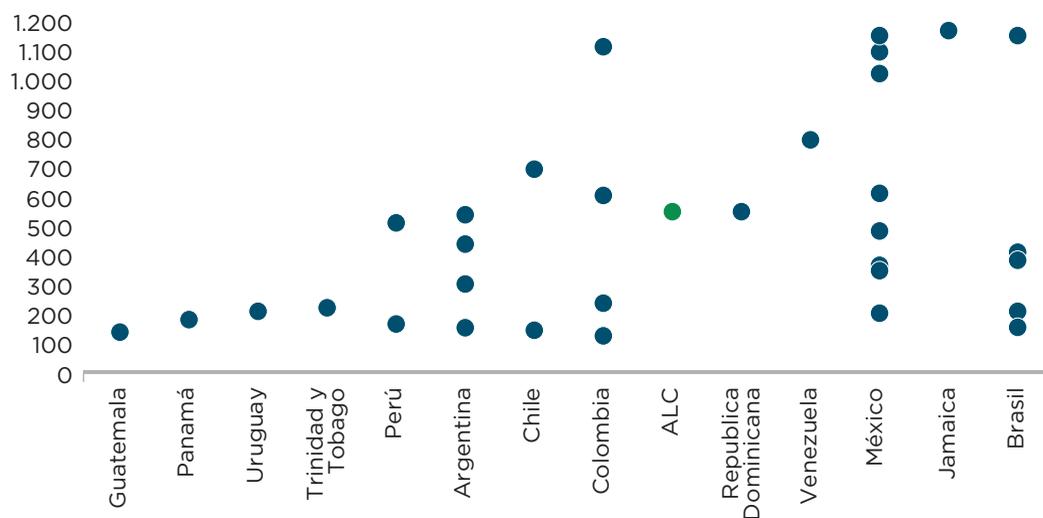
Fuente: Elaboración propia.  
 Nota: Datos para circuitos de tránsito IP de 10GigE.

llegar a ser 10 veces más caro en los municipios de menor demanda en comparación con los de mayor demanda. En general, las principales causas de esta disparidad son las siguientes: i) que desplegar redes de última milla para conectar a los usuarios finales dentro de un municipio con poca demanda retrasa el retorno de la inversión y eso encarece el precio mayorista y ii) que, por este mismo motivo, pocos operadores invierten en este tipo de redes, lo que se traduce en escasa o nula competencia en infraestructura de última milla en dichos municipios, y esto a su vez termina reflejándose en precios mayoristas menos asequibles.

**Se estima que más del 20% de los municipios de ALC no tiene acceso a infraestructura mayorista de fibra óptica.** Si en los municipios donde la penetración de banda ancha es inferior al 1% de los hogares no se ha hecho la inversión para desplegar infraestructura de fibra óptica troncal y de distribución hasta el municipio,<sup>7</sup> en promedio

<sup>7</sup> Construir, mantener y operar una red de distribución para dar servicio a menos del 1% de un municipio difícilmente sería sostenible desde el punto de vista económico; por ende, se supone que el municipio

**GRÁFICO 17** ■ ■ ■ **PRECIO MAYORISTA MÍNIMO PARA REDES DE ÚLTIMA MILLA EN DISTINTOS MUNICIPIOS, POR PAÍS (DÓLARES DE EE.UU.)**



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Datos para circuitos de acceso local de 10 Mbps.

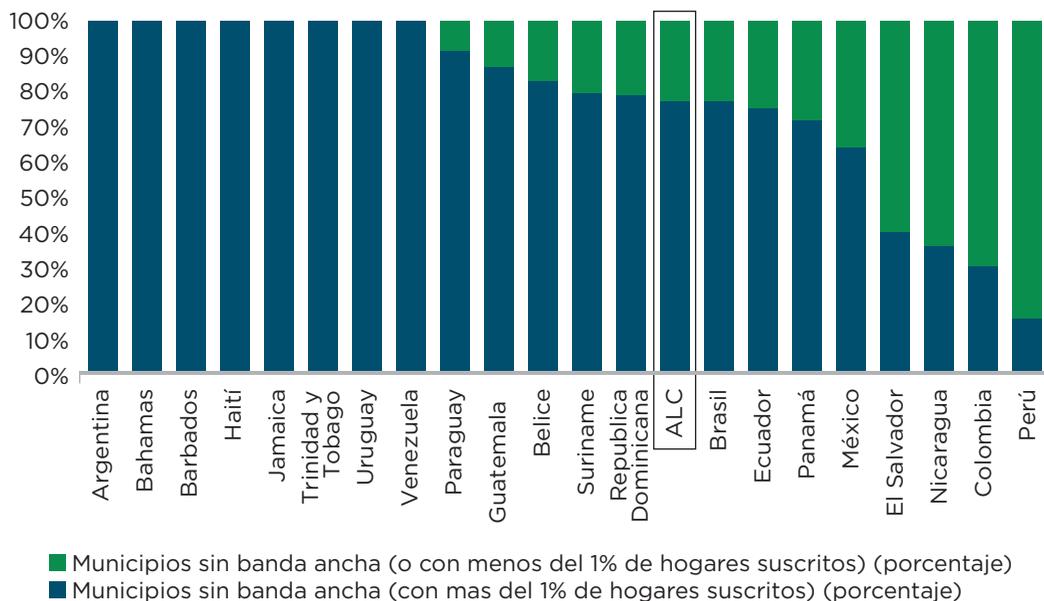
un 22% de los municipios de la región no tendría acceso a infraestructura mayorista de fibra óptica para servicios de banda ancha (véase el gráfico 18). En consecuencia, se presume que el 78% restante de los municipios tendría acceso a infraestructura de distribución —usualmente fibra óptica—, que conectaría el municipio con las redes troncales del país.

**La evolución del factor clave de infraestructura y servicio mayorista accesibles y asequibles se puede medir mediante indicadores** tales como: i) el precio mayorista mínimo en redes de distribución en distintos municipios por país (dólares de EE.UU.); ii) el precio mínimo de las redes de última milla en distintos municipios por país (dólares de EE.UU.); iii) los municipios que cuentan con banda ancha y los que no la tienen (porcentaje); iv) la presencia de reglas de compartición de infraestructura activa y pasiva; v) los cargos de acceso por uso de redes y tarifas RAN (dólares de EE.UU.); vi) la presencia de empresas de torres, y vii) la propiedad de las torres y otra infraestructura.

**Las principales causas de las problemáticas asociadas a la falta de infraestructura y de un servicio mayorista accesible y asequible incluyen:** i) operadores integrados de manera vertical; ii) normas obsoletas; iii) regulación tradicional de servicios y

no tiene acceso a esa infraestructura mayorista y que la cantidad testimonial de hogares con conexión a banda ancha utiliza tecnologías inalámbricas, como los enlaces satelitales o de microondas.

**GRÁFICO 18** ■ ■ MUNICIPIOS CON BANDA ANCHA Y SIN ELLA (PORCENTAJE)



Fuente: Elaboración propia con datos de BID (2021).

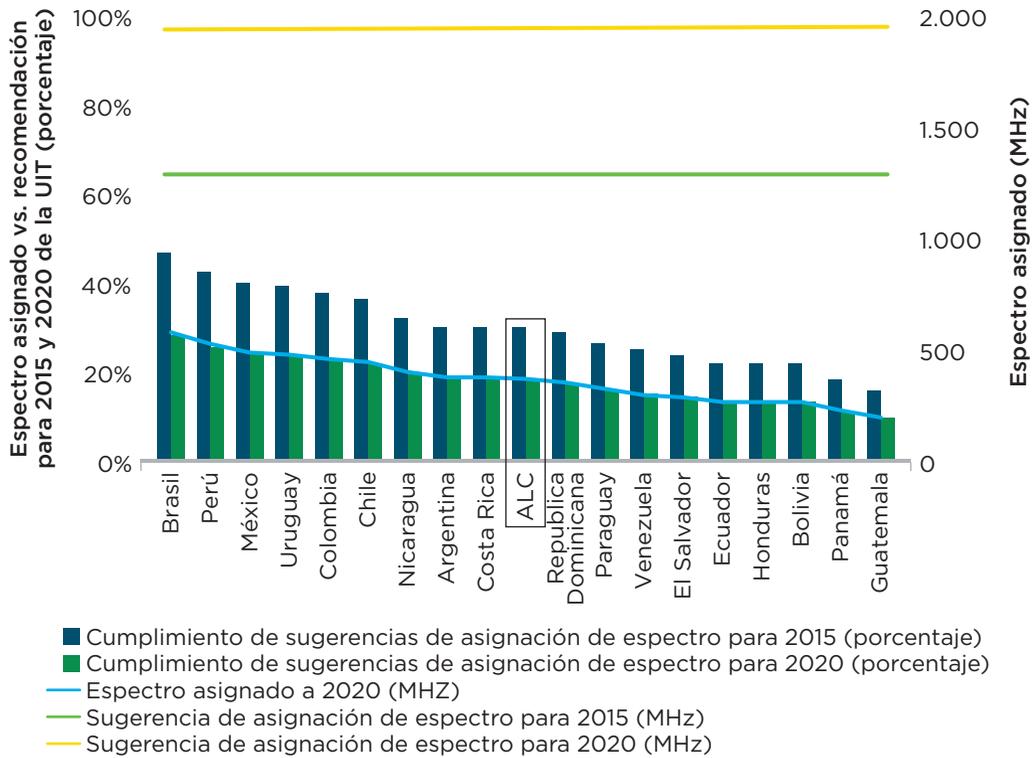
redes que no reconoce la convergencia; iv) falta de regulación de la compartición, la interconexión, RAN, etc., y v) falta de mapas de infraestructura, tanto de telecomunicaciones como de otros sectores.

## Espectro radioeléctrico accesible y asequible

**La región solamente ha asignado el 30% del espectro radioeléctrico mínimo recomendado para 2015 y el 20% del recomendado para 2020.** La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) indicó que, para los servicios de Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT, por sus siglas en inglés), los países asignaran 1.300MHz de espectro radioeléctrico para 2015 y 1.960MHz para 2020, teniendo en cuenta las capacidades de transmisión que se esperaba que requirieran los servicios de telecomunicaciones móviles según las estimaciones de demanda y de tráfico de datos crecientes, impulsadas en parte por el esperado aumento de la adopción de soluciones digitales sobre banda ancha móvil más sofisticadas.<sup>8</sup> Sin embargo, como ilustra el gráfico 19, en 2020

<sup>8</sup> Una alternativa complementaria, abordada unos párrafos más abajo, consiste en un uso más eficiente del espectro radioeléctrico a través, por ejemplo, de un mercado secundario dinámico y competitivo de espectro.

**GRÁFICO 19** ■ ■ ■ **ESPECTRO ASIGNADO (MHZ) Y RECOMENDACIÓN DE LA UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES PARA 2015 Y 2020 (PORCENTAJE)**



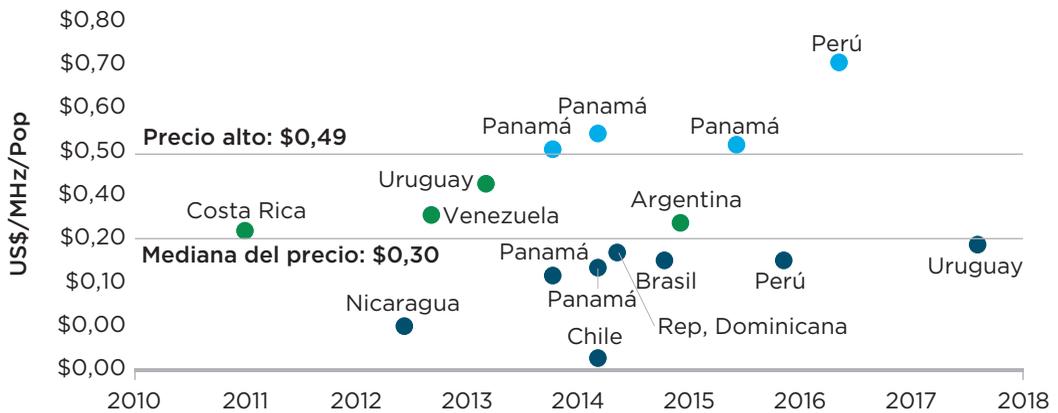
Fuente: Elaboración propia con datos de 5G Americas (2020).

se habían asignado solamente 392,1MHz en promedio en ALC, cifra muy alejada de las recomendaciones. Incluso los 609MHz de Brasil, el país de la región que más espectro ha asignado, representaban únicamente un 47% de la recomendación para 2015 y un 31% de la recomendación para 2020. Esta limitada asignación de espectro se traduce en, por lo menos, dos problemas. Por un lado, en municipios densamente poblados y en eventos multitudinarios, la cantidad de espectro dedicado a banda ancha puede no ser suficiente para picos de tráfico de datos. Por otro lado, en algunos países de ALC la restringida asignación de espectro puede dificultar la entrada de nuevos operadores de banda ancha, por las dificultades presentes para acceder a este recurso escaso.

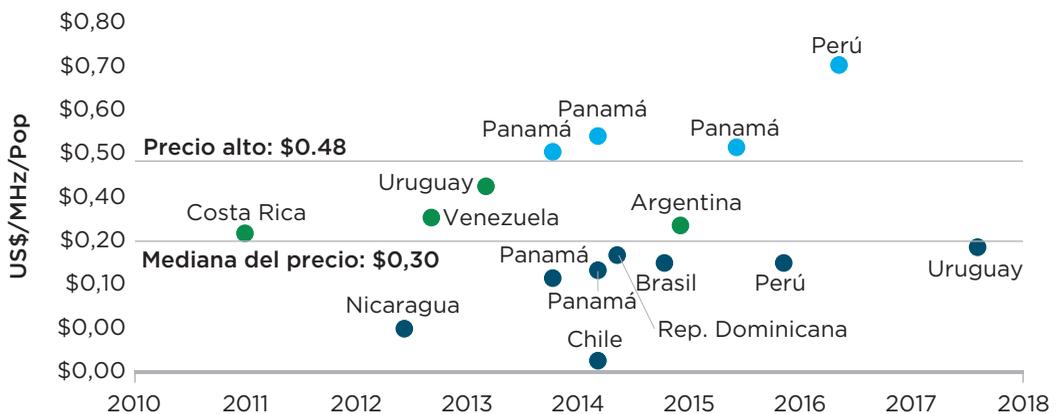
**El precio del espectro radioeléctrico sigue una tendencia creciente, en parte debido a parámetros clave del diseño de las licitaciones, como el precio de reserva.** Como los bloques de frecuencia de espectro radioeléctrico para comunicaciones móviles se licitan de manera competitiva, el diseño del proceso competitivo y, en particular,

## GRÁFICO 20 ■ PRECIOS DE ADJUDICACIÓN Y DE RESERVA DE ESPECTRO

### A) Precios de adjudicación de espectro



### B) Precios de reserva de espectro



Fuente: GSMA (2018).

el precio de reserva que fija el gobierno tiene una gran influencia en el precio final resultante del proceso competitivo entre oferentes. Por ejemplo, la comparación entre los precios de adjudicación y los precios de reserva de 64 licitaciones de ALC entre 2010 y 2018 para bandas de frecuencia de espectro radioeléctrico de 700MHz, 850MHz y 900MHz<sup>9</sup> plasmados en el gráfico 20 muestra resultados extremadamente similares entre ambos valores unitarios, lo que ilustra el grado de influencia del precio de reserva sobre el precio de adjudicación. En el período analizado, se observa que tanto los pre-

<sup>9</sup> Estas bandas son especialmente relevantes para el análisis de disponibilidad y asequibilidad de espectro radioeléctrico porque, por sus buenas capacidades de propagación, se considera que son particularmente valiosas para expandir la cobertura de servicios de banda ancha móvil.

cios de reserva como los de adjudicación siguen una tendencia al alza. Además, dicha comparación muestra claramente la disparidad de precios entre países, e incluso entre distintos procesos licitatorios dentro de un mismo país. Por un lado, dicha disparidad se debe a la alta relevancia de la casuística en un mercado con oferta esporádica (tradicionalmente hay pocas licitaciones cada muchos años) y pocos oferentes potenciales (tradicionalmente hay solo unos pocos operadores de telecomunicaciones móviles). Por otro lado, dicha disparidad de precios unitarios se debe (una vez más) a la gran capacidad de influencia de las autoridades mediante el diseño de la licitación y la fijación del precio de reserva.

**La mayoría de los países de la región no permite un mercado secundario de espectro radioeléctrico.** La existencia de un mercado secundario habilita la transferencia de la potestad de explotar bloques de frecuencia de espectro entre dos operadores de telecomunicaciones bajo ciertas condiciones. Esta flexibilidad permite agilizar la disponibilidad de un recurso escaso como el espectro radioeléctrico, lo que a su vez aumenta la competitividad del mercado del espectro y, con ello, la posibilidad de incrementar también su asequibilidad. Como se puede apreciar en el gráfico 21, de los 26 países miembros prestatarios de la región, hay 11 que en el momento del análisis permitían la transferencia de espectro, a saber: Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay, Perú y República Dominicana. En la mayoría de ellos existe regulación específica para normar este mercado secundario, y en todos ellos se requiere una aprobación *ex ante* de dicha transferencia por parte de la autoridad competente.

**GRÁFICO 21**  **PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE CON MERCADO SECUNDARIO DE ESPECTRO**



Fuente: Elaboración propia con datos de 5G Americas (2017).

**La evolución del factor clave de espectro radioeléctrico accesible y asequible se puede medir mediante indicadores** tales como: i) el espectro asignado (MHz), ii) el espectro asignado versus la recomendación de la UIT para 2015 y 2020 (porcentaje), iii) los precios de adjudicación y de reserva del espectro licitado (dólares de EE.UU.), iv) la cantidad de espectro por operador (MHz), v) la cantidad de espectro por usuario (MHz/persona), y vi) la cantidad de espectro utilizado en el mercado secundario por usuario dentro de zonas rurales.

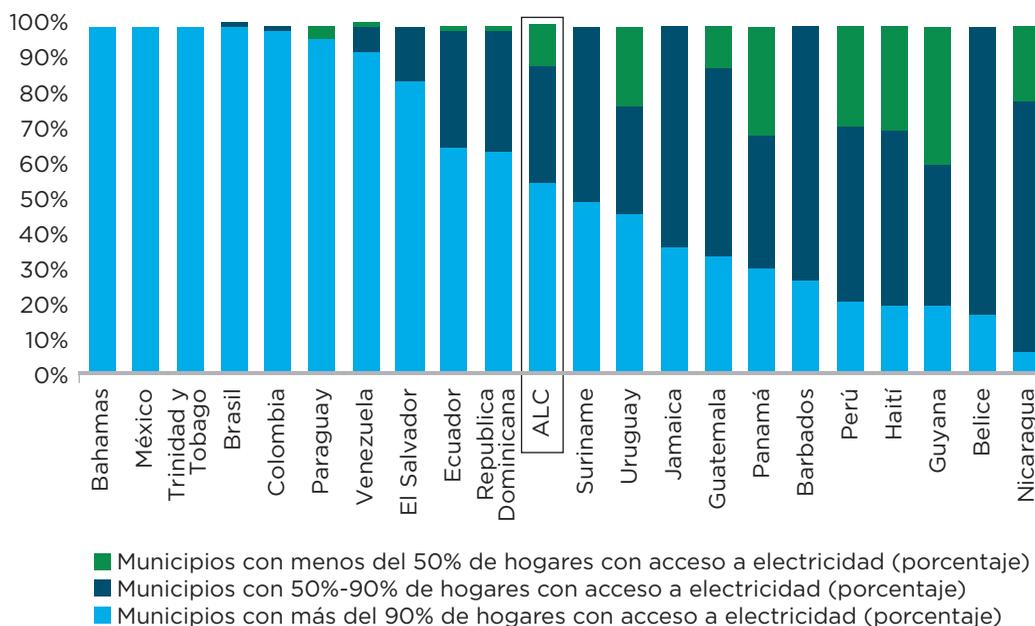
**Las principales causas de las problemáticas asociadas al espectro radioeléctrico accesible y asequible incluyen:** i) un mercado de espectro radioeléctrico poco dinámico, ii) el foco de los gobiernos en maximizar el ingreso fiscal, iii) normas nacionales obsoletas, iv) la ausencia o falta de eficiencia del mercado secundario de espectro, v) el acaparamiento de espectro, vi) la carencia de planes de espectro de mediano plazo, vii) la falta de digitalización de la televisión, viii) la escasez de procesos de limpieza de bandas (por ejemplo, 700MHz, 2.500MHz, 3.500MHz), ix) la falta de voluntad política, y x) la presión de los operadores establecidos.

## Electricidad accesible y asequible

**En la mayoría de los municipios de ALC prácticamente todos los hogares tienen acceso a electricidad. Sin embargo, en casi la mitad de los países hay más de un 10% de municipios donde la mayoría de los hogares carece de dicho acceso.** Como muestra el gráfico 22, en el 55% de los municipios, más del 90% de los hogares cuenta con electricidad, pero en 9 de los 22 países analizados, en más del 10% de los municipios tiene acceso menos del 50% de los hogares. Como el acceso a electricidad es un factor habilitante clave para cerrar la brecha de infraestructura de conectividad digital a nivel municipal, resulta evidente que en un 45% de los municipios de ALC hay que hacer un enorme esfuerzo de electrificación de hogares para posibilitar el acceso a banda ancha del 12% de los municipios en los cuales menos de la mitad de los hogares tiene acceso a electricidad y del restante 33% de los municipios donde entre el 50% y el 90% de los hogares goza de dicho acceso.

**La asequibilidad es clave para cerrar la brecha de acceso al servicio eléctrico.** Como prueba de ello, algunos estudios muestran que, a medida que el ingreso per cápita aumenta, el acceso a electricidad sube rápidamente hasta alcanzar el 80%-90% de la población. A partir de ese umbral, dicho acceso se desacelera, debido principalmente a dificultades técnicas y financieras que encarecen el despliegue de infraestructura eléctrica para llegar a los hogares rurales más aislados (lorio y Sanin, 2019). La literatura define como consumo asequible aquel que implica que un hogar dedique no más del 10%

**GRÁFICO 22** ■ ■ ■ MUNICIPIOS SEGÚN EL PORCENTAJE DE HOGARES CON ACCESO A ELECTRICIDAD (PORCENTAJE)



Fuente: Elaboración propia con datos de BID (2021).

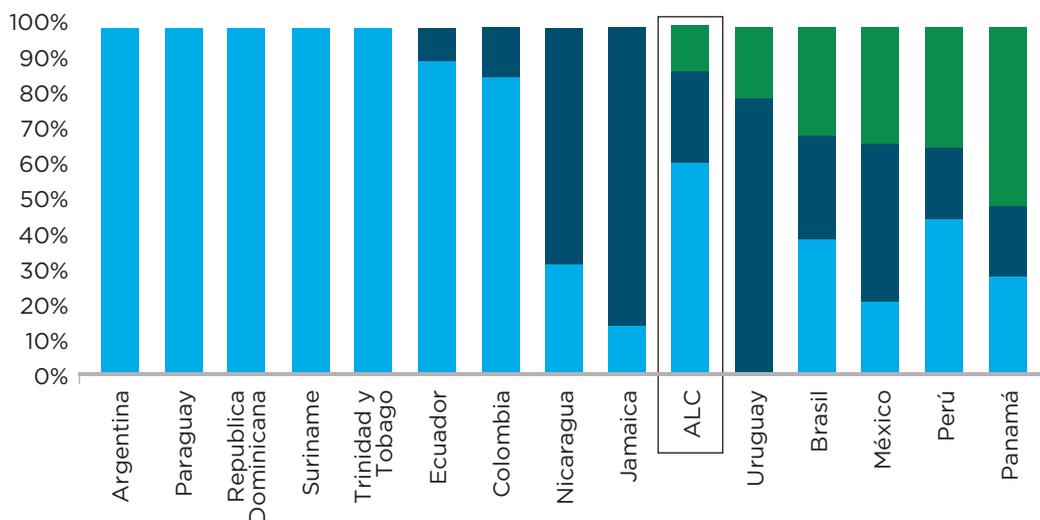
de los ingresos a pagar el coste de la energía eléctrica (Carvajal et al., 2020).<sup>10</sup> De acuerdo con ello, en el 88% de los municipios de ALC el consumo es asequible (en el 61% de los municipios el coste per cápita es menor al 5% del PIB per cápita, y en el 26% representa entre el 5% y el 10% del PIB per cápita), pero en un 12% de los municipios de ALC no lo es (el coste per cápita supera el 10% del PIB per cápita), como se plasma en el gráfico 23.

**La evolución del factor clave de electricidad accesible y asequible se puede medir mediante indicadores** tales como: i) municipios según el porcentaje de hogares con acceso a electricidad (porcentaje), ii) municipios según asequibilidad de consumo eléctrico (porcentaje), y iii) precio del servicio de suministro eléctrico versus PIB per cápita (porcentaje).

**Entre las principales causas de las problemáticas asociadas a la electricidad accesible y asequible vale mencionar:** i) zonas remotas, ii) alto precio del suministro eléctrico e iii) insuficientes subsidios y/o reducción de impuestos al consumo eléctrico.

<sup>10</sup> A los efectos del presente documento, para el análisis de la asequibilidad del servicio eléctrico en América Latina y el Caribe (ALC), a falta del desglose a nivel municipal del dato de ingreso por hogar, se utiliza el dato del producto interno bruto (PIB) per cápita a modo ilustrativo.

**GRÁFICO 23** ■ ■ ■ MUNICIPIOS SEGÚN ASEQUIBILIDAD DEL CONSUMO ELÉCTRICO (PORCENTAJE)



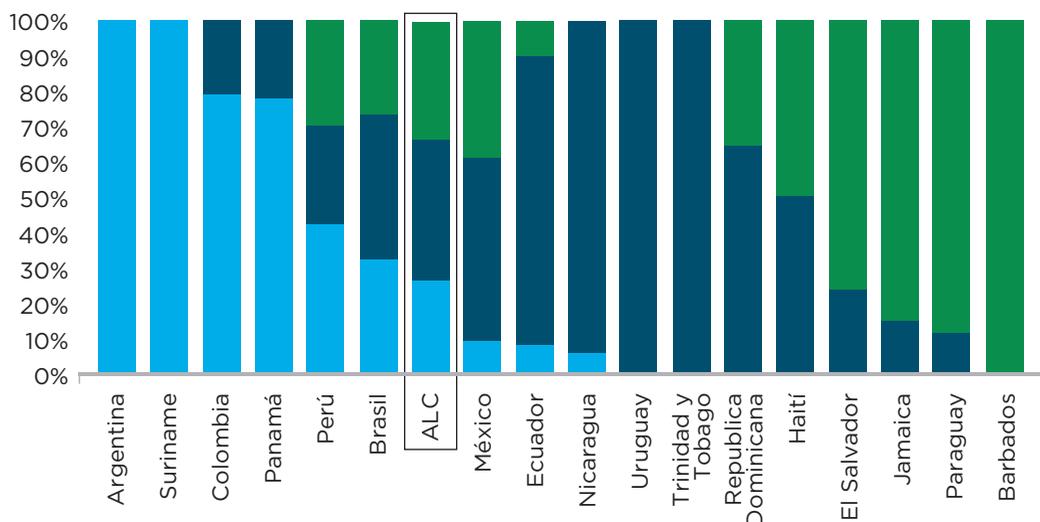
- Municipios con consumo eléctrico no asequible (coste mayor al 10% del PIB per cápita) (porcentaje)
- Municipios con consumo eléctrico menos asequible (coste entre el 5% y el 10% del PIB per cápita) (porcentaje)
- Municipios con consumo eléctrico más asequible (coste menor al 5% del PIB per cápita) (porcentaje)

Fuente: Elaboración propia con datos de BID (2021).

## Adopción y uso

**La asequibilidad de los servicios de banda ancha tanto móvil como —sobre todo— fija sigue siendo un reto para la mayoría de los municipios de ALC.** En 2018, la Comisión para la Banda Ancha de las Naciones Unidas fijó, para el año 2025, un umbral objetivo de asequibilidad de los servicios de banda ancha en los países en desarrollo equivalente al 2% del PIB per cápita mensual (UIT, 2020). Esta meta redefine el objetivo del 5% establecido en 2010 para 2015 (UIT, 2021). En ALC, el objetivo vigente para 2025 solamente ha sido alcanzado por una minoría de municipios (un 27% para banda ancha móvil y un 10% para banda ancha fija), mientras que únicamente la mitad de los municipios lograron el objetivo para 2015, ya obsoleto (un 66% para banda ancha móvil y un 40% para banda ancha fija). Eso significa que la banda ancha sigue siendo totalmente inasequible —incluso según los estándares de 2015— para una parte importante de los municipios de ALC (un 34% para banda ancha móvil y un 60% para banda ancha

**GRÁFICO 24** ■ ■ ■ MUNICIPIOS SEGÚN ASEQUIBILIDAD DE BANDA ANCHA MÓVIL (PORCENTAJE)



- Municipios con banda ancha móvil totalmente inasequible (coste mayor al 5% del PIB per cápita) (porcentaje)
- Municipios con banda ancha móvil ligeramente inasequible (coste entre el 2% y el 5% del PIB per cápita) (porcentaje)
- Municipios con banda ancha móvil asequible (coste menor al 2% del PIB per cápita) (porcentaje)

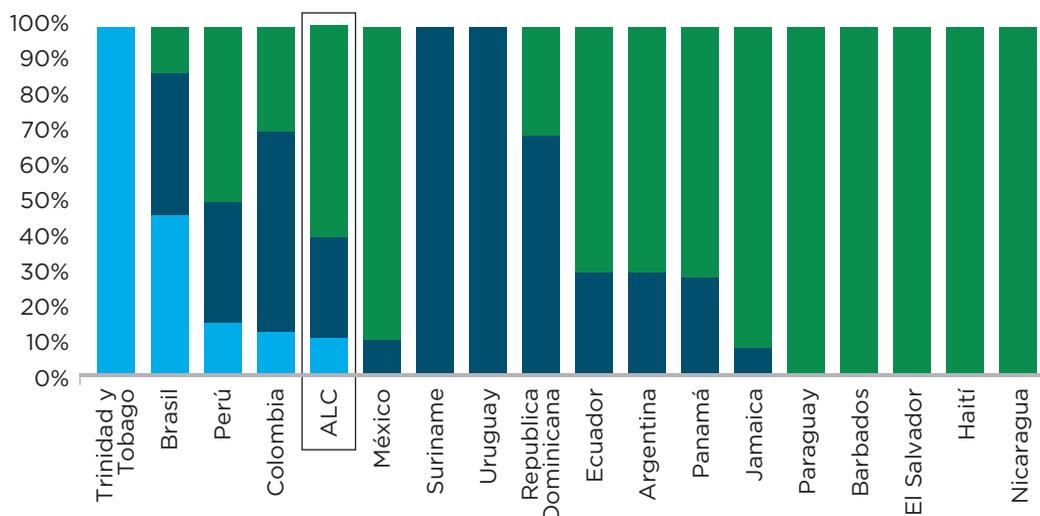
Fuente: Elaboración propia con datos de BID (2021).

fija). En concreto, para el 30% de los países analizados que se muestran en el gráfico 24 (5 de 17), el servicio de banda ancha móvil es totalmente inasequible (cuesta más del 5% del PIB per cápita) para la mayoría de los municipios. Los datos arrojan un escenario todavía menos alentador en cuanto al servicio de banda ancha fija, ya que en la mayoría de los países analizados que se presentan en el gráfico 25 (9 de 17) el servicio es totalmente inasequible en más del 70% de los municipios.

**La evolución del factor clave de adopción y uso se puede medir mediante indicadores** tales como: i) municipios según asequibilidad de banda ancha móvil (porcentaje); ii) municipios según asequibilidad de banda ancha fija (porcentaje); iii) porcentaje de jóvenes y adolescentes en la escuela (donde pueden aprender habilidades digitales básicas); iv) nivel de formación en materias de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por las siglas en inglés), y v) oportunidades de acceso a capacitación técnica.

**Las principales causas de las problemáticas asociadas a la adopción y uso comprenden:** i) baja asequibilidad de los servicios de banda ancha fija y móvil; ii) falta de

**GRÁFICO 25** ■ ■ ■ MUNICIPIOS SEGÚN ASEQUIBILIDAD DE BANDA ANCHA FIJA (PORCENTAJE)



- Municipios con banda ancha fija totalmente inasequible (coste mayor al 5% del PIB per cápita) (porcentaje)
- Municipios con banda ancha fija ligeramente inasequible (coste entre el 2% y el 5% del PIB per cápita) (porcentaje)
- Municipios con banda ancha fija asequible (coste menor al 2% del PIB per cápita) (porcentaje)

Fuente: Elaboración propia con datos de BID (2021).

conocimiento, interés y habilidades; iii) analfabetismo digital; iv) ausencia de formación en materias STEM, y v) falta de acceso a la educación básica, en especial por parte de mujeres y niñas.

## Temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias

**Pocos países de ALC adoptan estándares internacionales y hacen campañas de concienciación ciudadana basadas en resultados de estudios científicos.** Como se puede ver en el gráfico 26, en la región casi no se han adoptado estándares sobre campos electromagnéticos, a pesar de los esfuerzos realizados por instituciones internacionales de distinta índole. Tanto la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP, por sus siglas en inglés) como el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) han publicado directrices sobre los límites de exposición a las radiofrecuencias para los trabajadores y para el público en general, con base en

**GRÁFICO 26** ■ ■ ■ **EXISTENCIA DE ESTÁNDARES SOBRE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**



Fuente: OMS (2021b).

datos obtenidos de acuerdo con metodologías científicas. De manera similar, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha puesto en marcha varias iniciativas, entre ellas: i) la Legislación Modelo para la Protección contra Campos Electromagnéticos (OMS, 2006a); ii) el Marco para el Desarrollo de Estándares de Campos Electromagnéticos basados en la Salud (OMS, 2006b), y iii) documentación que confirma la existencia de estándares sobre campos electromagnéticos, ya que, por encima de ciertos umbrales, estos pueden ser dañinos para la salud y afectar el cuerpo humano de diferente manera en función de la frecuencia asociada a la radiofrecuencia del campo electromagnético (OMS, 2021a).

**La evolución del factor clave del temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias se puede medir mediante indicadores** tales como: i) normas y recomendaciones nacionales y ii) campañas informativas.

**Entre las principales causas de las problemáticas asociadas al temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias vale mencionar:** i) el desconocimiento de los resultados de los estudios al respecto, ii) la ausencia de normas y/o recomendaciones, y iii) la falta de campañas informativas para la población.

### Zonificación (uso del suelo)

**En los países de ALC se requiere revisar el marco normativo para garantizar la compatibilidad del despliegue de infraestructura de conectividad digital con los usos del suelo, incluida la preservación del patrimonio cultural, natural y mixto.** Los servi-

cios de banda ancha son considerados básicos y/o esenciales, como la electricidad o el agua potable, y por lo tanto el despliegue de la infraestructura para proveerlos no debe depender de la zonificación. Sin embargo, en muchos países, a nivel nacional y/o subnacional, aún existen restricciones derivadas de la zonificación para su despliegue, por lo que resulta indispensable revisar los correspondientes marcos normativos. No obstante lo anterior, los marcos mencionados deben incluir medidas para salvaguardar el patrimonio cultural y natural. Un gran número de municipios de ALC cuenta con bienes del patrimonio nacional y del patrimonio mundial que requieren cuidados y medidas especiales para su preservación. Como se puede apreciar en el gráfico 27, en ALC se

**GRÁFICO 27** ■ BIENES CULTURALES, NATURALES Y MIXTOS DEL PATRIMONIO MUNDIAL QUE SE ENCUENTRAN EN LA REGIÓN



*Fuente:* UNESCO (2021).

Leyenda: amarillo = bienes culturales, verde = naturales; rojo = mixtos.

contabiliza un total de 147 bienes inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), repartidos de la siguiente manera en tres categorías: 101 bienes culturales, 38 bienes naturales y 8 bienes mixtos (UNESCO, 2021).

**La evolución del factor clave de la zonificación se puede medir mediante indicadores** tales como: i) municipios con normas relativas a la protección histórica y/o cultural, ii) planes de ordenamiento territorial actualizados, iii) normas de uso del suelo para infraestructura TIC con y sin obra civil, y iv) municipios con barreras que condicionan el despliegue.

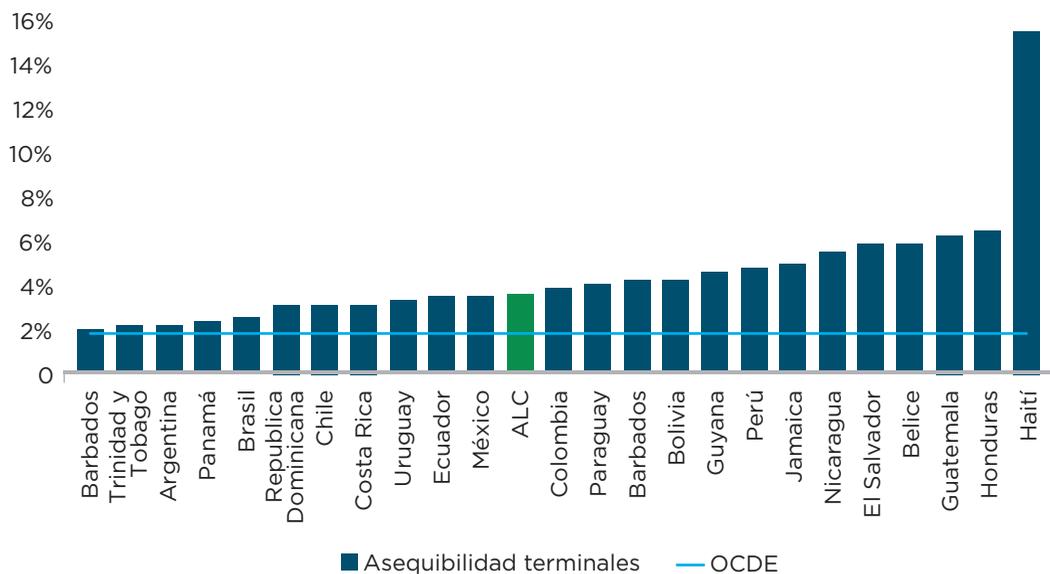
**Las principales causas de las problemáticas asociadas a la zonificación incluyen:** i) incompatibilidades entre las especificaciones de las zonificaciones y el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones; ii) planes de desarrollo municipal obsoletos; iii) zonas de protección natural, histórica y cultural, y iv) falta de coordinación interinstitucional dentro y entre los diferentes niveles de la administración pública.

## Asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha

**El nivel de acceso a los dispositivos de banda ancha es particularmente bajo en entornos rurales.** Dos tercios de la población de América Latina y el Caribe tiene acceso a dispositivos que permiten acceder a banda ancha, como teléfonos inteligentes (69%) y ordenadores (65%), pero en muchos países de la región estos no están distribuidos de manera uniforme entre entornos rurales y urbanos. Por ejemplo, en Brasil, menos de la mitad (43%) de las escuelas que se ubican en entornos rurales disponen de computadoras, mientras que prácticamente la totalidad (97%) de las escuelas urbanas disponen de ellos. Otros países de la región muestran un nivel de acceso a dispositivos de banda ancha en escuelas rurales incluso más bajo, como es el caso de Perú (41%), México (27%) y Colombia (20%). En cambio, en otras naciones, como Uruguay y, en menor medida, Chile, los niveles de acceso a dispositivos en escuelas rurales son muy similares a los de las escuelas urbanas (IICA, 2020).

**La asequibilidad de los teléfonos inteligentes sigue siendo mucho más baja que la de los teléfonos móviles básicos con funcionalidades para acceder a Internet.** Por ejemplo, en República Dominicana, el precio del teléfono básico más asequible con funcionalidades para acceder a Internet equivale apenas al 2,4% del ingreso mensual promedio, mientras que el del teléfono inteligente más asequible equivale al 7,7%, es decir, tres veces más. Las disparidades en la asequibilidad de estos dos tipos de teléfonos móviles se repiten en varios países de la región, como México (4,2% versus 5,6%), Colombia (4,5% versus 7,2%) y Haití (34,2% versus 84,1%) (A4AI, 2020).

**GRÁFICO 28** ■ ■ ■ **ASEQUIBILIDAD DE TERMINALES DE ACCESO A BANDA ANCHA (PORCENTAJE DE PRECIO EN EL RANGO 1-100 SOBRE EL PIB PER CÁPITA, SEGÚN PARIDAD DEL PODER ADQUISITIVO)**



Fuente: UNESCO (2021).

**Las terminales para acceder a servicios de banda ancha son el doble de asequibles en la OCDE que en ALC.** En promedio, el porcentaje del PIB per cápita que representa el precio de una terminal es el doble en ALC (3,6%) que en la OCDE (1,8%), por lo que la asequibilidad de las terminales sigue siendo un problema en la región, como se puede apreciar en el gráfico 28. En efecto, el gráfico muestra que la asequibilidad de las terminales en los países de ALC es menor que en la OCDE, incluso en los países de la región con los mejores registros de este parámetro, a saber: Bahamas (2,0%), Trinidad y Tobago (2,1%) y Argentina (2,2%), y —por supuesto— entre los que muestran peores registros, como Guatemala (6,4%), Honduras (6,4%) y hasta el extremo de Haití (16%).

**La evolución del factor clave de la asequibilidad de los dispositivos se puede medir mediante indicadores** tales como: i) el precio de una terminal de gama baja (porcentaje sobre el PIB per cápita) y ii) población que posee una terminal (porcentaje).

**Las principales causas de las problemáticas asociadas a la asequibilidad de los dispositivos incluyen:** i) alto precio de los dispositivos, ii) insuficiencia de subsidios y iii) elevadas tasas impositivas para dispositivos de gama baja.

## COMPENDIO DE INICIATIVAS

**A continuación, se presenta una recopilación de 100 iniciativas públicas diseñadas para abordar los factores clave detectados en el diagnóstico descrito.** Cabe resaltar que este compendio de 100 iniciativas no constituye un análisis pormenorizado ni exhaustivo que arroje un conjunto completo de buenas prácticas internacionales. El valor de esta recopilación —independientemente del resultado final de su aplicación— se halla en la identificación de elementos que pueden servir de referencia e inspiración para que las autoridades nacionales, municipales y sectoriales de la región puedan formular nuevas iniciativas destinadas a fomentar la conectividad digital de última milla en ALC. Las 100 iniciativas públicas se agrupan en los siguientes 13 factores clave identificados, listados en el cuadro 2.

### Permisos y tasas municipales

En el cuadro 3 se expone una lista de iniciativas públicas que se han identificado en la región para abordar el factor crítico de los permisos y las tasas municipales. Los recuadros subsiguientes describen en detalle dichas iniciativas.

## CUADRO 2 FACTORES CLAVE PARA LA CONECTIVIDAD DIGITAL DE ÚLTIMA MILLA

1	Permisos y tasas municipales
2	Mano de obra rural calificada
3	Retornos de la inversión
4	Modernización y expansión de redes
5	Regularización de operadores
6	Competitividad de los operadores
7	Infraestructura y servicio mayorista accesibles y asequibles
8	Espectro radioeléctrico accesible y asequible
9	Electricidad accesible y asequible
10	Adopción y uso
11	Temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias
12	Zonificación (uso del suelo)
13	Asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO 3 INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE PERMISOS Y TASAS MUNICIPALES

(i) Permisos y tasas municipales: iniciativas públicas	
1	Decreto Nacional 798/2016 que prioriza los municipios que hayan adoptado la normativa propuesta, Argentina.
2	Código de Buenas Prácticas para el Despliegue de Comunicaciones de Redes Móviles para simplificar trámites, Argentina.
3	Decreto Nacional 997/2018 y Resolución 423/2019 de la Secretaría de Gobierno de Modernización sobre el Sistema de Ventanilla Única, Argentina.
4	Carta abierta a las autoridades municipales, Brasil.
5	Ley 13.116 General de Antenas y Decreto 10.480, Brasil.
6	Ley 20.599 que regula la instalación de antenas emisoras y transmisoras de servicios de telecomunicaciones, Chile.
7	Decreto 337 de la Municipalidad de la Reina que regula la instalación de antenas emisoras y transmisoras de servicios de telecomunicaciones, Chile.
8	Decreto 52 de 2017 del Municipio de Algeciras para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones, Colombia.
9	Ley 1.753/2015 y Ley 1.955/2019 para que las autoridades territoriales eliminen las barreras al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, Colombia.
10	Código de buenas prácticas para el despliegue de infraestructura, Colombia.

(continúa en la página siguiente)

### CUADRO 3 INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE PERMISOS Y TASAS MUNICIPALES *(continuación)*

(i) Permisos y tasas municipales: iniciativas públicas	
11	Circular 126/2019 de la Comisión de Regulación de Comunicaciones para que las autoridades municipales acrediten la inexistencia de barreras, Colombia.
12	Decreto 52 de 2017 del Municipio de Algeciras para expedir la viabilidad de ubicación de infraestructura de telecomunicaciones, Colombia.
13	Recomendaciones a los estados y municipios para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, México.
14	Acuerdo de Cabildo, Ley de Ingresos por el que se Autoriza, Manual de Procedimientos y Formatos de los Trámites para el Despliegue, Uso, Mantenimiento y Reparación de Infraestructura de Telecomunicaciones de Atitalaquia, México.
15	Sistema de Arrendamiento de Espacios Públicos, México.
16	Ley 843 que regula la instalación de infraestructura de telecomunicaciones, Nicaragua.
17	Ley 29.022 para la expansión de infraestructura de telecomunicaciones, Perú.

Fuente: Elaboración propia.

#### RECUADRO 1. DECRETO NACIONAL 798/2016 QUE PRIORIZA LOS MUNICIPIOS QUE HAYAN ADOPTADO LA NORMATIVA PROPUESTA, ARGENTINA

El Decreto establece que: i) las empresas independientes de compartición de infraestructura pasiva no requieren licencia, autorización ni permiso para desarrollar su actividad, sin perjuicio de la obligación de no discriminar y ii) los plazos para otorgar los permisos, autorizaciones o habilitaciones que correspondan al ámbito de competencia local, así como la determinación de los lugares para la instalación de mástiles soportes de antenas, serán razonables y compatibles con las necesidades de desarrollo de las redes, de conformidad con las normas de materia federal.

Fuente: Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina (2016).

#### RECUADRO 2. CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL DESPLIEGUE DE COMUNICACIONES DE REDES MÓVILES PARA SIMPLIFICAR TRÁMITES, ARGENTINA

El Código describe los principales actores y barreras para el despliegue de infraestructura móvil y propone un conjunto de buenas prácticas. Por medio del Decreto Nacional 798/2016 se invita a los municipios a adherirse a este código y se disponen incentivos para aquellos que se adhieran. El Código, exhaustivo y detallado, incluye los siguientes temas:

*(continúa en la página siguiente)*

## **RECUADRO 2. CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL DESPLIEGUE DE COMUNICACIONES DE REDES MÓVILES PARA SIMPLIFICAR TRÁMITES, ARGENTINA** *(continuación)*

- Evitar la duplicidad de trámites ante oficinas internas de las distintas administraciones públicas para la instalación de infraestructuras de comunicación móvil.
- Instaurar normativa específica relativa a la instalación de infraestructura de comunicación móvil, a fin de dotar dicha actividad de mayor seguridad jurídica.
- Establecer la necesidad de envío de información, no vinculante, de los planes de expansión de redes que los operadores deberán presentar ante las autoridades municipales.
- Promover la celebración de acuerdos entre administraciones públicas municipales y operadores para determinar soluciones de co-ubicación de infraestructura, siempre que sea técnicamente viable y no suponga superación de los límites de exposición.
- Promover la celebración de acuerdos entre administraciones públicas municipales y operadores para dar lugar a soluciones de mimetización de infraestructura, siempre que sea técnicamente viable.
- Oferta de terrenos y/o inmuebles propios por parte de las administraciones públicas municipales para la instalación de infraestructura de red de comunicaciones móviles.
- Adopción de medidas normativas y organizativas por parte de las administraciones públicas para reducir los plazos del procedimiento de instalación de infraestructura de red de comunicaciones móviles, en concordancia con la demanda de los clientes.
- Creación de un comité técnico de asesoramiento integral para el despliegue de infraestructura de red de comunicaciones móviles.

*Fuente:* Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina (2009).

## **RECUADRO 3. DECRETO NACIONAL 997/2018 Y RESOLUCIÓN 423/2019 DE LA SECRETARÍA DE GOBIERNO DE MODERNIZACIÓN SOBRE EL SISTEMA DE VENTANILLA ÚNICA, ARGENTINA**

Este Decreto establece que la Secretaría de Gobierno de Modernización de la Jefatura de Gabinete de Ministros impulsará las medidas que resulten necesarias para establecer un Sistema de Ventanilla Única para la instalación de estructuras soporte de antenas, cualquiera sea su tipología, para la prestación del servicio de comunicaciones móviles, con la finalidad de agilizar el otorgamiento de sus correspondientes autorizaciones, permisos o habilitaciones de ubicación, construcción e instalación, mediante la coordinación entre autoridades nacionales, provinciales, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y municipales.

Asimismo, determina que el Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM) comunicará a los municipios o autoridades locales en cuyas jurisdicciones la falta de otorgamiento de las

*(continúa en la página siguiente)*

### **RECUADRO 3. DECRETO NACIONAL 997/2018 Y RESOLUCIÓN 423/2019 DE LA SECRETARÍA DE GOBIERNO DE MODERNIZACIÓN SOBRE EL SISTEMA DE VENTANILLA ÚNICA, ARGENTINA** *(continuación)*

autorizaciones, permisos o habilitaciones impida o demore el despliegue de las redes, el grado de afectación en términos de calidad, conectividad y acceso a servicios móviles.

Finalmente, establece que la Secretaría de Gobierno de Modernización de la Jefatura de Gabinete de Ministros adoptará las medidas pertinentes a efectos de convenir con las autoridades provinciales, del Gobierno de la CABA y municipales pautas tendientes a uniformar y agilizar los trámites relativos a las autorizaciones, los permisos o las habilitaciones de ubicación, construcción e instalación de estructuras soporte de antenas para la prestación del servicio de comunicaciones móviles, mediante la adopción de códigos de buenas prácticas o herramientas similares, que permitan el rápido despliegue de las redes de telecomunicaciones en todo el territorio nacional.

La Resolución establece que el ENACOM implementará el Sistema de Ventanilla Única para la Instalación de Estructuras Soporte de Antenas, para la prestación del servicio de comunicaciones móviles, conforme lo previsto en el Decreto 997/2018. Los interesados deberán efectuar las presentaciones en la Plataforma de Trámites a Distancia.

*Fuente:* Boletín Oficial de la República Argentina (2018); Secretaría de Gobierno de Modernización de Argentina (2019).

### **RECUADRO 4. CARTA ABIERTA A LAS AUTORIDADES MUNICIPALES, BRASIL**

La Carta manifiesta que subsisten barreras para la instalación de infraestructura que permita expandir la conectividad digital. Por ello, invita a las autoridades municipales, especialmente a las de los municipios con menor cobertura de servicios, a revisar y simplificar los trámites y requisitos para la obtención de permisos para el despliegue de infraestructura.

*Fuente:* ANATEL (2021a).

### **RECUADRO 5. LEY 13.116 GENERAL DE ANTENAS Y DECRETO 10.480, BRASIL**

El Decreto refuerza el mandato de la Ley, que manda imprimir rapidez en los procedimientos de concesión de licencias, detallando que, transcurridos 60 días sin decisión del organismo o la autoridad competente, la empresa interesada está autorizada para llevar a cabo la instalación de la infraestructura de telecomunicaciones, de acuerdo con las condiciones de la solicitud presentada y el cumplimiento de la legislación aplicable. Esto es esencial para reducir el

*(continúa en la página siguiente)*

#### **RECUADRO 5. LEY 13.116 GENERAL DE ANTENAS Y DECRETO 10.480, BRASIL**

*(continuación)*

número de solicitudes de licencias en espera de decisión de los organismos responsables y acortar el tiempo de análisis.

La Ley y el Decreto también fijan los atributos que caracterizan la infraestructura de las pequeñas redes de telecomunicaciones, las cuales, según lo determinado por la ley, están exentas de licencias para su instalación en áreas urbanas. También limita a los estados, distritos federales y municipios para establecer reglas más restrictivas, pero permite otras hipótesis de dispensación. A partir del diálogo con fabricantes de equipos, operadores y empresas de infraestructura, se determinaron la altura máxima y las dimensiones de la infraestructura pequeña que debe instalarse en un edificio o estructura existente. Estas reglas aceleran el desarrollo de la tecnología 5G en Brasil.

*Fuente:* Subdirección de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República de Brasil (2015, 2020); Ministerio de las Comunicaciones de Brasil (2021).

#### **RECUADRO 6. LEY 20.599 QUE REGULA LA INSTALACIÓN DE ANTENAS EMISORAS Y TRANSMISORAS DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, CHILE**

La Ley establece las condiciones, los trámites y los requisitos para la instalación de antenas en todo el país. Los municipios deberán, mediante ordenanza, determinar las zonas de los bienes municipales o nacionales de uso público que administran, donde preferentemente se tendrá derecho de uso para el emplazamiento de torres de soporte de antenas, y también establecer las tarifas y los derechos que se deben pagar para dicha instalación.

*Fuente:* Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2012).

#### **RECUADRO 7. DECRETO 337 DE LA MUNICIPALIDAD DE LA REINA QUE REGULA LA INSTALACIÓN DE ANTENAS EMISORAS Y TRANSMISORAS DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, CHILE**

El Decreto constituye un ejemplo de ordenanza municipal en el que se publican las condiciones, los trámites y los requisitos para la instalación de torres de soporte de antenas y sistemas radiales de transmisión de telecomunicaciones, ya sean para el servicio de radio, o los de televisión y telefonía dentro del término municipal. En este sentido, el Decreto establece que los derechos municipales por el permiso de instalación corresponderán al 5% del presupuesto de instalación de toda la estructura soporte de antenas.

*Fuente:* Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2015).

### **RECUADRO 8. DECRETO 52 DE 2017 DEL MUNICIPIO DE ALGECIRAS PARA LA INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, COLOMBIA**

Este Decreto municipal reglamenta los principios y requisitos para la localización e instalación de las redes y la infraestructura de los servicios de telecomunicaciones, a fin de que su implementación se realice con todas las garantías de seguridad, y se produzca el mínimo impacto visual y ambiental en el entorno. Adicionalmente, el Decreto establece las condiciones para el despliegue de redes futuras, la regularización de las existentes, y la prestación de todos los servicios de telecomunicaciones.

*Fuente:* MinTIC (2017).

### **RECUADRO 9. LEY 1.753/2015 Y LEY 1.955/2019 PARA QUE LAS AUTORIDADES TERRITORIALES ELIMINEN LAS BARRERAS AL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, COLOMBIA**

Estas leyes prevén mecanismos a través de los cuales se busca que las autoridades territoriales identifiquen y eliminen las barreras o los obstáculos existentes para el despliegue de infraestructura de redes de telecomunicaciones, a fin de garantizar la efectiva y continua prestación de los servicios públicos de comunicaciones. Además, establecen las competencias y responsabilidades de diferentes entidades relacionadas con este despliegue de infraestructura.

*Fuente:* Función Pública de Colombia (2015, 2019).

### **RECUADRO 10. CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA, COLOMBIA**

En aplicación del artículo 193 de la Ley 1.753/2015, el Código presenta las principales recomendaciones que se deben tener en cuenta al momento de elaborar las normas municipales relacionadas con el despliegue de infraestructura de redes de telecomunicaciones por parte de las entidades territoriales, en mejora de la conectividad regional, lo cual se enmarca como política pública en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.

Los municipios pueden solicitar a la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) la acreditación de la eliminación de barreras al despliegue, con lo cual, una vez acreditados, pueden solicitar al MinTIC su inclusión en el listado de municipios priorizados para beneficio de obligaciones de hacer (i.e., obligaciones de cobertura) de los operadores.

*Fuente:* CRC (2020).

### **RECUADRO 11. CIRCULAR 126/2019 DE LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES PARA QUE LAS AUTORIDADES MUNICIPALES ACREDITEN LA INEXISTENCIA DE BARRERAS, COLOMBIA**

La Circular dispone el instructivo con los pasos que deben seguir las autoridades municipales para solicitar el concepto de acreditación de inexistencia de barreras:

- Una solicitud dirigida a la CRC para la acreditación del municipio, firmada por el alcalde.
- El instrumento de ordenamiento territorial (acuerdo vigente aprobado por el consejo municipal, firmado) y demás normas distritales o municipales donde se establecen las condiciones para el despliegue de infraestructura para los servicios de telecomunicaciones.
- La identificación de los apartes normativos pertinentes y el sustento de la forma en que se favorece el despliegue de infraestructura.

*Fuente:* CRC (2019).

### **RECUADRO 12. DECRETO 52 DE 2017 DEL MUNICIPIO DE ALGECIRAS PARA EXPEDIR LA VIABILIDAD DE UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, COLOMBIA**

El Decreto concede a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones un término de nueve meses, contados a partir de la entrada en vigor del decreto, para formular y presentar la debida documentación y demás condiciones establecidas en la norma nacional y el presente decreto con el fin de expedir la correspondiente viabilidad de ubicación de infraestructura de telecomunicaciones y/o la solicitud de licencia de intervención u ocupación de espacio público, respectivamente.

*Fuente:* MinTIC (2017).

### **RECUADRO 13. RECOMENDACIONES A LOS ESTADOS Y MUNICIPIOS PARA EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, MÉXICO**

Las Recomendaciones cubren los diversos factores que los estados y municipios deben tener en cuenta para el despliegue, el uso, el mantenimiento y la reparación de infraestructura de telecomunicaciones en los ámbitos territoriales respectivos. Además, las Recomendaciones incluyen: i) un modelo de trámites para el otorgamiento de permisos a particulares que deseen ofrecer servicios de telecomunicaciones a la población, ii) criterios de evaluación homologados y iii) una propuesta para la implementación de dicho modelo de trámites.

*Fuente:* IFT (2019).

**RECUADRO 14. ACUERDO DE CABILDO, LEY DE INGRESOS POR EL QUE SE AUTORIZA, MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y FORMATOS DE LOS TRÁMITES PARA EL DESPLIEGUE, USO, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE ATITALAQUIA, MÉXICO, 2020**

El Acuerdo de Cabildo incluye los formatos oficiales, así como el detalle de la información de respaldo que se debe aportar, para tramitar la autorización para la construcción, la instalación, el uso y la reparación de infraestructura de telecomunicaciones, con especificaciones por tipo de infraestructura pasiva de propiedad privada o municipal, como torres, postes y ductos subterráneos.

*Fuente:* Gaceta Municipal de Atitalaquia (2020).

**RECUADRO 15. SISTEMA DE ARRENDAMIENTO DE ESPACIOS PÚBLICOS, MÉXICO, 2018**

El Sistema de Arrendamiento de Espacios Públicos (ARES) pone edificios y espacios públicos de diferentes instancias del Gobierno Federal de México a disposición de los operadores de telecomunicaciones y radiodifusión que planeen despliegues de infraestructura. Se trata de un importante esfuerzo de coordinación entre las dependencias federales. A través de una interfaz gráfica, el sistema presenta la ubicación geolocalizada en un mapa de todos los inmuebles incluidos y la información del espacio disponible. Adicionalmente, el ARES opera como ventanilla única para realizar totalmente en línea el arrendamiento de los inmuebles, con los mismos requisitos, trámites, plazos y tasas por debajo de los precios de mercado.

*Fuente:* Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales de México (2021); Secretaría de Gobernación de México (2017).

**RECUADRO 16. LEY 843 QUE REGULA LA INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES QUE HACEN USO DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO, NICARAGUA, 2013**

La Ley crea la Ventanilla Única como una dependencia de Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR) para la tramitación de los permisos de ubicación, construcción e instalación de estructuras de soporte para equipos de telecomunicaciones que hacen uso del espectro radioeléctrico. Según la Ley, la Ventanilla Única funcionará como oficina centralizada para gestionar, en coordinación con las autoridades competentes, los permisos, avales o constancias para la ubicación, la construcción, la instalación, el uso y el mantenimiento de las estructuras de soporte para equipos de telecomunicaciones que utilizan el espectro radioeléctrico.

*Fuente:* Asamblea Nacional de la República de Nicaragua (2013).

### RECUADRO 17. LEY 29.022 PARA LA EXPANSIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, PERÚ

La Ley estandariza los procesos y los requisitos para aprobar automáticamente la instalación de torres, antenas, postes, mástiles y cables, incluido un procedimiento simplificado para la certificación ambiental y para los métodos de camuflaje de infraestructura.

*Fuente:* OSIPTEL (2015).

## Mano de obra rural calificada

El cuadro 4 contiene un compendio de iniciativas públicas que se han identificado en la región para abordar el factor crítico de mano de obra rural calificada.

### CUADRO 4 INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE MANO DE OBRA RURAL CALIFICADA

(ii) Mano de obra rural cualificada: iniciativas públicas	
18	Resolución 1.379/2019 que aprueba el Proyecto Talento Digital, Argentina.
19	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Colombia.
20	Programa de desarrollo de bases para la industria de Tecnologías de la Información (TI) a largo plazo, Ecuador.
21	Programa Habilidades Digitales para las Mexicanas del Siglo XXI, México.
22	Redes por la Diversidad, Equidad y Sustentabilidad A. C. (Rhizomatica), México.
23	Estrategia Nacional de Talento Digital, Perú.

*Fuente:* Elaboración propia.

### RECUADRO 18. RESOLUCIÓN 1.379/2019 QUE APRUEBA EL PROYECTO TALENTO DIGITAL, ARGENTINA

La Resolución aprueba el Proyecto Talento Digital, cuyos principales objetivos son desarrollar el talento digital en todos los niveles, promoviendo la formación de programadores, profesionales y emprendedores del sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con el fin de brindar herramientas que contribuyan a su inserción laboral, al desarrollo de la industria del conocimiento nacional, y a la disminución de la brecha existente entre la oferta y la demanda de perfiles en la industria TIC.

*Fuente:* Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina (2019).

### **RECUADRO 19. SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, COLOMBIA**

El Programa SENA Digital ofrece formación para adquirir habilidades digitales en cursos en TIC e industrias 4.0, tales como: i) ciberseguridad, ii) Internet de las Cosas (IoT, por las siglas en inglés), iii) computación en la nube, iv) diseño web, v) inteligencia artificial y vi) certificaciones de proveedores de equipos y servicios tecnológicos.

*Fuente:* SENA (2022).

### **RECUADRO 20. PROGRAMA DE DESARROLLO DE BASES PARA LA INDUSTRIA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN A LARGO PLAZO, ECUADOR**

El Programa se suscribe bajo el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021 del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL). En él se contempla el cumplimiento de los siguientes objetivos: i) robustecer la fuerza laboral para la industria de TI, ii) simplificar el proceso para abrir nuevos negocios en Ecuador y iii) apoyar a las empresas de TI en la obtención de financiamiento.

*Fuente:* MINTEL (2016).

### **RECUADRO 21. PROGRAMA HABILIDADES DIGITALES PARA LAS MEXICANAS DEL SIGLO XXI, MÉXICO**

El Programa, impulsado conjuntamente por la Secretaría de Economía y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en alianza con Cisco Networking Academy, capacita a miles de mujeres mexicanas mayores de 16 años en el uso de las TIC. Los cursos ofrecidos abarcan las siguientes ramas: i) ciberseguridad, ii) IoT, iii) programación, iv) gestión de redes de telecomunicaciones, v) operación de TI y de redes de telecomunicaciones y vi) certificaciones de proveedores de equipos y servicios tecnológicos.

*Fuente:* Secretaría de Economía y Secretaría de Trabajo y Previsión Social de México (2022).

## RECUADRO 22. REDES POR LA DIVERSIDAD, EQUIDAD Y SUSTENTABILIDAD A. C. (RHIZOMATICA), MÉXICO

Rhizomatica es una organización dedicada a apoyar a las comunidades a construir y gestionar sus propias redes de telecomunicaciones en México. Se trata de un modelo probado y replicable que incluye cursos de capacitación técnica para que dichas comunidades sean autosuficientes en la instalación y el mantenimiento de sus redes comunitarias. Este modelo se ha implementado exitosamente en varias comunidades, principalmente en el estado de Oaxaca.

*Fuente:* Rhizomatica Wiki (s/f).

## RECUADRO 23. ESTRATEGIA NACIONAL DE TALENTO DIGITAL, PERÚ

La Estrategia busca impulsar el desarrollo de competencias digitales en todas las personas de modo que sean incluidas en la transformación digital del país, identificar las brechas del capital humano en el sector de las TIC a nivel nacional y anticipar las futuras habilidades requeridas con el consecuente fortalecimiento de las habilidades y competencias necesarias en docentes, estudiantes, población económicamente activa y la población en general que se desenvuelve en la era digital, mediante el acceso equitativo para todas las personas.

*Fuente:* Gobierno del Perú (2021a).

## Retorno de la inversión

El cuadro 5 presenta una lista de iniciativas públicas identificadas en la región para abordar el factor crítico de retorno de la inversión. Estas se describen seguidamente.

### CUADRO 5 INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN

(iii) Retorno de la inversión: iniciativas públicas	
24	Decreto Nacional 798/2016 para instalar infraestructura de telecomunicaciones en inmuebles estatales, Argentina.
25	Decreto Nacional 1.060/2017 para estimular la instalación de infraestructura pasiva para telecomunicaciones en obras públicas, Argentina.
26	Resolución 105/2020 para aprobar el Reglamento de Infraestructura Pasiva, en Argentina.
27	Resolución Conjunta 1 de 1999 de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL), ANATEL y la Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles (ANP) para la compartición de infraestructura entre sectores, Brasil.

*(continúa en la página siguiente)*

**CUADRO 5**  **INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN** *(continuación)*

<b>(iii) Retorno de la inversión: iniciativas públicas</b>	
28	Ley 13.116 General de Antenas, Resolución 683 de 2017 de ANATEL, Decreto 10.480 y Ley Complementaria 19/2021 de Rio de Janeiro para normar la compartición de infraestructura, Brasil.
29	Ley 18168 y Decreto 167 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para obligar a compartir ductos y postes, Chile.
30	Ley 1341 de 2009, Resolución 2014 de 2008, Resolución 5050 de 2016, Resolución 5283 de 2017 de la CRC para la compartición de infraestructura, Colombia.
31	Ley 7593 para normar la compartición de infraestructura, Costa Rica.
32	Resolución 144/2017, Resolución 806/2017 y Resolución 807/2017 de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) para obligar a compartir infraestructura, Ecuador.
33	Disposiciones Administrativas de carácter general para permitir a los prestadores de servicios de la industria de telecomunicaciones el acceso a las instalaciones y derechos de vía, México.
34	Lineamientos para el despliegue, el acceso y el uso compartido de infraestructura de telecomunicaciones y radiodifusión, México.
35	La Red Compartida, México.
36	Decreto Supremo 024-2007-MTC, Decreto Legislativo 1019/2008 y Resolución 99/2011 de OSIPTEL para normar la compartición de infraestructura, Perú.
37	Ley 29.904 de promoción de la banda ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, Perú.
38	Decreto Supremo 024-2014 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) que regula la inscripción de Proveedores de Infraestructura Pasiva, Perú.

*Fuente:* Elaboración propia.

**RECUADRO 24. DECRETO NACIONAL 798/2016 PARA INSTALAR INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN INMUEBLES ESTATALES, ARGENTINA**

El Decreto establece que la Agencia de Administración de Bienes del Estado realice los procedimientos y actos administrativos para otorgar el uso a título oneroso de terrazas, techos, torres, solares y cualquier instalación, planta o sector de inmuebles del Estado Nacional para la instalación de estructuras portantes de antenas, equipos e instalaciones asociadas a los servicios de telecomunicaciones, TIC y comunicación audiovisual. Adicionalmente, el Decreto establece que esta agencia facilite a los licenciarios de tales servicios y a empresas independientes de compartición de infraestructura pasiva el listado de inmuebles estatales con potencial aptitud para dichas instalaciones, bajo la prohibición de otorgar exclusividades en el alquiler de los inmuebles o uso de las instalaciones, debiendo garantizar condiciones de igualdad de acceso y de uso múltiple o compartido de dichas instalaciones y facilidades asociadas.

*Fuente:* ENACOM (2016).

### **RECUADRO 25. DECRETO NACIONAL 1.060/2017 PARA ESTIMULAR LA INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PASIVA PARA TELECOMUNICACIONES EN OBRAS PÚBLICAS, ARGENTINA**

El Decreto establece que las jurisdicciones y los organismos comprendidos en los incisos a) y b) del artículo 8 de la Ley 24.156 garantizarán a los licenciatarios de servicios TIC y a los operadores independientes de infraestructura pasiva el acceso múltiple o compartido, a título oneroso, a la infraestructura pasiva apta para el despliegue de redes, en condiciones neutrales, objetivas, transparentes, equitativas y no discriminatorias, sin que pueda otorgarse exclusividad o preferencia alguna de hecho o de derecho, siempre que dicho acceso no comprometa la continuidad y seguridad de la prestación de los servicios que brinda su titular.

El Decreto también establece que los pliegos de bases y condiciones de las obras financiadas total o parcialmente con recursos públicos que sean llevadas a cabo por las jurisdicciones y organismos comprendidos en los incisos a) y b) del artículo 8 de la Ley 24.156 estimularán la construcción o la instalación de infraestructura pasiva apta para el despliegue de redes de servicios TIC.

*Fuente:* Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina (2017).

### **RECUADRO 26. RESOLUCIÓN 105/2020 PARA APROBAR EL REGLAMENTO DE INFRAESTRUCTURA PASIVA, ARGENTINA**

La Resolución establece los derechos y obligaciones de los licenciatarios de servicios TIC y las condiciones y los procedimientos relativos al acceso, la puesta a disposición y el uso compartido de la infraestructura pasiva que esté a su disposición.

*Fuente:* Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina (2020).

### **RECUADRO 27. RESOLUCIÓN CONJUNTA 1 DE 1999 DE LA AGENCIA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ANATEL Y LA AGENCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GAS NATURAL Y BIOCOMBUSTIBLES PARA LA COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA ENTRE SECTORES, BRASIL**

La Resolución Conjunta de las tres autoridades sectoriales aprueba el Reglamento Conjunto que fija las directrices para la compartición de infraestructura entre los sectores de energía eléctrica, telecomunicaciones y petróleo. Dicha infraestructura comprende servidumbres administrativas, ductos, conductos, postes y torres, cables metálicos, coaxiales y de fibra óptica oscura. La Resolución busca estimular la optimización de los recursos, la reducción de costos operacionales, y otros beneficios para los usuarios de los servicios.

*Fuente:* ANATEL (1999).

### **RECUADRO 28. LEY 13.116 GENERAL DE ANTENAS, RESOLUCIÓN 683 DE 2017 DE ANATEL, DECRETO 10.480 Y LEY COMPLEMENTARIA 19/2021 DE RIO DE JANEIRO PARA NORMAR LA COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA, BRASIL**

La Ley establece las normas generales para la implementación y compartición de infraestructura de telecomunicaciones. Con ello, busca armonizar y simplificar los estándares para la implementación de la infraestructura de redes de telecomunicaciones en todo el país, a fin de promover la ampliación de la cobertura de la red y mejorar la calidad de los servicios prestados a la población.

La Resolución de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) complementa la Ley mediante la aprobación del Reglamento de Uso Compartido de Infraestructura para Apoyar la Prestación de Servicios de Telecomunicaciones.

Por su parte, el Decreto refuerza el mandato de la Ley de no pagar ningún reembolso por el derecho de paso para instalar infraestructura de redes de telecomunicaciones en franjas de dominio, vías públicas y otros bienes públicos, incluidas las concesiones u otras formas de delegación, en zonas urbanas y rurales. Además, el Decreto reglamenta la Ley y habilita su plena aplicación, con lo cual contribuye al desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones y amplía el acceso a Internet de banda ancha en el país. El Decreto permite monitorear las nuevas tecnologías disponibles, como las redes móviles 5G e IoT, y promueve la transformación digital. Además, establece que las obras de infraestructura de interés público deben incluir la instalación de redes de telecomunicaciones, disposición aplicable a las obras estatales, distritales y municipales solo cuando, al menos, la mitad de su costo sea asumido o financiado por la transferencia voluntaria de recursos federales. La regla cubre carreteras federales, estatales y distritales, carreteras municipales, ferrocarriles, sistemas de transporte público ferroviario o subterráneo, líneas de transmisión de energía, tuberías, y redes de drenaje urbano y alcantarillado. De esta manera, se reducen los costos de instalación de infraestructura de telecomunicaciones en Brasil.

La Ley Complementaria norma la instalación y compartición de infraestructura de soporte para telecomunicaciones en el municipio de Río de Janeiro, para alinear las leyes de instalación de antenas municipales con la legislación federal.

*Fuente:* Subdirección de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República de Brasil (2015, 2020); ANATEL (2017a); Ministerio de las Comunicaciones de Brasil (2021); Cámara Municipal de Río de Janeiro (2021).

### **RECUADRO 29. LEY 18.168 Y DECRETO 167 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES PARA OBLIGAR A COMPARTIR DUCTOS Y POSTES, CHILE**

La Ley y el Decreto establecen la obligación general de colocar y compartir ductos y postes. En concreto, el Decreto regula los estándares técnicos que deberán cumplir las instalaciones de telecomunicaciones de los proyectos de edificación con el fin de asegurar al propietario o arrendatario la libre elección en la contratación y recepción de servicios de telecomunicaciones, así como el libre acceso a dichas unidades por parte de los proveedores u operadores de tales servicios, en los términos y condiciones establecidos.

*Fuente:* Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2020, 2022b).

### **RECUADRO 30. LEY 1.341 DE 2009, RESOLUCIÓN 2.014 DE 2008, RESOLUCIÓN 5.050 DE 2016, RESOLUCIÓN 5.283 DE 2017 DE LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES PARA LA COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA, COLOMBIA**

La Ley exige el uso eficiente de la infraestructura para la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones.

La Resolución 2.014 establece las reglas sobre el uso de la infraestructura, modifica la metodología de contraprestación económica y actualiza los toques tarifarios.

La Resolución 5.050 determina las condiciones para que un prestador de servicios de telecomunicaciones pueda hacer uso de elementos de soporte de otros agentes.

La Resolución 5.283 establece que todos los operadores de telecomunicaciones deben compartir los ductos y los postes utilizados para la prestación de los servicios de telecomunicaciones, siempre que sea técnicamente factible y exista un acuerdo comercial sobre la compensación y las condiciones de uso.

*Fuente:* Colpensiones (2008); Función Pública de Colombia (2009); CRC (2016, 2017).

### **RECUADRO 31. LEY 7.593 PARA NORMAR LA COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA, COSTA RICA**

La Ley establece que la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL) garantizará el derecho de los operadores al uso conjunto o compartido de las canalizaciones, los ductos, los postes, las torres, las estaciones y las demás instalaciones requeridas para la instalación y operación de las redes públicas de telecomunicaciones. Las condiciones del uso conjunto o compartido de instalaciones y la co-localización serán determinadas de común acuerdo por los operadores, y la SUTEL podrá, ya sea de oficio o a petición de parte, resolver las diferencias o controversias que se presenten.

*Fuente:* Procuraduría General de la República de Costa Rica (2022).

**RECUADRO 32. RESOLUCIÓN 144/2017, RESOLUCIÓN 806/2017 Y RESOLUCIÓN 807/2017 DE LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES PARA OBLIGAR A COMPARTIR INFRAESTRUCTURA, ECUADOR**

Las resoluciones establecen la compartición obligatoria de infraestructura entre operadores de telecomunicaciones. Para el caso de la compartición de infraestructura entre operadores de infraestructura y otros operadores que no sean de telecomunicaciones, la obligatoriedad de compartir se limita a los casos en que sea técnicamente factible y haya capacidad disponible. La compartición estará sujeta a la suscripción de los correspondientes convenios o acuerdos, o en su defecto, al cumplimiento de las disposiciones que emita la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) para tal fin. Mediante estas Resoluciones, la ARCO-TEL también instaure reglas para promover el desarrollo de las redes subterráneas, e incluso fija obligaciones generales de uso compartido de conductos y normas para etiquetar cables en conductos compartidos.

*Fuente:* ARCOTEL (2017a, 2017b, 2017c).

**RECUADRO 33. DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL PARA PERMITIR A LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE LA INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIONES EL ACCESO A LAS INSTALACIONES Y DERECHOS DE VÍA, MÉXICO**

Las disposiciones establecen las condiciones para que los operadores de redes de telecomunicaciones puedan aprovechar la infraestructura pasiva del sistema eléctrico, tales como instalaciones, postes y derechos de vía, para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

*Fuente:* Secretaría de Gobernación de México (2018).

**RECUADRO 34. LINEAMIENTOS PARA EL DESPLIEGUE, EL ACCESO Y EL USO COMPARTIDO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN, MÉXICO**

Los lineamientos desarrollados por la autoridad nacional de regulación, el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), establecen condiciones de referencia para los operadores de telecomunicaciones, relacionadas con el despliegue, el acceso y el uso compartido de infraestructura de telecomunicaciones y radiodifusión. En México, la compartición de infraestructura se considera un servicio de interconexión al que todos los operadores están obligados.

*Fuente:* Secretaría de Gobernación de México (2020).

### **RECUADRO 35. LA RED COMPARTIDA, MÉXICO**

La Red Compartida es una asociación público-privada para el despliegue de una red móvil 4.5G exclusivamente mayorista, que tiene la obligación de cubrir el 92,2% de la población para enero de 2024 en México. Con la Red Compartida se ha incrementado notablemente el número de operadores móviles virtuales (OMV). Su impacto en los municipios rurales se hará patente una vez que su cobertura llegue a ellos. A 2022, dicha cobertura alcanzaba a más del 70% de la población.

*Fuente:* Altán Redes (2022).

### **RECUADRO 36. DECRETO SUPREMO 024-2007-MTC, DECRETO LEGISLATIVO 1.019/2008 Y RESOLUCIÓN 99/2011 DEL ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSIÓN PRIVADA EN TELECOMUNICACIONES PARA NORMATIVAR LA COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA, PERÚ**

El Decreto Supremo establece que las carreteras que vayan a ser construidas deberán incluir, dentro del área de su derecho de vía, ductos y cámaras para la instalación de cables de fibra óptica para servicios públicos de telecomunicaciones. Para ello, las bases de los procesos de licitación o concurso público deberán introducir este requisito como parte de las especificaciones técnicas.

El Decreto Legislativo que aprueba la Ley regula el acceso y el uso compartido de la infraestructura de telecomunicaciones (lo cual comprende postes, ductos, conductos, cámaras, torres y otros elementos de la red), y es de aplicación obligatoria para los titulares de infraestructura de telecomunicaciones que sean Proveedores Importantes de Servicios Públicos de Telecomunicaciones. La Resolución establece la metodología para determinar los proveedores que se catalogarán dentro de esta categoría.

*Fuente:* Gobierno del Perú (2007); OSIPTEL (2008); Plataforma Digital Única del Estado Peruano (2011).

### **RECUADRO 37. LEY 29.904 DE PROMOCIÓN DE LA BANDA ANCHA Y CONSTRUCCIÓN DE LA RED DORSAL NACIONAL DE FIBRA ÓPTICA, PERÚ**

La Ley establece que la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica se tendrá su soporte, siempre que sea viable, en la infraestructura de titularidad del Estado de redes de energía eléctrica, redes de hidrocarburos, redes viales y ferrocarriles.

Asimismo, determina que los nuevos proyectos de infraestructura para brindar servicios de energía eléctrica, hidrocarburos y transportes por carretera y ferrocarriles deben incorporar la instalación de fibra óptica y/o ductos y cámaras de titularidad del Estado.

De igual manera, establece la gratuidad del uso del derecho de vía de la Red Vial Nacional para el despliegue de redes de telecomunicaciones para la provisión de banda ancha.

*Fuente:* Congreso de la República del Perú (2012).

### **RECUADRO 38. DECRETO SUPREMO 024-2014 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES QUE REGULA LA INSCRIPCIÓN DE PROVEEDORES DE INFRAESTRUCTURA PASIVA, PERÚ**

El Decreto, que Aprueba la Norma que Regula la Inscripción de Proveedores de Infraestructura Pasiva para Servicios Públicos Móviles, lista los principios por los que se deberán regir a los proveedores de infraestructura pasiva, a saber: i) no discriminación, ii) neutralidad e iii) igualdad de acceso.

*Fuente:* Gobierno del Perú (2014).

## **Modernizar y expandir redes**

En el cuadro 6 se encuentra un compendio de iniciativas públicas para abordar el factor crítico de modernizar y expandir redes identificadas en la región, iniciativas que se describen a continuación.

**CUADRO 6**  **INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE MODERNIZAR Y EXPANDIR REDES**

<b>(iv) Modernizar y expandir redes: iniciativas públicas</b>	
39	Decreto Nacional 798/2016 para obligar a desplegar sistemas de densificación en celdas saturadas, Argentina.
40	Ley 12.715 de 2012 y Decreto 7.921 de 2013 para un Régimen Especial de Tributación del Programa Nacional de Banda Ancha para la Implementación de Redes de Telecomunicaciones, Brasil.
41	Ley 6.962 de 2015 del Estado de Rio de Janeiro para reducir impuestos a operadores que instalen antenas en zonas rurales, Brasil.
42	Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones, eChile.
43	Decreto 298 de 2022 del Ministerio de Interior y Seguridad Pública para que los municipios requieran subsidios para proyectos de telecomunicaciones, Chile.
44	Plan de Servicio Universal para incentivar la expansión de redes a parroquias priorizadas, Ecuador.
45	Programa de crecimiento y competitividad en Telecomunicaciones (sectores estratégicos) del Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. (Bancomext) para financiar empresas de telecomunicaciones, México.

Fuente: Elaboración propia.

**RECUADRO 39. DECRETO NACIONAL 798/2016 PARA OBLIGAR A DESPLEGAR SISTEMAS DE DENSIFICACIÓN EN CELDAS SATURADAS, ARGENTINA**

El Decreto establece el otorgamiento de prioridad para considerar elegibles, en programas con Fondos del Servicio Universal, proyectos que se desee desarrollar en aquellos municipios que hayan adoptado la normativa propuesta en el Código de Buenas Prácticas para el Despliegue de Redes de Comunicaciones Móviles —elaborado por la Federación Argentina de Municipios y los Operadores de Comunicaciones Móviles, auspiciado por la ex Secretaría de Comunicaciones— o contemplen normativa de similares características que no impidan el despliegue de dichas redes.

Asimismo, el Decreto indica que no se cobrará canon locativo por el plazo de un año por el uso de los inmuebles estatales en los que se instalen radio bases dentro de los tres meses de publicado el mismo en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, o dentro de los seis meses en el resto del país. Bajo la misma condición, dicho plazo se extenderá a tres años cuando la infraestructura se comparta entre dos licenciatarios de servicios móviles y a cuatro años cuando se comparta entre más de dos. Idéntico beneficio se otorgará si se trata de una empresa independiente de compartición de infraestructura pasiva y se cumplen las condiciones anteriores.

Además, la normativa determina que los organismos comprendidos en el artículo 8.º de la Ley 24.156 y sus modificatorias podrán —en las contrataciones de obras de infraestructura

*(continúa en la página siguiente)*

**RECUADRO 39. DECRETO NACIONAL 798/2016 PARA OBLIGAR A DESPLEGAR SISTEMAS DE DENSIFICACIÓN EN CELDAS SATURADAS, ARGENTINA** *(continuación)*

que impliquen canalizaciones, tendido de postes o electroductos— incorporar eventualmente la obligación de prever infraestructura para el tendido de redes de fibra óptica.

Finalmente, el Decreto detalla que, en las áreas de cobertura de celdas que se encuentran saturadas en su capacidad de atención e interconexión de tráfico, los prestadores de servicios móviles deberán proceder en el plazo que se les fije desde la notificación, a la instalación de sistemas Wi-Fi para la descarga del tráfico de datos, al despliegue de sistemas de densificación con pico celdas y micro celdas, y de maximización de la atención de tráfico en interiores, sin perjuicio de las sanciones que puedan resultar de aplicación por el incumplimiento de las obligaciones de calidad de servicio.

*Fuente:* ENACOM (2016).

**RECUADRO 40. LEY 12.715 DE 2012 Y DECRETO 7.921 DE 2013 PARA UN RÉGIMEN ESPECIAL DE TRIBUTACIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL DE BANDA ANCHA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES, BRASIL**

La Ley y el Decreto establecen un Régimen Especial de Tributación del Programa Nacional de Banda Ancha para la Implementación de Redes de Telecomunicaciones. Este Régimen Especial de Tributación está destinado a proyectos de ejecución, ampliación o modernización de redes de telecomunicaciones que apoyen el acceso a Internet de banda ancha, incluidas las estaciones terrestres satelitales, que contribuyan a los objetivos de implementación del Programa Nacional de Banda Ancha.

En concreto, el Régimen Especial de Tributación se aplica a la venta en el mercado interior de nueva maquinaria, aparatos, instrumentos, equipos y materiales de construcción del Programa Nacional de Banda Ancha, y contempla la suspensión del pago de: i) la contribución a los Programas de Integración Social y Formación en Patrimonio del Servidor Público (PIS/PASEP, por sus siglas en portugués) y la Contribución a la Financiación de la Seguridad Social (COFINS, por sus siglas en portugués), y ii) el Impuesto sobre Productos Industrializados (IPI, por sus siglas en portugués).

*Fuente:* Subdirección de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República de Brasil (2012, 2013).

#### **RECUADRO 41. LEY 6.962 DE 2015 DEL ESTADO DE RIO DE JANEIRO PARA REDUCIR IMPUESTOS A OPERADORES QUE INSTALEN ANTENAS EN ZONAS RURALES, BRASIL**

La Ley autoriza al poder ejecutivo a reducir la tasa del Impuesto a la Circulación de Bienes y Servicios (ICMS, por sus siglas en portugués) como medida de compensación por la implementación de antenas emisoras y/o repetidores de señal de telefonía móvil, con el cumplimiento de unos mínimos requisitos de calidad en la zona rural de los municipios de Rio de Janeiro. Para ello, el poder ejecutivo establecerá el límite máximo del valor total de la reducción del ICMS para cada operador de telecomunicaciones, así como el plazo de vigencia de esta reducción. Adicionalmente, el poder ejecutivo participará en el proceso de priorización de la ubicación de las nuevas antenas.

*Fuente:* Secretaría de Hacienda del Estado de Rio de Janeiro de Brasil (2015).

#### **RECUADRO 42. FONDO DE DESARROLLO DE TELECOMUNICACIONES, CHILE**

El Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones acepta solicitudes de servicios de telecomunicaciones a través de la Oficina de Información, Reclamos y Sugerencias. Dichos requerimientos o demandas de conectividad pueden ser efectuados por concesionarios de servicios de telecomunicaciones, municipalidades, juntas de vecinos y otras organizaciones sociales y comunitarias o terceros, a partir de la cual se elabora una cartera de proyectos, la cual es evaluada desde las perspectivas técnica y social por la División Gerencia Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL), y a partir de allí se elaboran las propuestas que se elevarán al Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones para que, de ser aprobadas, pasen a formar parte de los proyectos subsidiables, y que serán llamados a concurso público durante el año siguiente.

*Fuente:* SUBTEL (2022).

#### **RECUADRO 43. DECRETO 298 DE 2022 DEL MINISTERIO DE INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA PARA QUE LOS MUNICIPIOS REQUIERAN SUBSIDIOS PARA PROYECTOS DE TELECOMUNICACIONES, CHILE**

El Decreto establece que los gobiernos regionales del país deben requerir a las municipalidades que informen sobre las necesidades y solicitudes específicas de proyectos de telecomunicaciones que provengan de municipios para incluirlos en programa anual de proyectos subsidiables o licitables que elaborará la Subsecretaría de Telecomunicaciones.

*Fuente:* Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2022a).

#### **RECUADRO 44. PLAN DE SERVICIO UNIVERSAL PARA INCENTIVAR LA EXPANSIÓN DE REDES A PARROQUIAS PRIORIZADAS, ECUADOR**

El Plan establece que se promoverán incentivos de expansión para la prestación del servicio de acceso a Internet fijo en las parroquias priorizadas, de modo que se pueda viabilizar el crecimiento de los servicios en redes convergentes. Por ejemplo, donde los operadores de servicios de acceso a Internet no puedan instalar cuentas de banda ancha, justificadamente, tendrán la posibilidad de instalar zonas Wi-Fi gratuitas.

*Fuente:* MINTEL (2018).

#### **RECUADRO 45. PROGRAMA DE CRECIMIENTO Y COMPETITIVIDAD EN TELECOMUNICACIONES (SECTORES ESTRATÉGICOS) DEL BANCO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR, S.N.C. (BANCOMEXT) PARA FINANCIAR EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES, MÉXICO**

El Programa está encaminado a apoyar desde el punto de vista financiero el crecimiento y la competitividad de las empresas que participan en el sector de Telecomunicaciones y TIC mediante el desarrollo de infraestructura, de productos, de soluciones o de servicios, y que están relacionados con la cadena de comercio exterior.

El Programa ofrece financiamiento de a partir de US\$3 millones a través de: i) créditos directos para capital de trabajo, ventas, equipamiento, ampliaciones y proyectos de inversión, con tasas, plazos y garantías congruentes a las condiciones de cada proyecto; ii) cartas de crédito de importación; iii) garantías de crédito y bursátiles, y iv) créditos estructurados.

*Fuente:* Gobierno de México (2021).

## **Regularización de operadores**

El cuadro 7 presenta un compendio de iniciativas públicas para abordar el factor crítico de regularización de operadores, iniciativas que han sido identificadas en la región y se describen seguidamente.

**CUADRO 7**  **INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE REGULARIZACIÓN DE OPERADORES**

<b>(v) Regularización de operadores: iniciativas públicas</b>	
46	Decreto Nacional 1.060/2017 para eximir de licencia a los operadores de infraestructura pasiva, Argentina.
47	Reglamentación de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones para la eliminación de requisitos de licencias para micro operadores, Brasil.
48	Resolución 698, del 27 de septiembre de 2018, de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones, que crea el Comité de Pequeñas Prestadoras de Servicios de Telecomunicaciones, Brasil.
49	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión para un modelo de concesión única, México.

*Fuente:* Elaboración propia.

**RECUADRO 46. DECRETO NACIONAL 1.060/2017 PARA EXIMIR DE LICENCIA A LOS OPERADORES DE INFRAESTRUCTURA PASIVA, ARGENTINA**

El Decreto Nacional establece que los operadores independientes de infraestructura pasiva no requerirán licencia, autorización ni permiso para arrendar infraestructura, sin perjuicio de la obligación de notificar al ENACOM el inicio de sus actividades, para ser incorporados al registro que esta autoridad llevará al efecto, y cumplir con las obligaciones de información que se establezcan. Por este Decreto, también se determina que los operadores independientes de infraestructura pasiva no podrán obtener título jurídico alguno que les otorgue exclusividad o preferencia para el despliegue de infraestructura.

*Fuente:* Poder Ejecutivo Nacional de Argentina (2017).

**RECUADRO 47. REGLAMENTACIÓN DE LA AGENCIA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES PARA LA ELIMINACIÓN DE REQUISITOS DE LICENCIAS PARA MICRO OPERADORES, BRASIL**

La Reglamentación de la ANATEL sobre equipos de radio elimina los requisitos de licencias para operadores con menos de 5.000 usuarios. La Reglamentación establece que estos micro operadores solamente tienen la obligación de notificar a ANATEL que se disponen a operar una red, sin la necesidad de obtener una licencia de servicios de comunicación multimedia.

*Fuente:* Internet Society (2017).

#### **RECUADRO 48. RESOLUCIÓN 698, DE 27 DE SETIEMBRE DE 2018 DE LA AGENCIA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES QUE CREA EL COMITÉ DE PEQUEÑAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, BRASIL**

La Resolución crea el Comité de Pequeñas Prestadoras de Servicios de Telecomunicaciones con la finalidad de sugerir mejoras a la regulación que les incumbe, consolidar las demandas del sector, elaborar estudios y proponer medidas de estímulo para la prestación del servicio. Al mismo tiempo, la Resolución aprueba el Reglamento Interno y la composición del Comité, que será presidido por un Consejero del Consejo Director de ANATEL.

*Fuente:* ANATEL (2018).

#### **RECUADRO 49. LEY FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN PARA UN MODELO DE CONCESIÓN ÚNICA, MÉXICO**

La Ley permite operar bajo el modelo de concesión única con la que los operadores pueden ofrecer cualquier tipo de servicio de telecomunicaciones. Los operadores sólo precisan una concesión adicional en caso de que requieran el uso de espectro radioeléctrico o recursos orbitales. La simplificación administrativa para la obtención de una concesión Promueve que los operadores, independientemente de su tamaño, soliciten y obtengan su concesión para operar.

*Fuente:* Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión de México (2021a).

## **Competitividad de operadores**

En el cuadro 8 se muestra un compendio de iniciativas públicas para abordar el factor crítico de competitividad de operadores identificadas en la región. Dichas iniciativas se detallan a continuación.

### **CUADRO 8 INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE COMPETITIVIDAD DE OPERADORES**

<b>(vi) Competitividad de operadores: iniciativas públicas</b>	
50	Decreto Nacional 798/2016 para publicar información sobre la calidad del servicio, Argentina.
51	Meu Município de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones para visualizar estadísticas de los servicios de telecomunicaciones, Brasil.
52	Resolución 3.067 de 2011 de la Comisión de Regulación de Comunicaciones para normar la calidad del servicio, Colombia.

*Fuente:* Elaboración propia.

#### **RECUADRO 50. DECRETO NACIONAL 798/2016 PARA PUBLICAR INFORMACIÓN SOBRE LA CALIDAD DEL SERVICIO, ARGENTINA**

El Decreto Nacional establece actualizar el Reglamento General de Clientes de los Servicios de Comunicaciones Móviles para prever la existencia de mecanismos que permitan a los clientes acceder a información sobre la calidad del servicio. Asimismo, el Decreto determina que el ENACOM elabore protocolos de medición que permitan exteriorizar la percepción de calidad de los usuarios de los servicios de comunicaciones móviles. teniendo en cuenta los parámetros objetivos de la Recomendación UIT-T E.800.

*Fuente:* ENACOM (2016).

#### **RECUADRO 51. MEU MUNICÍPIO DE LA AGENCIA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES PARA VISUALIZAR ESTADÍSTICAS DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, BRASIL**

La herramienta digital Meu Município es un portal web público interactivo que permite visualizar estadísticas sobre los servicios de telecomunicaciones en cada municipio, así como comparar estas con las estadísticas de otros municipios, regiones y países.

*Fuente:* ANATEL (2021b).

#### **RECUADRO 52. RESOLUCIÓN 3.067 DE 2011 DE LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES PARA NORMAR LA CALIDAD DEL SERVICIO, COLOMBIA**

La Resolución define los indicadores de calidad para los servicios de telecomunicaciones y establece que todos los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones deben cumplir las siguientes especificaciones: i) suministrar los servicios con base en los principios de trato igualitario, no discriminatorio y transparencia, a toda persona natural o jurídica que lo solicite, dentro del área de cobertura de su red; ii) informar a través de su página web las condiciones de prestación del servicio en lo relativo a la calidad del mismo, con inclusión del nivel ofrecido y el nivel medido en el último año, y iii) brindar a los usuarios de tales OMV al menos los mismos niveles de calidad del servicio que ofrecen y proporcionan a sus propios usuarios.

*Fuente:* MINTIC (2011).

## Infraestructura y servicio mayorista accesible y asequible

El cuadro 9 lista un compendio de iniciativas públicas para abordar el factor crítico de infraestructura y servicio mayorista accesible y asequible, que han sido identificadas en la región y cuyas características se describen a continuación.

### CUADRO 9 INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIO MAYORISTA ACCESIBLE Y ASEQUIBLE

(vii) Infraestructura y servicio mayorista accesible y asequible: iniciativas públicas	
53	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión para establecer obligaciones de servicio mayorista al agente económico preponderante y a redes compartidas, México.
54	Red Compartida para ofrecer servicios mayoristas desagregados, México.
55	Acuerdo Administrativo 001-2020 del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos para aprobar la Oferta Pública de Servicios Mayoristas, Nicaragua.
56	Ley 30.083 para definir las obligaciones del servicio mayorista para operadores móviles con red y operadores de infraestructura móvil rural, Perú.

Fuente: Elaboración propia.

#### RECUADRO 53. LEY FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN PARA ESTABLECER OBLIGACIONES DE SERVICIO MAYORISTA AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE Y A REDES COMPARTIDAS, MÉXICO

La Ley establece que la autoridad nacional de regulación (IFT) podrá imponer ciertas medidas al agente económico preponderante, entre las que se incluye someter anualmente para su aprobación las ofertas públicas de referencia para los siguientes servicios: i) interconexión, ii) usuario visitante, iii) compartición de infraestructura pasiva, iv) desagregación efectiva de la red pública de telecomunicaciones local, v) accesos, incluidos enlaces, y vi) servicios de venta mayorista sobre cualquier servicio que se preste de forma minorista.

Además, la Ley determina que las redes compartidas mayoristas operarán bajo principios de compartición de toda su infraestructura y venta desagregada de todos sus servicios y capacidades, bajo condiciones de no discriminación y a precios competitivos.

Fuente: Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión de México (2021a).

#### **RECUADRO 54. RED COMPARTIDA PARA OFRECER SERVICIOS MAYORISTAS DESAGREGADOS, MÉXICO**

La Red Compartida es una asociación público-privada para el despliegue de una red móvil 4.5G exclusivamente mayorista, que opera bajo principios de compartición de toda su infraestructura y venta desagregada de todos sus servicios y capacidades bajo condiciones de no discriminación y a precios competitivos.

*Fuente:* Altán Redes (2022).

#### **RECUADRO 55. ACUERDO ADMINISTRATIVO 001-2020 DEL INSTITUTO NICARAGÜENSE DE TELECOMUNICACIONES Y CORREOS PARA APROBAR LA OFERTA PÚBLICA DE SERVICIOS MAYORISTAS, NICARAGUA**

El Acuerdo Administrativo establece que la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL) será responsable de operar, comercializar y dar mantenimiento a la Red Troncal de Fibra Óptica y los sistemas de comunicación instalados en su infraestructura como parte de la ejecución que ha realizado del Programa de Banda Ancha. El Acuerdo también aprueba la Oferta Pública de Servicios Mayoristas, lo cual incluye el modelo de Contrato de Prestación de Servicios Mayoristas, y ordena a ENATREL la publicación en su web.

*Fuente:* ENATREL (2020).

#### **RECUADRO 56. LEY 30.083 PARA DEFINIR OBLIGACIONES DE SERVICIO MAYORISTA A OPERADORES MÓVILES CON RED Y A OPERADORES DE INFRAESTRUCTURA MÓVIL RURAL, PERÚ**

La Ley busca fortalecer la competencia, y dinamizar y expandir el mercado de los servicios públicos móviles, mediante la inserción de los denominados OMV y los operadores de infraestructura móvil rural.

La Ley establece que los operadores móviles con red que tengan presencia en el mercado deben cumplir con las siguientes obligaciones: i) permitir, en favor de los operadores móviles virtuales que lo soliciten, el acceso a los elementos y servicios de su red (acceso a red); ii) brindar, a través de las facilidades de red de los operadores de infraestructura móvil rural que se lo soliciten, servicios públicos móviles en zonas rurales y/o lugares de interés social preferente, en tanto no tengan infraestructura propia desplegada en dichos sitios.

*(continúa en la página siguiente)*

**RECUADRO 56. LEY 30.083 PARA DEFINIR OBLIGACIONES DE SERVICIO MAYORISTA A OPERADORES MÓVILES CON RED Y A OPERADORES DE INFRAESTRUCTURA MÓVIL RURAL, PERÚ** *(continuación)*

En contrapartida, los operadores móviles virtuales y los operadores de infraestructura móvil rural se encuentran obligados a efectuar los pagos que se enumeran a continuación: i) a los operadores móviles con red, por concepto de derechos y tasa por explotación comercial del servicio; ii) al Estado, por concepto de canon como contraprestación por el uso del espectro radioeléctrico; iii) al Fondo de Inversión en Telecomunicaciones, por el 1% del monto total de su facturación anual, y iv) el aporte por regulación, al Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL).

*Fuente:* Gobierno del Perú (2015).

## Espectro radioeléctrico accesible y asequible

En el cuadro 10 se expone un compendio de iniciativas públicas para abordar el factor crítico de espectro radioeléctrico accesible y asequible, que han sido identificadas en la región, y se describen a continuación.

**CUADRO 10**  **INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO ACCESIBLE Y ASEQUIBLE**

<b>(viii) Espectro radioeléctrico accesible y asequible: iniciativas públicas</b>	
57	Decreto Nacional 798/2016 para revisar los límites de acumulación de espectro, Argentina.
58	Ley 13.879 para normar la transferencia del uso de radiofrecuencias entre prestadoras, Brasil.
59	Resolución 680, del 27 de septiembre de 2017, de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones, para eximir de licencia los servicios de interés restringido, Brasil.
60	Resolución 711/2017, Resolución 1.824/2018, Resolución 181/2019 de la Agencia Nacional del Espectro para normar el uso de espectro de libre utilización, Colombia.
61	Ley Especial de Exoneración de Pago del Precio Base y Tasa Anual Generada por la Concesión para la Explotación de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico para Comunicaciones Satelitales, El Salvador.
62	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión para impulsar el mercado secundario de espectro, México.
63	Reserva de espectro para usos sociales, México.
64	Ley Federal de Derechos para eximir del pago de derechos las concesiones para uso social comunitario o indígena, México.

*(continúa en la página siguiente)*

**CUADRO 10**  **INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO ACCESIBLE Y ASEQUIBLE** (cont.)

65	Acuerdo Administrativo 011-2011 del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos para normar la utilización de las bandas de uso libre en áreas no atendidas, Nicaragua.
66	Plan Nacional de Atribución de Frecuencias para eximir de registro y pago por uso de frecuencia para interés público, Panamá.
67	Ampliación temporal de espectro a móviles por COVID-19 para facilitar el teletrabajo, Panamá.
68	Permiso especial del regulador para utilizar espectro no licenciado en exteriores en el proyecto rural Chancay-Huaral, Perú.

Fuente: Elaboración propia.

**RECUADRO 57. DECRETO NACIONAL 798/2016 PARA REVISAR LOS LÍMITES DE ACUMULACIÓN DE ESPECTRO, ARGENTINA**

El Decreto Nacional establece actualizar el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas del Espectro Radioeléctrico de forma de incrementar la disponibilidad de frecuencias para la prestación de servicios de comunicaciones móviles.

También instruye al Ministerio de Comunicaciones para que revise y en su caso modifique los límites a la acumulación de espectro, preservando siempre las condiciones de competitividad en el mercado.

Fuente: ENACOM (2016).

**RECUADRO 58. LEY 13.879 PARA NORMATR LA TRANSFERENCIA DEL USO DE RADIOFRECUENCIAS ENTRE PRESTADORAS, BRASIL**

La Ley describe las condiciones para la obtención de autorización para utilizar radiofrecuencias con la finalidad de prestación de servicios, y otorga a la ANATEL el mandato para permitir la transferencia del uso de radiofrecuencias entre prestadoras de servicios de telecomunicaciones, así como la potestad de aplicar criterios de competencia en el mercado al establecer las condiciones para dichas transferencias, como —por ejemplo— la cantidad máxima de radiofrecuencias transferidas.

Fuente: Subdirección de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República de Brasil (2019).

**RECUADRO 59. RESOLUCIÓN 680, DEL 27 DE SEPTIEMBRE DE 2017, DE LA AGENCIA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, PARA EXIMIR DE LICENCIA LOS SERVICIOS DE INTERÉS RESTRINGIDO, BRASIL**

La Resolución establece que las estaciones que presten servicios de telecomunicaciones de interés restringido y utilicen exclusivamente equipos de radiocomunicaciones de radiación restringida y/o medios confinados están exentas de licencia. La Resolución especifica que dicha exención es aplicable solamente a operadores con menos de 5.000 accesos al servicio, las cuales deberán notificar previamente su actividad a la ANATEL.

*Fuente:* ANATEL (2017b).

**RECUADRO 60. RESOLUCIÓN 711/2017, RESOLUCIÓN 1.824/2018, RESOLUCIÓN 181/2019 DE LA AGENCIA NACIONAL DE ESPECTRO PARA NORMAR EL USO DE ESPECTRO DE LIBRE UTILIZACIÓN, COLOMBIA**

Las resoluciones establecen: i) las bandas de frecuencia de libre utilización, ii) la implementación del Mecanismo de Asignación Ágil de Espectro en el segmento atribuido a servicio radioeléctrico fijo y en el cual se desarrollarán radioenlaces punto a punto de corta distancia, y iii) las condiciones de uso de los dispositivos de espacios en blanco.

*Fuente:* MINTIC (2016, 2018, 2019).

**RECUADRO 61. LEY ESPECIAL DE EXONERACIÓN DE PAGO DEL PRECIO BASE Y TASA ANUAL GENERADA POR LA CONCESIÓN PARA LA EXPLOTACIÓN DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO PARA COMUNICACIONES SATELITALES, EL SALVADOR**

La Ley estipula la reducción de los costos de operación para las empresas que brindan servicios de Internet satelital a la población, principalmente en zonas rurales y de baja densidad poblacional, en donde las redes terrestres de Internet no pueden llegar. Para ello, se excluirá el pago del precio base de concesión del derecho de explotación del espectro radioeléctrico para comunicaciones satelitales, y el pago de la tasa anual por administración, gestión y vigilancia del mismo.

Para quedar exentas de los pagos antes descritos, las empresas concesionarias deberán cumplir con una serie de requisitos, entre ellos: i) presentar únicamente el servicio público de acceso a Internet a la población en general, a través de la transmisión por satélite; ii) que el servicio de Internet sea destinado exclusivamente para usuarios finales y no para acceso privado del operador o servicio empresarial, y iii) contar con los puntos de contacto necesarios para el soporte técnico y la atención de los usuarios, conforme al marco legal vigente.

*Fuente:* Asamblea Legislativa de El Salvador (2022).

### **RECUADRO 62. LEY FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN PARA IMPULSAR EL MERCADO SECUNDARIO DE ESPECTRO, MÉXICO**

La Ley establece que la autoridad nacional de regulación (IFT) impulsará el mercado secundario de espectro, con observancia de los principios de fomento de la competencia, eliminación de barreras para la entrada de nuevos competidores y uso eficiente del espectro. La Ley no obliga a los titulares de una concesión de uso del espectro a ofrecer en el mercado secundario dicho espectro en las zonas o regiones donde no lo estén utilizando. Sin embargo, permite el mercado secundario e instauro las reglas de operación de dicho mercado.

*Fuente:* Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión de México (2021a).

### **RECUADRO 63. RESERVA DE ESPECTRO PARA USOS SOCIALES, MÉXICO**

La normativa de la autoridad nacional de regulación (IFT) reserva dos bandas —una de subida y otra de bajada— de 5MHz de espectro para usos sociales, tales como el correspondiente a comunidades indígenas de más de 2.500 personas. Estas licencias de espectro de uso social han permitido, entre otras posibilidades, la creación de redes comunitarias en la zona rural de Oaxaca, que son propiedad de la comunidad y están operadas por ella, con el apoyo de la organización Rhizomatica.

*Fuente:* Internet Society (2017).

### **RECUADRO 64. LEY FEDERAL DE DERECHOS PARA EXIMIR DEL PAGO DE DERECHOS LAS CONCESIONES PARA USO SOCIAL COMUNITARIO O INDÍGENA, MÉXICO**

La Ley establece que no se pagarán los derechos de espectro cuando el servicio se vincule a concesiones para uso social comunitario o indígena, mientras que para las concesiones para uso público y social se pagará entre el 20% y el 50% de las cuotas establecidas.

*Fuente:* Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión de México (2021b).

### **RECUADRO 65. ACUERDO ADMINISTRATIVO 011-2011 DEL INSTITUTO NICARAGÜENSE DE TELECOMUNICACIONES Y CORREOS PARA NORMAR LA UTILIZACIÓN DE LAS BANDAS DE USO LIBRE EN ÁREAS NO ATENDIDAS, NICARAGUA**

El Acuerdo Administrativo tiene por objeto establecer los requisitos, procedimientos y condiciones que rigen la prestación de servicios de telecomunicaciones aprovechando las bandas de uso libre de 2,4GHz y 5GHz por parte de micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) en las áreas no atendidas. La norma es aplicable a todas aquellas personas naturales o jurídicas conformadas como mipymes destinadas a la prestación de servicios de telecomunicaciones en áreas no atendidas. El Acuerdo establece también que los proveedores de servicios de telecomunicaciones en áreas no atendidas no necesitarán autorización del TELCOR para instaurar enlaces punto-punto, punto-multipunto y antenas direccionales, sectoriales u omnidireccionales utilizando técnicas de espectro ensanchado.

*Fuente:* Asamblea Nacional de la República de Nicaragua (2011).

### **RECUADRO 66. PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS PARA EXIMIR DE REGISTRO Y PAGO POR USO DE FRECUENCIA PARA INTERÉS PÚBLICO, PANAMÁ**

El Plan establece que los equipos para acceso fijo inalámbrico en zonas puntuales exteriores, identificadas para proyectos de conectividad de interés público, cuando se trate de una actividad pública temporal, están exentos de registro y pago, mientras que cuando se trate de actividades públicas permanentes se requiere un registro y un pago de solamente US\$50,00 por equipo transmisor en concepto de canon anual por uso de frecuencia.

*Fuente:* ASEP (2019).

### **RECUADRO 67. AMPLIACIÓN TEMPORAL DE ESPECTRO A MÓVILES POR COVID-19 PARA FACILITAR EL TELETRABAJO, PANAMÁ**

La Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) autorizó proporcionar de forma gratuita (por 90 días) un total de 120MHz de la banda de Servicios Inalámbricos Avanzados (AWS, por sus siglas en inglés) divididos en 30MHz para cada operador de telefonía móvil para sostener el incremento de tráfico en sus redes, mientras se instaba a la población a quedarse en sus hogares durante la pandemia de COVID-19, a fin de evitar contagios y facilitar el teletrabajo.

*Fuente:* ASEP (2020).

### **RECUADRO 68. PERMISO ESPECIAL DEL REGULADOR PARA UTILIZAR ESPECTRO NO LICENCIADO EN EXTERIORES EN EL PROYECTO RURAL CHANCAY-HUARAL, PERÚ**

El permiso especial de la autoridad nacional de regulación (OSIPTEL) permite operar la red comunitaria del proyecto rural Chancay-Huaral con tecnología Wi-Fi en la banda de espectro de 2,4GHz. De esta manera, OSIPTEL flexibiliza la aplicación de las normas de licenciamiento de esa banda de espectro, que en el país suele estar limitada solamente a espacios interiores y a una potencia máxima de 100mW.

*Fuente:* Galperin (2005).

## **Electricidad accesible y asequible**

El cuadro 11 lista un compendio de iniciativas públicas para abordar el factor crítico de electricidad accesible y asequible, que han sido identificadas en la región y se describen seguidamente.

### **CUADRO 11 INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE ELECTRICIDAD ACCESIBLE Y ASEQUIBLE**

<b>(ix) Electricidad accesible y asequible: iniciativas públicas</b>	
69	Decreto Nacional 798/2016 para normar los requerimientos de suministro eléctrico de radio bases, Argentina.
70	Ley del Fondo de Inversión Nacional en Electricidad y Telefonía, El Salvador.
71	Instalación de energía eléctrica para banda ancha móvil en la comunidad rural de Pasco, Perú.

*Fuente:* Elaboración propia.

### **RECUADRO 69. DECRETO NACIONAL 798/2016 PARA NORMAR LOS REQUERIMIENTOS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO DE RADIO BASES, ARGENTINA**

El Decreto Nacional establece que el Ministerio de Comunicaciones informará al Ente Nacional Regulador de la Electricidad de los requisitos que se deben exigir para habilitar las radio bases y su infraestructura asociada como condición para la solicitud de conexión del suministro de energía eléctrica, sin perjuicio de los requisitos técnicos establecidos por dicho ente en materia eléctrica.

*Fuente:* ENACOM (2016).

### RECUADRO 70. LEY DEL FONDO DE INVERSIÓN NACIONAL EN ELECTRICIDAD Y TELEFONÍA, EL SALVADOR

El objetivo de la Ley es facilitar el acceso de los sectores rurales y los grupos de menores ingresos de la población a los servicios de electricidad y telefonía. La Ley establece que el Fondo de Inversión Nacional en Electricidad y Telefonía (FINET) podrá subsidiar: i) la construcción y el mejoramiento de la infraestructura para el suministro de energía eléctrica y la prestación de servicios de telefonía en áreas rurales y de bajos ingresos y ii) el consumo de energía eléctrica y los servicios de telefonía en zonas rurales y de bajos ingresos, siempre que estos sean de beneficio comunal, así como el consumo de energía eléctrica residencial.

*Fuente:* Consejo Nacional de Energía (2016).

### RECUADRO 71. INSTALACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA BANDA ANCHA MÓVIL EN LA COMUNIDAD RURAL DE PASCO, PERÚ

El gobierno regional de Pasco, en Perú, a través de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones, encargó la instalación de energía eléctrica en la comunidad rural de Racra-chanca, en Tinyahuarco, para el funcionamiento de una antena de telefonía y banda ancha móvil de tecnología 3,5G.

*Fuente:* Gobierno del Perú (2021b).

## Adopción y uso

El cuadro 12 contiene una lista de iniciativas públicas identificadas en la región para abordar el factor crítico de adopción y uso, las cuales se describen a continuación.

### CUADRO 12 INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE ADOPCIÓN Y USO

(x)	Adopción y uso: iniciativas públicas
72	Decreto Nacional 798/2016 para la migración a terminales móviles de banda ancha que operen en más redes móviles, Argentina.
73	Decreto Nacional 386/2018 para el Plan Aprender Conectados, Argentina.
74	Proyecto Emergencias Territoriales para entregar tarjetas SIM en barrios populares, Argentina.

*(continúa en la página siguiente)*

**CUADRO 12**  **INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE ADOPCIÓN Y USO** *(continuación)*

75	Prestación Básica Universal para entregar descuentos en suscripciones a Internet, Argentina.
76	Programa Zonas Digitales para desplegar puntos Wi-Fi públicos, Colombia.
77	Resolución 1286/2017 de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones para aprobar tarifas preferenciales para ciertos grupos sociales, Ecuador.
78	Programa Enlaces con la Educación para formar en habilidades digitales, El Salvador.
79	Marco de habilidades digitales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México.
80	Programa Habilidades Digitales para Todos de la Secretaría de Educación Pública, México.
81	Curso de Habilidades Digitales para Personas con Discapacidad del Instituto Federal de Telecomunicaciones, México.
82	Programa Transformación Docente 4.0, República Dominicana.

*Fuente:* Elaboración propia.

**RECUADRO 72. DECRETO NACIONAL 798/2016 PARA LA MIGRACIÓN A TERMINALES MÓVILES DE BANDA ANCHA QUE OPEREN EN MÁS REDES MÓVILES, ARGENTINA**

El Decreto Nacional establece que el Ministerio de Comunicaciones debe conformar un Grupo de Trabajo con el Ministerio de Producción, en consulta con las licenciatarias de servicios de comunicaciones móviles, fabricantes y otros interesados, para facilitar la migración a terminales móviles de banda ancha que operen en la mayor cantidad de redes móviles que fuere factible.

*Fuente:* ENACOM (2016).

**RECUADRO 73. DECRETO NACIONAL 386/2018 PARA EL PLAN APRENDER CONECTADOS, ARGENTINA**

El Decreto Nacional establece la creación del Plan Aprender Conectados, en el ámbito del Ministerio de Educación, el cual debe implementarse en los establecimientos educativos oficiales del país, en tanto propuesta integral de innovación pedagógica y tecnológica que comprenderá, como núcleos centrales, el desarrollo de contenidos, el equipamiento tecnológico, la conectividad y la formación docente, que ayuden tanto a la construcción de habilidades de educación digital como de capacidades y saberes fundamentales.

*Fuente:* Boletín Oficial de la República Argentina (2018).

#### **RECUADRO 74. PROYECTO EMERGENCIAS TERRITORIALES PARA ENTREGAR TARJETAS SIM EN BARRIOS POPULARES, ARGENTINA**

El Proyecto contempla entregar \$500 de saldo prepago y/o tarjetas SIM con saldo precargado a 4.400 beneficiarios para facilitar el acceso a conectividad dentro de los barrios populares. Se espera que esta dotación permita mantener el acceso a la educación a distancia de las personas en situación de escolaridad, así como el acceso a teletrabajo, gestiones administrativas digitales, y actividades de esparcimiento y ocio.

*Fuente:* Gobierno de Argentina (2018).

#### **RECUADRO 75. PRESTACIÓN BÁSICA UNIVERSAL PARA ENTREGAR DESCUENTOS EN SUSCRIPCIONES A INTERNET, ARGENTINA**

La política pública para la Prestación Básica Universal pone a disposición de los usuarios elegibles (por ejemplo, de bajos ingresos) planes de paquetes de datos de banda ancha móvil y de acceso a Internet residencial, entre otros servicios de telecomunicaciones, a precios de descuento.

*Fuente:* ENACOM (2020).

#### **RECUADRO 76. PROGRAMA ZONAS DIGITALES PARA DESPLEGAR PUNTOS WI-FI PÚBLICOS, COLOMBIA**

El Programa Zonas Digitales permite que aquellas comunidades que viven en las áreas rurales y cabeceras municipales de 917 municipios de 31 departamentos puedan acceder gratuitamente al servicio de Internet a través de la instalación de 2.390 Zonas Digitales. Adicionalmente, el Programa ha desarrollado un portal web público que permite consultar la principal información sobre los puntos Wi-Fi instalados (por ejemplo, ubicación, operador, estado, tiempo en operación).

*Fuente:* MINTIC (2020).

### **RECUADRO 77. RESOLUCIÓN 1286/2017 DE LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES PARA APROBAR TARIFAS PREFERENCIALES PARA CIERTOS GRUPOS SOCIALES, ECUADOR**

La Resolución determina regular tarifas preferenciales en el Servicio Móvil Avanzado para grupos sociales de atención prioritaria, estableciendo techos tarifarios para servicios de telecomunicaciones móviles que incluyen datos.

*Fuente:* ARCOTEL (2017d).

### **RECUADRO 78. PROGRAMA ENLACES CON LA EDUCACIÓN PARA FORMAR EN HABILIDADES DIGITALES, EL SALVADOR**

A través del Componente 2 (Formación docente en servicio en competencias digitales y herramientas tecnológicas para innovar en la práctica pedagógica), el Programa contempla formular y desarrollar procesos de formación, capacitación y acompañamiento en el uso moderno de los recursos tecnológicos, integrando metodologías y didácticas especializadas dirigidas a potenciar el aprendizaje efectivo. Este Componente del Programa, que se ejecuta en modalidad totalmente virtual, apunta a los siguientes fines: i) desarrollar habilidades digitales para la docencia, mediante la formación en la integración pedagógica de recursos, materiales multiplataforma y herramientas tecnológicas en el aula; ii) ofrecer a los docentes capacitación continua sobre ciudadanía digital, e integrar algunos lineamientos para el uso de la tecnología y la comunicación en entornos de aprendizaje, y iii) desarrollar competencias digitales especializadas orientadas a las tecnologías de la Industria 4.0.

*Fuente:* Ministerio de Educación de El Salvador (2022a).

### **RECUADRO 79. MARCO DE HABILIDADES DIGITALES DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, MÉXICO**

El Marco presenta las habilidades digitales necesarias para hacer un uso efectivo de las TIC, agrupadas en cuatro categorías: i) habilidades funcionales, ii) alfabetización digital, iii) programación y codificación y iv) profesional en TIC.

*Fuente:* SCT (2019).

### **RECUADRO 80. PROGRAMA HABILIDADES DIGITALES PARA TODOS DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, MÉXICO**

El Programa impulsa el desarrollo y utilización de las TIC en las escuelas de educación básica para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, directivos y maestros para ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento, a partir de modelos educativos diferenciados pertinentes y operables de acuerdo a cada nivel educativo.

*Fuente:* Contraloría (2011); SEP (2012).

### **RECUADRO 81. CURSO DE HABILIDADES DIGITALES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES, MÉXICO**

El Curso, organizado por el IFT, les proporciona a las personas con discapacidad participantes las opciones de accesibilidad de los dispositivos móviles de los sistemas operativos más comunes, con el fin de que puedan aprovechar en su vida cotidiana la diversidad existente de aplicaciones digitales. Las clases se ofrecen a través de talleres virtuales destinados a promover y ampliar la oferta de capacitación y aprendizaje de más cantidad de usuarios a través de diversas herramientas digitales que contribuyan a la apropiación y adquisición de habilidades y conocimientos relacionados con las TIC.

*Fuente:* IFT (2021).

### **RECUADRO 82. PROGRAMA TRANSFORMACIÓN DOCENTE 4.0, REPÚBLICA DOMINICANA**

El Programa, que consta de dos diplomados, una actualización técnica y un programa de certificación internacional, tiene como objetivo lograr la evolución de los facilitadores conforme las nuevas tendencias, las exigencias de la sociedad y las habilidades que requiere la industria 4.0. Se espera que el Programa beneficie a más de 4.000 docentes, asesores de capacitación, asesores de empresas, técnicos de formación de docentes y asesores docentes.

*Fuente:* Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional de República Dominicana (2021).

## Temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias

En el cuadro 13 se presenta un conjunto de iniciativas públicas identificadas en la región para abordar el factor crítico del temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias. Estas iniciativas se describen a continuación.

**CUADRO 13**  **INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DEL TEMOR A LOS EFECTOS NEGATIVOS PARA LA SALUD DERIVADOS DE LAS RADIOFRECUENCIAS**

Temor a los efectos negativos para la salud derivados de las radiofrecuencias: (xi) iniciativas públicas	
83	Código de Buenas Prácticas para el Despliegue de Comunicaciones de Redes Móviles, Argentina.
84	Decreto Nacional 798/2016 para investigar sobre las radiaciones no ionizantes, Argentina.
85	Resolución Administrativa Regulatoria 2002/0313 de la Superintendencia de Telecomunicaciones y Medición de Niveles de Radiación no Ionizante de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes, Bolivia.
86	Mapa de Exposición a Campos Electromagnéticos de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones, Brasil.
87	Decreto 1.370/2018, Resolución 774/2018 de la Agencia Nacional del Espectro y Decreto 195 de 2005 del Ministerio de Comunicaciones para establecer y certificar el cumplimiento de los límites de exposición a campos electromagnéticos, Colombia.
88	Atención a denuncias debido a la implantación de proyectos de telecomunicaciones en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador.

Fuente: Elaboración propia.

### RECUADRO 83. CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL DESPLIEGUE DE COMUNICACIONES DE REDES MÓVILES, ARGENTINA

El Código describe los principales actores y barreras para el despliegue de infraestructura móvil y propone un conjunto de buenas prácticas. Por medio del Decreto Nacional 798/2016 se invita a los municipios a adherirse a este Código y se establecen incentivos para aquellos que suscriban al mismo. El Código, exhaustivo y detallado, incluye los siguientes temas:

- Reconocer límites únicos de exposición a campos electromagnéticos provenientes de estaciones base de comunicación móvil, los cuales son referenciados a los límites establecidos por el Ministerio de Salud y Acción Social.

(continúa en la página siguiente)

### **RECUADRO 83. CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL DESPLIEGUE DE COMUNICACIONES DE REDES MÓVILES, ARGENTINA** *(continuación)*

- Mantener informada a la población local de las actividades que se estén llevando a cabo, inclusive informar permanentemente sobre las actividades al respecto de los organismos nacionales e internacionales relacionados con la salud. Fuente: Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina (2009).

*Fuente:* Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina (2009).

### **RECUADRO 84. DECRETO NACIONAL 798/2016 PARA INVESTIGAR SOBRE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES, ARGENTINA**

El Decreto Nacional establece que los ministerios de Comunicaciones, Salud, Ambiente y Desarrollo Sustentable realizarán investigaciones sobre las radiaciones no ionizantes y la aplicación de nuevas tecnologías para la protección de la salud, y llevarán adelante campañas de difusión con la participación del sector privado y de organizaciones no gubernamentales.

*Fuente:* ENACOM (2016).

### **RECUADRO 85. RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA REGULATORIA 2002/0313 DE LA SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES Y MEDICIÓN DE NIVELES DE RADIACIÓN NO IONIZANTE DE LA AUTORIDAD DE REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES Y TRANSPORTES, BOLIVIA**

La Resolución aprueba el Estándar Técnico de Límites de Exposición Humana a Campos Electromagnéticos de Radiofrecuencia, que establece los términos máximos de exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia entre 300KHz y 100 GHz, a los que podrían estar expuestos los seres humanos. Dichos límites se determinan por debajo del valor de riesgo de la Tasa de Absorción Específica (SAR, por sus siglas en inglés) de 4 vatios por kilogramo, acorde con el consenso científico a nivel mundial. La Resolución también especifica la distancia horizontal mínima de seguridad para cada tipo de antena y para cada potencia radiada. Asimismo, describe la metodología que se tiene que seguir para verificar los niveles de radiación en un lugar de análisis: debe calcularse el promedio de los valores de intensidad del campo eléctrico, intensidad del campo magnético o densidad de potencia, en un período continuo de 30 minutos.

El Informe de Medición de Niveles de Radiación no Ionizante documenta precisamente el resultado derivado de ejecutar en varios lugares de análisis la metodología de verificación del cumplimiento efectivo de los niveles máximos establecidos en la Resolución.

*Fuente:* SITTEL (2002); ATT (2016).

### **RECUADRO 86. MAPA DE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE LA AGENCIA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, BRASIL**

El Mapa consiste en un portal web interactivo público que permite visualizar en cualquier punto del país las mediciones de campos electromagnéticos realizadas por la ANATEL, así como el porcentaje que la medición representa en relación con los límites de exposición establecidos por la Comisión Internacional Contra Radiaciones no Ionizantes reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

*Fuente:* ANATEL (2022).

### **RECUADRO 87. DECRETO 1.370/2018, RESOLUCIÓN 774/2018 DE LA AGENCIA NACIONAL DEL ESPECTRO Y DECRETO 195 DE 2005 DEL MINISTERIO DE COMUNICACIONES PARA ESTABLECER Y CERTIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES DE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS, COLOMBIA**

El Decreto 1.370/2018 establece los límites de exposición y dicta disposiciones relacionadas con los márgenes de exposición de las personas a los campos electromagnéticos generados por estaciones de radiocomunicaciones.

La Resolución reglamenta las condiciones que deben cumplir las estaciones radioeléctricas, con el objeto de controlar los niveles de exposición de las personas a los campos electromagnéticos, y dicta disposiciones relacionadas con el despliegue de antenas de radiocomunicaciones.

El Decreto 195 de 2005 del Ministerio de Comunicaciones impone los límites de exposición de las personas a campos electromagnéticos y adecua procedimientos para la instalación de estaciones radioeléctricas. Entre estos procedimientos, el Decreto determina que los prestadores de servicios de telecomunicaciones deberán contratar las mediciones de emisiones radioeléctricas con terceros que certifiquen que se encuentran dentro de los límites permitidos, y detalla las condiciones que deberán cumplir dichas mediciones.

*Fuente:* Función Pública de Colombia (2018); ANE (2018); MINTIC (2005).

### **RECUADRO 88. ATENCIÓN A DENUNCIAS DEBIDO A LA IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DE TELECOMUNICACIONES EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, ECUADOR**

Este trámite permite que los ciudadanos ingresen quejas, denuncias, sugerencias y/o pedidos de aclaratorias sobre la implementación técnica o el proceso de participación social de una determinada Estación Base Celular dentro del Distrito Metropolitano de Quito.

*Fuente:* Gobierno de Ecuador (2022).

## Zonificación (uso del suelo)

El cuadro 14 presenta una lista de iniciativas públicas para abordar el factor crítico de zonificación (uso del suelo) que han sido identificadas en la región, las cuales se describen seguidamente.

**CUADRO 14** ■ INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE ZONIFICACIÓN (USO DEL SUELO)

(xii) Zonificación (uso del suelo): iniciativas públicas	
89	Decreto 458 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo para normar la co-localización en condiciones de saturación, Chile.
90	Ley 1.753/2015 para eximir de licencia de autorización de uso del suelo cierta infraestructura de telecomunicaciones, Colombia.
91	Decreto 52 de 2017 del Municipio de Algeciras para permitir la instalación de infraestructura TIC en todas las clasificaciones y usos del suelo, Colombia.
92	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones del Cantón Jiménez, Costa Rica.
93	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para establecer que la infraestructura de telecomunicaciones es compatible con todos los usos de suelo, México.
94	Barreras Burocráticas Ilegales Determinadas RE 0218-2022/SEL del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, Perú.

Fuente: Elaboración propia.

### RECUADRO 89. DECRETO 458 DEL MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO PARA NORMAR LA CO-LOCALIZACIÓN EN CONDICIONES DE SATURACIÓN, CHILE

El Decreto determina, dentro de territorios urbanos, la condición de saturación cuando un concesionario pretenda instalar una torre nueva dentro del radio de 100 metros a la redonda donde ya existieren dos o más torres de 12 metros o más. Asimismo, establece los requisitos para que en los territorios declarados como saturados se puedan compartir las estructuras existentes (co-localización). Adicionalmente, pone a disposición pública un ejemplo de declaración de territorio urbano saturado.

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2016, 2022c).

### **RECUADRO 90. LEY 1.753/2015 PARA EXIMIR DE LICENCIA DE AUTORIZACIÓN DE USO DEL SUELO CIERTA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, COLOMBIA**

La Ley establece que los elementos de transmisión y recepción que, por sus características de dimensiones y peso, puedan ser instalados sin necesidad de obra civil para su soporte estarán autorizados para su colocación sin mediar licencia de autorización de uso del suelo, siempre y cuando respete la reglamentación en la materia expedida por la ANE y la CRC.

*Fuente:* Función Pública de Colombia (2015b).

### **RECUADRO 91. DECRETO 52 DE 2017 DEL MUNICIPIO DE ALGECIRAS PARA PERMITIR LA INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA TIC EN TODAS LAS CLASIFICACIONES Y USOS DEL SUELO, COLOMBIA**

El Decreto establece que la infraestructura TIC podrá instalarse en todas las clasificaciones y usos del suelo. Asimismo, señala que los elementos de transmisión y recepción que forman parte de la infraestructura de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, tales como pico celdas o micro celdas, que, por sus características de dimensiones y peso, puedan ser instalados sin necesidad de obra civil para su soporte, están autorizados para su colocación sin mediar licencia de autorización de uso del suelo.

*Fuente:* MINTIC (2017).

### **RECUADRO 92. REGLAMENTO GENERAL PARA LICENCIAS MUNICIPALES EN TELECOMUNICACIONES DEL CANTÓN JIMÉNEZ, COSTA RICA**

El Reglamento General considera que las obras constructivas de telecomunicaciones son el equivalente a mobiliario o equipamiento urbano; esto abarca, por ejemplo, la construcción de una estructura de electrificación, la instalación de un semáforo, la casetilla del teléfono público, el alcantarillado, etcétera. Por lo tanto, dichas obras no deben vincularse directamente con los mapas o zonificaciones propias de los planes reguladores cantonales o regionales.

El Reglamento establece que se otorgará el certificado de uso del suelo de conformidad en cualquier área de la zonificación del cantón, siempre y cuando se cumpla con los requisitos y las condiciones establecidos.

*Fuente:* Municipalidad de Jiménez (2013).

**RECUADRO 93. LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO PARA ESTABLECER QUE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES ES COMPATIBLE CON TODOS LOS USOS DE SUELO, MÉXICO**

La Ley regula el uso del suelo (zonificación) y establece que la infraestructura de telecomunicaciones es compatible con todos los usos del mismo, como el agua potable o la electricidad.

*Fuente:* Secretaría de Gobernación de México (2016).

**RECUADRO 94. BARRERAS BUROCRÁTICAS ILEGALES DETERMINADAS RE 0218-2022/SEL DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL, PERÚ**

La Resolución declara que son barreras burocráticas ilegales determinadas las prohibiciones de: i) instalar estaciones de radiocomunicación en áreas distintas de las de uso público y ii) regularizar autorizaciones de infraestructura de telecomunicaciones que se encuentren en ubicaciones no permitidas por la municipalidad.

Dichas medidas se encuentran contenidas en la siguiente normativa: i) la Ordenanza 1.144, que aprueba el reajuste integral de la zonificación de los usos del suelo del Distrito de La Molina; ii) la Ordenanza 1.661 de la Municipalidad Metropolitana de Lima, que aprueba la Actualización de la Zonificación de los Usos del Suelo e Índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas para el Distrito de La Molina, y iii) la Ordenanza 293 de la Municipalidad Distrital de La Molina, que reglamenta la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en el Distrito de La Molina.

*Fuente:* *El Perú Legal* (2022).

## **Asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha**

El cuadro 15 lista un compendio de iniciativas públicas para abordar el factor crítico de asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha identificadas en la región, iniciativas que se detallan a continuación.

**CUADRO 15**  **INICIATIVAS PÚBLICAS PARA ABORDAR EL FACTOR CRÍTICO DE ASEQUIBILIDAD DE LOS DISPOSITIVOS DE ACCESO A LOS SERVICIOS DE BANDA ANCHA**

(xiii)	Asequibilidad de los dispositivos de acceso a los servicios de banda ancha: iniciativas públicas
95	Programa +Simple para sortear tabletas entre adultos mayores, Argentina.
96	Programa de Acceso a Internet Móvil para financiar la modernización de terminales móviles, Argentina.
97	Programa Ordenadores para la Inclusión para reutilizar ordenadores donados, Brasil.
98	Conpes 3.063 de 1999 del Departamento Nacional de Planeación para reutilizar ordenadores donados, Colombia.
99	Programa Hogares Conectados para subsidiar el coste de ordenadores a familias en condición de vulnerabilidad, Costa Rica.
100	Programa Enlaces con la Educación para entregar ordenadores y tabletas a estudiantes y docentes, El Salvador.

*Fuente:* Elaboración propia.

**RECUADRO 95. PROGRAMA +SIMPLE PARA SORTEAR TABLETAS ENTRE ADULTOS MAYORES, ARGENTINA**

El Programa sortea tabletas gratuitas entre los adultos mayores que se hayan registrado para participar. Los dispositivos cuentan con un software diseñado especialmente para facilitar el uso por parte de los beneficiarios. La plataforma de las tabletas está diseñada para que los usuarios puedan informarse, realizar trámites, acceder a las redes sociales, cuidar su salud, y comunicarse con familiares y amigos, y facilita muchas de las tareas cotidianas para que puedan realizarse de manera cómoda y sencilla.

*Fuente:* ENACOM (2022).

**RECUADRO 96. PROGRAMA DE ACCESO A INTERNET MÓVIL PARA FINANCIAR LA MODERNIZACIÓN DE TERMINALES MÓVILES, ARGENTINA**

El Programa ofrece facilidades financieras para que las personas de menores ingresos pudieran sustituir terminales móviles antiguas por terminales móviles 4G. En el momento del lanzamiento del Programa (2016), el 41% del total de terminales de telefonía celular (36 millones) del país utilizaba tecnologías 2G (8 millones de teléfonos móviles) o 3G (7 millones de terminales). Gracias a las facilidades ofrecidas por el Programa se vendieron 850.000 terminales 4G adicionales.

*Fuente:* Jefatura de Gabinete de Ministros de Argentina (2017).

### **RECUADRO 97. PROGRAMA ORDENADORES PARA LA INCLUSIÓN PARA REUTILIZAR ORDENADORES DONADOS, BRASIL**

El Programa Ordenadores para la Inclusión tiene por objetivo apoyar iniciativas de promoción de la inclusión digital por medio de los Centros de Reacondicionamiento de Ordenadores, los cuales se dedican a las siguientes tareas: i) educar y formar en habilidades digitales; ii) reacondicionar los ordenadores y otros equipos informáticos usados, y iii) separar y tratar los residuos electrónicos para reciclaje y descarte. Los ordenadores usados son donados por el gobierno federal y, una vez reacondicionados, se destinan a los Puntos de Inclusión Digital, donde se ofrece capacitación en tecnologías digitales. Se estima que para finales de 2023 se habrán donado más de 10.000 ordenadores reacondicionados y se habrán formado más de 5.000 personas.

*Fuente:* Ministerio de las Comunicaciones de Brasil (2022).

### **RECUADRO 98. CONPES 3.063 DE 1999 DEL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN PARA REUTILIZAR ORDENADORES DONADOS, COLOMBIA**

El Programa Computadores para Educar busca aprovechar que, periódicamente, tanto instituciones públicas como empresas privadas dan de baja una gran cantidad de ordenadores en procesos de modernización tecnológica y donan esos equipos como herramientas de enseñanza a colegios y escuelas públicas. Este enfoque de reutilización se complementa con la compra agrupada de terminales —con lo cual logra descuentos por volumen— para equipar centros docentes. Desde 2010, el Programa ha entregado más de 2 millones de equipos, y con ello ha beneficiado a más de 13 millones de estudiantes.

*Fuente:* DNP (1999); MINTIC (2014).

### **RECUADRO 99. PROGRAMA HOGARES CONECTADOS PARA SUBSIDIAR EL COSTE DE ORDENADORES A FAMILIAS EN CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD, COSTA RICA**

El Programa subsidia el coste de una computadora y de la conexión a Internet para familias en condición de vulnerabilidad, y ha beneficiado a 180.000 familias. El subsidio, proporcionado por el Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL), puede cubrir el 20%, el 60% o el 80% del coste, en función de la clasificación socioeconómica asignada a la familia beneficiaria por el Instituto Mixto de Ayuda Social.

*Fuente:* SUTEL (2021, 2022).

### **RECUADRO 100. PROGRAMA ENLACES CON LA EDUCACIÓN PARA ENTREGAR ORDENADORES Y TABLETAS A ESTUDIANTES Y DOCENTES, EL SALVADOR**

A través del Componente 3 (Dotación de recursos tecnológicos y acceso a conectividad digital), el Programa contempla la entrega de tabletas y ordenadores portátiles a estudiantes y docentes como parte del material educativo que se utilizará en las clases, en diferentes modalidades de aprendizaje. El Programa considera criterios de priorización de beneficiarios, tales como: i) estudiantes en condiciones especiales de vulnerabilidad y brechas de desigualdad, ii) docentes en condiciones especiales de vulnerabilidad y brechas de desigualdad, iii) municipios en condiciones de extrema pobreza, iv) hogares con inseguridad social, y v) conectividad de centros educativos públicos.

*Fuente:* Ministerio de Educación de El Salvador (2022b).

## CONCLUSIONES

**La escasez de datos actualizados y armonizados de los municipios de ALC dificulta el dimensionamiento y el monitoreo de las brechas de conectividad digital, así como de los factores clave que contribuyen a sus causas.** Debido a la condición multifactorial de las brechas de conectividad digital de la región y a las divisiones tanto geográficas como sectoriales de las instituciones con el mandato para medirlas y realizar un seguimiento, la tarea de consolidar información de diferentes fuentes, en distintos formatos de diferente vigencia, complica enormemente la posibilidad de dimensionar esas brechas con exactitud a lo largo del tiempo. Adicionalmente, la dificultad de medirlas puede traducirse en falta de información sobre el estado actual de los países de la región, tanto en términos absolutos como relativos, ya que la falta de armonización entre los metadatos que definen los parámetros por medir obstaculiza la comparación entre los países de ALC, así como con la OCDE.

**Tanto las brechas de conectividad digital como las de los factores clave que contribuyen a sus causas siguen ciertos patrones que sugieren que varias de estas brechas afectan a los mismos municipios.** A pesar de la diversidad de la naturaleza de los factores clave que contribuyen a la brecha de conectividad digital a nivel municipal en ALC, muchos de estos factores comparten determinantes asociados con la situación geográfica, demográfica y socioeconómica de los municipios. Dicha situación sugiere que los municipios vulnerables a varias brechas requieren intervenciones coordinadas de las autoridades públicas que impacten en el conjunto de esos factores clave, y consideren los aspectos de su condición geográfica, demográfica y socioeconómica que sean susceptibles de mejorar.

**Las autoridades nacionales y subnacionales de ALC han desplegado un variado conjunto de iniciativas para salvar las numerosas barreras que impiden el despliegue**

**de infraestructura de telecomunicaciones en los municipios.** Conscientes de la multidimensionalidad de los impedimentos que interfieren en el despliegue de la infraestructura de banda ancha, las autoridades de ALC han lanzado iniciativas con objetivos resolutivos diversos, plasmados en instrumentos como leyes, decretos, resoluciones, reglamentos, acuerdos, disposiciones administrativas, circulares, normativas, políticas, programas, proyectos, estrategias, planes, marcos, recomendaciones, lineamientos, códigos de buenas prácticas, cartas abiertas, fondos, subsidios, prestaciones, donaciones, reservas, exenciones de obligaciones, permisos especiales, mapas, sistemas, servicios, instalaciones y cursos.

**La división de mandatos inherente a la parcelación administrativa y territorial requiere una fuerte coordinación interinstitucional entre las autoridades públicas.**

El entramado de autoridades y poderes públicos de la región cuenta con una gran variedad de instrumentos legislativos, ejecutivos y jurídicos, cuya adecuada combinación puede facilitar enormemente el despliegue de infraestructura de conectividad digital a nivel municipal. Sin embargo, la falta de coordinación interinstitucional puede resultar en un laberinto administrativo y económico capaz de desalentar e incluso desarticular cualquier esfuerzo en el sentido mencionado. Por este motivo, es altamente recomendable llevar a cabo ejercicios de diagnóstico del entorno normativo, institucional y de políticas tanto en el ámbito nacional como subnacional en los países de la región. Dichos diagnósticos deberían ser insumos críticos para los procesos de fortalecimiento y optimización de dicho entorno, lo cual establecería los cimientos para un uso efectivo de los instrumentos de que disponen las autoridades públicas con el objeto de estimular el despliegue de infraestructura de conectividad digital en todos los municipios de ALC.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 5G Americas. 2017. Mercado secundario: hacia un uso más flexible y eficiente del espectro radioeléctrico. Disponible en: <https://www.estamosenlinea.com/2017/05/31/mercado-secundario-hacia-uso-mas-flexible-eficiente-del-espectro-radioelectrico/>.
- \_\_\_\_\_. 2020. Análisis de las recomendaciones de espectro de la UIT en América Latina. Disponible en: <https://brechacero.com/download/2495/>.
- A4AI. 2020. From luxury to lifeline: Reducing the cost of mobile devices to reach universal internet access. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1TuzkKeu-aoxp-segLR5feD8b2BZUie1Ag/view>.
- Alderete, M. V. 2016. An approach to the broadband effect on Latin American growth: a structural model. Buenos Aires: Conicet. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/64959>.
- Altán Redes. 2022. La Red Compartida. Ciudad de México: Altán Redes. Disponible en: <https://www.altanredes.com/>.
- American Tower. 2020. Nuevos modelos de expansión de infraestructura. Reunión Virtual Grupo 2 de la Red Broadband Infrastructure for Sustainable Transformation, 4 de mayo de 2020.
- ANATEL (Agencia Nacional de Telecomunicaciones de Brasil). 1999. Resolução Conjunta nº 1, de 24 de novembro de 1999 (Aneel, Anatel e ANP). Brasília: ANATEL. Disponible en: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/resolucoes-conjuntas/84-resolucao-conjunta-1>.
- \_\_\_\_\_. 2015. Lei nº 13.116, de 20 de abril de 2015. Brasília: ANATEL. Disponible en: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/index.php/component/content/article?id=807>.
- \_\_\_\_\_. 2017a. Resolução nº 683, de 05 de outubro de 2017. Brasília: ANATEL. Disponible en: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/index.php/component/content/article?id=949>.
- \_\_\_\_\_. 2017b. Resolução nº 680, de 27 de junho de 2017. Brasília: ANATEL. Disponible en: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2017/936-resolucao-680>.

- . 2018. Resolução nº 698, de 27 de setembro de 2018. Brasília: ANATEL. Disponible en: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2018/1159-resolucao-698>.
- . 2021a. Carta aberta às autoridades municipais brasileiras. Brasília: ANATEL. Disponible en: <https://sistemas.anatel.gov.br/anexar-api/publico/anexos/download/da327f137039c7c312b74d89fb3d7470>.
- . 2021b. Meu Município. Brasília: ANATEL. Disponible en: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/meu-municipio>.
- . 2022. Mapa de Exposição a Campos Eletromagnéticos. Brasília: ANATEL. Disponible en: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/espectro-e-orbita/mapa-de-exposicao-a-campos-eletromagneticos>.
- ANE (Agencia Nacional del Espectro). 2018. Resolución N.º 000774 del 27 de diciembre de 2018. Bogotá: ANE. Disponible en: <https://bit.ly/3nkObpJ>.
- ARCOTEL (Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones). 2017a. Resolución ARCOTEL-2017-0144. Quito: ARCOTEL. Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/ARCOTEL-2017-0144-soterramiento-final.pdf>.
- . 2017b. Resolución ARCOTEL-2017-0806. Quito: ARCOTEL. Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/08/Resolucion-0806-ARCOTEL-2017.pdf>.
- . 2017c. Resolución ARCOTEL-2017-0807. Quito: ARCOTEL. Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/08/Resolucion-0807-ARCOTEL-2017.pdf>.
- . 2017d. Resolución 1.286/2017 de ARCOTEL. Quito: ARCOTEL. Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/Resolucion-1286-ARCOTEL-2017-.pdf>.
- Asamblea Legislativa de El Salvador. 2022. Ley Especial de Exoneración de Pago del Precio Base y Tasa Anual Generada por la Concesión para la Explotación de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico para Comunicaciones Satelitales. San Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador. Disponible en: <https://www.asamblea.gob.sv/node/12286>.
- Asamblea Nacional de la República de Nicaragua. 2011. Acuerdo Administrativo N.º 011-2011. Managua: Asamblea Nacional de la República de Nicaragua. Disponible en: <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d-21f9/7317a2603b72a9440625793c005e358e>.
- . 2013. Ley N.º 843. Managua: Asamblea Nacional de la República de Nicaragua. Disponible en: <http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d21f9/f6f12a3dcf40a5e206257bc200700962>.

- ASEP (Autoridad Nacional de los Servicios Públicos). 2019. Plan Nacional de Atribución de Frecuencias. Ciudad de Panamá: ASEP. Disponible en: [https://www.asep.gob.pa/?page\\_id=13116](https://www.asep.gob.pa/?page_id=13116).
- . 2020. Panamá líder en ampliar espectro a móviles por COVID-19. Ciudad de Panamá: ASEP. Disponible en: <https://www.asep.gob.pa/?p=194997>.
- ATT (Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes). 2016. Medición de Niveles de Radiación no Ionizante de la ATT en Bolivia. La Paz: ATT. Disponible en: <https://att.gob.bo/sites/default/files/archivospdf/Mediciones%20de%20Radiacion%20No%20Ionizante%20-%20Agosto.pdf>.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2012. Ley 20.599. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1040859>.
- . 2015. Decreto 337. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1075327&idVersion=2015-03-07>.
- . 2016. Resolución 1.275 Exenta. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090703&idVersion=2016-05-24>.
- . 2020. Decreto 167. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1117769&idVersion=&idLey=&tipoVersion=&cve=&i=>.
- . 2022a. Decreto 298. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1172552>.
- . 2022b. Ley 18168. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29591>.
- . 2022c. Decreto 458. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=13560>.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2021. DigiLac. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://digilac.iadb.org/>.
- Boletín Oficial de la República Argentina. 2016. Decreto Nacional 386/2018. Buenos Aires: Boletín Oficial de la República Argentina. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/182516/20180502>.
- . 2018. “Decreto Nacional 997/2018. Buenos Aires: Boletín Oficial de la República Argentina. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/195211/20181106>.
- Botello Peñaloza, H. A. y A. C. Pedraza Avella. 2014. Las tecnologías de la información y la comunicación y el desempeño de las firmas: evidencia de las firmas industriales del Ecuador. Documento presentado en la 8.ª Conferencia CPRLatam, Bogotá, Colombia.

- Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión de México. 2021a. Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Ciudad de México: Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión de México. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTR\\_200521.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTR_200521.pdf).
- . 2021b. Ley Federal de Derechos. Ciudad de México: Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión de México. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFD.pdf>.
- Cámara Municipal de Rio de Janeiro. 2021. Projeto de Lei Complementar N.º19/2021. Rio de Janeiro: Cámara Municipal de Rio de Janeiro. Disponible em: <http://aplicnt.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro2124.nsf/4d135ff73ed4fd270325863200569386/646437327382c190032586d500616ab8>.
- Carvajal, F., D. López-Soto, M. E. Sanin, A. Mejdalani, P. Ravillard, J. E. Chueca-Montuenga, R. García-Ochoa y M. Hallack. 2020. Más allá de la electricidad: cómo la energía provee servicios en el hogar. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Mas-alla-de-la-electricidad-Como-la-energia-provee-servicios-en-el-hogar.pdf>.
- CFI (Corporación Financiera Internacional). 2020. *Doing Business*. Washington, D.C.: CFI. Disponible en: <https://archive.doingbusiness.org/en/doingbusiness>.
- Colpensiones. 2016. Resolución 5,050 de 2016. Bogotá: Colpensiones. Disponible en: [https://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/pdf/resolucion\\_crc\\_5050\\_2016.pdf](https://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/pdf/resolucion_crc_5050_2016.pdf).
- Congreso de la República del Perú. 2012. Ley N.º 29.904 de Promoción de la banda ancha y la construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica. Lima: Congreso de la República del Perú. Disponible en: <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29904.pdf>.
- Consejo Nacional de Energía. 2016. Ley del Fondo de Inversión Nacional en Electricidad y Telefonía. San Salvador: Consejo Nacional de Energía. Disponible en: [https://estadisticas.cne.gob.sv/wp-content/uploads/2016/08/Ley\\_FINET.pdf](https://estadisticas.cne.gob.sv/wp-content/uploads/2016/08/Ley_FINET.pdf).
- CRC (Comisión de Regulación de Comunicaciones). 2008. Resolución N.º 2.014 de 2008. Bogotá: CRC. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/sites/default/files/normatividad/00002014.pdf>.
- . 2017. Resolución N.º 5.283 de 2017. Bogotá: CRC. Disponible en: [https://www.crcm.gov.co/sites/default/files/normatividad/00005283\\_0.pdf](https://www.crcm.gov.co/sites/default/files/normatividad/00005283_0.pdf).
- . 2019. Circular 126 de 2019. Bogotá: CRC. Disponible en: [https://www.crcm.gov.co/sites/default/files/normatividad/CRC\\_Circular\\_126.pdf](https://www.crcm.gov.co/sites/default/files/normatividad/CRC_Circular_126.pdf).
- . 2020. Código de buenas prácticas al despliegue de infraestructura. Bogotá: CRC. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/system/files/Biblioteca%20Virtual/C%3B3digo%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20para%20el%20>

- despliegue%20de%20infraestructura%20de%20telecomunicaciones%20-%20v-  
ersi%C3%B3n%202020/10-buenas\_practicas\_despliegue\_2020.pdf.
- Czernich, N., O. Falck, T. Kretschmer y L. Woessmann. 2009. Broadband Infrastructure and Economic Growth. *CESifo Working Paper Series* N.º 2861. Disponible en: <http://papers.ssrn.com/abstract=1516232>.
- DNP (Departamento Nacional de Planeación). 1999. Conpes 3063 de 1999. Bogotá: DNP. Disponible en: [https://www.computadoresparaeducar.gov.co/loader.php?lServicio=-Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=8&id\\_comunidad=portal](https://www.computadoresparaeducar.gov.co/loader.php?lServicio=-Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=8&id_comunidad=portal).
- El Perú Legal*. 2022. Barreras Burocráticas Ilegales Determinadas RE 0218-2022/SEL del INDECOPI. *El Perú Legal*, 30 de julio. Disponible en: <https://www.elperulegal.com/2022/07/barreras-burocraticas-ilegales.html>.
- ENACOM (Ente Nacional de Comunicaciones). 2016. Decreto N.º 798/2016. Buenos Aires: ENACOM. Disponible en: [https://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2016/Decreto-798\\_2016.pdf](https://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2016/Decreto-798_2016.pdf).
- . 2020. Prestación Básica Universal. Buenos Aires: ENACOM. Disponible en: [https://www.enacom.gob.ar/prestacion-basica-universal\\_p4792](https://www.enacom.gob.ar/prestacion-basica-universal_p4792)
- . 2022. Programa +Simple. Buenos Aires: ENACOM. Disponible en: [https://www.enacom.gob.ar/noticias/institucional/ya-se-sortearon-mas-de-100-000-tablets-del-programa--simple\\_n1742](https://www.enacom.gob.ar/noticias/institucional/ya-se-sortearon-mas-de-100-000-tablets-del-programa--simple_n1742).
- ENATREL (Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica). 2020. Acuerdo Administrativo N.º 001-2020 de TELCOR. Managua: ENATREL. Disponible en: [https://www.enatrel.gob.ni/wp-content/uploads/2020/03/Acuerdo-Admitivo-No001\\_2020.pdf](https://www.enatrel.gob.ni/wp-content/uploads/2020/03/Acuerdo-Admitivo-No001_2020.pdf).
- Ericsson, A. D. Little y Chalmers University of Technology. 2013. Socioeconomic Effects of Broadband Speed. Disponible en: <https://www.unh.edu/broadband/sites/www.unh.edu.broadband/files/media/kb-reports/ericsson-broadband-final-071013.pdf>.
- FCC (Comisión Federal de Comunicaciones). 2018. LTE Coverage by Number of Providers-YE 2018. Washington, D.C.: FCC. Disponible en: <https://www.fcc.gov/reports-research/maps/lte-coverage-number-providers-ye-2018/>.
- . 2020. Fixed Broadband Deployment. Washington, D.C.: FCC. Disponible en: <https://broadbandmap.fcc.gov/#/area-summary>.
- Función Pública de Colombia. 2009. Ley 1.341 de 2009. Bogotá: Función Pública de Colombia. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913>.
- . 2015a. Ley 1.753/2015. Bogotá: Función Pública de Colombia. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61933>.

- . 2018. Decreto 1.370 de 2018. Bogotá: Función Pública de Colombia. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87800>.
- . 2019. Ley 1.955/2019. Bogotá: Función Pública de Colombia. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=93970>.
- G20. 2020. Global Infrastructure Outlook. Disponible en: <https://outlook.gihub.org/>.
- Gaceta Municipal de Atitalaquia. 2020. Acuerdo de Cabildo, Ley de Ingresos por el que se Autoriza, Manual de Procedimientos y Formatos de los Trámites para el Despliegue, Uso, Mantenimiento y Reparación de Infraestructura de Telecomunicaciones en el municipio de Atitalaquia Hidalgo. Disponible en: <http://atitalaquia.gob.mx/Gaceta-Municipal/ACUERDO-LEY-DE-INGRESOS-MANUAL-DE-PROCEDIMIENTOS-Y-FORMATOS-PARA-EL-DESPLIEGUE-DE-TELECOMUNICACIONES-2020.pdf>.
- Galperin, H. 2005. Wireless Networks and Rural Development: Opportunities for Latin America. Annenberg Research Network on International Communication. Disponible en: [https://www.arnic.info/Papers/HG-ITID\\_2-3-2005.pdf](https://www.arnic.info/Papers/HG-ITID_2-3-2005.pdf).
- García Zaballos, A. y R. López-Rivas. 2012. Socioeconomic Impact of Broadband in Latin American and Caribbean Countries. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <http://publications.iadb.org/handle/11319/5754>.
- García Zaballos, A. y E. Iglesias. 2019. Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha en América Latina y el Caribe: IDBA 2018. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0001882>.
- García Zaballos, A., E. Iglesias y A. Adamowicz. 2019. The Impact of Digital Infrastructure on the Sustainable Development Goals a Study for Selected Latin American and Caribbean Countries. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0001685>.
- García Zaballos, A., E. Iglesias, G. Prado, G. Árias, H. Huici, P. Puig Gabarró, R. Martínezgarza y S. Cabello. 2020. Digitalización: herramienta de defensa ante la crisis del Covid-19 y para el desarrollo sostenible. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0002356>.
- García Zaballos, A., E. Iglesias y P. Puig Gabarró. 2022. Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha: brecha digital en América Latina y el Caribe: IDBA 2021. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0004379>.
- Gilchrist, C. 2015. Impact of broadband on economic growth in ECTEL member states. Castries: Autoridad de Telecomunicaciones del Caribe Oriental (ECTEL). Disponible en: <https://www.ectel.int/wp-content/uploads/2015/11/Impact-broadband-economic-growth-ECTEL-member-states.pdf>.
- Gillet, S. E., W. H. Lehr, C. A. Osorio y M. A. Sirbu. 2006. Measuring the Economic Impact of Broadband Deployment. Final Report National Technical Assistance, Training, Research, and Evaluation Project #99-07-13829.

- Gobierno de Argentina. 2018. Proyecto Emergencias Territoriales. Buenos Aires: Gobierno de Argentina. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/345000-349999/349460/res625.pdf> .
- Gobierno de Ecuador. 2022. Atención a denuncias debido a la Implantación de proyectos de Telecomunicaciones en el Distrito Metropolitano de Quito. Quito: Gobierno de Ecuador. Disponible en: <https://www.gob.ec/gaddmq/tramites/atencion-denuncias-debido-implantacion-proyectos-telecomunicaciones-dmq>.
- Gobierno de México. 2021. Programa de crecimiento y competitividad en Telecomunicaciones (sectores estratégicos). Ciudad de México: Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/bancomext/acciones-y-programas/telecomunicaciones-sectores-estrategicos>.
- Gobierno del Perú. 2007. Decreto Supremo N.º 024-2007-MTC. Lima: Gobierno del Perú. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19252/1\\_0\\_1244.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19252/1_0_1244.pdf).
- . 2014. Decreto Supremo N.º 024-2014 del MTC que Aprueba la Norma que Regula la Inscripción de Proveedores de Infraestructura Pasiva para Servicios Públicos Móviles. Lima: Gobierno del Perú. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/423123/DS\\_N\\_\\_024-2014-MTC\\_\\_27.DIC.2014\\_\\_Art.\\_4\\_.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/423123/DS_N__024-2014-MTC__27.DIC.2014__Art._4_.pdf).
- . 2015. Ley N.º 30083. Lima: Gobierno del Perú. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19068/1\\_0\\_3239.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19068/1_0_3239.pdf)
- . 2021a. Estrategia Nacional de Talento Digital. Lima: Gobierno del Perú. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2906573/Estrategia%20Nacional%20de%20Talento%20Digital.pdf.pdf>
- . 2021b. Tinyahuarco: Instalan energía eléctrica de telefonía móvil a favor de la comunidad de Racracancho. Lima: Gobierno del Perú. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/regionpasco/noticias/510953-tinyahuarco-instalan-energia-electrica-de-telefonía-movil-a-favor-de-la-comunidad-de-racracancho>
- GSMA. 2012. What is the impact of mobile telephony on economic growth? Londres: GSMA. Disponible en: <https://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2012/11/gsma-deloitte-impact-mobile-telephony-economic-growth.pdf>.
- . 2015. Permisos de planificación para instalación de radiobases móviles en América Latina 2015. Ciudad de México: GSMA América Latina. Disponible en: <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2015/11/Permisos-de-planificaci%C3%B3n-para-instalaci%C3%B3n-de-radiobases-m%C3%B3viles-en-América-Latina-2015.pdf>.
- . 2018. Eficacia en la fijación de los precios del espectro en América Latina: políticas que fomenten una mejor calidad y mayor asequibilidad de los servicios móviles. Ciudad de México: GSMA América Latina. Disponible en: <https://www.gsma.com/>

- latinamerica/wp-content/uploads/2018/02/Effective-Spectrum-Pricing-in-Latin-America-full-report-SPA-web.pdf.
- . 2019. 5G-era Mobile Network Cost Evolution. Londres: GSMA. Disponible en: <https://www.gsma.com/futurenetworks/wiki/5g-era-mobile-network-cost-evolution/>.
- Horwitz, J. 2019. The definitive guide to 5G low, mid, and high band speeds. VentureBeat, 10 de diciembre. Disponible en: <https://venturebeat.com/2019/12/10/the-definitive-guide-to-5g-low-mid-and-high-band-speeds/>.
- IFT (Instituto Federal de Telecomunicaciones). 2019. Recomendaciones a los estados y municipios para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en México. Ciudad de México: IFT. Disponible en: [https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Recomendaciones\\_Estados\\_Municipios\\_0.pdf](https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Recomendaciones_Estados_Municipios_0.pdf).
- . 2021. Curso de Habilidades Digitales para Personas con Discapacidad. Ciudad de México: IFT. Disponible en: <http://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/curso-de-habilidades-digitales-para-personas-con-discapacidad>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2020. Conectividad Rural en América Latina y el Caribe. San José de Costa Rica: IICA. Disponible en: <https://blog.iica.int/sites/default/files/2020-12/BVE20108887e%20conectividad%20rural%20en%20ALC%20Sandra%20Joaquin%20Matias.pdf>.
- Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales. 2021. Arrendamiento de espacios. Ciudad de México: Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales. Disponible en: <https://sistemas.indaabin.gob.mx/ares/>.
- Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional de República Dominicana. 2021. INFOTEP pone en marcha el programa Transformación Docente 4.0. Santo Domingo: Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional de República Dominicana. Disponible en: <http://infotep.gob.do/index.php/noticias/item/1516-infotep-pone-en-marcha-el-programa-transformacion-docente-4-0>.
- Internet Society. 2017. Informe de Políticas: Enfoques sobre el espectro para las redes comunitarias. Disponible en: [https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/10/Spectrum-Approaches-for-Community-Networks\\_20171010\\_ES.pdf](https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/10/Spectrum-Approaches-for-Community-Networks_20171010_ES.pdf).
- Iorio, P. y M. E. Sanin. 2019. Acceso y asequibilidad a la energía eléctrica en América Latina y el Caribe. Washington, D.C.: BID. Disponible en: [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Acceso\\_y\\_asequibilidad\\_a\\_la\\_energ%C3%ADa\\_el%C3%A9ctrica\\_en\\_Am%C3%A9rica\\_Latina\\_y\\_El\\_Caribe\\_es.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Acceso_y_asequibilidad_a_la_energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica_en_Am%C3%A9rica_Latina_y_El_Caribe_es.pdf).
- Jefatura de Gabinete de Ministros de Argentina. 2017. Programa de Acceso a Internet Móvil. Buenos Aires: Jefatura de Gabinete de Ministros de Argentina. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/modernizacion/comunicaciones/internetmovil>.

- Katz, R. 2009. Estimating Broadband Demand and its economic impact in Latin America. Ponencia presentada en la 3.<sup>a</sup> Coonferencia Acorn-Redecom, Ciudad de México, 4 de septiembre. Disponible en: <http://www.acornredec.com/presentation/acornredec.com2009presentationKatz.pdf>.
- . 2010. The contribution of broadband to economic development. En: V. Jordan, H. Galperin y W. Peres, *Fast-Tracking the digital revolution: Broadband for Latin America and the Caribbean*. Santiago de Chile: CEPAL. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35345/S2011329\\_en.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35345/S2011329_en.pdf).
- Katz, R. y J. G. Ávila. 2010. The impact of broadband policy on the economy. Ponencia presentada en la 4.<sup>a</sup> Conferencia Acorn-Redecom, Brasíla, 14 al 15 de mayo.
- Katz, R. y F. Callorda. 2015. Impacto de arreglos institucionales en la digitalización y el desarrollo económico de América Latina. Ponencia presentada en la 9.<sup>a</sup> Conferencia CPRLatam, Cancún, México, 13 al 14 de julio.
- Kelly, T. y C. M. Rossotto (eds.). 2012. *Broadband Strategies Handbook*. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en: <https://ddtoolkits.worldbankgroup.org/broadband-strategies/broadband-strategies-handbook>.
- Koutroumpis, P. 2009. The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. Ginebra: UIT. Disponible en: [https://www.itu.int/net/wsis/stocktaking/docs/activities/1287061655/Pantelis\\_Koutroumpis.pdf](https://www.itu.int/net/wsis/stocktaking/docs/activities/1287061655/Pantelis_Koutroumpis.pdf).
- Litan, R. E. y A. M. Rivlin. 2011. Projecting the Economic Impact of the Internet. *The American Economic Review*, 91(2) (2011): 313–317.
- López Alba, A. 2015. El uso del Internet y el mercado laboral: Evidencia de la búsqueda de empleo en trabajadores peruanos. Ponencia presentada en la 9.<sup>a</sup> Conferencia CPRLatam, Cancún, México, 13 al 14 de julio.
- Minges, M. 2015. Exploring the Relationship between Broadband and Economic Growth. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en: <http://pubdocs.worldbank.org/en/391452529895999/WDR16-BP-Exploring-the-Relationship-between-Broadband-and-Economic-Growth-Minges.pdf>.
- Ministerio de Educación de El Salvador. 2022a. Componente 2: Formación docente en servicio en competencias digitales y herramientas tecnológicas para innovar en la práctica pedagógica. San Salvador: Ministerio de Educación de El Salvador. Disponible en: <https://enlaces.mined.gob.sv/compo2.php>.
- . 2022b. Componente 3: Dotación de recursos tecnológicos y acceso a conectividad a Internet. San Salvador: Ministerio de Educación de El Salvador. Disponible en: <https://enlaces.mined.gob.sv/compo3.php>.
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina. 2009. Código de Buenas Prácticas para el Despliegue de Comunicaciones de Redes Móviles. Buenos Aires:

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/260000-264999/262738/texact.htm>.

———. 2016. Decreto Nacional 798/2016. Buenos Aires: Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina. Disponible en: <http://www.saij.gob.ar/798-nacional-aprobacion-plan-nacional-para-desarrollo-condiciones-competitividad-calidad-servicios-comunicaciones-moviles-dn20160000798-2016-06-21/123456789-0abc-897-0000-6102soterced>.

———. 2017. Decreto Nacional 1.060/2017. Buenos Aires: Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina. Disponible en: <http://www.saij.gob.ar/1060-nacional-estimulo-para-construccion-instalacion-infraestructuras-pasivas-aptas-para-despliegue-redes-servicios-dn20170001060-2017-12-20/123456789-0abc-060-1000-7102soterced>.

———. 2019. Resolución 1.379/2019. Buenos Aires: Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/325000-329999/326807/norma.htm>.

———. 2020. Resolución 105/20. Buenos Aires: Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina. Disponible en: <http://www.saij.gob.ar/reglamento-comparticion-infraestructura-pasiva-reglamento-comparticion-infraestructura-pasiva-nv27595-2020-12-14/123456789-0abc-595-72ti-lpsedadevon>.

Ministerio de las Comunicaciones de Brasil. 2021. Lei Geral das Antenas. Brasília: Ministerio de las Comunicaciones de Brasil. Disponible en: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/lei-geral-das-antenas>.

———. 2022. Computadores para Inclusão. Brasília: Ministerio de las Comunicaciones de Brasil. Disponible en: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/computadores-para-inclusao-1>.

MINTIC (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones). 2005. Decreto 195 de 2005. Bogotá: MINTIC. Disponible en: [https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/pdf/decreto\\_0195\\_2005.pdf](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/pdf/decreto_0195_2005.pdf).

———. 2011. Resolución 3.067 de 2011 de la CRC en Colombia. Bogotá: MINTIC. Disponible en: [https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/pdf/resolucion\\_crc\\_3067\\_2011.pdf](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/pdf/resolucion_crc_3067_2011.pdf).

———. 2014. Mediante subasta electrónica Gobierno compró 335.660 tabletas para entidades educativas. Bogotá: MINTIC. Disponible en: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/5196:Mediante-subasta-electronica-Gobierno-compro-335-660-tabletas-para-entidades-educativas>.

———. 2016. Resolución 711/2016. Bogotá: MINTIC. Disponible en: [https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion\\_ane\\_0711\\_2016.htm](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion_ane_0711_2016.htm).

- . 2017. Decreto 52 de 2017. Bogotá: MINTIC. Disponible en: [https://www.mintic.gov.co/despliegue\\_infraestructura/D\\_41020.pdf](https://www.mintic.gov.co/despliegue_infraestructura/D_41020.pdf).
- . 2018. Resolución 1824/2018. Bogotá: MINTIC. Disponible en: [https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion\\_mintic\\_1824\\_2018.htm](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion_mintic_1824_2018.htm).
- . 2019. Resolución 181/2019. Bogotá: MINTIC. Disponible en: [https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion\\_ane\\_0181\\_2019.htm](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion_ane_0181_2019.htm).
- . 2020. Zonas Digitales. Bogotá: MINTIC. Disponible en: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/Sector-TIC/160033:Zonas-Digitales>.
- MINTEL (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información). 2016. Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021. Quito: MINTEL. Disponible en: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2016/08/Plan-de-Telecomunicaciones-y-TI.pdf>.
- . 2018. Plan de Servicio Universal. Quito: MINTEL. Disponible en: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2018/11/Plan-de-Servicio-Universal.pdf>.
- Municipalidad Jiménez. 2013. Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones del Cantón Jiménez. Jiménez: Municipalidad Jiménez de Costa Rica. Disponible en: [https://www.munijimenez.go.cr/images/normativalegal/reglamentos/ACIONES\\_DEL\\_CANT195147N\\_JIM195137NEZ.pdf](https://www.munijimenez.go.cr/images/normativalegal/reglamentos/ACIONES_DEL_CANT195147N_JIM195137NEZ.pdf).
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2006a. Legislación modelo para la protección contra campos electromagnéticos. Ginebra: OMS. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/model-legislation-for-electromagnetic-fields-protection>.
- . 2006b. Marco para el desarrollo de estándares de CEM basados en la salud. Ginebra: OMS. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9241594330>.
- . 2021a. Electromagnetic fields. Ginebra: OMS. Disponible en: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/electromagnetic-fields>.
- . 2021b. Existence of standards. Ginebra: OMS. Disponible en: <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/existence-of-standards>.
- OSIPTEL (Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones). 2008. Decreto Legislativo N.º 1019. Lima: OSIPTEL. Disponible en: <https://www.osiptel.gob.pe/media/51cf2e45/dleg1019-acceso-infraestructura-proveedores.pdf>.
- . 2015. Ley N.º 29022. Lima: OSIPTEL. Disponible en: <https://www.osiptel.gob.pe/media/2owbq3la/ley-29022-infraestructuratelecomunicaciones-osiptel.pdf>.
- Plataforma Digital Única del Estado Peruano. 2011. Resolución de Consejo Directivo N.º 099-2011-CD/OSIPTEL. Lima: OSIPTEL. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1529747/N%C2%BA%20099-2011-CD/OSIPTEL%C2%A0.pdf>.

- Poder Ejecutivo Nacional de Argentina. 2017. Decreto 1060/2017. Buenos Aires: Poder Ejecutivo Nacional de Argentina. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-1060-2017-304957/texto>.
- Procuraduría General de la República de Costa Rica. 2022. Ley 7593. San José de Costa Rica: Procuraduría General de la República de Costa Rica. Disponible en: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=26314&nValor3=0&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=26314&nValor3=0&strTipM=TC).
- Qiang, C. Z.-W. y C. Rossotto, con K. Kimura. 2009. Economic Impacts of Broadband. En: Banco Mundial, *Information and Communications for Development*, capítulo 3, pp. 35-50. Washington D.C.: Banco Mundial. Disponible en: [http://siteresources.worldbank.org/EXTIC4D/Resources/IC4D\\_Broadband\\_35\\_50.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTIC4D/Resources/IC4D_Broadband_35_50.pdf).
- Rhizomatica Wiki. s/f. Página principal. Disponible en: <https://wiki.rhizomatica.org/>.
- Scott, C. 2012. Does Broadband Internet Access Actually Spur Economic Growth? Disponible en: <http://www.eecs.berkeley.edu/~rcs/classes/ictd.pdf>.
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes). 2019. Marco de habilidades digitales de la SCT en México. Ciudad de México: SCT. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/444450/Marco\\_de\\_habilidades\\_digitales\\_vf.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/444450/Marco_de_habilidades_digitales_vf.pdf).
- Secretaría de Economía y Secretaría de Trabajo y Previsión Social. 2022. Programa Habilidades Digitales para las Mexicanas del Siglo XXI. Ciudad de México: Secretaría de Economía y Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Disponible en: <https://www.mexicanasdigitales.mx/>.
- Secretaría de Gobernación de México. 2016. Decreto por el que se expide la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y se reforma el Artículo 3.º de la Ley de Planeación. Ciudad de México: Secretaría de Gobernación de México. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5462755&fecha=28/11/2016](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5462755&fecha=28/11/2016).
- . 2017. Acuerdo que establece las bases y lineamientos en materia inmobiliaria para permitir el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y radiodifusión. Ciudad de México: Secretaría de Gobernación de México. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5481537&fecha=04/05/2017](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5481537&fecha=04/05/2017).
- . 2018. Acuerdo de la Comisión Reguladora de Energía por el cual expide las Disposiciones Administrativas de Carácter General para permitir a los Prestadores de Servicios de la Industria de Telecomunicaciones el acceso a las instalaciones y derechos de vía del Sistema Eléctrico Nacional. Ciudad de México: Secretaría de Gobernación de México. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5542320&fecha=29/10/2018](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5542320&fecha=29/10/2018).

- . 2020. Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite los Lineamientos para el Despliegue, Acceso y Uso Compartido de Infraestructura de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Ciudad de México: Secretaría de Gobernación de México. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5583940&fecha=15/01/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5583940&fecha=15/01/2020).
- Secretaría de Gobierno de Modernización de Argentina. 2019. Resolución 423/2019. Buenos Aires: Secretaría de Gobierno de Modernización de Argentina. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-423-2019-321649/texto>.
- Secretaría de Hacienda del Estado de Rio de Janeiro. Lei N° 6.962 de 15 de janeiro de 2015. Rio de Janeiro: Secretaría de Hacienda del Estado de Rio de Janeiro. Disponible en: [http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/navigation-renderer.jspx?\\_afLoop=68329412364731613&datasource=UC-MServer%23dDocName%3AWCC42000022957&\\_adf.ctrl-state=ynsn1fpm3\\_9](http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/navigation-renderer.jspx?_afLoop=68329412364731613&datasource=UC-MServer%23dDocName%3AWCC42000022957&_adf.ctrl-state=ynsn1fpm3_9).
- SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje). 2022. Oferta especial de formación: Aceleradores. Bogotá: SENA. Disponible en: <https://sena.edu.co/es-co/formacion/Paginas/oferta-especial-formacion-aceleradores.aspx>.
- SEP (Secretaría de Educación Pública). 2012. Programa Habilidades Digitales para Todos. Ciudad de México: SEP. Disponible en: <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/2959/5/images/LB%20HDT.pdf>.
- SITTEL (Superintendencia de Telecomunicaciones). 2002. Resolución Administrativa Regulatoria 2002/0313. Madrid: SITTEL. Disponible en: <https://docplayer.es/57886397-Resolucion-administrativa-regulatoria-2002-0313-la-paz-19-de-abril-de-vistos-y-considerando.html>.
- Subdirección de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República de Brasil. 2012. Lei N.º 12.715, de 17 de setembro de 2012. Brasília: Subdirección de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República de Brasil. Disponible en: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/Lei/L12715.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12715.htm).
- . 2013. Decreto N.º 7.921, de 15 de fevereiro de 2013. Brasília: Subdirección de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República de Brasil. Disponible en: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/Decreto/D7921.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Decreto/D7921.htm).
- . 2015. Lei N.º 13.116, de 20 de abril de 2015. Brasília: Subdirección de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República de Brasil. Disponible en: [http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13116.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13116.htm).
- . 2019. Lei N.º 13.879 de 3 de outubro de 2019. Brasília: Subdirección de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República de Brasil. Disponible en: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Lei/L13879.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Lei/L13879.htm).

- . 2020. Decreto N.º 10.480, de 1 de setembro de 2020. Brasília: Subdirección de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República de Brasil. Disponible en: [http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10480.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10480.htm).
- SUBTEL (Subsecretaría de Telecomunicaciones). 2022. Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones. Santiago de Chile: SUBTEL. Disponible en: <https://www.subtel.gob.cl/quienes-somos/divisiones-2/fondo-de-desarrollo-de-las-telecomunicaciones/>.
- SUTEL (Superintendencia de Telecomunicaciones). 2021. Programa 2: Hogares Conectados. San José de Costa Rica: SUTEL. Disponible en: <https://sutel.go.cr/pagina/programa-2-hogares-conectados>.
- . 2022. Programa Hogares Conectados FONATEL. San José de Costa Rica: SUTEL. Disponible en: <https://sutel.go.cr/pagina/programa-2-hogares-conectados-0>.
- Thompson, H. y C. Garbacz. 2008. Broadband Impacts on State GDP: Direct and Indirect Impacts. Ginebra: UIT. Disponible en: [https://www.itu.int/net/wsis/stocktaking/docs/activities/1287145862/Ohio\\_University.pdf](https://www.itu.int/net/wsis/stocktaking/docs/activities/1287145862/Ohio_University.pdf).
- UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones). 2015. Concepción de las IMT: Marco y objetivos generales del futuro desarrollo de las IMT para 2020 y en adelante. Recomendación ITU-R M.2083-0. Ginebra: UIT. Disponible en: [https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-I!!PDF-S.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-I!!PDF-S.pdf).
- . 2020. Measuring digital development: ICT Price Trends 2019. Ginebra: UIT. Disponible en: [https://www.itu.int/en/mediacentre/Documents/Documents/ITU-Measuring\\_Digital\\_Development\\_ICT\\_Price\\_Trends\\_2019.pdf](https://www.itu.int/en/mediacentre/Documents/Documents/ITU-Measuring_Digital_Development_ICT_Price_Trends_2019.pdf).
- . 2021. Asequibilidad. Ginebra: UIT. Disponible en: <https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/affordability.aspx>.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2020. Instituto de Estadística. Nueva York, NY: UNESCO. Disponible en: <http://data.uis.unesco.org/>.
- . 2021. World Heritage List. Nueva York, NY: UNESCO. Disponible en: [https://whc.unesco.org/en/list/?search=&searchSites=&search\\_by\\_country=&region=3](https://whc.unesco.org/en/list/?search=&searchSites=&search_by_country=&region=3).

