

Metas y desafíos para la transformación digital en República Dominicana

Antonio García-Zaballos
Ricardo Martínezgarza
Enrique Iglesias

**Sector de Instituciones para
el Desarrollo**

**División de Conectividad,
Mercados y Finanzas**

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-794**

Metas y desafíos para la transformación digital en República Dominicana

Antonio García-Zaballos
Ricardo Martinezgarza
Enrique Iglesias

Agosto de 2020

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 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.



Resumen

El presente documento realiza un análisis de los principales retos y acciones a implementar para lograr, a través de mayor penetración de los servicios de banda ancha en la República Dominicana, no solo una sociedad más conectada sino también una economía más preparada para la salida post COVID-19. La penetración de los servicios de banda ancha en el país, tanto fija como móvil, está muy por debajo de la media de los países de la región. Sin embargo, esta baja penetración de los servicios de banda ancha no se debe –o, cuanto menos, no exclusivamente– a una cuestión de altos precios, lo que se desprende con claridad cuando se los compara con los de los demás países de la región. La gran concentración de habitantes en pocas localidades, y las importantes inversiones que se requieren para el despliegue, la operación y el mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones, provoca que para los operadores de telecomunicaciones solo sea rentable ofrecer sus servicios en las localidades más densamente pobladas. Es por esto que resulta fundamental analizar y entender el rol que el sector público está llamado a cumplir para poder garantizar las condiciones de equidad a través de medidas que apoyen el despliegue en todo el país.

Códigos JEL: L11, L38, L51, L96

Palabras clave: Infraestructura de conectividad, regulación, banda ancha, eficiencia social, eficiencia productiva

Contenido

1. Objetivo.....	4
2. Contexto sectorial	4
2.1 <i>Introducción</i>	4
2.2 <i>Datos sociodemográficos</i>	5
2.3 <i>Situación del mercado</i>	7
2.4 <i>Comparativo internacional</i>	11
3. Marco estratégico sectorial.....	17
3.1 <i>Marco normativo</i>	17
3.2 <i>Fundamentación legal para que OPTIC ejecute el Componente Estratégico Fundamental de Acceso</i>	21
4. Criterios de priorización sectorial.....	24
4.1 <i>Modelo de gobernanza</i>	24
4.2 <i>Reducción de la brecha de infraestructura</i>	27
4.3 <i>Actualización de infraestructura: de 2G y 3G a 4G</i>	29
4.4 <i>Recomendaciones en el corto plazo</i>	32
4.5 <i>Escenario base</i>	33
4.6 <i>Escenario intermedio</i>	33
4.7 <i>Escenario máximo</i>	34
5. Pautas de acción de largo plazo para mejorar la política sectorial.....	38
<i>Referencias</i>	39
Anexo 1. Proyectos en curso, pendientes y metodología empleada	40

Cuadros

Cuadro 1. Operadores de servicios móviles en República Dominicana, 2020	
Cuadro 2. Principales operadores de servicios fijos	9
Cuadro 3. Escenario base	33
Cuadro 4. Escenario intermedio.....	33
Cuadro 5. Escenario máximo.....	34
Cuadro 6. Distribución poblacional urbana/rural	35

Gráficos

Gráfico 1. Distribución de la población por tamaño de municipio.....	6
Gráfico 2. Cobertura poblacional de las redes de los operadores móviles (por tecnología)	7
Gráfico 3. Participación de mercado de los operadores móviles.....	8
Gráfico 4. Número de suscriptores de servicios móviles	8
Gráfico 5. Participación de mercado de los operadores fijos.....	9
Gráfico 6. Número de suscriptores de servicios fijos	10
Gráfico 7. Servicio de banda ancha fija por tipo de tecnología.....	10
Gráfico 8. Índice de Desarrollo de la Banda Ancha	11
Gráfico 9. Subíndice de Políticas Públicas y Visión Estratégica	12
Gráfico 10. Subíndice de Regulación Estratégica	13
Gráfico 11. Subíndice de Infraestructura	14
Gráfico 12. Banda ancha fija: puntaje asignado a las variables precio de la suscripción (US\$/mes según PPA) y penetración por cada 100 habitantes	15
Gráfico 13. Banda ancha móvil: puntaje asignado a las variables precio de la suscripción (US\$/mes según PPA) y penetración por cada 100 habitantes	16
Gráfico 14. Diagrama conceptual de conectividad de sitios públicos aprovechando la red de fibra óptica de ETED.....	24
Gráfico 15. Propuesta de modelo de gobernanza	25
Gráfico 16. Distribución de nodos ETED	28
Gráfico 17. Distancia de las escuelas a los nodos más cercanos	28
Gráfico 18. Tipología de instituciones públicas	29
Gráfico 19. US\$/MHz/población ajustado PPA para las bandas de 700,850 y 900 MHz	30
Gráfico 20. US\$/MHz/población ajustado PPA para las bandas de PCS, AWS y 2600 MHz.....	31
Gráfico 21. Fechas de revisión de licencias otorgadas.....	32

Acrónimos

APP	Asociaciones público-privadas
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
ETED	Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana
IDBA	Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (digiLAC, BID)
INB	Ingreso nacional bruto
INDOTEL	Instituto Dominicano de Telecomunicaciones
HTS	Satélites de alto rendimiento (<i>high throughput satellite</i>)
ALC	América Latina y el Caribe
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OPTIC	Oficina Presidencial de Tecnología de Información y Comunicación
PPA	Paridad del poder adquisitivo
PIB	Producto interno bruto
PNI	Plan Nacional de Infraestructura
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UNTFO	Unidad de Telecomunicaciones por Fibra Óptica (ETED)

1. Objetivo

Este documento presenta la situación actual y los retos del sector de telecomunicaciones en República Dominicana, con el objetivo de contribuir a la elaboración del Plan Nacional de Infraestructura (PNI) del país. Describe el contexto y el marco de política sectorial, los programas y proyectos prioritarios para los próximos cinco años, los desafíos pendientes y la propuesta de acciones de política. Por último, se examinan las pautas de acción de largo plazo para mejorar la política sectorial y la sostenibilidad del sector.

En particular, el presente trabajo presenta el diagnóstico de las condiciones imperantes en los sectores de telecomunicaciones y tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como los factores sociodemográficos, el marco jurídico y los factores tecnológicos y de mercado que tienen un efecto en el despliegue de infraestructura activa y pasiva de República Dominicana. En función del diagnóstico, se realizan algunas recomendaciones importantes para que el gobierno de este país cuente con elementos clave destinados a promover el desarrollo de los sectores de las telecomunicaciones y las TIC, con el objetivo de contribuir a la elaboración del PNI.

2. Contexto sectorial

2.1 Introducción

Existe evidencia de que el incremento y rápido desarrollo de la penetración, adopción y uso efectivo de la banda ancha trae consigo claros beneficios de inclusión social y económica en los países. En particular, se estima que un incremento de la penetración de la banda ancha en los países de América Latina y el Caribe se asocia, en promedio, con un aumento del 3,9% en el producto interno bruto (PIB), el 2,61% en productividad y una creación neta de más de 67.000 empleos (García-Zaballos y López-Rivas, 2012). Además, de acuerdo con un estudio de Athur D. Little y Ericsson, un crecimiento del 1% en la penetración de la banda ancha puede producir un incremento de hasta el 4,3% en las exportaciones.

Hoy en día, el 52% de la población mundial aún no tiene acceso a la banda ancha (UIT, 2018). Asimismo, también es cierto que, si bien la digitalización de los servicios de gobierno, salud, educación y financieros –entre otros– resulta esencial, podría provocar un ensanchamiento de la brecha digital si no se resuelve antes el problema de la falta de infraestructura. Por todo ello, la inversión en infraestructura para tecnologías de la información y la comunicación es considerada una prioridad, y los gobiernos deben generar los incentivos y las condiciones en cada país para promover la inversión en infraestructura de banda ancha, especialmente en áreas desatendidas y subatendidas que históricamente no han sido rentables para los operadores comerciales de redes y servicios de telecomunicaciones.

Según un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (García Zaballos, Iglesias Rodríguez y Adamowicz, 2019), un mayor acceso a Internet y la comunicación telefónica pueden facilitar el acceso a información laboral y recursos educativos, lo que aumenta las posibilidades de salir del ciclo de la pobreza (Objetivo de Desarrollo Sostenible [ODS] 1). De igual modo, la infraestructura digital y las tecnologías del Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), favorecen la sostenibilidad agrícola y mejoran la seguridad alimentaria (ODS 2). Las telecomunicaciones también pueden colaborar en la reducción de la desigualdad, conectando áreas remotas y brindando a los

países en desarrollo y a las comunidades rurales oportunidades de trabajo y acceso gratuito al conocimiento (ODS 10). Por lo tanto, es de primordial importancia aumentar significativamente el acceso a las TIC y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet (ODS 9).

Para reducir la brecha de infraestructura se requieren considerables inversiones destinadas a que los países puedan incrementar y actualizar su infraestructura de telecomunicaciones. Por esa razón es particularmente importante:

- Entender que las redes de telecomunicaciones son infraestructura crítica, igual de relevantes que las carreteras, la electricidad y el agua potable.
- Encontrar mecanismos que permitan la compartición de infraestructura, tanto pasiva como activa, con el objetivo de reducir los costos de instalación y de despliegue.
- Proporcionar instrumentos innovadores de financiamiento y, de ser posible, financieramente sostenibles, como pueden ser las asociaciones público-privadas (APP).
- Promover el desarrollo de servicios digitales y contenidos que incentiven la adopción y el uso de la banda ancha, especialmente en zonas desatendidas o subatendidas, de forma que el despliegue y la actualización de infraestructura y la provisión de servicios de telecomunicaciones se vuelvan rentables para los operadores comerciales en franjas en las que actualmente no lo son.
- Diseñar mecanismos destinados a hacer asequibles los servicios y dispositivos de acceso a la banda ancha a toda la población, en particular la perteneciente a segmentos de bajos ingresos.
- Comprender que la estrategia de telecomunicaciones se basa en infraestructura crítica que requiere planeamientos territoriales estratégicos e intersectoriales, donde la consideración de temas ambientales, como biodiversidad y resiliencia, reviste particular importancia.

Asimismo, para promover el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones de banda ancha, en una primera instancia los esfuerzos deben enfocarse particularmente en: i) fomentar el desarrollo de infraestructura alámbrica e inalámbrica; ii) aprovechar la infraestructura física existente (o infraestructura pasiva, como carreteras, torres y postes de transmisión y distribución de energía eléctrica, gasoductos, oleoductos y ferrocarriles) para reducir el costo de desplegar la infraestructura de telecomunicaciones; iii) extender la cobertura de servicios móviles y elaborar un plan para la migración escalonada de 2G, 3G, 4G y 5G; iv) incrementar la cobertura de los servicios de banda ancha fijos a través de proyectos de coinversión, asociaciones público-privadas y la compartición de infraestructura pasiva y activa, y v) utilizar y servirse de las nuevas tecnologías de los satélites de alto rendimiento (HTS, por sus siglas en inglés: *high throughput satellites*).

2.2 Datos sociodemográficos

Las condiciones sociodemográficas son, a la vez, causa y efecto del nivel de desarrollo de la infraestructura de un país, incluyendo las de telecomunicaciones en general y de la banda ancha en particular. Una alta dispersión poblacional, una orografía compleja, un bajo desarrollo económico y una brecha importante del nivel de ingresos entre los deciles más altos y los más bajos de la

población, entre muchos otros factores, provocan que para los operadores comerciales de telecomunicaciones el despliegue “universal” de infraestructura no sea rentable. Por lo tanto, es importante comprender la situación sociodemográfica de un país en toda su magnitud a la hora de diseñar e implementar políticas públicas –acordes a tales condiciones– que promuevan el despliegue de infraestructura de banda ancha. República Dominicana tiene una superficie (terrestre) de 48.311 km², ocupando la posición 128 a escala mundial; políticamente se encuentra dividida en un distrito nacional, 31 provincias, 158 municipios y 228 distritos municipales. La población total del país es de 9,4 millones de personas, pero el 60% de ella reside en solo 28 de los 386 municipios y distritos municipales. En consecuencia, en los restantes 358 municipios apenas reside un 40%, lo que demuestra que se trata de un país con una alta dispersión poblacional (gráfico 1). Además, recientemente este país ha presentado un moderado crecimiento poblacional, el cual entre 2002 y 2010 equivale a un 10%.

Gráfico 1. Distribución de la población por tamaño de municipio



Fuente: Elaboración propia.

República Dominicana ha tenido un desarrollo económico sostenido en años recientes, promediando un 5,1% anual entre 2008 y 2018 –el segundo índice de crecimiento económico más alto de la región de América Latina y el Caribe–, derivado principalmente de la demanda interna. Como es dable esperar, dicho desarrollo ha tenido un impacto positivo en la reducción de la pobreza y el crecimiento de la clase media.

En términos de dólares corrientes, en 2017 el PIB per cápita de República Dominicana fue de US\$7.052 (US\$16.064 según PPA), mientras que su ingreso nacional bruto (INB) per cápita fue de US\$6.630 (US\$15.330 según PPA).

En lo que se refiere a acceso a las TIC, existen 7,5 millones de cuentas de Internet y 8,9 millones de líneas telefónicas móviles, aunque es importante resaltar que, por causa del alto costo que poseen los servicios de telecomunicaciones, no todas cuentan con acceso a banda ancha. Vale la pena

mencionar también que los servicios de telecomunicaciones en República Dominicana están sujetos a diversos impuestos (el 18% de IVA, el 10% de impuesto especial y el 2% del Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones) que encarecen significativamente los servicios para el usuario final.

2.3 Situación del mercado

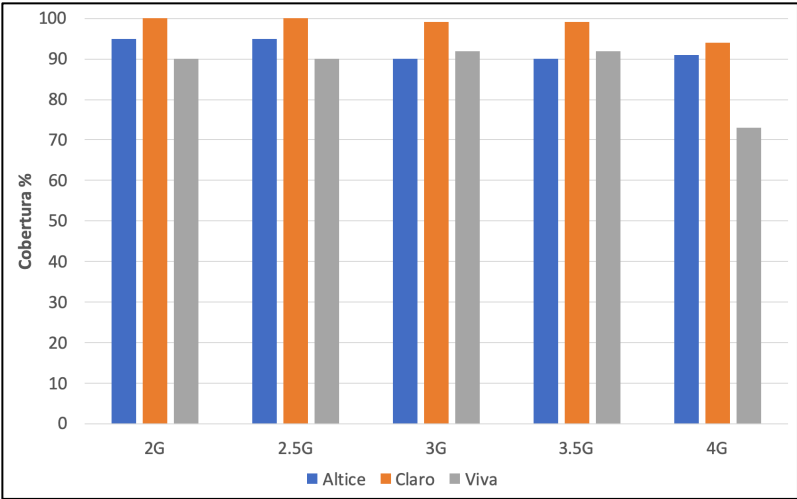
El mercado de servicios móviles del país cuenta con un total de tres operadores (cuadro 1), que ofrecen servicios con tecnologías que van desde 2G hasta 4G. En el gráfico 2 se presenta la cobertura poblacional de cada red, con base en la tecnología utilizada por cada operador.

Cuadro 1. Operadores de servicios móviles en República Dominicana, 2020

Operador	Tipo de empresa	Propiedad (100%)
Altice Dominicana	Privada	Grupo Altice de Países Bajos
Claro Dominicana	Privada	América Móvil
Viva Dominicana	Privada	Grupo Telemicro

Fuente: Elaboración propia.

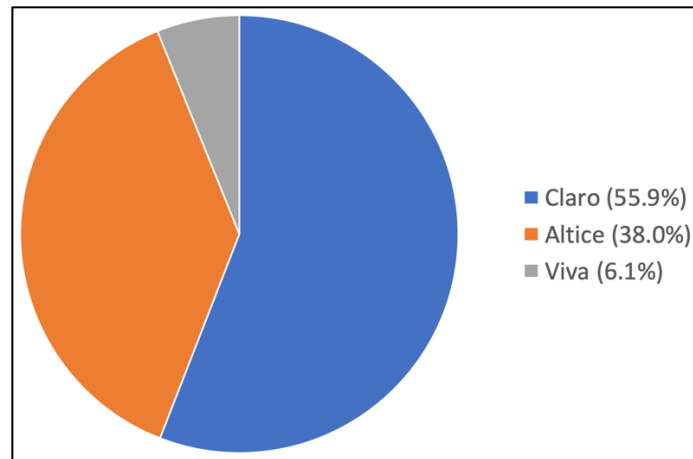
Gráfico 2. Cobertura poblacional de las redes de los operadores móviles, por tecnología



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Telegeography (2018) y el Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL).

En virtud de que Viva solo tiene un porcentaje equivalente al 6,1%, el mercado de servicios móviles del país es prácticamente un duopolio entre Claro y Altice, como puede apreciarse en el gráfico 3.

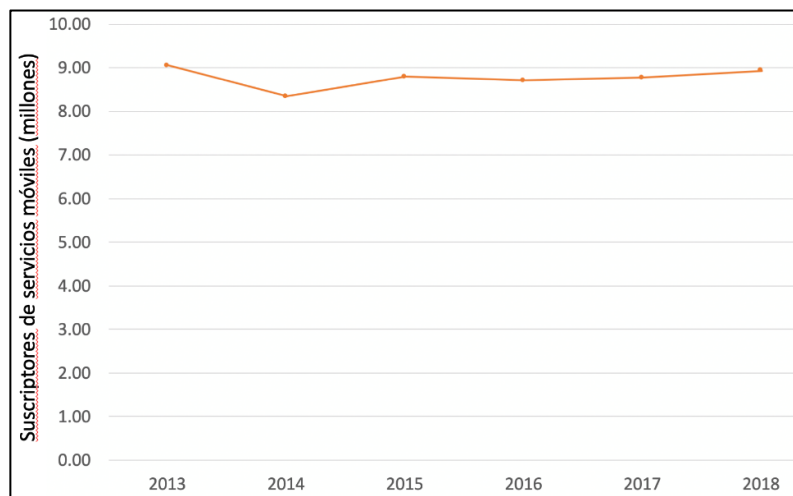
Gráfico 3. Participación de mercado de los operadores móviles



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Telegeography (2018).

Asimismo, en el gráfico 4 se presenta el crecimiento histórico del número de suscriptores móviles desde el año 2013.

Gráfico 4. Número de suscriptores de servicios móviles, 2013-18



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Telegeography (2018).

Aun cuando existe una alta penetración de los servicios móviles en República Dominicana, los niveles de acceso a la banda ancha móvil siguen siendo bajos.¹ En lo que toca a la tenencia de

¹ En el subíndice de penetración de los servicios móviles del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (digiLAC, BID), República Dominicana se encuentra por debajo de la media de los países prestatarios del Banco Interamericano de Desarrollo y ocupa la posición 50 entre los 65 países analizados (gráfico 13).

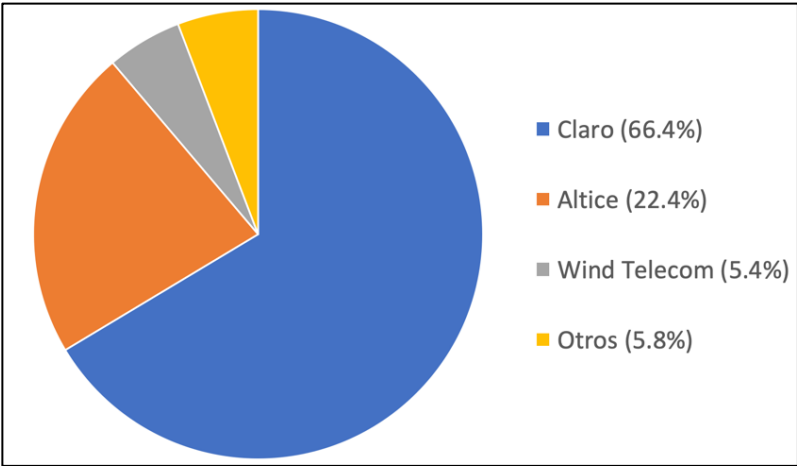
espectro radioeléctrico, Altice cuenta con frecuencias en las bandas de 800, 900, 1.800 y 1.900 MHz; Claro en las de 800, 1.700, 1.900 y 3.500 MHz; y Viva en la banda de 1.900 MHz (Telegeography, 2018). En cuanto al mercado de servicios fijos, el país dispone de tres operadores principales que concentran la provisión de servicios en las ciudades principales (cuadro 2). La participación en el mercado de estos tres grandes proveedores puede verse en el gráfico 5.

Cuadro 2. Principales operadores de servicios fijos

Operador	Tecnología	Cobertura
Altice	Cable (HFC DOCSIS 3.0, SDSL) y fibra óptica (FTTH)	Más de 748.000 hogares
Claro	Cable (ADSL) y fibra óptica (FTTH)	Ciudades principales y algunos pueblos
Wind Telecom	Inalámbrico fijo (TD-LTE)	Catorce ciudades principales

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Telegeography (2018).

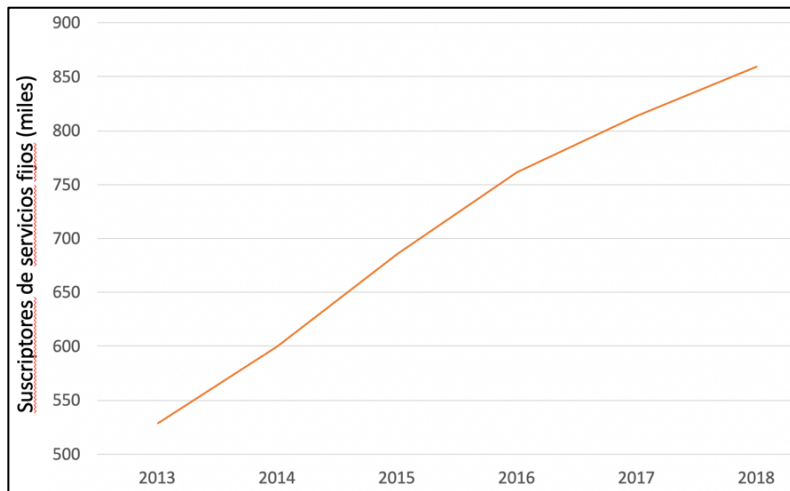
Gráfico 5. Participación de mercado de los operadores fijos



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Telegeography (2018).

Entre 2013 y 2018, se evidencia un gran crecimiento en el número de suscriptores de servicios fijos que presenta el país (gráfico 6).

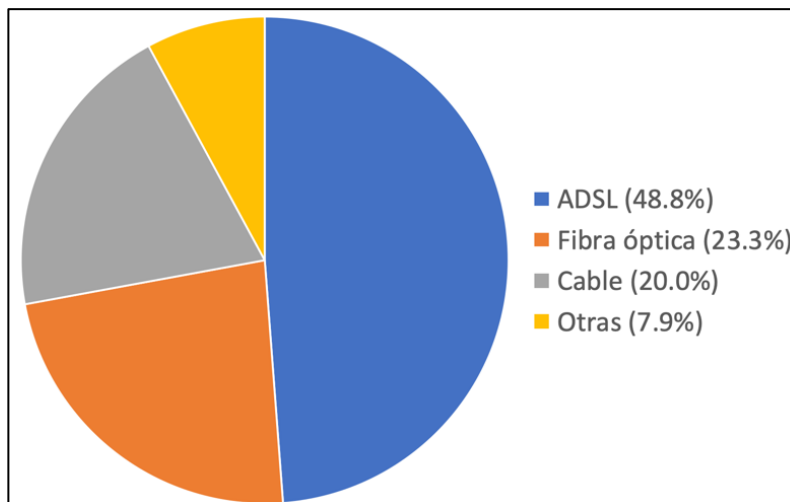
Gráfico 6. Número de suscriptores de servicios fijos, 2013-18



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Telegeography (2018).

El servicio de ADSL² continúa siendo la principal tecnología de conexión, representando un porcentaje del 48,8% del total de servicios de banda ancha fija. Sin embargo, la penetración de servicios por fibra óptica ha ido incrementándose con paso firme hasta alcanzar niveles del 23,3%, como se muestra en el gráfico 7.

Gráfico 7. Servicio de banda ancha fija, por tipo de tecnología



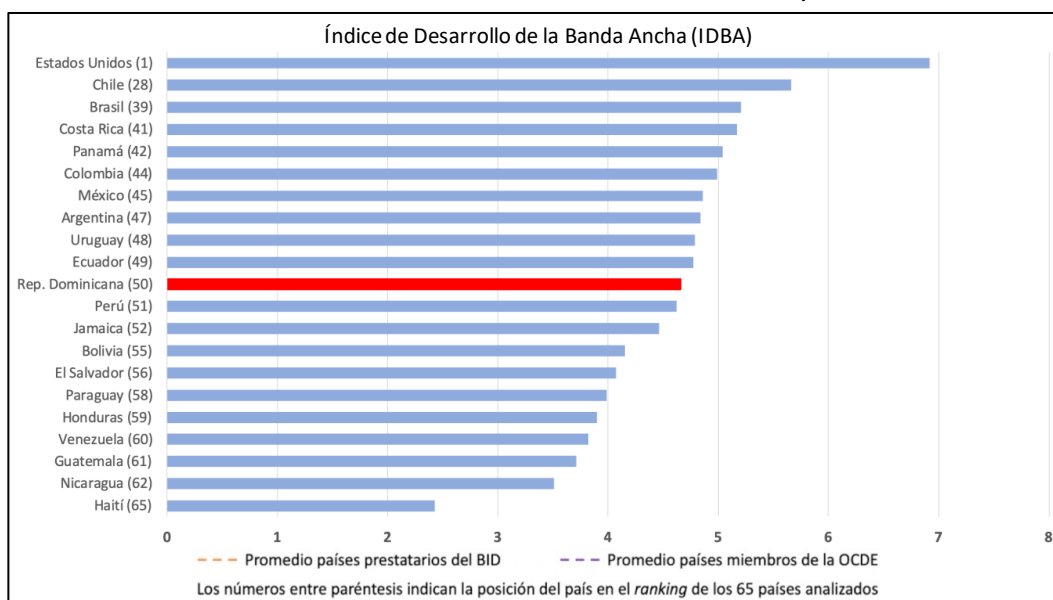
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Telegeography (2018).

² Acrónimo en inglés de *Asymmetric Digital Subscriber Line*.

2.4 Comparativo internacional³

El Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (IDBA), publicado por el BID, es un índice socioeconómico que permite medir de forma sencilla el estado actual y el desarrollo de la banda ancha, con objeto de contribuir a identificar los principales obstáculos para el desarrollo de esta tecnología en los países miembros del Banco. Asimismo, al permitir comparar entre el IDBA de un año y el del año siguiente, este instrumento ayuda a evaluar el éxito de la implementación de proyectos orientados al desarrollo del sector a partir del grado de cumplimiento de los objetivos fijados por cada país. La metodología para elaborar el IDBA genera un puntaje para cada país, con un valor máximo de 8 puntos (mejor) y un valor mínimo de 1 punto (peor). De los 65 países incluidos en el índice de 2018, República Dominicana ocupaba la posición 50, con 4,46 puntos. A los fines de facilitar la comparación, en el gráfico 8 se incluyen las posiciones y los puntajes de otros países de la región, así como también el puntaje de Estados Unidos, que ocupaba la primera posición, con 6,81 puntos. Como puede observarse, República Dominicana se encuentra entre las últimas posiciones del *ranking* de países analizados por el IDBA, lo que demuestra que aún hay áreas de oportunidad que requieren atención para alcanzar un desarrollo adecuado de la banda ancha en el país.

Gráfico 8. Índice de Desarrollo de la Banda Ancha, 2018



Fuente: Elaboración propia, con base en datos del BID (2018).

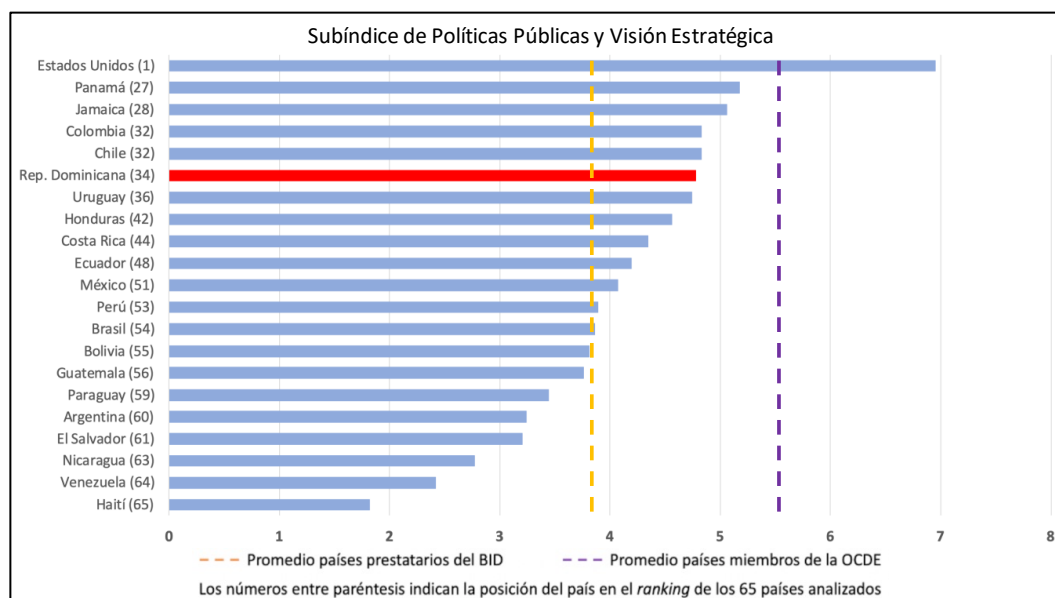
Nota: El número entre paréntesis indica la posición en el *ranking* de los 65 países analizados.

Este índice, además, se conforma con varios subíndices (pilares) que contribuyen a la medición de temas específicos; para el presente diagnóstico, además del IDBA, se consideraron los subíndices Políticas Públicas y Visión Estratégica, Regulación Estratégica e Infraestructura. El subíndice de Políticas Públicas y Visión Estratégica (gráfico 9) describe la importancia otorgada por los gobiernos a las políticas de desarrollo de las TIC, las leyes y las acciones destinadas a promover la penetración

³ La presente sección se elaboró con datos del informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha en América Latina y el Caribe (BID, 2018).

y la competencia en el sector. Asimismo, evalúa las medidas de política pública y visión estratégica tales como el desarrollo de un plan de banda ancha, el involucramiento del gobierno en las TIC y las estrategias de digitalización, entre otras.

Gráfico 9. Subíndice de Políticas Públicas y Visión Estratégica, 2018

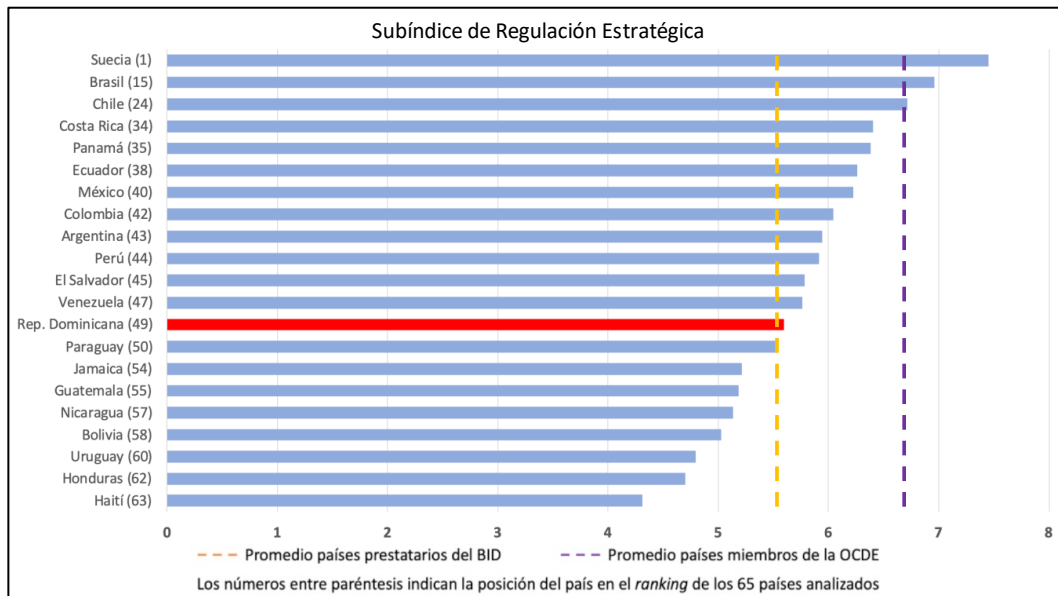


Fuente: Elaboración propia, con base en datos del BID (2018).

Nota: El número entre paréntesis indica la posición en el *ranking* de los 65 países analizados.

República Dominicana presenta mejor puntaje en este subíndice que en el IDBA, ubicándose un punto por arriba del promedio de países prestatarios del BID, lo que indica que hay buenas políticas públicas y visión estratégica, aunque no hayan tenido los resultados esperados. Por su parte, el subíndice de Regulación Estratégica (gráfico 10) mide el desarrollo de este aspecto en cada país, evaluando los indicadores que describen el estado actual de los planes de desarrollo y su efectividad, mediante, entre otros factores, el grado de concentración del mercado de banda ancha (fija y móvil), en términos de competencia.

Gráfico 10. Subíndice de Regulación Estratégica, 2018

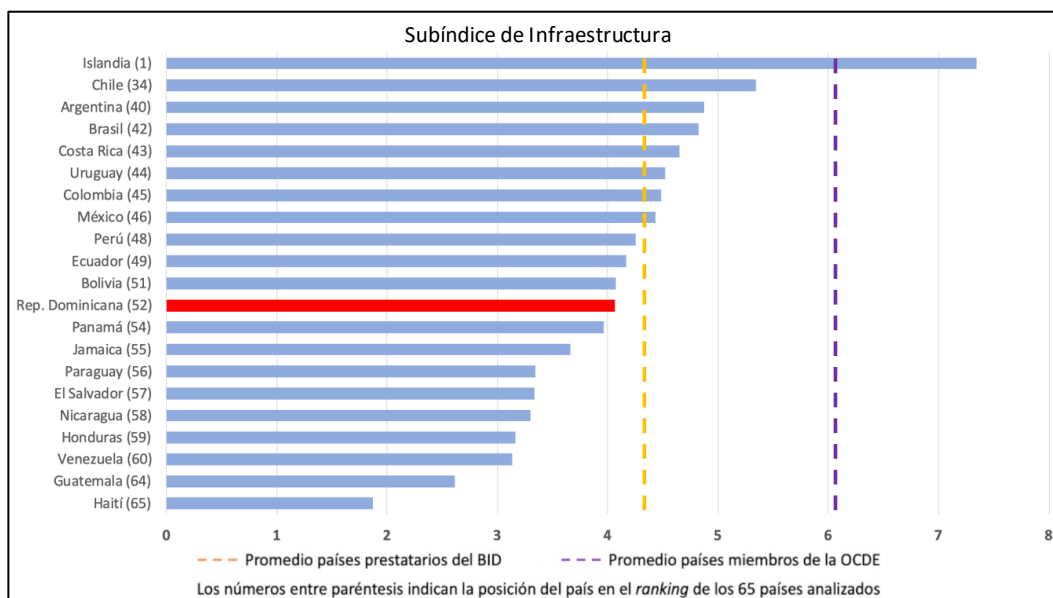


Fuente: Elaboración propia, con base en datos del BID (2018).

Nota: El número entre paréntesis indica la posición en el *ranking* de los 65 países analizados.

Llama la atención que, en República Dominicana, aun cuando existen buenas políticas públicas y visión estratégica, los planes y programas implementados no han tenido la efectividad suficiente para promover el desarrollo del sector. El estado de la infraestructura de las telecomunicaciones y el desarrollo de acuerdos público-privados es evaluado por el Subíndice de Infraestructura (gráfico 11). Este índice también mide otros aspectos, entre los que destacan la existencia de hogares con infraestructura, las velocidades medias alcanzadas, el número de líneas de los distintos servicios y la inversión privada en el sector telecomunicaciones.

Gráfico 11. Subíndice de Infraestructura, 2018



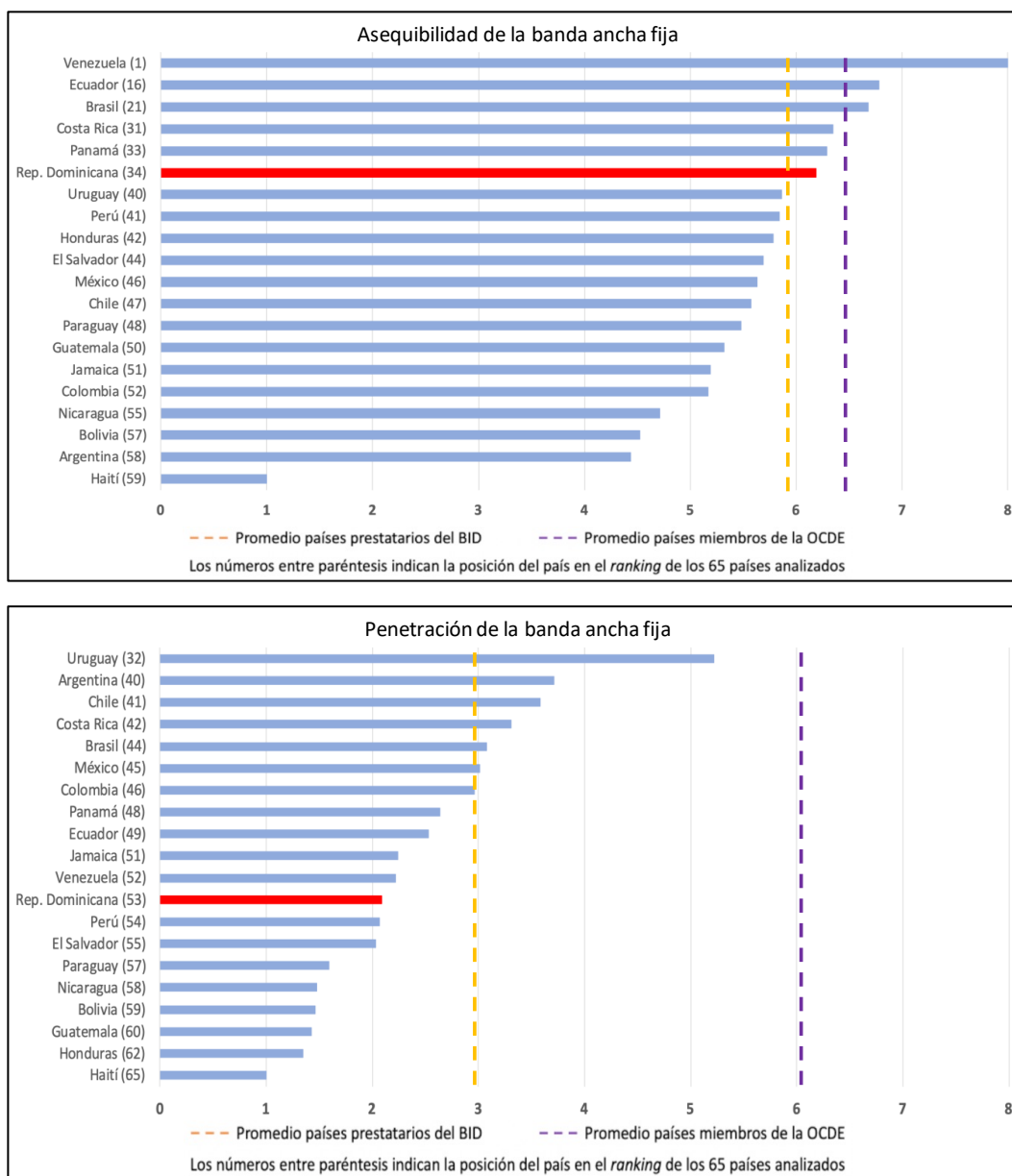
Fuente: Elaboración propia, con base en datos del BID (2018).

Nota: El número entre paréntesis indica la posición en el *ranking* de los 65 países analizados.

República Dominicana tiene un puntaje de 4 puntos y ocupa el puesto 52 del *ranking* del subíndice de infraestructura (gráfico 11), lo que significa que existe un rezago en el despliegue de infraestructura, siendo esta una de las razones principales de la poca penetración de los servicios de telecomunicaciones. Así, es evidente que las políticas públicas existentes han resultado insuficientes para promover la inversión en infraestructura en dicho sector.

Por otro lado, entre las variables que se analizan para conformar cada uno de los subíndices del IDBA, se encuentran, en el subíndice de Regulación Estratégica, el precio de la suscripción tanto a la banda ancha fija como móvil (dólares mensuales según PPA) y, en el subíndice de Infraestructura, la penetración de los servicios (por cada 100 habitantes). En los gráficos 12 y 13 se presentan los puntajes obtenidos en las variables mencionadas en el párrafo anterior para los servicios de banda ancha fija y móvil.

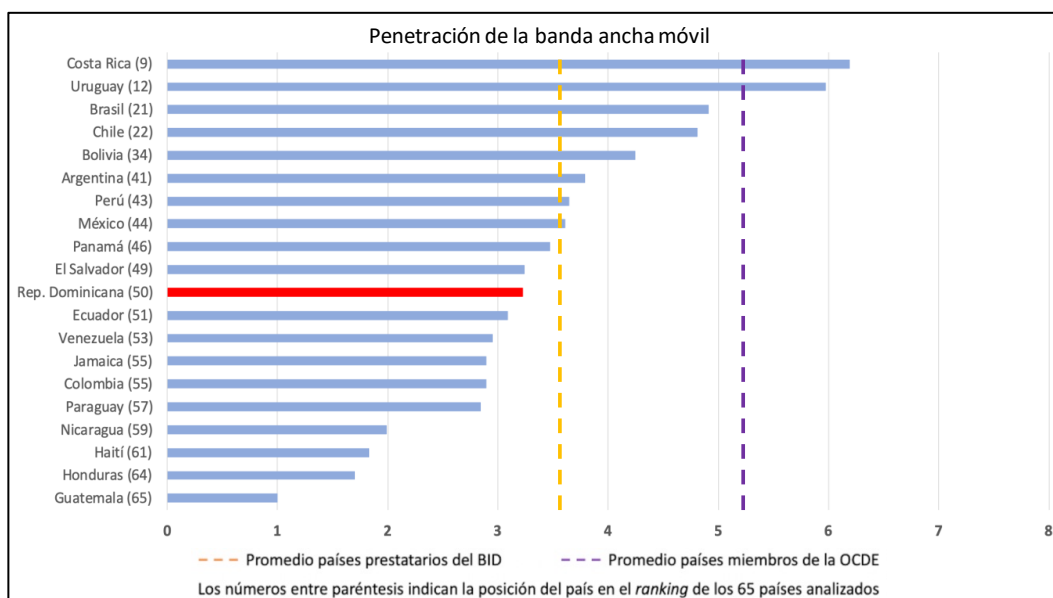
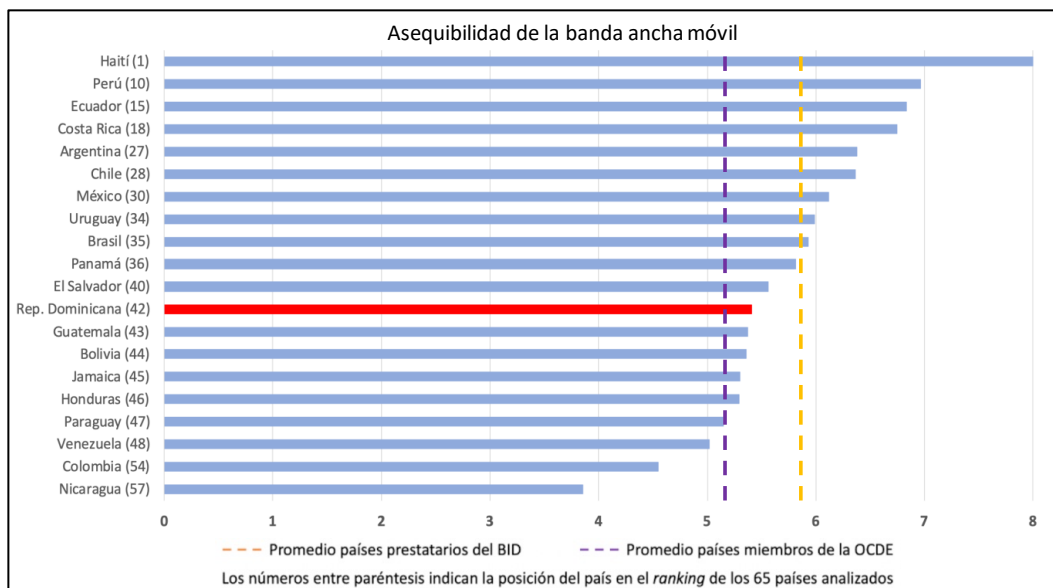
Gráfi 12. Banda ancha fija: puntaje asignado a las variables precio de la suscripción y penetración por cada 100 habitantes, 2018 (dólares mensuales según PPA)



Fuente: Elaboración propia, con base en datos del BID (2018).

Nota: El número entre paréntesis indica la posición en el *ranking* de los 65 países analizados.

Gráfico 13. Banda ancha móvil: puntaje asignado a las variables precio de la suscripción penetración por cada 100 habitantes, 2018 (dólares mensuales según PPA)



Fuente: Elaboración propia, con base en datos del BID (2018).

Nota: El número entre paréntesis indica la posición en el *ranking* de los 65 países analizados.

3. Marco estratégico sectorial

República Dominicana es una república democrática compuesta por un Poder Ejecutivo, cuya autoridad máxima es el presidente del país, un Poder Legislativo bicameral, conformado por el Senado y la Cámara de Diputados, y un Poder Judicial.

3.1 Marco normativo

La base del marco legal del sector telecomunicaciones en el país es la Ley General de Telecomunicaciones No. 153-98, promulgada en mayo de 1998. En cuanto a su alcance, esta ley fue sancionada para constituir “el marco regulatorio básico que se ha de aplicar en todo el territorio nacional, para regular la instalación, mantenimiento y operación de redes, la prestación de servicios y la provisión de equipos de telecomunicaciones” (artículo 2). Entre sus objetivos principales, se incluyen:

- Reafirmar el principio de servicio universal, garantizando la posibilidad de acceso a un servicio mínimo y eficaz, a precios asequibles, en áreas rurales y urbanas; satisfaciendo la demanda de servicios públicos de telecomunicaciones en condiciones de libre competencia y asegurando la continuidad, generalidad, igualdad tarifaria (no discriminación) y neutralidad de dichos servicios; y garantizando el libre acceso a las redes y servicios públicos de telecomunicaciones en condiciones de transparencia y de no discriminación por parte de los prestadores y de los usuarios de servicios de telecomunicaciones, los generadores y receptores de información y los proveedores y usuarios de servicios de información.
- Promover la prestación de servicios de telecomunicaciones con características de calidad y precio que contribuyan al desarrollo de las actividades del país, en condiciones de competitividad internacional.
- Garantizar el derecho de los usuarios a elegir al prestador de servicios que a su criterio convenga.
- Ratificar el principio de la libertad de la prestación, por parte de los titulares de las concesiones de todo tipo de servicios públicos de telecomunicaciones.
- Promover la participación en el mercado de telecomunicaciones de prestadores con capacidad para desarrollar una competencia leal, efectiva y sostenible en el tiempo, que se traduzca en una mejor oferta de servicios en términos de precio, calidad e innovación tecnológica.
- Asegurar el ejercicio, por parte del Estado, de su función para regular y fiscalizar las modalidades de prestación, de modo imparcial, mediante la creación y desarrollo de un órgano regulador de las telecomunicaciones, independiente y eficaz.
- Garantizar la administración y el uso eficiente del espectro radioeléctrico.

La Ley General de Telecomunicaciones estructura un órgano regulador, el Instituto Dominicano de Telecomunicaciones (INDOTEL), en el que recaen las obligaciones de elaborar los reglamentos y demás disposiciones que complementan la norma, así como de garantizar el fiel cumplimiento de la normativa vigente. Para ello, INDOTEL dispone de autonomía funcional, jurisdiccional y financiera. Asimismo, como órgano regulador, es el ente responsable de otorgar concesiones, verificar el

cumplimiento de las condiciones establecidas en ellas y administrar el espectro radioeléctrico, velando por su uso eficiente. Esta ley creó la denominada “contribución al desarrollo de las telecomunicaciones” (CDT), que consiste en una alícuota para los operadores del 2% de los importes percibidos, antes de impuestos, en concepto de facturaciones a los usuarios finales de servicios de telecomunicaciones, exceptuando los de radiodifusión. La CDT se aplica en sendos porcentajes fijos al financiamiento de INDOTEL y de proyectos de desarrollo, este último a través del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (FDT). INDOTEL administra el FDT y toma las decisiones finales acerca de los proyectos de desarrollo que se llevan a cabo con esos recursos.

En el año 2004, el gobierno dominicano, con el propósito de articular iniciativas sectoriales para masificar el uso de las TIC, modernizar el Estado, aumentar la competitividad del sector productivo y socializar el acceso a la información, creó la Oficina Presidencial de Tecnología de Información y Comunicación (OPTIC),⁴ con dependencia directa del Poder Ejecutivo y autonomía financiera, estructural y funcional. Entre las funciones más importantes de este órgano, se cuentan:

- Diseñar, proponer y definir las políticas, establecer los lineamientos y elaborar las estrategias, planes de acción y programas para promover, desarrollar y garantizar mayor acceso, conectividad e implantación de nuevas tecnologías de la información.
- Gestionar proyectos que garanticen el acceso equitativo a los mercados del sector productivo para promover la generación de empleo, mejorar la calidad de vida y crear oportunidades de educación, trabajo, cultura y recreación, entre otros.
- Asesorar, realizar la planificación estratégica, gestionar, ejecutar y evaluar proyectos de TIC en las distintas instituciones de gobierno.
- Propiciar y apoyar la creación de redes de cooperación entre el sector público, el privado y la sociedad civil.
- Realizar investigaciones y estudios, y promover la transferencia de conocimientos, de información y de nuevas tecnologías a la sociedad y a la comunidad empresarial.
- Comunicar y difundir el uso de las TIC en la sociedad.
- Formular políticas e implementar el proceso de desarrollo e innovación tecnológica para la transformación y modernización del Estado.
- Asistir a las instituciones gubernamentales centralizadas, autónomas y descentralizadas en la identificación de oportunidades de implantación de TIC para mejorar la eficiencia de la función pública.
- Promover la adopción y uso de las TIC en las entidades públicas, particularmente para su mejor relación con los ciudadanos.
- Participar en los proyectos de desarrollo, innovación, implementación e integración de las TIC a fin de optimizar las inversiones en el sector público.

Con el objetivo de promover la inclusión de las TIC en los procesos productivos, educativos, gubernamentales y de servicios a los ciudadanos, en septiembre de 2016 se creó el programa *República Digital*,⁵ el cual comprende cuatro componentes estratégicos fundamentales, a saber: i) educación, ii) acceso, iii) productividad y generación de empleo local, y iv) gobierno digital, abierto y

⁴ La OPTIC fue creada el 3 de septiembre de 2004 por el Decreto No. 1090-04.

⁵ Creado el 16 de septiembre de 2016 mediante el Decreto No. 258-16.

transparente; y dos ejes transversales: seguridad cibernética e inclusión social. Por su parte, los objetivos principales de *República Digital* son:

- Diseñar y promover estrategias inclusivas que incorporen las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje de todos los subsistemas educativos.
- Promover acciones de reducción de la brecha digital, a fin de propender hacia el acceso universal a las TIC.
- Fomentar el uso de las TIC en los procesos productivos de las micro, pequeñas y medianas empresas.
- Impulsar reformas y rediseños de procesos que hagan más ágiles y eficientes los procedimientos internos de las entidades del sector público, haciendo énfasis en el uso de las TIC.
- Fomentar y coordinar el rediseño de los procesos gubernamentales de servicio al ciudadano para hacerlos más sencillos y rápidos.
- Promover el uso de las TIC en las políticas públicas en general.

República Dominicana cuenta con la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 (END),⁶ creada en 2012 a través de la Ley No. 1-12, que está estructurada alrededor de cuatro ejes estratégicos y cuya Visión es lograr:

“... [un] país próspero, donde las personas viven dignamente, apegadas a valores éticos y en el marco de una democracia participativa que garantiza el Estado social y democrático de derecho y promueve la equidad, la igualdad de oportunidades, la justicia social, que gestiona y aprovecha sus recursos para desarrollarse de forma innovadora, sostenible y territorialmente equilibrada e integrada y se inserta competitivamente en la economía global.”

La END reconoce la transversalidad de las telecomunicaciones y las TIC, así como que dichas tecnologías son un factor determinante para alcanzar esta Visión. Por ello, el artículo 16 de la mencionada ley dispone:

“En el diseño y ejecución de los programas, proyectos y actividades en que se concretan las políticas públicas, deberá promoverse el uso de las tecnologías de la información y comunicación como instrumento para mejorar la gestión pública y fomentar una cultura de transparencia y acceso a la información, mediante la eficientización de los procesos de provisión de servicios públicos y la facilitación del acceso a los mismos.”

⁶ Para más información, accédase a las páginas web <http://ods.gob.do/Seccion/Index/24> y <http://ods.gob.do/Publicacion/DownloadDoc/187>.

De igual forma, la estrategia establece diversos Objetivos Específicos y Líneas de Acción, entre los que se destacan el Objetivo Específico 3.3.5 y las Líneas de Acción asociadas para fomentar y desarrollar las telecomunicaciones y las TIC como elementos indispensables para alcanzar la Visión:

Objetivo Específico 3.3.5: Lograr acceso universal y uso productivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Líneas de Acción:

- *3.3.5.1 Consolidar la educación especializada en TIC para garantizar los recursos humanos demandados por la creciente incorporación a la sociedad de conocimiento, con igualdad de oportunidades para todos los grupos poblacionales.*
- *3.3.5.2 Fomentar el desarrollo y la innovación de la industria nacional de TIC, procurando el progresivo aumento del valor agregado nacional.*
- *3.3.5.3 Facilitar la alfabetización digital de la población y su acceso igualitario a las TIC como medio de inclusión social y cierre de la brecha digital, mediante la acción coordinada entre Gobierno central, la administración local y sector privado.*
- *3.3.5.4 Incrementar el nivel de conectividad y acceso a la banda ancha a precios asequibles, así como la capacidad y calidad del acceso internacional del país, a través de la ampliación y actualización permanente de las infraestructuras físicas, incluyendo la disponibilidad de una red troncal de fibra óptica de acceso abierto y capilarizada.*
- *3.3.5.5 Incentivar el uso de TIC como herramienta competitiva en la gestión y operaciones de los sectores público y privado.*
- *3.3.5.6 Incentivar la producción de contenidos locales que apoyen el gobierno electrónico del país.*
- *3.3.5.7 Promover el uso de software libre para las aplicaciones del gobierno electrónico.*

En términos de infraestructura de telecomunicaciones del Estado, la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED) cuenta con su propia red de fibra óptica que utiliza para el control y el despacho de energía eléctrica. Sin embargo, esta red cuenta con capacidad excedente, que la empresa piensa comercializar para fines de telecomunicaciones. En este sentido, mediante el Decreto No. 383-18, de octubre de 2018, se creó la Unidad de Telecomunicaciones por Fibra Óptica (UNTFO), un órgano desconcentrado, pero que forma parte de la estructura organizativa y depende jerárquicamente de ETED, cuya función es negociar y comercializar servicios portadores (de transporte) de telecomunicaciones, para lo cual aprovechará dicha capacidad excedente. El decreto establece expresamente que la UNTFO debe apoyar el programa *República Digital*.

Las principales atribuciones de la UNTFO son:

- Desarrollar, expandir, negociar y comercializar servicios públicos de telecomunicaciones mediante la explotación comercial de la capacidad excedente de la red de fibra óptica de ETED, de manera de permitir el aprovechamiento eficiente de dicha capacidad, acorde con criterios comerciales aceptables.

- Celebrar convenios de colaboración con entidades públicas para implementar políticas y proyectos de interés social.
- Favorecer la reafirmación del principio de servicio universal.

Para ello, la Unidad de Telecomunicaciones por Fibra Óptica se regirá por los principios de objetividad, igualdad, no discriminación, transparencia y libre y leal competencia. La prestación de sus servicios de telecomunicaciones estará sujeta a la regulación de INDOTEL, la cual también deberá velar para que no efectúe prácticas anticompetitivas. Asimismo, la UNTFO está obligada a llevar una contabilidad separada, de manera que se facilite la imputación de activos, pasivos, ingresos, costos y gastos. La red de ETED se conectará con el centro de datos del Estado para la prestación del servicio de fibra óptica, por tratarse de la plataforma tecnológica universal a disposición de la Presidencia de la República. La OPTIC, por su parte, funge como ente asesor en las áreas de su competencia. La Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED) implementará 55 puntos de presencia, distribuidos por todo el territorio dominicano, para que los operadores y demás usuarios de los servicios de transporte se conecten a la red.

3.2 Fundamentación legal para que OPTIC ejecute el Componente Estratégico Fundamental de Acceso

Con base en el marco legal existente, la Oficina Presidencial de Tecnología de Información y Comunicación (OPTIC) cuenta con atribuciones para dirigir el Componente Estratégico Fundamental de Acceso del Programa *República Digital*, como se desprende del Decreto No. 1090-04, el cual crea dicho órgano. El decreto establece que:

*“ARTICULO 3.- Serán funciones de la Oficina Presidencial de Tecnología de Información y Comunicación **diseñar, proponer y definir políticas, establecer los lineamientos y elaborar las estrategias, planes de acción y programas para promover, desarrollar y garantizar mayor acceso, conectividad e implantación de nuevas tecnologías de la información y comunicación, con el fin de fomentar su uso,** como soporte del crecimiento económico y competitividad hacia la Sociedad de la Información, **gestionando los proyectos conforme a tales directrices;** y que garanticen el acceso equitativo ... como esfuerzo para la política de generación de empleo, para mejorar la calidad de vida, crear oportunidades de educación, trabajo, justicia, cultura y recreación, y otros.”*

*“ARTICULO 4.- La Oficina Presidencial de Tecnología de Información y Comunicación **tendrá, entre otras, las funciones** en el marco de la Sociedad de la Información **de:** asesorar, realizar la planeación estratégica; **formular, gestionar, ejecutar y evaluar proyectos de Tecnologías de Información y Comunicación** en las distintas instituciones de gobierno ...”*

*“ARTICULO 8.- La Oficina Presidencial de Tecnología de Información y Comunicación **deberá participar en los proyectos de desarrollo, innovación, implementación e integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), cualquiera que fuese su fuente de financiamiento,** a fin de optimizar las inversiones en el ámbito del sector público.”*

*“ARTÍCULO 10.- La Oficina Presidencial de Tecnología de Información y Comunicación **coordinará, dará seguimiento y propondrá ajustes y nuevos proyectos para la ejecución de la Agenda del Gobierno Electrónico.**”*

Por tanto, es atribución de OPTIC **gestionar y ejecutar proyectos para garantizar mayores niveles de acceso y conectividad**, así como optimizar el uso de los recursos para desarrollar tales actividades. Además, del artículo 8 se desprende que tales proyectos podrán contar con recursos provenientes de diferentes fuentes de financiamiento.

En cuanto al programa *República Digital*, el Decreto No. 258-16 en su primer artículo estipula que:

“Artículo 1. Se crea el programa “República Digital” como el conjunto de políticas y acciones que promueven la inclusión de las tecnologías de información y comunicación en los procesos productivos, educativos, gubernamentales y de servicios a los ciudadanos.

PÁRRAFO: El programa “República Digital” contemplará cuatro (4) componentes estratégicos fundamentales: I) Educación; II) Acceso; III) Productividad y Empleo, y IV) Gobierno Digital, Abierto y Transparente...”

De la lectura de este párrafo se desprende que *República Digital* pasa a absorber las atribuciones y funciones de la denominada *Agenda del Gobierno Electrónico*—creada en 2004 por el mismo decreto de creación de OPTIC—, incluyendo la gestión y ejecución de proyectos para garantizar mayor acceso y conectividad. A estas atribuciones y funciones se agrega el “... **promover acciones de reducción de la brecha digital, a fin de propender hacia el acceso universal a las tecnologías de la información**” (artículo 2, inciso b, Decreto No. 258-16).

En lo que se refiere a la estructura organizativa de OPTIC, aprobada por el Ministerio de Administración Pública (MAP) mediante la resolución 0001/17 (14 de febrero de 2017), esta oficina cuenta con la estructura y funciones específicas necesarias para ejecutar el Componente Estratégico Fundamental de Acceso, como se desprende de lo estipulado en el artículo 8 de dicha resolución:

“ARTÍCULO 8: Se crea bajo la dependencia directa de la Dirección General la Dirección Técnica, con el objetivo de diseñar, implementar y evaluar estrategias, acciones y actividades relacionadas a la coordinación técnica de los proyectos ejecutados por la institución, esta área tendrá bajo su dependencia directa las siguientes unidades organizativas:

PÁRRAFO 1: Departamento de Desarrollo de Proyectos Técnicos con el objetivo principal de gestionar el portafolio de proyectos y asegurar que los proyectos seleccionados y completados permitan alcanzar los objetivos de la institución.”

Derivado de lo anterior, OPTIC cuenta con una Dirección Técnica, que a su vez dispone de un Departamento de Desarrollo de Proyectos Técnicos, con atribuciones suficientes para implementar el Componente Estratégico Fundamental de Acceso. Sin embargo, con el objeto de impulsar el desarrollo de dicho componente, se proponen las siguientes alternativas:

- a) Fortalecer, con más recursos humanos, técnicos y económicos, el Departamento de Desarrollo de Proyectos Técnicos, o

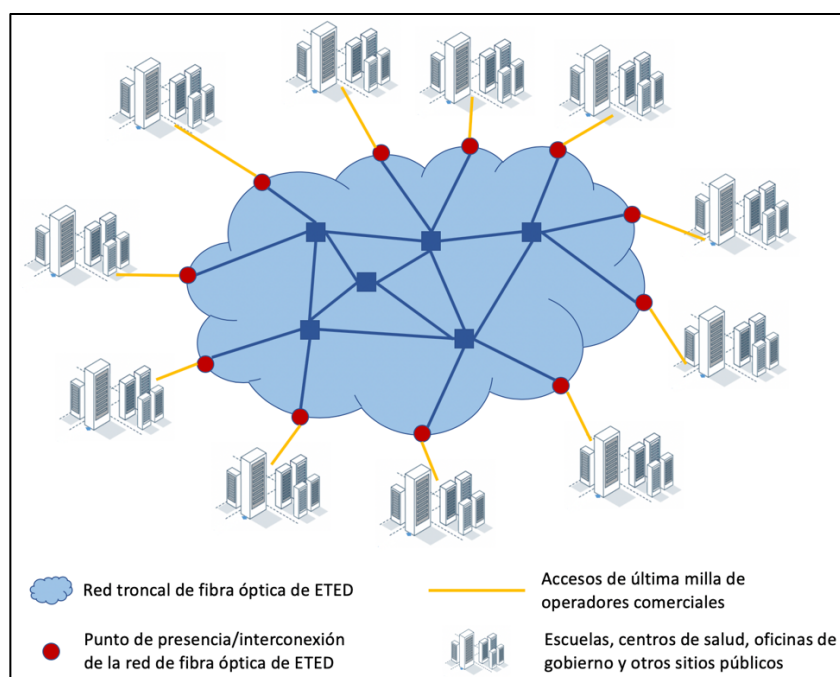
- b) Crear, dentro de la Dirección Técnica, un nuevo departamento con funciones específicas para el desarrollo del Componente Estratégico Fundamental de Acceso, o
- c) Crear, bajo la dependencia directa del Director General de OPTIC, una nueva Dirección con funciones específicas para desarrollar el Componente Estratégico Fundamental de Acceso.

4. Criterios de priorización sectorial

4.1 Modelo de gobernanza

Para el diseño e implementación del Componente Estratégico Fundamental de Acceso⁷ se encuentra previsto utilizar la red de fibra óptica de ETED (red de transporte) y sus 55 puntos de presencia e interconexión, con el propósito de llevar –a través de enlaces de última milla contratados a operadores comerciales– conectividad a escuelas, centros de salud, oficinas de gobierno y otros sitios públicos (gráfico 14).

Gráfico 14. Diagrama conceptual de conectividad en sitios públicos a través de la red de fibra óptica de ETED

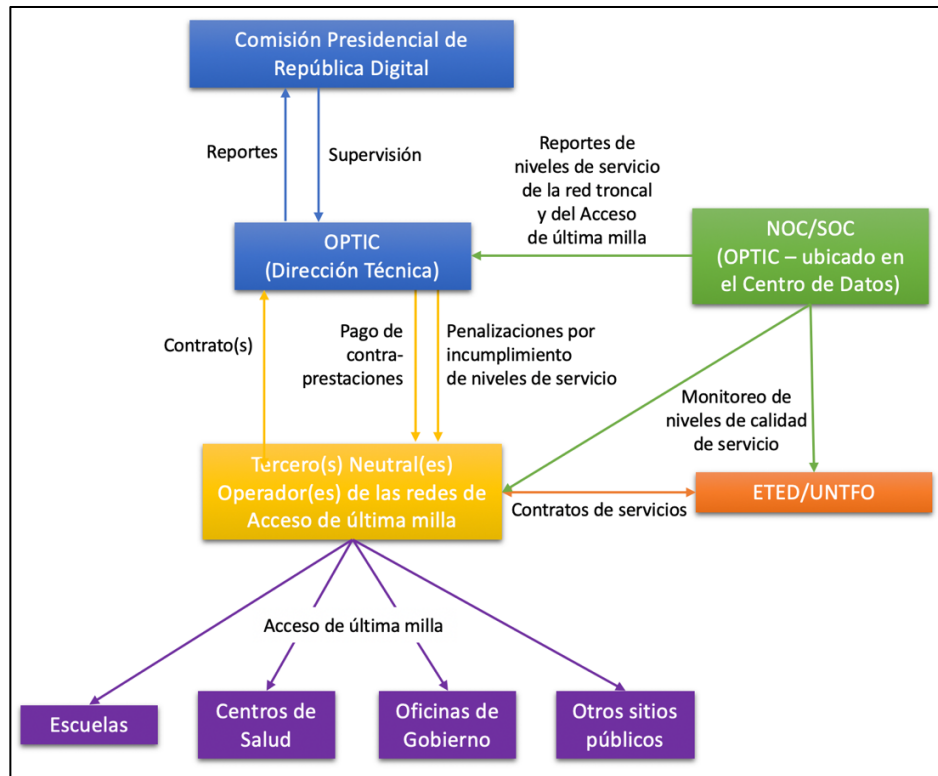


Fuente: Elaboración propia.

El ente encargado de desarrollar el Componente Estratégico Fundamental de Acceso es OPTIC, una función que debe ejercer a través de la estructura organizacional y el modelo de gobernanza que se describen a continuación (gráfico 15).

⁷ Instituido por el mismo decreto (No. 258-16) que conformó el programa *República Digital*.

Gráfico 15. Propuesta de modelo de gobernanza



Fuente: Elaboración propia.

Oficina Presidencial de Tecnología de Información y Comunicación (OPTIC)

A través de la Dirección Técnica, o de una nueva Dirección creada ex profeso para el proyecto, esta oficina sería responsable de:

- Planificar, coordinar, dirigir y ejecutar la estrategia para el componente de acceso.
- Establecer los lineamientos técnicos y los niveles de servicio, tanto de última milla como de transporte, así como de actualizarlos de tiempo en tiempo.
- Realizar estudios, investigaciones y análisis de riesgo de mercado para elaborar y mantener la estrategia constantemente actualizada. Estos estudios deberían incluir análisis de vulnerabilidad frente a desastres naturales asociados al cambio climático.
- Contratar, por medio de licitación pública y con financiamiento público, privado o mixto, los servicios de acceso de última milla a los operadores comerciales.
- Supervisar el cumplimiento de los contratos de servicios de acceso de última milla y de transporte de ETED/UNTFO.
- Aplicar las sanciones y penalizaciones correspondientes en casos de incumplimientos de contratos de servicios de acceso de última milla.

- g) Reportar periódicamente a la Comisión Presidencial de República Digital los avances del proyecto.

Para supervisar el cumplimiento de los niveles de servicio establecidos en los contratos de acceso de última milla (operadores comerciales) y de transporte (ETED/UNTFO), OPTIC requiere instalar un Centro de Monitoreo (NOC/SOC), cuya ubicación se ha propuesto que esté dentro del Centro de Datos del gobierno, pero que sería operado por personal de la Dirección Técnica. Tal propuesta obedece a que el Centro de Datos ya es parte integrante de la OPTIC y cuenta con todos los elementos necesarios para garantizar la operación las 24 horas del día, los siete días de la semana. La Dirección Técnica (o una nueva Dirección, creada ex profeso para el proyecto) recibiría mensualmente del NOC/SOC los reportes del cumplimiento de los niveles de calidad del servicio, los que se utilizarían como base para la aplicación de penalizaciones a los operadores comerciales, en caso de corresponder.

Comisión Presidencial de República Digital

Entre las funciones que tendría esta comisión, se incluyen el determinar las escuelas, los centros de salud, las oficinas de gobierno y los demás espacios públicos que requieran servicios de acceso de última milla; conocer los avances y el estado del proyecto de acceso de última milla, y realizar las recomendaciones necesarias para su constante mejora.

ETED/UNTFO

La Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana debe proveer los servicios de transporte de larga distancia a través de su red y los de interconexión y hospedaje de equipos de red en sus puntos de presencia. Tales servicios deben cumplir con las especificaciones técnicas y los niveles de calidad establecidos por OPTIC. Los operadores comerciales de acceso de última milla contratarían el transporte de larga distancia directamente con UNTFO, el cual deberá ofrecer sus servicios respetando los principios de objetividad, igualdad, no discriminación, transparencia y libre y leal competencia (artículo 4, Decreto No. 383-18).

Operador(es) comercial(es) de servicios de acceso de última milla

Los operadores –o, eventualmente, el operador– deberán ser seleccionados a través de licitación pública por OPTIC y serán responsables de desplegar, operar, mantener y actualizar los enlaces de última milla, entre el punto de presencia de la red de ETED y los sitios públicos. Asimismo, también tendrán la obligación de proveer los servicios de banda ancha, incluida la conexión a Internet, de acuerdo con las especificaciones técnicas y niveles de servicio que establezca OPTIC en los respectivos contratos. Para promover que los operadores cubran zonas que actualmente se encuentran desatendidas o subatendidas, el gobierno de República Dominicana podrá aportar recursos a través de asociaciones público-privadas (APP), incentivos fiscales u otros tipos de herramientas. En el caso de que se elija un esquema de APP, será de vital importancia vigilar que la participación del Estado no introduzca distorsiones en el mercado, siendo función de INDOTEL establecer las cláusulas que deberán incorporarse en el contrato para evitar tales distorsiones.

Los operadores también deberán contratar los servicios de transporte de larga distancia y de interconexión en los puntos de presencia. Con el objetivo de obtener las mejores condiciones y garantizar los principios de objetividad, igualdad, no discriminación, transparencia y libre y leal competencia, se recomienda dotar de total libertad a los operadores comerciales de servicios de acceso de última milla para la contratación de los servicios de transporte e interconexión, ya sea que puedan proveerlos por sí mismos –en caso de contar con su propia red de transporte– o que deban adquirirlos de otros operadores comerciales y/o de ETED/UNTFO. Sin embargo, en caso de que se verifique este primer supuesto –contratación de los servicios de transporte e interconexión a sí mismos–, es indispensable que se obligue al operador a llevar una contabilidad separada, de forma que INDOTEL pueda verificar que no se brindan mejores condiciones que las que se ofrecen a los demás operadores.

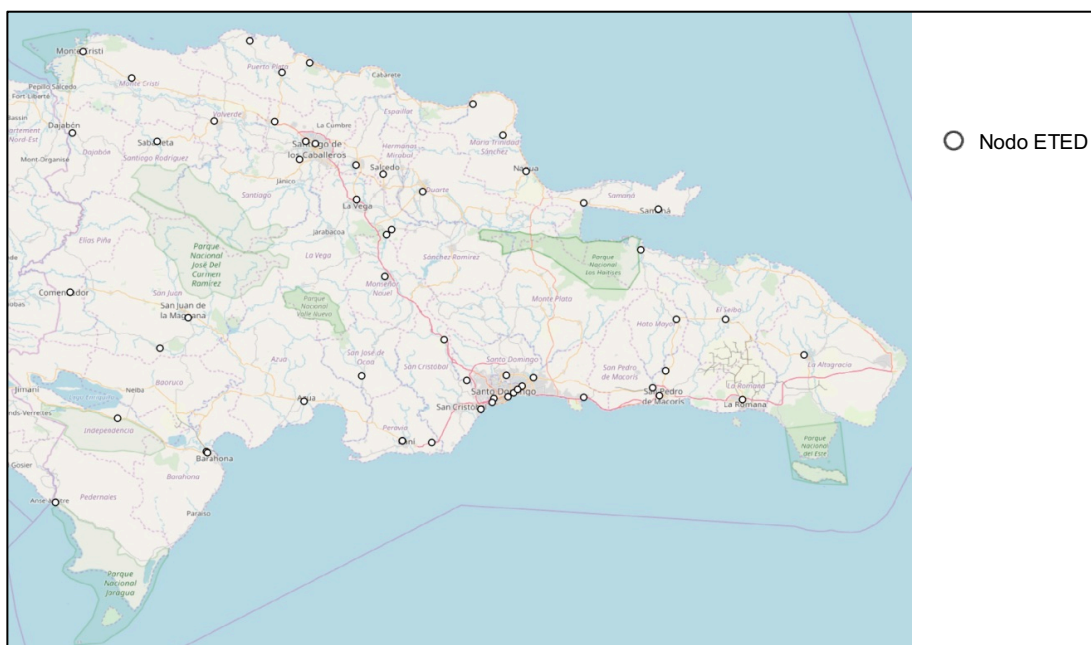
INDOTEL

Tendrá las funciones de regulación, otorgamiento de licencias, verificación y sanción que le corresponden, ya que el o los nuevos operadores neutrales de servicios de última milla tendrán, desde el punto de vista regulatorio, el mismo estatus que los operadores actualmente existentes en el mercado de telecomunicaciones. Es precisamente esta última característica la que permitirá exigir la neutralidad, no discriminación y libre y leal competencia del operador u operadores neutrales. También será función de INDOTEL supervisar y verificar que ETED/UNTFO cumpla con los principios de neutralidad y no discriminación al proveer los servicios de transporte de larga distancia a través de su red de fibra óptica y de hospedaje en sus puntos de presencia.

4.2 Reducción de la brecha de infraestructura

Como ya se señaló, como parte del eje de acceso, se ha previsto el despliegue de 55 nodos de fibra óptica en la red de ETED, según se muestra a continuación (gráfico 16).

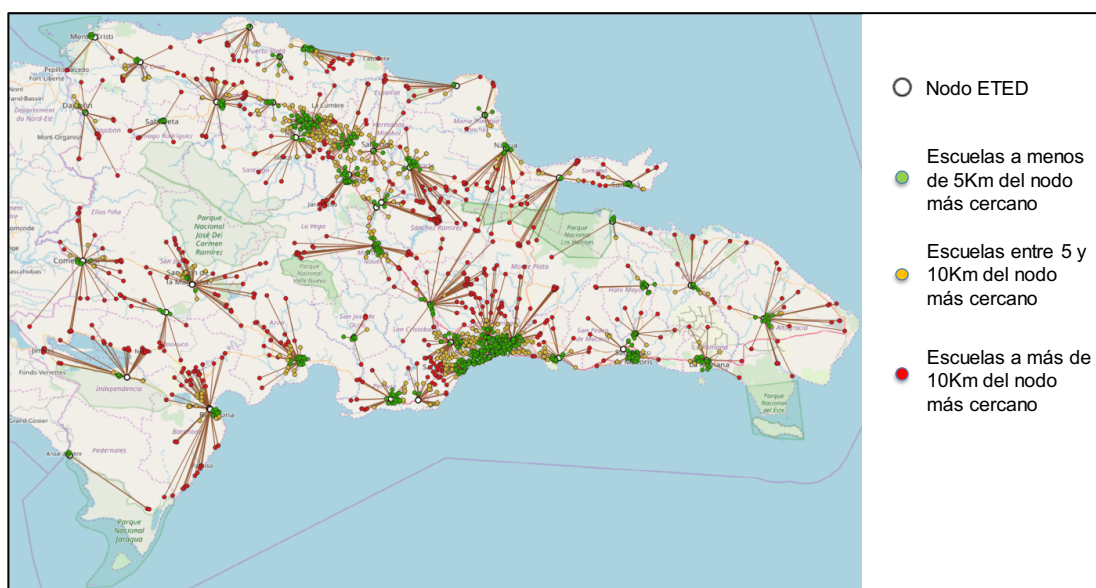
Gráfico 16. Distribución de nodos ETED



Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, estos nodos solo pueden dar cobertura a un número limitado de instituciones. Sucede que, en República Dominicana, el 34% de las escuelas está a más de 10 km del nodo más cercano, lo que supone una necesidad de infraestructura adicional que permita mejorar las condiciones de inclusión en todo el país. El gráfico 17 muestra de forma georreferenciada la distribución de las escuelas según la distancia al nodo más cercano.

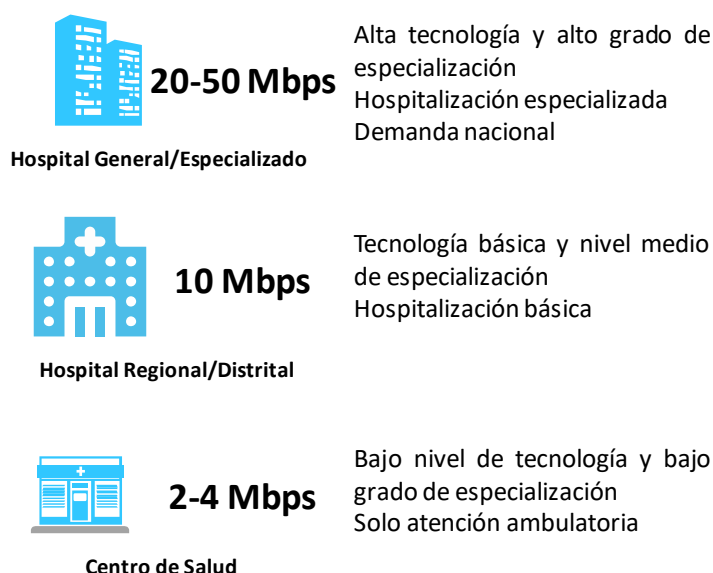
Gráfico 17. Distancia de las escuelas a los nodos más cercanos



Fuente: Elaboración propia.

Para poder brindar conectividad a las instituciones es necesario ampliar la red dorsal de fibra óptica, así como desplegar una red de media y última milla. A su vez, para estimar los costos de conexión y servicio se requiere identificar los perfiles para los diferentes tipos de instituciones, de forma que se pueda determinar las necesidades de infraestructura y equipamiento en función del tamaño de cada centro público particular. Utilizando como ejemplo las instituciones de salud, las necesidades de infraestructura y equipamiento podrían clasificarse como se indica en el gráfico 18.

Gráfico 18. Tipología de instituciones públicas



Fuente: Elaboración propia.

A la vista de lo anterior, los escenarios de inversión varían en función de los objetivos de conectividad definidos, como se señala en la siguiente sección.

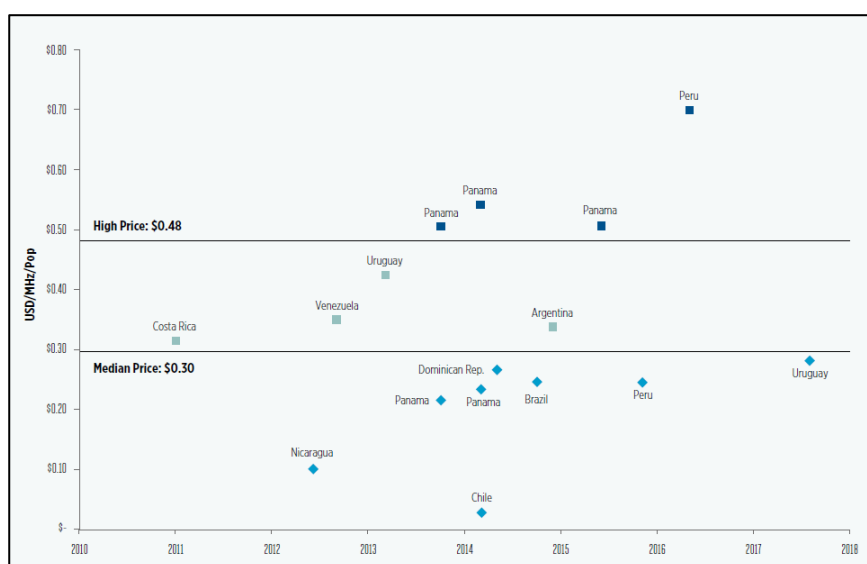
4.3 Actualización de infraestructura: de 2G y 3G a 4G

Si bien los servicios móviles de República Dominicana presentan una gran cobertura poblacional, no son provistos a través de la tecnología 4G, que es la que verdaderamente puede denominarse como “banda ancha”. En efecto, el país aún mantiene niveles muy elevados de penetración de tecnologías 2G y 3G, que no permiten el acceso a banda ancha (a través de 3G hay acceso a datos, pero de banda angosta), limitando la calidad de los servicios y, muy especialmente, su tipología. La migración de las líneas de 2G y 3G hacia 4G debería ser una prioridad, donde el despliegue de una nueva infraestructura de fibra, que favorezca la conexión entre las torres, la democratización de los teléfonos inteligentes y el aumento de las habilidades digitales para su uso se constituyan en los ejes sobre los que será necesario pivotar las políticas públicas asociadas a la actualización del sector. En este contexto, un elemento esencial es la asignación de más espectro para servicios 4G. De aquí

que acelerar el proceso de transición de la tecnología analógica a la digital no solo permitiría liberar la banda de frecuencia de 700 MHz (muy valiosa en términos de cobertura y propagación), sino también mejorar la calidad del servicio a través de un proceso de reorganización (*refarming*) del resto de bandas que ordene el cuadro nacional de atribución de frecuencia.

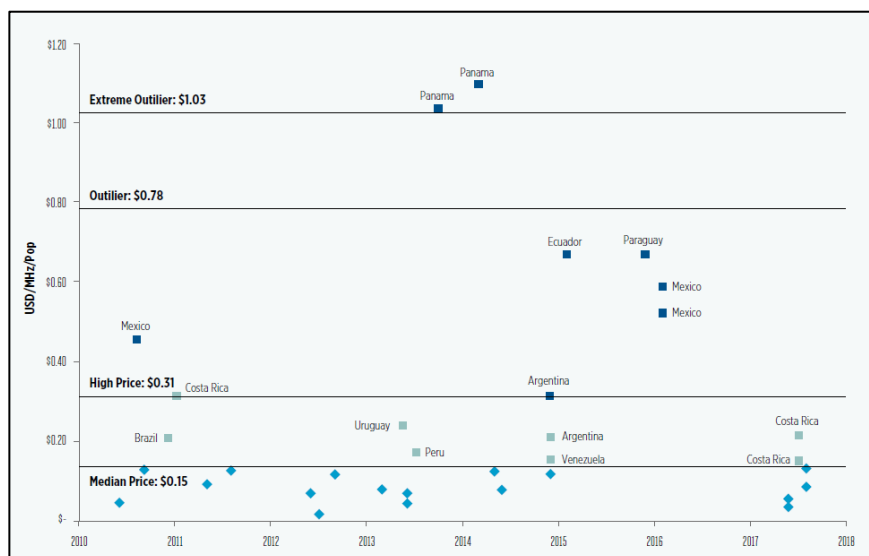
Estas nuevas licitaciones abrirán la puerta para contar con recursos adicionales que, unidos a las contribuciones del Fondo del Servicio Universal, fomentarán la universalidad de los servicios de telecomunicaciones. Sin embargo, el valor de los bloques para cada licencia será diferente debido al impacto que estas tienen en términos de necesidades de equipamiento, lo que claramente tiene consecuencias en el valor que se abona en las licitaciones (gráficos 19 y 20) (véase GSMA).

Gráfico 19. US\$/MHz/población ajustado PPA para las bandas de 700, 850 y 900 MHz



Fuente: Elaboración propia.

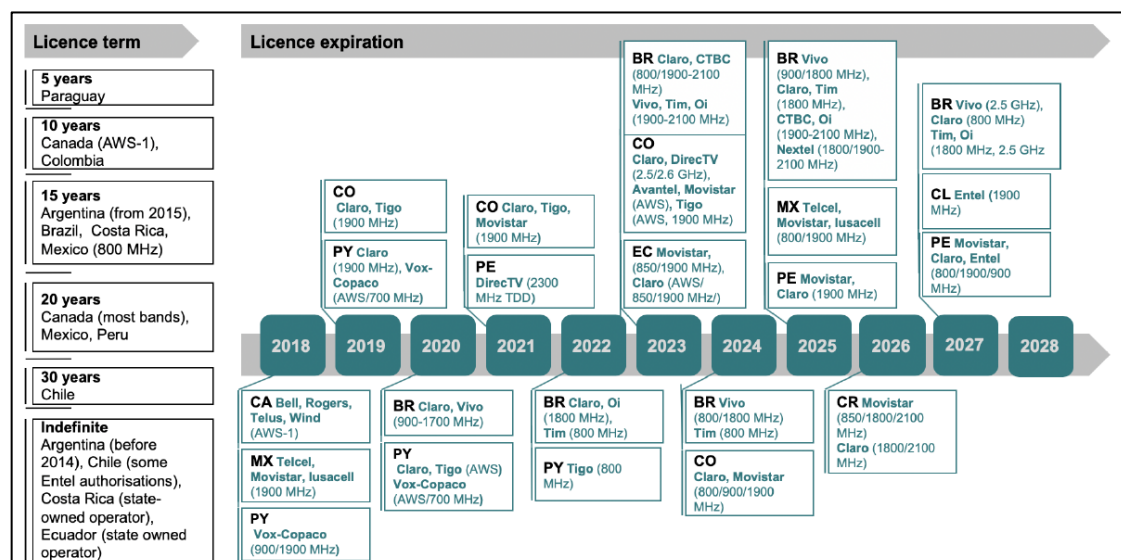
Gráfico 20. US\$/MHz/población ajustado PPA para las bandas de PCS, AWS y 2600 MHz



Fuente: Elaboración propia.

Más allá de la valoración que pueda hacerse de los montos abonados en los diferentes países, lo que sí resulta claro es que las licitaciones han supuesto importantes fuentes de ingresos para los gobiernos de los países en cuestión. No obstante, lo verdaderamente importante es determinar si esos recursos se han revertido a la sociedad a través de una mejora de la digitalización y la competitividad de la economía, impulsando la universalización de los servicios de telecomunicaciones. A su vez, dado que las licencias tienen un plazo de concesión definido y acotado, y que posteriormente deberán ser objeto de reasignación, es importante analizar cuándo se producirán dichas instancias en cada país, ya que importan una oportunidad clave, no tanto para recaudar, sino para avanzar decididamente en la digitalización, logrando que dichos recursos se reviertan nuevamente al sector y la sociedad. El gráfico 21 presenta las fechas en que las licencias otorgadas en países de América Latina y el Caribe y América del Norte serán objeto de revisión por parte de los gobiernos, configurando momentos idóneos para implementar estrategias de bonos digitales soberanos.

Gráfico 21. Fechas de revisión de licencias otorgadas en países de América Latina y el Caribe y América del Norte



Fuente: Elaboración propia.

4.4 Recomendaciones en el corto plazo

Un aspecto importante que se debe tener en cuenta tiene que ver con la necesidad de revisar la política de precios del espectro de servicios móviles en República Dominicana para lograr un balance entre los objetivos de cobertura de dichos servicios y los de la recaudación fiscal. En ese sentido, una reducción en los precios del espectro podría repercutir en el crecimiento de la cobertura y en la disminución del precio de los servicios para los usuarios finales. Más aún, como parte del ejercicio de política se podría ofrecer incentivos a la reducción del precio del espectro a cambio de obligaciones de cobertura poblacional 4G en zonas desatendidas y/o subatendidas (bonos digitales y/o fondo del impuesto de Contribución al Desarrollo de Telecomunicaciones [CDT]), así como también subsidios para dispositivos electrónicos (principalmente, de gama baja) destinados a que la población de menos recursos pueda acceder a la banda ancha móvil. De igual modo, la compartición de infraestructura, tanto activa (MORAN y MOCN) como pasiva, repercute en una reducción de los costos y tiempos de despliegue. Por último, la migración a 4G es necesaria para estar preparados para el arribo de la tecnología 5G.

Proyectos y programas de inversión para los próximos cinco años

Para alcanzar una conectividad completa (del 100%) de los sitios públicos de educación y salud se requerirá, por los niveles de inversión y el tiempo que demandará, de planes de mediano plazo. En ese tiempo, la calidad de los servicios de telecomunicaciones de los sitios que ya cuentan con conectividad deberá llevarse a niveles adecuados y habrá que brindar conectividad a los sitios que

hoy carecen de ella. Derivado de lo anterior, a continuación se presentan tres posibles escenarios de inversión.

4.5 Escenario base

Este escenario contempla llevar conectividad a aquellos sitios públicos de República Dominicana que se encuentren cerca de la infraestructura dorsal existente, es decir, aproximadamente el 66% de los sitios de educación y el 60% de los sitios de salud. Para ello, no se requerirá, por tanto, ampliar la infraestructura dorsal (cuadro 3).

Cuadro 3. Escenario base para República Dominicana

Concepto	Educación	Salud
Sitios conectados	1.197	1.128
Porcentaje del total	65,88%	60,45%
Costo despliegue (USD)	14.270.604	13.447.988
Costo conexión (USD)	7.242.825	3.010.125
Costo servicio (5 años) (USD)	13.791.750	8.310.750
Subtotales desagregados (USD)	35.305.179	24.768.863
Expansión de las redes troncales (<i>backbone</i>) (USD)		0
Media y última milla (USD)		60.074.042
Total		60.074.042

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Escenario intermedio

En el presente escenario se exponen las necesidades de inversión para conectar todos los sitios del escenario base, sumadas a las de aquellos para los que, con una inversión relativamente baja, se puede ampliar la red dorsal existente. En este caso, aproximadamente el 75% de los sitios de educación y de salud quedarían conectados (cuadro 4).

Cuadro 4. Escenario intermedio

Concepto	Educación	Salud
Sitios conectados	1.428	1.389
Porcentaje del total	78,59%	74,44%
Costo despliegue (USD)	17.627.670	17.146.242
Costo conexión (USD)	8.491.950	3.545.325
Costo servicio (5 años) (USD)	16.264.500	10.032.750
Subtotales desagregados (USD)	42.384.120	30.724.317
Expansión de las redes troncales (<i>backbone</i>) (USD)		4.517.643
Media y última milla (USD)		73.108.437
Total		77.626.080

Fuente: Elaboración propia.

4.7 Escenario máximo

En este escenario se contempla llevar conectividad al 95% de los sitios de educación y de salud, por lo que son necesarias mayores inversiones para la ampliación de la red dorsal existente (cuadro 5).

Cuadro 5. Escenario máximo

Concepto	Educación	Salud
Sitios conectados	1.732	1.751
Porcentaje del total	95,32%	93,84%
Costo despliegue (USD)	23.609.233	23.868.226
Costo conexión (USD)	10.165.275	4.346.100
Costo servicio (5 años) (USD)	19.556.250	12.495.000
Subtotales desagregados (USD)	53.330.758	40.709.326
Expansión de las redes troncales (<i>backbone</i>) (USD)		15.811.750
Media y última milla (USD)		94.040.084
Total		109.851.834

Fuente: Elaboración propia.

Desafíos pendientes y acciones de política prioritarias

La penetración de los servicios de banda ancha, tanto fija como móvil, en República Dominicana está muy por debajo de la media de los países de la región. Como se puede observar en el gráfico 12, la penetración de la banda ancha fija por cada 100 habitantes informa niveles muy inferiores a dicha media, verificando una calificación menor a 3 puntos. Esto contrasta con el hecho de que, en lo que respecta a los precios de las suscripciones (dólares mensuales según PPA), República Dominicana tiene una buena calificación, por arriba de los 5 puntos. En lo que toca a la banda ancha móvil (gráfico 13), la penetración en el país también se encuentra por debajo de la media de la región, con una calificación inferior a los 3 puntos. Al igual que con la banda ancha fija, la penetración móvil contrasta con los precios de las suscripciones para los que República Dominicana tiene una buena calificación. Por lo tanto, esta baja penetración de los servicios de banda ancha no se debe –o, cuanto menos, no exclusivamente– a una cuestión de altos precios, lo que se desprende con claridad cuando se los compara con los de los demás países de la región. Sin embargo, también es cierto que existen sectores de la población en condiciones de pobreza que no tienen los *recursos* para contratar estos servicios, aun cuando sus precios sean competitivos.

Para entender este fenómeno en su totalidad, es necesario examinar las condiciones sociodemográficas y geográficas, así como el marco legal y las condiciones de mercado. El primer factor que tiene un efecto directo sobre la penetración de los servicios es la dispersión poblacional. En República Dominicana, la mayor parte de la población se encuentra concentrada en muy pocas localidades,⁸ y el resto reside en otras más pequeñas que se encuentran dispersas por todo el territorio. En el cuadro 6 se muestra el porcentaje de habitantes en las localidades con mayor y menor densidad poblacional y la densidad promedio que existe en ellas.

⁸ Se utiliza la palabra “localidad” para referir a “municipios” y “distritos municipales”.

Cuadro 6. Distribución poblacional en localidades con mayor y menor densidad poblacional

País	Porcentaje de la población que reside en localidades con mayor densidad poblacional	Número de localidades con mayor densidad poblacional	Densidad poblacional media de las localidades más densamente pobladas (habitantes)	Porcentaje de la población que reside en localidades con menor densidad poblacional	Número de localidades con menor densidad poblacional	Densidad poblacional media de las localidades menos densamente pobladas (habitantes)
República Dominicana	60%	28	201.400	40%	358	10.500

Fuente: Elaboración propia.

La gran concentración de habitantes en pocas localidades, y las importantes inversiones que se requieren para el despliegue, la operación y el mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones, provoca que para los operadores de telecomunicaciones solo sea rentable ofrecer sus servicios en las localidades más densamente pobladas. En efecto, llevar conectividad a las localidades con baja densidad poblacional les resulta económicamente inviable⁹, y solo les brindan cobertura cuando en los títulos de concesión (habilitantes) se les impone expresamente dicha obligación. Sin embargo, esto genera un efecto de subsidio cruzado de los ingresos de las localidades con mayor densidad hacia las de menor densidad, es decir que parte del superávit de las regiones densamente pobladas se utiliza para cubrir el déficit de las localidades menos pobladas. Invariablemente, tal situación tiene consecuencias en los precios, que termina pagando el usuario final, ya que los operadores deben mantener una tasa interna de retorno (TIR) atractiva. Asimismo, la cobertura poblacional de los servicios de 4G en República Dominicana se correlaciona casi a la perfección con los datos presentados en el cuadro 6, con la sola excepción de uno de los operadores (Claro), que tiene una cobertura poblacional del 90%. Es resumen, como se dijo, los operadores de telecomunicaciones solo brindan cobertura con banda ancha en las localidades más densamente pobladas, que son las que tienen mayor rentabilidad.

Otro factor muy importante, que tiene un efecto directo sobre la penetración de los servicios de banda ancha, es la distribución o concentración del mercado. En República Dominicana existe un operador con poder sustancial de mercado (>50%), tanto en banda ancha fija como móvil, lo que reduce la competencia, ya que el operador dominante establece, *de facto*, las condiciones del mercado.

De modo similar, la tecnología que se utiliza para llevar servicios de banda ancha es un elemento que, por un lado, muestra la falta de inversión en el sector y, a la vez, determina la calidad (ancho de banda y niveles de servicio) de los servicios provistos. En el país, la tecnología más utilizada para

⁹ El costo de desplegar infraestructura de telecomunicaciones hacia las localidades rurales aumenta de manera exponencial mientras más dispersas se encuentren. Para llegar a las localidades remotas o dispersas, donde la densidad poblacional es de uno o dos órdenes de magnitud menos que la densidad de las localidades más grandes, se necesita hacer un tendido de, proporcionalmente, más kilómetros de fibra óptica. En otras palabras, hay que realizar mayores inversiones per cápita para llegar a localidades con un menor número de habitantes. Además, las consecuencias de la dispersión poblacional se exacerban si se consideran los factores orográficos, como cadenas montañosas, selvas y desiertos, entre otros.

llegar a los hogares sigue siendo ADSL, a través de los pares de cobre, aunque es cierto que el acceso por fibra óptica ha ido ganando terreno (alcanzando un 23%).

El espectro radioeléctrico, es decir, la cantidad de MHz asignados, y el precio de los derechos que los operadores tienen que pagar por su usufructo, es también un factor determinante para la provisión de servicios de banda ancha móvil. Más aún, la tenencia de espectro radioeléctrico es el primer o segundo costo más importante de los operadores, lo que repercute en sus inversiones y en los precios al usuario final.

Como se puede ver en el diagnóstico, República Dominicana cuenta con suficiente espectro asignado para servicios móviles, aunque resulta importante notar que las bandas altas (PCS y AWS) tienen menor propagación y penetración en estructuras edilicias. Es decir que, por un lado, es necesario instalar más radiobases para el aprovechamiento de las bandas altas –lo que, a su vez, incrementa la inversión– y, por el otro, la calidad de los servicios dentro de los edificios es inferior. En relación con lo anterior, el país necesita realizar la transición a la televisión digital terrestre (TDT) con objeto de liberar la banda de 700 MHz, cuyas características de propagación y penetración en los edificios es mucho mayor, para que pueda ser aprovechada por los servicios móviles.

En cuanto a los derechos que los operadores deben pagar por el usufructo del espectro radioeléctrico que tienen asignado, todos los países se enfrentan a una dicotomía. De una parte, los ministerios de Hacienda desean, con fines recaudatorios, establecer un precio alto y, de la otra, los ministerios de Telecomunicaciones se inclinan por valores más bajos, ya que estos repercuten en las inversiones de infraestructura y los precios que abona el usuario final. Por lo tanto, en lo que respecta a los derechos por el usufructo del espectro, los países, con una visión integral de Estado, deben determinar el nivel de compromiso de los servicios de telecomunicaciones entre los fines recaudatorios y los de cobertura.

Desde el punto de vista del marco jurídico, los órganos gubernamentales del sector telecomunicaciones de República Dominicana tienen, en sus leyes y demás disposiciones aplicables, la obligación y las atribuciones necesarias para impulsar el desarrollo de las telecomunicaciones y las TIC, promover las inversiones en el sector, incrementar la cobertura de los servicios, fomentar la apropiación del uso de las TIC e incrementar la asequibilidad de los servicios y los dispositivos de acceso. Sin embargo, resulta necesario establecer más y nuevas políticas públicas, planes, programas y proyectos que estén orientados a incrementar la cobertura, la calidad y la asequibilidad de los servicios, con el propósito de tender hacia la cobertura universal. A continuación, se presentan algunas estrategias que sería recomendable que el país adopte.

Por tradición histórica, cada operador de telecomunicaciones es dueño, y desea seguirlo siendo, de su infraestructura. Esto ha funcionado bien en las grandes ciudades, donde el tamaño del mercado permite que cada operador cuente con su propia red. Sin embargo, en las zonas de menor densidad poblacional, dispersas y/o rurales, donde la viabilidad económica es mucho menor, esta “filosofía” no tiene buenos resultados. Una primera medida que podría adoptar el gobierno, ya sea a través de una política pública (OPTIC) o de una regulación (INDOTEL), consistiría en **promover e incentivar la compartición de infraestructura**, lo que permitiría que, con una única infraestructura, todos los operadores puedan ofrecer sus servicios. La compartición de infraestructura puede ser tanto de elementos pasivos (como torres y fibra óptica, entre otros), como de elementos activos (radiobases, ruteadores). Por ejemplo, la tecnología de 4G para servicios móviles permite que una misma

infraestructura activa pueda ser utilizada por varios operadores simultáneamente, eliminando la necesidad de que cada operador cuente con una propia. La compartición de infraestructura se ha realizado con mayor o menor éxito en diferentes países; sin embargo, en algunos de ellos ha sido necesario estipular dichas obligaciones de compartición a través de la regulación para que su cumplimiento se vuelva efectivo. Esta obligación de compartición de infraestructura es más efectiva si se realiza en conjunto con obligaciones y/o incentivos de cobertura en zonas menos densamente pobladas, de regulación asimétrica al operador dominante, de la creación de APP y de condiciones para tener acceso a los recursos de los fondos de servicio universal como catalizadores de las ventajas de la compartición de infraestructura.

Otra medida importante tiene que ver con la **promoción de las asociaciones público-privadas**, a través de OPTIC (como proyectos de política pública), para impulsar la cobertura de las zonas que hoy se encuentran desatendidas o subatendidas. En otras palabras, se trata de la aportación de recursos de entes públicos que, en asociación con operadores privados, estarán destinados al despliegue de infraestructura en zonas rurales, con la obligación de que dicho operador provea una oferta mayorista no discriminatoria, neutral y basada en costos (y con contabilidad separada), para que los demás operadores puedan aprovechar la infraestructura desarrollada. Más aún, la asociación público-privada podría ser conformada para el despliegue de una red exclusivamente mayorista, con obligaciones de cobertura, como fue el caso de la Red Compartida de México.

Una tercera medida con gran impacto en la promoción del despliegue de infraestructura consistiría en, a través de INDOTEL, **establecer normas y reglamentos para el aprovechamiento no discriminatorio y neutral de otras infraestructuras pasivas** (carreteras, torres y postes de energía eléctrica, oleoductos y gasoductos, inmuebles de propiedad del gobierno y vías de ferrocarril, entre otras) para operaciones como el tendido de fibra óptica y la instalación de equipos activos y radiobases. Asimismo, deben revisarse, simplificarse y homologarse la normativa, los requisitos y los montos relacionados con la liberación y el aprovechamiento de los derechos de vía a cargo de los diferentes órdenes de gobierno.

Finalmente, es importante **promover e incentivar la migración de la infraestructura de 2G y 3G a la de 4G**. En República Dominicana, la cobertura de los servicios de 2G y 3G es mayor que la de 4G. La migración a esta última tecnología, que requiere inversiones mucho menores que el despliegue de infraestructura nueva, traería consigo un importante incremento en la cobertura de los servicios de banda ancha móvil. Además, la migración a 4G hará que el país esté preparado, sin necesidad de hacer mayores cambios en el marco legal, para adoptar la tecnología de 5G, cuando esta se encuentre estandarizada y disponible comercialmente. Como la migración es exclusivamente de tecnología, los operadores no requieren de una normativa distinta, aunque sí de un mayor espectro asignado para la provisión de servicios móviles.

5. Pautas de acción de largo plazo para mejorar la política sectorial

Entre las pautas para las posibles acciones de largo plazo que el gobierno de República Dominicana podría adoptar, vale la pena destacar:

- **Visión de futuro:** La inversión en infraestructura de telecomunicaciones debe incorporar, desde su planificación, una visión de futuro sobre lo que se requiere en este ámbito, incluyendo criterios de sostenibilidad. Se deben tomar en consideración estrategias que vayan más allá de miradas cortoplacistas y tengan como norte las políticas y los planes de digitalización de largo plazo para todos los demás sectores de la sociedad.
- **Articulación intersectorial:** El desarrollo del sector de telecomunicaciones debe incluir, como un requerimiento *sine qua non*, la articulación de todos los sectores públicos, privados y sociales. En este sentido, los planes, programas y políticas de telecomunicaciones nacionales deberán proveer los mecanismos necesarios para asegurar que dicha articulación ocurra de forma continua y permanente. Además, la articulación intersectorial debe convertirse en una pieza fundamental de la estrategia del país para alcanzar sus objetivos de desarrollo sostenible.
- **Articulación público-privada:** Por las razones expuestas en este documento, el desarrollo del sector telecomunicaciones debe realizarse conjuntamente entre los sectores público y privado. Para la conectividad de las zonas rurales en particular se necesita del impulso de los recursos públicos, encuadrado bajo políticas que permitan promover una alta utilización de los servicios, de forma que tales zonas se vuelvan atractivas y rentables para la inversión privada. En otras palabras, para desarrollar el sector de telecomunicaciones es indispensable que los proyectos busquen la autosostenibilidad en el menor tiempo posible.
- **Innovación:** Se debe crear un área en INDOTEL, con la participación de OPTIC y de los operadores, cuya tarea sea la de evaluar la eficiencia y calidad de la infraestructura de telecomunicaciones, y que, a partir de esas evaluaciones, sea capaz de desarrollar innovaciones en el diseño, la implementación y la gestión de esta infraestructura, con miras a lograr su sostenibilidad.

Referencias bibliográficas

Decretos y leyes consultados

Ley No. 153-98: Ley General de Telecomunicaciones (1998).

Decreto No. 1090-04 que crea la Oficina Presidencial de Tecnologías de la Información y Comunicación (2004).

Decreto No. 258-16 que crea el Programa República Digital (2016).

Decreto No. 383-18 que crea la Unidad de Negocios de Telecomunicaciones por Fibra Óptica (UNTFO) (2018).

Ley No. 1-12: Ley Orgánica de la Estrategia Nacional de Desarrollo de la República Dominicana 2030 (2012).

Referencias

BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2018. Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha en América Latina y el Caribe. Disponible en: www.iadb.org/digiLAC.

García Zaballos, A., E. Iglesias Rodríguez y A. Adamowicz. 2019. El impacto de la infraestructura digital en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Un estudio para países de América Latina y el Caribe. Monografía del BID No. 701. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

García-Zaballos, A. y R. López-Rivas. 2012. Governmental Control on Socio-economic Impact of Broadband in Latin American and Caribbean Countries. IDB-TN-471. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

TeleGeography. 2018. GlobalComms Database. Disponible en: <https://www2.telegeography.com/>.

Anexo 1. Proyectos en curso, pendientes y metodología empleada

Cuadro A1.1. Proyectos previstos por OPTIC

Proyecto	Monto estimado (US\$)	Prioridad	Tipo de inversión	Inicio	Puesta en operación	Porcentaje de avance	Estado
Centro de datos de contingencia del Estado	3.000.000	Alta	Pública	2021	2022	N/A	Planeación
Ampliación actual del centro de datos del Estado	1.500.000	Alta	Pública	2021	2022	N/A	Planeación
Centro de atención ciudadana GOB Sur	1.250.000	Alta	Pública	2021	2021	N/A	Planeación
Centro de atención ciudadana GOB Este	1.250.000	Alta	Pública	2021	2021	N/A	Planeación
Centro de atención ciudadana GOB Nordeste	1.250.000	Alta	Pública	2022	2022	N/A	Planeación
Centro de atención ciudadana GOB Santo Domingo	1.250.000	Alta	Pública	2022	2022	N/A	Planeación
Centro de contacto gubernamental (<i>call center</i>)	1.100.000	Alta	Pública	2021	2021	N/A	Planeación
Centro de Innovación y Desarrollo de TIC	1.500.000	Alta	Pública	2021	2021	N/A	Planeación

Fuente: Elaboración propia.

N/A: datos no aplicables.

Cuadro A1.2. Proyectos en curso y previstos por INDOTEL

Proyecto	Monto estimado (US\$)	Prioridad	Tipo de inversión	Inicio	Puesta en operación	Porcentaje de avance	Estado
Mejora de la conectividad de fibra óptica en la Región Sur	2.700.000	Alta	Privada	2019	2020	63	Ejecución
Cumplimiento del Plan Mínimo de Expansión por parte del sector privado		Alta	Privada	2021	2026		Pre-inversión
Ventanilla única		Alta	Pública	2022	2023		Planeación
Revisión del marco legal de atribución y gestión del espectro radioeléctrico		Alta					Diseño
Agenda de licitación pública de espectro		Media	Privada		2020-2030		Diseño
Asignaciones derivadas de los cambios del plan nacional de atribución de frecuencias (PNAF)		Alta			2021-2022		Planeación
Implementación de la televisión digital terrestre (TDT)	100.000.000	Media	Mixta		2021		Diseño
Adecuación de las autorizaciones para prestar servicios públicos de telecomunicaciones otorgadas antes de la Ley No. 153-98	N/A	Alta	N/A		2019	N/D	Ejecución
Ejecución de la norma de compartición de infraestructura	N/A	Alta	N/A		2019	N/D	Ejecución
Reingeniería de las estadísticas de telecomunicaciones		Media	Pública		2021		Diseño

Fuente: Elaboración propia.

N/A: datos no aplicables.

N/D: datos no disponibles.

Metodología de cálculo de los costos de conexión

Para calcular los costos estimados para la conexión de sitios públicos, se adoptaron los siguientes supuestos:

- Costo despliegue de fibra: US\$10 /m lineal.
- Equipamiento de red de transporte: US\$20.000 a US\$100.000 (según tamaño).
- Equipamiento de nodos de acceso:
 - Servidor: US\$1.100.
 - Puntos de acceso interior: US\$600.
 - Instalación / accesorios: US\$400.
- Mantenimiento anual: US\$100 a US\$1.200 (según tamaño).
- Conectividad + VPN (mensual): US\$150 a US\$350 (según tamaño).