



Comisión  
Nacional de  
**Evaluación y  
Productividad**

# **PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES**

## **BORRADOR**

*Esta versión:  
18 de octubre de 2023*

## Índice

<b>1. Brecha de calidad</b>	<b>2</b>
1.1. Introducción	2
1.2. Velocidad de carga y descarga	3
1.2.1. Magnitud de la brecha de calidad	4
1.2.2. Regulación en torno a velocidad en el mundo y en Chile	12
Oportunidades de mejora para la implementación de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada	16
Oportunidades de mejora en el proceso de licitación y adjudicación	17
Oportunidades de mejor en la marcha blanca y estudio	19
Oportunidades de mejora en la operación del Organismo Técnico Independiente	22
Oportunidades para las políticas públicas de conectividad tras la implementación del OTI	33
1.3. Interrupciones masivas del servicio de internet	37
1.3.1. Regulación en torno a la prevención, compensación e indemnización de las interrupciones de internet	42
1.4. Conclusión	44
1.5. Anexos	46
1.5.1. Sugerencias para modificaciones normativas	46
1.5.2. Metodología para la estimación del costo de las interrupciones	48
1.5.3. Figura complementaria	54
Referencias	55

## 1. Brecha de calidad

### 1.1. Introducción

1. Para que el servicio de internet cumpla a cabalidad con las exigencias que imponen los usuarios, sean empresas o particulares, permitiendo la interconectividad de zonas y siendo un impulsor del crecimiento económico, es fundamental contar con redes confiables, resilientes y veloces.
2. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) define *calidad de servicio* como la capacidad de satisfacer las necesidades declaradas e implícitas del usuario. Así, los componentes de la calidad no son siempre técnicos e incluyen criterios subjetivos<sup>1</sup> y objetivos<sup>2</sup> (UIT, 2007).
3. La calidad de la conexión a internet determina los usos a los que puede acceder el usuario<sup>3</sup> y, por consiguiente, determina el grado de satisfacción de este. En este sentido, se requiere contar con métricas de desempeño de las redes<sup>4</sup> que permitan determinar y monitorear continuamente su capacidad, de forma de poder comprender los potenciales usos que se le puede dar al internet a lo largo del territorio nacional.
4. Bajo este contexto, la velocidad de banda ancha es el indicador más utilizado<sup>5</sup> para caracterizar la calidad del servicio ofrecido, ya que tiende a estar positivamente correlacionada con otros indicadores objetivos; como latencia<sup>6</sup>, *jitter*,<sup>7</sup> pérdida de paquetes,<sup>8</sup> entre otros<sup>9</sup> (Bauer et al, 2010). En este sentido, permite, de forma aproximada, caracterizar la infraestructura y su calidad.
5. Otras métricas relevantes están asociadas a las interrupciones o cortes. Ello pues, un servicio intermitente implica un servicio poco fiable, afectando la posibilidad de satisfacer las necesidades de sus usuarios. En efecto, las interrup-

<sup>1</sup> Los criterios subjetivos hacen referencia a la calidad de servicio percibida por el usuario e indican la percepción acerca de la calidad del servicio recibido. Ejemplos de este tipo de criterios son: reclamos, relaciones con el cliente, profesionalismo de la línea de ayuda, entre otros (UIT, 2007).

<sup>2</sup> Los criterios objetivos hacen referencia a la calidad real del servicio medida mediante instrumentos técnicos. Ejemplos de este tipo de criterios son: tiempo de suministro de accesos a internet, tiempo de reparación de averías, velocidad de transmisión, proporción de transmisiones de datos fallidas, proporción de accesos de usuarios con éxito, retardo, entre otros (UIT, 2007).

<sup>3</sup> Valga como ejemplo, la transmisión de video HD en línea requiere al menos de 5-10 Mbps, mientras que aplicaciones que utilizan VoIP por lo general requieren una latencia por debajo de los 400 milisegundos para tener un desempeño equivalente a servicios de telefonía fija tradicional.

<sup>4</sup> Tales como velocidad de descarga y subida, latencia, pérdida de paquetes, interrupciones de servicio, entre otras.

<sup>5</sup> Tanto por la literatura como por los reguladores (OCDE, 2014).

<sup>6</sup> Tiempo de transmisión de un paquete desde la fuente al destino, depende del medio en el que se transporten los paquetes, la distancia entre la fuente y el destino, y la congestión entre ellos. Así, menores niveles de latencia se asocian a una mayor calidad.

<sup>7</sup> Retraso de tiempo en el envío de paquetes de datos a través de la conexión de red, generalmente causado por una congestión de la red y cambios de rutas. Un mayor jitter puede provocar molestias para usos tales como: VoIP o gaming.

<sup>8</sup> Corresponde a información que no llega al destinatario.

<sup>9</sup> Para un nivel fijo de demanda, un enlace más rápido es capaz de procesar la información más rápido, reduciendo así la latencia, la fluctuación y la posibilidad de que los datos se desborden, lo que tiende a estar relacionado con una menor pérdida de paquetes.

ciones frecuentes y prolongadas serían una importante fuente de ineficiencia toda vez que restringirían la posibilidad de empresas y hogares a incrementar la intensidad de uso de internet en sus labores diarias.

6. En este sentido, disponer de métricas -como la de velocidad o interrupciones-, no solo es relevante para los usuarios, quienes pueden contar con una mejor información sobre la calidad de servicio que ofrecen los proveedores de internet, sino también para el regulador, al permitirle focalizar políticas<sup>10</sup> a fin de asegurar el acceso de calidad a servicios tales como salud, educación, servicios públicos, etc. (OCDE, 2014).
7. Atendiendo esta relevancia, la UIT recomienda que todo regulador se involucre en el control de la calidad del servicio de internet, monitoreando y certificando la medición (UIT, 2007). Entre los objetivos más comunes observados se incluye: 1) Informar usuarios; 2) Disciplinar a operadores (en particular a aquellos con alto poder de mercado); 3) Fomentar el uso eficiente de recursos limitados; 4) Evaluar la infraestructura nacional.
8. A su vez, la evidencia sugiere que, en países donde se regula la calidad del servicio, aumenta la capacidad fiscalizadora del regulador,<sup>11</sup> se facilita una mayor focalización de las políticas,<sup>12</sup> se induce una mayor concordancia entre los planes ofrecidos y los experimentados<sup>13</sup> y se fomenta la competencia por calidad en la industria.<sup>14</sup>

## 1.2. Velocidad de carga y descarga

9. A nivel global, la velocidad de descarga de banda ancha es el indicador más utilizado<sup>15</sup> para caracterizar la calidad del servicio de internet ofrecido, pues, como se mencionó anteriormente, tiende a estar positivamente correlacionada con otros indicadores objetivos.
10. En efecto, la velocidad de descarga define la capacidad de los servicios de telecomunicaciones a ser utilizados y, por consiguiente, determina el grado de satisfacción que obtiene el usuario. En la Figura 1 se muestra una serie de usos junto con las velocidades de descarga mínimas recomendadas para cada uno. Por ejemplo, para el teletrabajo se

<sup>10</sup>Toda vez que las métricas permiten identificar brechas y tomar decisiones de políticas en base a evidencia.

<sup>11</sup>Toda vez que una regulación sobre calidad permite contar con información respecto a la calidad del servicio que ofrecen las empresas de telecomunicaciones, se facilita la fiscalización del regulador. Esto permite sancionar a las empresas que no cumplen con lo promocionado; valga como ejemplo el caso en Australia donde, en junio 2020, el regulador sancionó a dos empresas de telecomunicaciones (Dodo y iPrimus) (ACCC, 2021).

<sup>12</sup>En Australia, el monitoreo de la calidad del servicio de internet permitió identificar que una de las causas del deterioro de la calidad en periodos punta era la congestión en el ancho de banda. Así, en búsqueda de solucionar el problema se implementó un programa de subsidios estatales para que las empresas puedan acceder a un mayor ancho de banda (ACC, 2021).

<sup>13</sup>En Estados Unidos, desde la implementación del programa de medición de velocidad, las empresas proveedoras de internet han convergido a ofrecer planes de velocidad que son congruentes con la experiencia del usuario (SamKnows, 2021).

<sup>14</sup>En Australia, desde la implementación del programa de medición de velocidad, las empresas han utilizado las métricas oficiales para competir sobre la calidad de sus servicios, de forma que publicitan su nivel de calidad relativa a sus competidoras (ACC, 2021).

<sup>15</sup>Tanto por la literatura como por los reguladores (OCDE, 2014).

recomienda tener una velocidad de al menos 25 Mbps por usuario, mientras que usos recreativos como los juegos en línea y la visualización de videos en 4K en línea, requieren de 4 y 25 Mbps, respectivamente.

Figura 1: Velocidades de descarga recomendadas según usos de internet para 1-2 usuarios

Tipo de uso	Uso	Velocidad de descarga recomendada (Mbps)
Trabajo	Navegación web general	1,5
	Videoconferencia (SD 480p)	3
	Videoconferencia (HD 1080p)	6
	Trabajos/educación remota	25
Juego	Juegos on-line	4
	Streaming de música	1
Streaming	Streaming de video (SD 480p)	4
	Streaming de video (HD 4K)	25
Otros	Peer-to-Peer (P2P)	50

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Century Link, FCC y MedUX (2022).

### 1.2.1. Magnitud de la brecha de calidad

11. Para una adecuada implementación de mediciones de velocidad de internet, se debe partir de la base de que la medición es compleja. Por una parte, existen factores que están fuera del control de las compañías proveedoras de servicios de internet (ISP)<sup>16</sup> que inciden directamente en los resultados<sup>17</sup> y por otra, la medición es altamente sensible a la metodología utilizada<sup>18</sup> (Bauer et al., 2010).
12. A abril 2023 no existen mediciones oficiales directas que permitan comparar la velocidad de los distintos proveedores de servicios de internet en Chile, es decir, no existen mediciones realizadas directamente por el regulador o por un tercero bajo autorización y supervisión de este (UIT, 2017). Las únicas fuentes disponibles para medir son las provenientes de tests privados y voluntarios,<sup>19</sup> y métricas auto reportadas por las empresas.
13. De hecho, las velocidades que se presentan a continuación en este y otros apartados del estudio provienen de mediciones voluntarias que reflejan la velocidad de internet experimentada por los usuarios que evaluaron la velocidad de

<sup>16</sup> Acrónimo en inglés para *Internet Service Provider*. Acrónimo que también es utilizado en la normativa nacional.

<sup>17</sup> A estos factores se le llaman factores ambientales, e incluyen aspectos propios de la configuración del usuario (capacidad del dispositivo, en caso de conexiones Wi-Fi el número de usuarios simultáneos, la capacidad del router, entre otros).

<sup>18</sup> No sólo influye el dónde se mide, sino cómo se realiza esto y el servidor contra el que se hace la medición.

<sup>19</sup> Conocidos también como fuentes "Crowd-sourced", consisten en pruebas que se realizan los individuos mediante un navegador o una aplicación para poner a prueba la conexión a internet. Ejemplos de este tipo de fuentes son: Akamai, Measurement Lab (M-Lab), Speedtest by Ookla, entre otros.

descarga entre enero de 2017 y diciembre de 2022. Para ello se utilizaron las mediciones provistas por la compañía Ookla en el marco de este estudio.<sup>20</sup>

14. Cabe mencionar que la literatura destaca que las mediciones provenientes de esta compañía cuentan con una metodología robusta (Bauer et al 2010). Esto se debe a que: 1) Ookla realiza, por defecto, la medición con respecto al servidor más cercano, 2) Utiliza múltiples conexiones TCP<sup>21</sup>, 3) Filtra las observaciones de tal forma de no considerar el inicio de la conexión, etapa que no es representativa de la velocidad del *link*.<sup>22</sup>
15. La interpretación de la información presentada debe ser analizada con precaución al momento de juzgar el desempeño de las ISP, pues la velocidad experimentada no necesariamente se explica únicamente por atributos del servicio que prestan las ISP. Esta también responde a la incidencia de otros factores, tales como: ubicación geográfica, capacidad del router Wi-Fi<sup>23</sup>, el Hardware y Software del equipo del usuario<sup>24</sup>, entre otros (Bauer et al., 2010; Feamster, N. & Livingood, J., 2020; Sundaresan, 2011).
16. Según datos provistos por SpeedTest by Ookla que miden la velocidad percibida por los usuarios, Chile se ubica en el segundo puesto del mundo en cuanto a la velocidad de descarga percibida de red fija,<sup>25</sup> y en torno a la mitad de los países estudiados en cuanto a la velocidad móvil.<sup>26</sup>
17. En el contexto de banda ancha fija nacional, se puede mencionar que durante los últimos años la velocidad de descarga promedio en Chile ha crecido de forma exponencial, pasando desde 26,7 Mbps<sup>27</sup> en el primer trimestre de 2017 a 258,3 Mbps en el cuarto trimestre de 2022 (Figura 3).

<sup>20</sup>Ookla es una compañía a nivel mundial en análisis de redes (móviles y fijas) que, entre otras cosas, realiza mediciones de velocidad a través de la herramienta denominada *Speedtest*.

<sup>21</sup>En una conexión de internet, la información puede sufrir interferencias, o bien caer en un cuello de botella en su trayecto hacia el servidor. Bajo una única conexión TCP se hace más probable que se sature la conexión y que el cuello de botella se encuentre en el sistema del cliente. Es por esto por lo que la gran mayoría de las aplicaciones populares en internet utilizan múltiples conexiones TCP, por ejemplo, navegadores web como Firefox, Internet Explorer 8 de Microsoft y Google Chrome utilizan entre cuatro a seis conexiones simultáneas por dominio.

<sup>22</sup>La velocidad de transmisión varía durante un test, de tal forma que en un comienzo la velocidad crece exponencialmente hasta converger. Ookla, calcula la velocidad separando la muestra en 20 secciones, con las cuales calcula el promedio excluyendo el 10 % más rápido y el 30 % más lento.

<sup>23</sup>El router del Wi-Fi suele ser el link con menor capacidad en el servidor, esto pues está sujeto a múltiples factores: 1) Distancia al router y fuerza de la señal; 2) Capacidad o frecuencia del router; 3) Número de dispositivos operando al mismo tiempo; 4) Interferencia provocada por otros router que utilicen el mismo espectro u otros dispositivos (microondas, cámaras de seguridad, etc). (Feamster, N. & Livingood, J., 2020)

<sup>24</sup>Equipos antiguos suelen presentar limitaciones en su capacidad, ya sea en memoria, CPU, sistema operativo o tarjeta de red. Esto se vuelve más relevante a medida que aumenta la velocidad de la conexión un experimento realizado por Feamster, N. & Livingood, J. (2020) que muestra que iPhones de generación 5s o menor (más antiguos) no podían acceder a velocidades de descarga mayores a 100 Mbps debido a la ausencia de una interfaz inalámbrica más moderna (802.11ac).

<sup>25</sup>De un total de 181 países.

<sup>26</sup>En concreto, a mayo 2023 (última medición disponible a la fecha de publicación del estudio), Chile se ubica en el puesto número 72 del ranking de red móvil de Speedtest by Ookla, de un total de 140 países.

<sup>27</sup>Acrónimo de megabits por segundo.

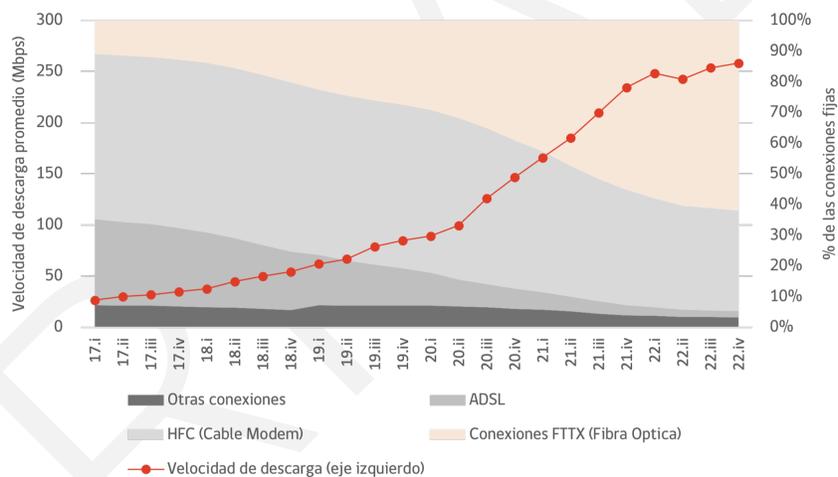
Figura 2: Ranking y velocidad de descarga promedio en Chile según Speedtest Global Index

Tipo de conexión	Puesto en el ranking: Speedtest Global Index	Velocidad de descarga mediana (Mbps)
Red fija	2	223,2
Red móvil	72	30,3

Fuente: Elaboración propia a partir de Speedtest Global Index (2023)

18. El aumento de la velocidad de descarga, guarda estrecha relación con el despliegue de nuevas tecnologías de mayor capacidad, en particular de fibra óptica. En efecto, como se muestra en la Figura 4, la velocidad de descarga promedio de las conexiones fijas por fibra óptica es de 304,3 Mbps, es decir, más de 6 veces más rápida que otras tecnologías fijas como xDSL o Wi-Max.

Figura 3: Velocidad de descarga promedio de banda ancha fija



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Speedtest by Ookla (2022).

Figura 4: Velocidad promedio según tecnología (Mbps)

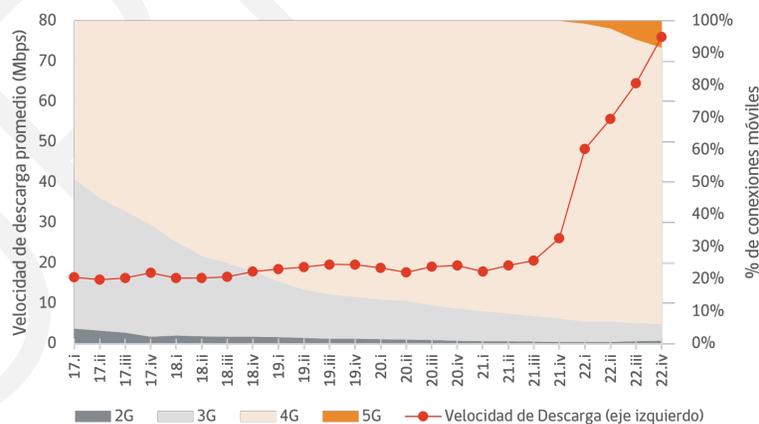
Conexiones fijas			Conexiones móviles		
Tecnología	Velocidad de Descarga	Velocidad de Subida	Tecnología	Velocidad de Descarga	Velocidad de Subida
Wi-Max	8,1	1,1	2G	0,1	0,1
xDSL	48,7	17,4	3G	5,2	1,6
Satelital (Star)	118,9	23,5	4G/LTE	20,2	12,2
HFC (Fibra)	304,3	47,9	5G	270,3	27,6
Total	294,2	47,8	Total	21,5	11,1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de STI y Speedtest by Ookla.

Notas: (1) Velocidades representan el promedio de velocidad de descarga y subida nacional observado entre el primer trimestre de 2017 y el segundo trimestre de 2022. (2) Para conexiones fijas las velocidades provienen de lo reportado por las empresas proveedoras de internet a SUBTEL mediante el STI, con la excepción del internet satelital cuyo valor proviene de las pruebas de velocidad de Speedtest by Ookla. (3) Para conexiones móviles las velocidades provienen de los resultados de las pruebas de velocidad de Speedtest by Ookla.

19. Por otro lado, en el caso de la velocidad de descarga de banda ancha móvil nacional, esta ha crecido de forma tal que en 2022 el promedio nacional de velocidad casi cuadruplicó la percibida en 2017, situándose en 76,0 Mbps (Ver Figura 5). Al igual que en la red fija, este aumento se asocia al despliegue de tecnologías de mayor capacidad. Así pues, como se muestra en la Figura 4, las conexiones mediante 4G tienen una velocidad de descarga promedio de 20,2 Mbps y han demostrado ser cerca de 4 veces más rápidas que las de 3G. Mientras que las conexiones de 5G han exhibido una velocidad promedio 13 veces más alta que la por 4G, situándose en una velocidad promedio de 270,3 Mbps.

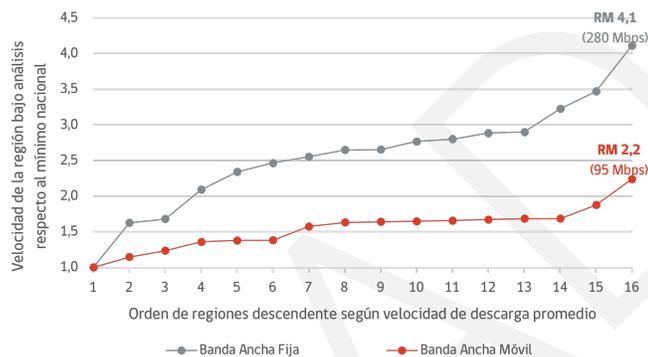
Figura 5: Velocidad media de banda ancha móvil



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Speedtest by Ookla.

20. Al desagregar territorialmente la información, se observa que la calidad experimentada de la entre regiones es heterogénea. En efecto, según se observa en la Figura 6, al comparar la velocidad de descarga entre la región con mayor y menor velocidad, aquella con, un mejor desempeño relativo, dispone de una velocidad 4,1 veces superior para la red fija y 2,2 veces superior para la móvil.

Figura 6: Comparación de velocidad de descarga entre regiones con relación al mínimo nacional, por tipo de servicio (2022)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022).

21. Incluso, al comparar el rendimiento dentro de las mismas regiones se evidencian brechas importantes entre comunas<sup>28</sup> (Ver Figura 7). Lo que sugiere que, si bien la velocidad experimentada es alta en promedio, esto no necesariamente es el caso para todo el territorio nacional, siendo un factor relevante el tipo de tecnología desplegada por las ISP.<sup>29</sup> En concreto, el rango intercuartílico<sup>30</sup> promedio dentro de las regiones es de 112 Mbps para el caso de la red fija,<sup>31</sup> reflejando una importante heterogeneidad en la calidad del servicio entregado.

### Hallazgo 5.1

La calidad experimentada entre regiones es heterogénea, tanto para la red fija como para la móvil. De hecho, al comparar la velocidad de descarga entre la mejor y la peor región de Chile, se encuentra que la velocidad en la región con mayor velocidad es 4,1 y 2,2 veces mayor para la red fija y móvil, respectivamente.

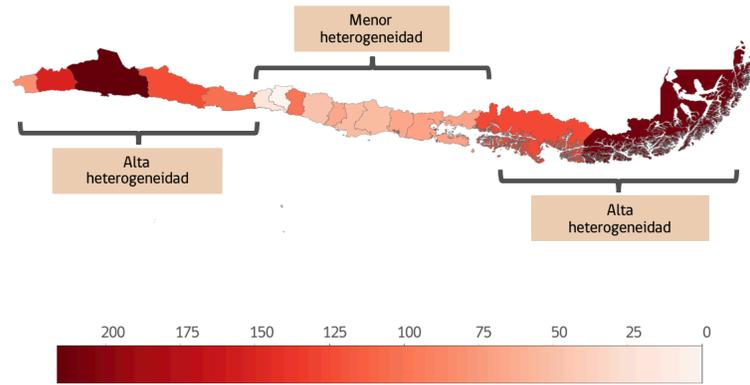
<sup>28</sup> Medido mediante el rango intercuartílico de las velocidades promedio comunales dentro de una región.

<sup>29</sup> En el caso de la red fija, la velocidad promedio de descarga de fibra óptica es más de 6 veces la observada en otras tecnologías como xDSL (STI, 2021). Por otro lado, en el caso de la red móvil la velocidad de descarga promedio de 5G es 13 veces la experimentada en la tecnología precedida, 4G (Speedtest by Ookla, 2022).

<sup>30</sup> Medida de dispersión estadística que está dada por la diferencia entre el tercer y primer cuartil de una distribución.

<sup>31</sup> Y 22,9 Mbps para el caso de la red móvil.

Figura 7: Dispersión de las velocidades de descarga fija promedio entre comunas de una misma región (rango intercuartílico)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022).

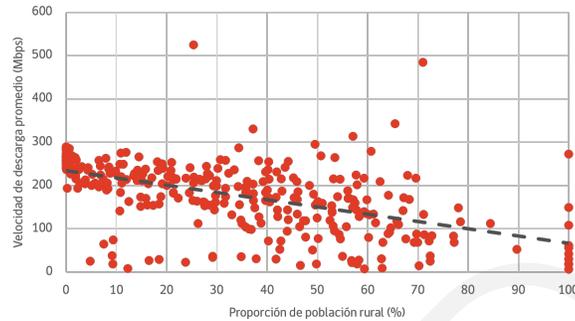
### Hallazgo 5.2

Al comparar el rendimiento de las comunas dentro de las mismas regiones se evidencian brechas importantes. El rango intercuartílico promedio dentro de las regiones es de 112 Mbps para el caso de la red fija.

22. Al analizar algunos factores que se podrían relacionar con los resultados expuestos, se evidencia que existe una correlación negativa, y significativa, entre la velocidad experimentada y la proporción de población rural,<sup>32</sup> tanto para el caso de la red fija (Figura 8) como móvil (Figura 9). Es decir, los servicios de mayor calidad tienden a ubicarse en zonas urbanas, generando una brecha con las zonas rurales del país. Asimismo, a mayor distancia a la capital regional, menor tiende a ser la velocidad percibida de internet (Ver Figuras 10 y 11).

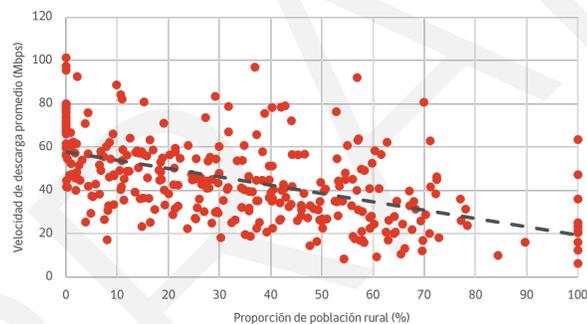
<sup>32</sup>Según proyecciones de población rural del INE en base a CENSO 2017.

Figura 8: Relación entre velocidad percibida promedio y la proporción de población rural en la comuna en banda ancha fija



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

Figura 9: Relación entre velocidad percibida promedio y la proporción de población rural en la comuna en banda ancha móvil

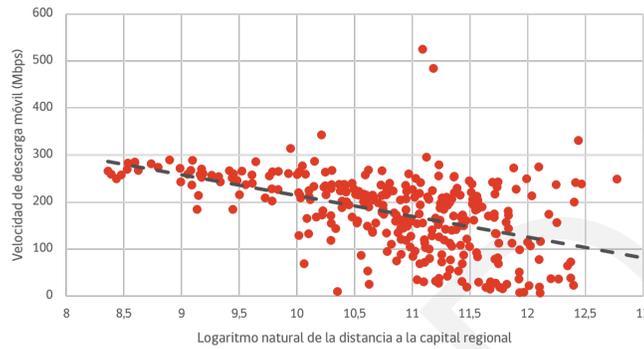


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

23. En tanto, la densidad comunal, independiente de la ruralidad, está positiva y significativamente relacionada con la velocidad de la red fija<sup>33</sup> -Ver Figuras 12 y 13-. De tal modo, pareciera ser que el volumen de personas es relevante para la calidad de red fija. En concreto, a mayor número de conexiones -asociado a una mayor densidad-, mejor es la experiencia del internet en términos de velocidad. Por consiguiente, las comunas rurales (quienes cuentan con una menor concentración poblacional) tenderían a tener acceso a un internet fijo de peor calidad.

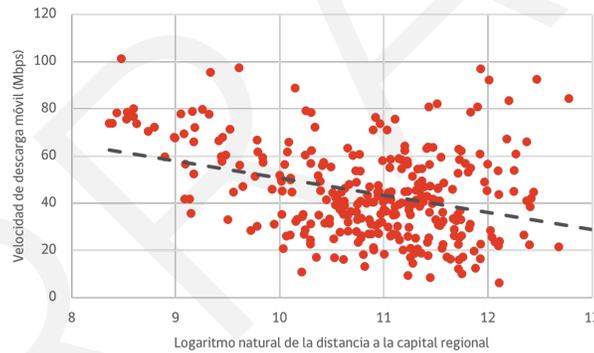
<sup>33</sup>Correlación estadísticamente significativa con un 95 % de confianza.

Figura 10: Relación entre velocidad percibida promedio y la distancia a la capital regional de la comuna en banda ancha fija



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

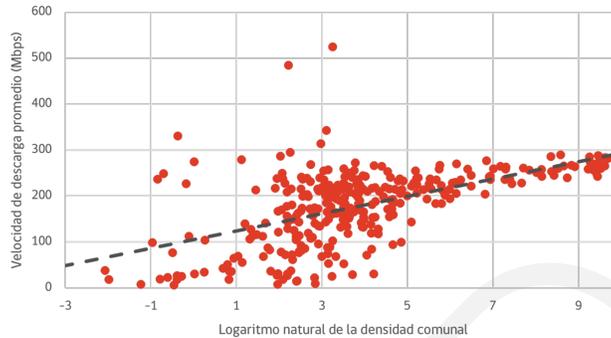
Figura 11: Relación entre velocidad percibida promedio y la distancia a la capital regional de la comuna en banda ancha móvil



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

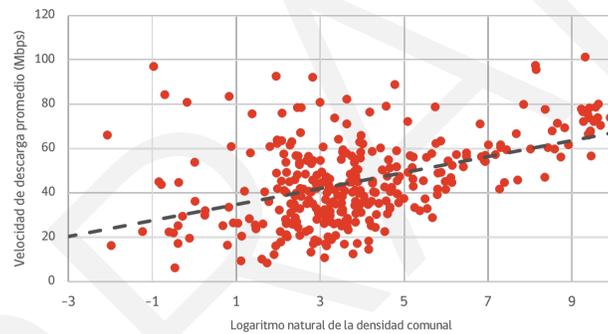
24. En síntesis, la equidad territorial persiste como el principal desafío en materia de calidad de la conexión a internet. Siendo las comunas con una mayor población rural, mayor distancia respecto de la capital regional y menor densidad quienes tienden a recibir las menores velocidades de descarga.

Figura 12: Relación entre velocidad percibida promedio y densidad poblacional en la comuna en banda ancha fija



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

Figura 13: Relación entre velocidad percibida promedio y densidad poblacional en la comuna en banda ancha móvil



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

### 1.2.2. Regulación en torno a velocidad en el mundo y en Chile

25. Para una adecuada implementación de mediciones de velocidad de internet, se debe partir de la base de que la medición es compleja. Por una parte, existen factores que están fuera del control de las compañías proveedoras de servicios de internet (ISP) <sup>34</sup> que inciden directamente en los resultados<sup>35</sup> y por otra, la medición es altamente sensible a la metodología utilizada<sup>36</sup> (Bauer et al., 2010). Lo anterior redundará en desafíos significativos al momento de medir y comparar el desempeño de las empresas. Es por ello que, las experiencias exitosas de programas de mediciones

<sup>34</sup> Acrónimo en inglés para *Internet Service Provider*. Acrónimo que también es utilizado en la normativa nacional.

<sup>35</sup> A estos factores se le llaman factores ambientales, e incluyen aspectos propios de la configuración del usuario (capacidad del dispositivo, en caso de conexiones Wi-fi el número de usuarios simultáneos, la capacidad del router, entre otros).

<sup>36</sup> No sólo influye el dónde se mide, sino cómo se realiza esto y el servidor contra el que se hace la medición.

se basan en los principios de transparencia y participación, de forma que las partes interesadas (usuarios, empresas y reguladores) confíen y validen las métricas (OCDE, 2014).

26. Con una métrica de velocidad clara y validada públicamente, las empresas proveedoras de internet (ISP) deberían ser capaces de incluir un menú diferenciado de ofertas de servicios, entregando información sobre la gama de opciones disponibles, sus precios y calidad esperada (OCDE, 2014).
27. A lo largo del mundo existen diferentes aproximaciones para regular la calidad de los servicios de internet utilizando la velocidad como indicador. Estas pueden tener un enfoque de transparencia y entrega de información sobre la calidad de los servicios de las ISP para que los usuarios tomen decisiones informadas, o bien tener un enfoque sancionatorio a las empresas que no cumplan con los estándares de calidad fijados por el regulador.
28. Por ejemplo, en Estados Unidos, el programa de medición de banda ancha,<sup>37</sup> liderado por el regulador (FCC), consiste en un estudio a nivel nacional de la calidad del servicio de banda ancha fija y móvil.<sup>38</sup> Su objetivo es mejorar la disponibilidad de información a los consumidores respecto a los servicios de banda ancha que se les ofrece para cuando elijan a su proveedor de internet. Desde la publicación del primer informe ha existido una mayor congruencia entre las velocidades experimentadas por los usuarios y aquellas promocionadas por las ISP.
29. La efectividad del programa radica en que se basa en el principio de transparencia, lo que permite que tanto el regulador como la academia y las mismas ISP colaboren a fin de mejorar continuamente las mediciones. En este sentido, una medición transparente permite una mayor confiabilidad en los resultados de las mediciones para usuarios, ISP y el Estado (Robinson, 2021).
30. En esta misma línea, el regulador británico (OFCOM), también optó por no fiscalizar el rendimiento de las conexiones directamente, privilegiando en cambio, que los clientes cuenten con información que les permita tomar decisiones informadas, con relación a la calidad que ofrecen las ISP a nivel nacional. Así, desde 2008, OFCOM realiza y publica sistemáticamente mediciones respecto del rendimiento de la banda ancha fija.<sup>39</sup>
31. A la par de la publicación de los catastros de calidad, la evolución del cumplimiento de las velocidades promocionadas en Reino Unido fue mejorando significativamente.<sup>40</sup>

<sup>37</sup>Denominado como *Measuring Broadband America Program*.

<sup>38</sup>Las mediciones son directamente contratadas por el FCC, y están a cargo de la empresa SamKnows, por tanto, es la misma entidad gubernamental quien está a cargo de la medición.

<sup>39</sup>Apoyado por la empresa SamKnows, empresa especializada en la medición de calidad de internet con sede en el Reino Unido. Es la empresa encargada de hacer las mediciones nacionales en varios países a lo largo del mundo, entre los que se encuentran: Reino Unido, Estados Unidos, China, Australia, Nueva Zelanda, entre otras.

<sup>40</sup>En el primer informe se reportó que las velocidades experimentadas eran, en promedio, un 57 % de las promocionadas por las empresas para la red fija (OFCOM, 2009), mientras que a 2018, sólo un 2 % de los usuarios residenciales emitió un reclamo respecto a la velocidad de su banda ancha fija (OFCOM, 2022).

32. Por otro lado, ANATEL,<sup>41</sup> el regulador de telecomunicaciones de Brasil, optó por un enfoque sancionatorio y fijó, en 2011, obligaciones de calidad de servicio a las ISP mediante el cumplimiento de un mínimo velocidad en proporción a la velocidad comprometida por contrato. De esta forma, los usuarios podían exigir una indemnización<sup>42</sup> por aquellos servicios en los que se constataba una medición por debajo de lo prometido.
33. Sin embargo, en noviembre de 2019<sup>43</sup> se derogó la validez de las mediciones para las indemnizaciones y en diciembre de 2021<sup>44</sup> se modificó completamente la resolución. Bajo la nueva normativa se establece la creación de un sistema de reconocimiento a las empresas que brindan un mejor servicio, considerando criterios de calidad objetivos (cobertura, velocidad, latencia, etc.), calidad percibida y un índice de reclamos de usuarios, permitiendo que los usuarios puedan identificar a la mejor empresa en su municipio, estado y a nivel nacional.<sup>45</sup>
34. Por su parte, a nivel nacional, la Ley General de Telecomunicaciones (LGT), desde su publicación en 1982, contempla la existencia de los denominados *Planes Técnicos Fundamentales*,<sup>46</sup> ello incluye el *Plan de operación y funcionamiento de los servicios públicos de telecomunicaciones*, el cual sería la norma adecuada para abordar los aspectos relacionados a calidad del servicio. Sin embargo, este aún no ha sido dictado. En su lugar, se han dictado leyes y normativas técnicas específicas para cada servicio de telecomunicaciones,<sup>47</sup> lo que ha permitido contar con normas de menores dificultades de dictación y modificación,<sup>48</sup> a costa de una menor capacidad sancionatoria.<sup>49</sup>
35. Un esfuerzo significativo para avanzar en la medición de calidad se hizo en 2010, con la Ley de Neutralidad de Red.<sup>50</sup> Si bien esta ley no corresponde propiamente al concepto de *calidad de servicio*, incluía dentro de su alcance la transparencia de la información incorporando la medición de indicadores técnicos de calidad y tiempo de reposición del

<sup>41</sup> Acrónimo de *Agência Nacional de Telecomunicações*.

<sup>42</sup> En caso de constatarse una medición por debajo de lo prometido el consumidor podrá exigir la re-ejecución del servicio, sin coste adicional alguno, la devolución del importe pagado y/o la reducción proporcional del precio. Esto bajo el entendido que es el proveedor el responsable de los defectos en la calidad que resulten en diferencias entre lo publicitado y la experiencia del usuario.

<sup>43</sup> Para más detalle consultar la *Resolución N° 717*.

<sup>44</sup> Para más detalle consultar la *Resolución Interna N° 71*.

<sup>45</sup> Dentro de la ley se incluyen facilidades para que los clientes de las empresas que son categorizadas con una mala calidad puedan migrar de compañía.

<sup>46</sup> Los servicios de telecomunicaciones, según su naturaleza, se deben someter al marco normativo técnico constituido por los siguientes planes: 1. Planes fundamentales de numeración, encaminamiento, transmisión, señalización, tarificación y sincronismo; 2. Planes de gestión y mantenimiento de redes; 3. Planes de operación y funcionamiento de los servicios públicos de telecomunicaciones; 4. Plan de uso del espectro radioeléctrico; 5. Plan de radiodifusión sonora y televisiva. Estos planes se deben aprobar y modificar por decreto supremo, y no pueden impedir el funcionamiento de los servicios autorizados a la fecha de entrada en vigor del respectivo decreto, los cuales, en todo caso, se deben adecuar a sus normas, conforme a las instrucciones que dicte SUBTEL y en el plazo que fije para tal efecto, el que no puede ser inferior a 6 meses (artículo 24, LGT).

<sup>47</sup> Dentro de los servicios de telecomunicaciones se incluye, entre otros, el internet, la radiodifusión, la telefonía.

<sup>48</sup> Lo que cobra especial relevancia dado el dinamismo de las tecnologías de telecomunicaciones, en particular, el internet.

<sup>49</sup> El incumplimiento del marco técnico aplicable al servicio (siempre que las observaciones que la SUBTEL haya formulado previamente y por escrito, no se hayan subsanado dentro del plazo que haya fijado al efecto y que se debe contar desde la fecha de notificación de tales observaciones al afectado), es uno de los casos en que procede la caducidad de la concesión o permiso (artículo 36, párrafo 1°, número 4, letra a, LGT).

<sup>50</sup> Ley 20.453.

servicio.<sup>51</sup> Así, se estableció que cada compañía debía informar respecto del estado de su red a SUBTEL y publicitar en sus respectivas páginas, indicadores de calidad de fácil interpretación para el usuario. Sin embargo, las medidas no cuentan con una metodología transversal que las haga comparables, limitando su uso.

36. Adicionalmente, SUBTEL, no dispone de un mecanismo de verificación automatizado respecto al cumplimiento de las obligaciones impuestas por la Ley de Neutralidad. En otras palabras, no conoce en tiempo real el estado de las sondas que realizan las mediciones de Internet, los resultados obtenidos a partir de ellas ni cuenta con sondas para hacer sus propias mediciones.<sup>52</sup> En consecuencia, sólo puede fiscalizar reactivamente ante denuncias.
37. Por otro lado, en 2013, SUBTEL comenzó a propiciar un modelo denominado *Modelo de Competencia por Calidad de Servicio* (MCCS),<sup>53</sup> política que no ha tenido continuidad en los últimos años. Ello pues, el MCCS debía sustentarse en la aprobación de un reglamento técnico que fijaba estándares mínimos para alcanzar mediciones homogéneas y representativas, pero que a la fecha no se ha dictado.<sup>54</sup>
38. Posteriormente, en 2017, se publicó la *Ley de Velocidad Mínima Garantizada*<sup>55</sup> para asegurar que las ISP cumplan con la velocidad comprometida a sus usuarios, mediante el apoyo de un *Organismo Técnico Independiente* (OTI), encargado de montar y administrar un sistema de mediciones en el país.
39. Sin embargo, a 5 años de la aprobación de la ley,<sup>56</sup> ésta no ha podido ser implementada. Esto responde a que el OTI aún no se ha adjudicado (habiendo existido una licitación fallida), y a que, en el intertanto, se han gatillado conflictos entre el regulador, legisladores y la industria,<sup>57</sup> debido a los desafíos técnicos asociados a las mediciones a nivel de usuario. Esto ha provocado que la Ley haya enfrentado una serie de reestructuraciones desde su proyecto original en 2012; en efecto, las bases de licitación se han modificado en 7 ocasiones, mientras que el reglamento y la norma técnica una vez cada una.

<sup>51</sup> Para esto se debía establecer un protocolo explicitando el estándar y metodología de las mediciones, el cual fue aprobado en 2011 por la resolución exenta No 3.729.

<sup>52</sup> Una experiencia cercana de medición de calidad fue la efectuada a comienzos de la década pasada por NicLabs en el proyecto Adkintun, quienes desplegaron 10.000 sondas para hacer mediciones de calidad de internet en el marco de la ley de neutralidad de red.

<sup>53</sup> Los objetivos de este modelo son: i) Informar a los usuarios para reducir la asimetría de información y así, fortalecer la toma de decisión en cuanto a los servicios ofrecidos. ii) Potenciar la competencia entre los operadores para posicionarse como líderes en calidad de servicio. El modelo se sustenta en la difusión periódica de indicadores de calidad de prestadores fijos y móviles. Estos son: i) Reclamos, ii) Comportamiento de las Redes, iii) Encuesta de Satisfacción de Usuarios, iv) Cargos cursados, v) Norma de Calidad de Telefonía Móvil.

<sup>54</sup> A pesar de que uno de los objetivos del departamento de Análisis y Planificación de la división de fiscalización es "generar y difundir información del sector para ayudar a la toma de decisiones de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones".

<sup>55</sup> Ley 21.046.

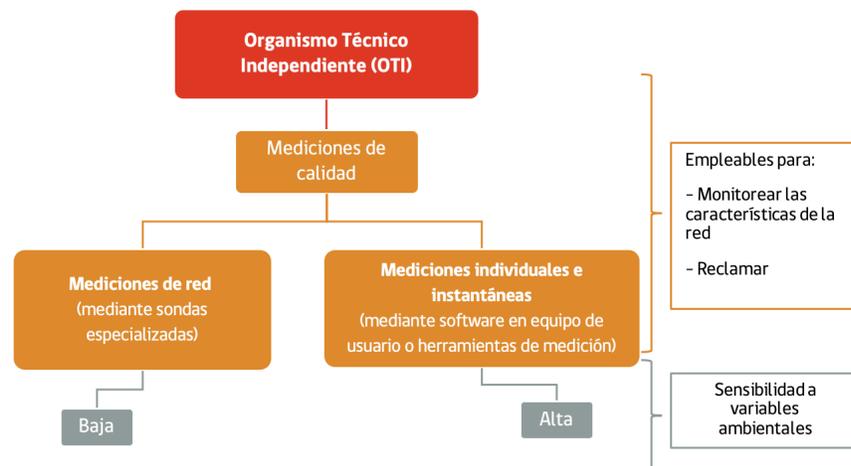
<sup>56</sup> Tomando como referencia la primera propuesta de ley, han transcurrido, a junio 2022, cerca de 10 años.

<sup>57</sup> Prueba de ello son los requerimientos que ha elevado Chile Telcos frente a la CGR (dictamen N° E120676N21) y el Consejo para la Transparencia.

## Oportunidades de mejora para la implementación de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada

40. La *Ley de Velocidad Mínima Garantizada* (LVMG) establece la obligación de garantizar una velocidad mínima en el acceso a internet para banda ancha móvil y fija. Su objetivo es que las ISP transparenten su oferta y cumplan con la velocidad promedio de internet comprometida a sus usuarios en los contratos.<sup>58</sup> Para lograr tal objetivo se entrega el manejo y ejecución de las mediciones de calidad a un organismo técnico independiente<sup>59</sup> (OTI), el cual, debe realizar las mediciones de acuerdo a lo establecido en la norma técnica<sup>60</sup> respectiva.<sup>61</sup>

Figura 14: Resumen de la estructura de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada



Fuente: Elaboración propia a partir de Ley de Velocidad Mínima Garantizada (2017).

41. La ley determina los criterios de cumplimiento mínimos de la velocidad promedio contratada.<sup>62,63</sup> Así, toda medida que esté por debajo del umbral pertinente podría ser considerada como señal de incumplimiento del contrato, a no ser que factores externos (ambientales)<sup>64</sup> explicaran el bajo rendimiento.

<sup>58</sup>Se especifican distintas exigencias dependiendo del horario. En concreto, en horario alto se exige, para el internet alámbrico e inalámbrico un 95% y 90% de la velocidad contratada. Mientras que, en horario bajo se exige un 98% de la velocidad contratada para la red alámbrica y un 93% para inalámbrica.

<sup>59</sup>Por ejemplo, reguladores de telecomunicaciones como la FCC (Estados Unidos), OFCOM (Reino Unido) y reguladores de libre competencia como la ACCC (Australia), son apoyados por la compañía SamKnows.

<sup>60</sup>Resolución Exenta No. 403.

<sup>61</sup>Aquellos aspectos relativos a su instalación, organización, funcionamiento y condiciones de los servicios concernientes a la ejecución de las mediciones son definidos en el reglamento, sin perjuicio de aquellas materias entregadas a la norma técnica y a las bases de la licitación pública correspondiente.

<sup>62</sup>Resolución Exenta No. 403.

<sup>63</sup>En el caso de la red fija se deberá cumplir con un estándar mínimo de 95% de la velocidad contratada en horario alto, y de un 98% en horario bajo. Para la red inalámbrica los valores son 90% para el horario alto y 93% para el horario bajo.

<sup>64</sup>Dentro de los datos ambientales contemplados en la norma técnica se encuentran: Identificador de usuario, identificador de la sonda/app, marca y modelo del equipo,

42. Para lograr su cometido el OTI, debe poner a disposición de los usuarios un sistema o aplicación que permita conseguir mediciones representativas de la velocidad de carga y descarga (junto a otras mediciones de calidad a nivel de usuario), y de forma complementaria, desplegar sondas para realizar mediciones de la red.<sup>65</sup>
43. Cabe destacar que, en caso de considerar un incumplimiento de la velocidad ofrecida en el contrato, la ley permite al usuario utilizar la medida del OTI como evidencia (con presunción legal) al momento de reclamar ante la ISP, y en última instancia ante SUBTEL. En caso de que dicho reclamo sea aceptado, el usuario podrá acceder a descuentos y la adecuación del plan contratado, donde la compensación operará en proporción al tiempo que el servicio funcionó deficientemente. Para esto, las medidas deben ser consideradas válidas, es decir, se debe probar que la medición deficitaria obedece a un incumplimiento del servicio por parte de la ISP, y no a factores externos o ambientales.<sup>66</sup>

### Oportunidades de mejora en el proceso de licitación y adjudicación

44. La asignación del OTI debe realizarse cada 5 años y está a cargo de las ISP mediante el denominado *Comité Representativo*<sup>67</sup>. Este comité está a cargo tanto de la elaboración de las bases de licitación como del proceso de adjudicación. Así, el rol de SUBTEL en la licitación y adjudicación del OTI se limita a la aprobación de las bases propuestas por el comité, práctica no observada en países referentes.<sup>68</sup> Más aún, el financiamiento del OTI es de cargo directo de las mismas ISP;<sup>69</sup> mientras que, en países referentes, del regulador.<sup>70</sup>
45. La evidencia sugiere que una mayor transparencia en las bases de licitación se asocia a ofertas más competitivas (Quiroga et al., 2020). No obstante, la normativa actual no contempla la publicación de las bases de licitación, ni aspectos relativos al proceso de elaboración y modificación de estas, por lo que el proceso es opaco al público.<sup>71</sup>

fecha y hora de la medición, ubicación geográfica de la medición, número del teléfono del usuario, IP, sistema operativo, memoria RAM del equipo, CPU, proveedor del servicio, operador de red, tipo de conexión, información WiFi, potencia de recepción y frecuencia de red móvil.

<sup>65</sup>Donde la sonda se ubica en el router de tal forma de obtener una medición de la velocidad que llega al hogar previo a la dispersión por Wi-Fi. Bajo el protocolo de medición vigente, esto implica contar con al menos una sonda por región.

<sup>66</sup>Esto es bajo el caso en que el proveedor rechace el reclamo, pues son ellos quienes deberán acompañar los antecedentes que desvirtúen la acusación. Para esto, deben acusar que la velocidad medida se debe a problemas en el equipo del usuario, la potencia de la señal, entre otros factores ambientales. El no acompañar antecedentes será causal suficiente para que se resuelva en favor del usuario.

<sup>67</sup>Comité conformado por representantes de las ISP de, al menos, el 80 % de los accesos a Internet comercializados en el país.

<sup>68</sup>Si bien la evidencia internacional también da cuenta de la participación de las ISP y expertos, en estos casos, la participación se ciñe al proceso de implementación de la política, entregando sugerencias acerca de la metodología de medición. Valga como ejemplo el caso de Estados Unidos, donde las ISP y académicos participaron de la implementación de la política mediante sugerencias en la determinación del estándar para medir, siendo así un proceso abierto, pero donde finalmente, es el regulador quien toma las decisiones.

<sup>69</sup>El pago dependerá de la proporción de mercado que tiene cada ISP.

<sup>70</sup>En el caso de reguladores que han implementado medidas como esta, tal como en Estados Unidos, Reino Unido y Colombia, las ISP aportan recursos al regulador, por tanto, de manera indirecta estas financian el organismo que cumple la función de medir. En el caso de Chile el financiamiento del regulador proviene del presupuesto de la nación.

<sup>71</sup>Desde la CNEP se solicitaron las bases vía transparencia, sin éxito.

46. Dicha opacidad se ha reflejado en las dos únicas instancias que se ha abierto el concurso. La primera licitación (entre marzo y octubre de 2021) resultó desierta por incumplimiento de las bases y, no se dispone de más antecedentes del proceso, fuera de los difundidos en prensa. Para la segunda licitación (entre abril y noviembre de 2022), si bien se logró adjudicar el OTI, una postulante (Cleartech) formuló impugnaciones denunciando falta de transparencia en el proceso, llevando el reclamo a la Corte de Apelaciones y al Tribunal de Contratación Pública, donde el último acogió el reclamo a tramitación.
47. En suma, bajo la LVMG, y a diferencia de referentes, son los mismos regulados quienes elaboran las bases de licitación (previa validación por parte de SUBTEL), manejan el proceso de adjudicación y financian el organismo que los medirá.

### Hallazgo 5.3

La literatura sugiere que una mayor transparencia en las bases de licitación se asocia a ofertas más competitivas (Quiroga et al., 2020). Sin embargo, la normativa actual no contempla el acceso público y gratuito a éstas, ni aspectos relativos a su proceso de elaboración y modificación.

Dicha opacidad se ha reflejado en las dos instancias en las que se ha realizado un concurso previo a la adjudicación. La primera licitación (entre marzo y octubre de 2021) resultó desierta por incumplimiento de las bases, sin embargo, se desconoce el motivo. En la segunda, (llevada a cabo entre abril y noviembre de 2022), si bien se logró adjudicar el OTI, una postulante (Cleartech) formuló impugnaciones denunciando falta de transparencia en el proceso llevando el reclamo a la Corte de Apelaciones y al Tribunal de Contratación Pública.

48. En vista de los antecedentes expuestos y considerando que la licitación del OTI se debe realizar de forma periódica, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República, con el objetivo de resguardar un adecuado proceso de implementación y aplicación de la LVMG mediante mayor transparencia, validación y predictibilidad en la implementación de la Ley.

### Recomendación 5.1

Solicitar a SUBTEL que publique en su página web, al menos, lo siguiente:

- a. El texto íntegro de las bases de licitación definitivas (administrativas, técnicas y económicas) y sus anexos.
- b. El acto administrativo, debidamente fundado, que apruebe las bases de licitación definitivas.
- c. El acto administrativo, debidamente fundado, que rechace o solicite ajustes a las bases de licitación.

Nota: La orientación legal de los cambios sugeridos está contenida en el Anexo 5.6.1

49. Se espera que la mayor transparencia en estos procesos permita la interacción y participación de diversos agentes (empresas, académicos, ciudadanía, etc.) en la definición de los criterios empleados, procurando mantener la confianza en el sistema.

### Oportunidades de mejor en la marcha blanca y estudio

50. La medición de la velocidad del internet es compleja; por una parte existen factores que están fuera del control de las compañías que inciden directamente en los resultados, llamados variables ambientales<sup>72</sup> (Feamster, N. & Livingood, J., 2020; Sundaresan, 2011). Por otra parte, la medición es altamente sensible a la metodología utilizada<sup>73</sup> (Bauer et al., 2010). Ante esto, las experiencias exitosas de programas de mediciones se basan en los principios de transparencia y de participación, tal es el caso, por ejemplo, de EE. UU., Reino Unido y Australia, quienes mantienen pública su metodología. En consecuencia, las partes interesadas (usuarios, expertos, empresas y reguladores) validan las métricas (OCDE, 2014).
51. En el caso de la LVMG, para que una medición de velocidad sea considerada legítima para exigir una compensación hacia los usuarios, debe ser considerada válida. En ese contexto, las variables ambientales y la estimación de su incidencia, resultan fundamentales para conocer las causas que expliquen la baja calidad del servicio.
52. En este sentido, la normativa<sup>74</sup> determinó que, tanto la definición de los criterios de validez, como la metodología de la medición promedio serán definidos por SUBTEL, considerando las recomendaciones de un estudio financiado por

<sup>72</sup>Incluyen aspectos propios de la configuración del usuario (capacidad del dispositivo, en caso de conexiones Wi-fi el número de usuarios simultáneos, la capacidad del router, entre otros).

<sup>73</sup>No sólo influye el dónde se mide, sino cómo se realiza esto y el servidor contra el que se hace la medición.

<sup>74</sup>Véase el número 5.4 del Anexo 1 de la [Resolución 403 Exenta de 2021 de SUBTEL](#).

los ISP.<sup>75</sup>

53. El estudio debe ser realizado por un organismo o institución<sup>76</sup> que será escogido por SUBTEL entre una terna propuesta por el Comité Representativo. Dicho Comité está conformado solo por ISPs.<sup>77</sup> No obstante, no se logra identificar, tanto en el reglamento como en la norma técnica, que SUBTEL cuente con la facultad de modificar o rechazar la terna propuesta. En otras palabras, SUBTEL solo puede escoger entre aquellas opciones que los mismos regulados determinen.
54. Asimismo, en la normativa no se establece que la metodología o la información relativa a las variables ambientales deba ser publicada. Esto es particularmente relevante en el contexto de las mediciones de velocidad, dada la sensibilidad de los resultados a la metodología y variables ambientales.

#### Hallazgo 5.4

La Norma Técnica de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada establece que, durante la etapa de marcha blanca se debe recopilar información para elaborar un estudio que entregará recomendaciones a SUBTEL para definir la metodología y criterios de validez de las mediciones. Y que, dicho análisis debe ser realizado por un organismo o institución de reconocido prestigio nacional y/o internacional en los temas analizados, escogido por SUBTEL de una terna propuesta por el Comité Representativo, el cual está compuesto sólo por ISPs. No obstante, no se contemplan, ni en el reglamento como tampoco en la Norma Técnica, facultades para que SUBTEL solicite la modificación o rechace la terna propuesta.

<sup>75</sup>Dicho estudio debe incluir un análisis y reglas de validez de las mediciones, así como una propuesta de las variables ambientales a considerar y los valores precisos de estas.

<sup>76</sup>De reconocido prestigio nacional y/o internacional en los temas analizados.

<sup>77</sup>Comité conformado solo por ISPs, de acuerdo con la participación de mercado.

### Hallazgo 5.5

Las experiencias exitosas de programas de mediciones se basan en los principios de transparencia y de participación, de modo que, las partes interesadas (usuarios, expertos, empresas y reguladores) confíen y validen las métricas de calidad al tener un mayor conocimiento de la metodología (Bauer et al., 2010; OCDE, 2014; Robinson, 2021). Tal es el caso de países como EE. UU., Reino Unido y Australia.

No obstante, en la normativa nacional no se establece que la decisión de SUBTEL, respecto a la metodología ni la relativa a la influencia las variables ambientales, deban ser publicadas.

55. Considerando que las buenas prácticas apuntan a una mayor transparencia y rendición de cuentas, el Consejo de la CNEP recomienda a la Presidencia la publicación de los insumos con los cuales se determinará la metodología y los criterios de validez de las mediciones individuales. Adicionalmente, se recomienda facultar a la Subsecretaría para rechazar, fundadamente, la terna propuesta por el *Comité Representativo*.

### Recomendación 5.2

Establecer que, una vez propuesta la terna por el Comité Representativo, SUBTEL podrá escoger al proveedor que realizará el estudio o rechazar la terna. En este último caso, el Comité propondrá una nueva terna a SUBTEL. Si SUBTEL rechaza esta nueva terna, escogerá derechamente al proveedor para realizar el estudio. Los actos administrativos que SUBTEL dicte en este contexto estarán debidamente fundados y publicados en su página web.

En paralelo al estudio financiado por los ISPs, SUBTEL realizará un estudio propio que incluirá, al menos, un análisis de las reglas de validez de las mediciones, el número de mediciones a considerar en la medición promedio, una propuesta de las variables ambientales a considerar y los valores precisos de estas.

Nota: La orientación legal de los cambios sugeridos está contenida en el Anexo 5.6.1

### Recomendación 5.3

Establecer que SUBTEL publicará en su página web los resultados de los estudios y la metodología a emplear para efectos del cálculo de las mediciones promedio y la definición de la influencia de las variables ambientales. Lo anterior considerará, al menos, los fundamentos y criterios para la determinación de la cantidad de mediciones instantáneas que debe realizar el OTI para el cálculo del promedio de estas, las reglas de validez de dichas mediciones y, los fundamentos y criterios para la definición de las variables ambientales y sus respectivos valores.

Nota: La orientación legal de los cambios sugeridos está contenida en el Anexo 5.6.1

### Oportunidades de mejora en la operación del Organismo Técnico Independiente

56. La literatura sugiere que, debido a la existencia de variables ambientales, sólo es posible alcanzar resultados referenciales a nivel de usuario<sup>78,79</sup> y, por ende, dichas mediciones no deberían ser utilizadas para juzgar la red de las ISP. A su vez, la literatura sugiere que los cuellos de botella no tienden a ubicarse en la red de las ISP,<sup>80</sup> sino que tienden a estar relacionados con la capacidad del router del Wi-Fi<sup>81</sup> y el Hardware y Software del equipo del usuario<sup>82</sup> (Feamster & Livinhood, 2020; Bauer et al., 2010; Sundaresan et al., 2011).
57. En respuesta a ello, la práctica estándar dentro de los países referentes (EE. UU., Reino Unido y Australia) es utilizar sondas especializadas<sup>83</sup> que midan la velocidad de banda ancha previo a la influencia de dichos componentes, a fin de realizar una evaluación y comparación de servicios con menos ruido.
58. La normativa relativa a la LVMG contempla el uso de sondas para realizar mediciones de red, sin embargo, el protocolo de medición vigente sólo considera como requisito la representatividad regional, omitiendo potencialmente

<sup>78</sup>Lo anterior podría llevar a creer que existen niveles mayores de incumplimiento de la ley, que los efectivos.

<sup>79</sup>Chile TELCOS solicitó a SUBTEL que defina cómo se considerará el efecto de las variables ambientales en los resultados de las mediciones, en particular criterios que lleven a anular mediciones. SUBTEL ha respondido que el impacto de estas será revisado en un estudio posterior al inicio del sistema.

<sup>80</sup>Un posible cuello de botella (y por ende fuente de reducción de la velocidad) radica en la congestión provocada por el uso simultáneo de múltiples usuarios que excede la configuración de la infraestructura. Esto ocurre cuando varios hogares simultáneamente acceden a internet sobrepasando la capacidad de la infraestructura.

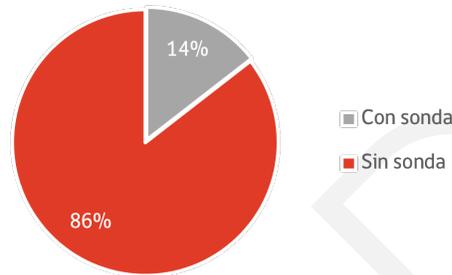
<sup>81</sup>El router del Wi-Fi suele ser el link con menor capacidad en el servidor, ya que está sujeto a múltiples factores: 1) Distancia al router y fuerza de la señal; 2) Capacidad o frecuencia del router; 3) Número de dispositivos operando al mismo tiempo; 4) Interferencia provocada por otros routers que utilicen el mismo espectro u otros dispositivos (microondas, cámaras de seguridad, etc).

<sup>82</sup>Equipos antiguos suelen presentar limitaciones en su capacidad, ya sea en memoria, CPU, sistema operativo o tarjeta de red. Esto se vuelve más relevante a medida que aumenta la velocidad de la conexión. Un experimento realizado por Feamster, N. & Livinhood, J. (2020) muestra que iPhones de generación 5s o menor (más antiguos) no podían acceder a velocidades de descarga mayores a 100 Mbps debido a la ausencia de una interfaz inalámbrica más moderna (802.11ac).

<sup>83</sup>Valga como ejemplo la metodología de Samknows, empresa encargada de hacer las mediciones en países como EE.UU., Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda, entre otros: La sonda se ubica en el router de tal forma de obtener una medición de la velocidad que llega al hogar previo a la dispersión por Wi-Fi.

inequidades intrarregionales. De hecho, según datos del STI (2021), bajo el protocolo actual, sólo el 14 % de las comunas del país cuenta con sondas y el 50 % de las regiones concentra todas sus sondas en sólo una comuna.

Figura 15: Distribución de sondas de medición de velocidad al cuarto trimestre de 2021 a nivel de comuna



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del STI (2021).

59. En otras palabras, bajo el protocolo vigente, un 86 % de las comunas en Chile no cuentan con la infraestructura suficiente para tener mediciones de velocidad de red. Lo que reduce la facultad de identificar la capacidad de las redes de las ISP previo a la influencia de las variables ambientales.

#### Hallazgo 5.6

La velocidad experimentada no se explica únicamente por atributos del servicio que prestan los ISP, sino que también responde a la incidencia de otros factores (variables ambientales). En respuesta a ello, la práctica estándar dentro de los países referentes (EE. UU., Reino Unido y Australia) es utilizar sondas especializadas que midan la velocidad de banda ancha previo a la influencia de dichos componentes.

La normativa relativa a la LVMG contempla el uso de sondas para realizar mediciones de red, sin embargo, el protocolo de medición vigente sólo considera como requisito la representatividad regional, omitiendo potencialmente desigualdades intrarregionales.

A su vez, según datos del STI (2021), bajo el protocolo actual, sólo el 14 % de las comunas del país cuenta con sondas, y el 50 % de las regiones concentra todas sus sondas en sólo una comuna.

#### Recomendación 5.4

Solicitar a SUBTEL que, en el marco de las mediciones centralizadas de calidad, desarrolle un estudio para determinar la desagregación y distribución geográfica óptima de las sondas, de forma de alcanzar un equilibrio entre la equidad territorial y eficiencia en términos de costos. Al desarrollar el estudio, se considerará, al menos, la distribución territorial de la población, el desarrollo de la red, sus costos y beneficios, y la comparativa internacional.

Con base en los antecedentes y recomendaciones del estudio, SUBTEL actualizará la normativa correspondiente.

60. Tal como se introdujo anteriormente, reguladores referentes como FCC y OFCOM realizan mediciones de velocidad, pero con un propósito distinto al chileno: proveer información a los usuarios sobre la calidad de los servicios de las ISP.
61. Así, el regulador británico (OFCOM) desde 2008, con apoyo de una entidad técnica que realiza las mediciones, ha publicando sistemáticamente informes nacionales respecto al rendimiento de la banda ancha fija.<sup>84</sup> Su experiencia constató que, en 2018, solo un 27 % de los reportes por incumplimiento de la velocidad prometida eran atribuibles a problemas relacionados a la red de las ISP (OFCOM, 2022).
62. El regulador en Estados Unidos (FCC) también realiza rutinariamente un estudio del rendimiento a nivel nacional de la calidad del servicio de banda ancha fija y móvil en el país.<sup>85</sup> Luego dispone, en su sitio web, un informe detallado respecto a los servicios de banda ancha que se ofrecen y lo recibido en la práctica. Cabe destacar que, estas han sido utilizadas para respaldar demandas<sup>86</sup> contra ISP que han incumplido, sistemáticamente, las velocidades prometidas y han logrado incentivar la competencia por calidad de servicios, aun cuando no es esa su finalidad.<sup>87</sup>
63. Australia siguió la tendencia y desde 2017 reporta diagnósticos de velocidad según región de interés y tecnología de red fija con apoyo de SamKnows. La información de cada reporte es difundida en la página de la Comisión Australiana de Competencia y Consumo (ACCC), publicándose al menos 3 reportes anuales desde su implementación.<sup>88</sup> En la evaluación se constató que, el programa de mediciones de banda ancha fomenta la competencia entre los ISP, proporciona más información a consumidores, fortalece la capacidad de la ACCC de fiscalizar y ayuda a identificar

<sup>84</sup>Hasta la fecha, OFCOM ha publicado 19 reportes de velocidad.

<sup>85</sup>Las mediciones son directamente contratadas por el FCC, y están a cargo de la empresa SamKnows, por tanto, es la misma entidad gubernamental quien está a cargo de la medición.

<sup>86</sup>Valga como ejemplo, el caso de la demanda por parte de la comisión federal del comercio en contra de Fronteir en 2022.

<sup>87</sup>Se evidencia que las empresas, con un buen resultado en los informes, publican en sus afiches publicitarios el rendimiento según el estudio.

<sup>88</sup>Para más detalle consultar la página del programa de [Medición de Banda Ancha de Australia](#).

brechas en la prestación de servicios. Esto ha permitido tomar acciones para abordar los segmentos afectados y medir el éxito de dichos programas (ACCC, 2021).

64. La experiencia internacional más similar a la chilena es el caso de Brasil, que implementó en 2011<sup>89</sup> obligaciones de calidad de servicio a las ISP mediante el cumplimiento de una proporción de las velocidades ofrecidas en los contratos de banda ancha fija y móvil. Análogo al caso chileno, las mediciones quedaron a cargo de una entidad independiente financiada por las ISP y estas tenían un poder legal. De tal forma, las mediciones eran prueba suficiente para realizar un reclamo.
65. A mayor abundamiento es posible señalar que, se realizaban 2 tipos de mediciones: las mediciones de red (velocidad media)<sup>90</sup>, que eran realizadas a través de un dispositivo externo<sup>91</sup> dedicado exclusivamente a esta tarea, y que eran instalados (de manera voluntaria) en el domicilio de los suscriptores. Y, las mediciones instantáneas<sup>92</sup> llevadas a cabo a través de un software de medición de calidad de conexión, el cual debía ser provisto por las ISP.
66. El regulador brasileño ANATEL, estableció exigencias diferentes para la velocidad instantánea y media.<sup>93</sup> De esta forma, y paralelo al caso chileno, los usuarios podían exigir una indemnización<sup>94</sup> cuando se constataba que una medición se ubicaba por debajo de lo prometido.
67. Sin embargo, en noviembre de 2019,<sup>95</sup> se derogó la validez de las mediciones instantáneas para las indemnizaciones, y en diciembre de 2021<sup>96</sup> se modificó completamente la normativa. En efecto, se reorientó la política de calidad en línea con los casos ya mencionados de FCC, ACCC y OFCOM que buscan fomentar una mayor competencia por calidad. Se estableció un sistema de reconocimiento a las empresas que brindan un mejor servicio, considerando criterios de calidad objetivos (cobertura, velocidad, latencia, etc.) y subjetivos (calidad percibida y un índice de reclamos de usuarios), de forma tal de permitir que los usuarios puedan identificar la mejor ISP a nivel municipal, estatal y nacional.<sup>97</sup>

<sup>89</sup>A través de la [Resolución No. 574](#).

<sup>90</sup>Se calcula el promedio mensual de la velocidad sobre la red de proveedores.

<sup>91</sup>En donde, dicho aparato debe ser provisto por las empresas a los usuarios finales asegurándose de que estos sepan darle uso.

<sup>92</sup>Corresponde a la velocidad medida por un software y que representa la velocidad percibida por el usuario dada la configuración de este, es decir, considera la influencia de variables como el equipo, ubicación, entre otras.

<sup>93</sup>En concreto, para la velocidad media se exigía al menos un 80 % de la anunciada, mientras que para las mediciones instantáneas esta no podía ser inferior al 40 % de la anunciada.

<sup>94</sup>En caso de constatarse una medición por debajo de lo prometido el consumidor podrá exigir la re-ejecución del servicio, sin coste adicional alguno, la devolución del importe pagado y/o la reducción proporcional del precio. Esto bajo el entendido que es el proveedor el responsable de los defectos en la calidad que resulten en diferencias entre lo publicitado y la experiencia del usuario.

<sup>95</sup>Para más detalle consultar la [Resolução No. 717](#).

<sup>96</sup>Para más detalle consultar la [Resolução Interna nº 71](#).

<sup>97</sup>Dentro de la ley se incluyen facilidades para que los clientes de las empresas que son categorizadas con una mala calidad puedan migrar.

68. En pocas palabras, las buenas prácticas regulatorias apuntan hacia mediciones de la calidad del servicio entregado por la ISP a nivel agregado (municipal, regional y/o nacional) y no a nivel de usuario, debido a la influencia de variables ambientales que introducen ruido en las mediciones a nivel individual. Más aún, el uso de las mediciones en los países referentes tiende a limitarse a informar a los usuarios e incentivar la competencia.
69. En esta línea, la evidencia de los países mencionados sugiere que al ser implementado dicho mecanismo se ha registrado un aumento en el cumplimiento de las velocidades comprometidas, que no ha redundado en una pérdida en el nivel de calidad ofrecido. En efecto, tal efecto ha sido simultáneo a alzas de las velocidades promedio.<sup>98</sup>
70. Un caso emblemático es el de EE. UU., donde un primer estudio realizado en 2011 reveló que, en promedio, durante las horas punta, las ISP brindaban servicios con velocidades cercanas al 80 % de lo anunciado (FCC, 2011). Sin embargo, desde el 2014 y de forma sostenida, el mismo regulador ha constatado que las velocidades experimentadas han sido (en promedio), un 114 % mayores a las promocionadas<sup>99</sup> -Ver Figura 16-. En paralelo, las velocidades prometidas por las ISP se incrementaron de forma exponencial -Ver Figura 17-, debido, principalmente, a una mayor penetración de tecnologías de más velocidad, tales como la fibra óptica.

Figura 16: Evolución del cumplimiento de las velocidades comprometidas de banda ancha fija en Estados Unidos



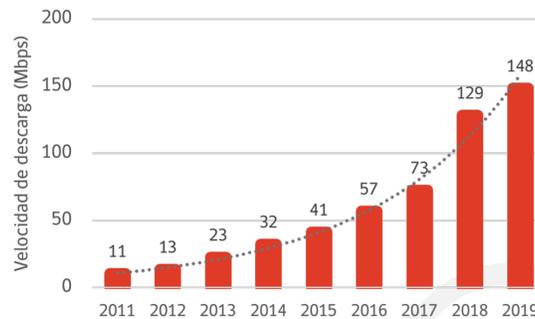
Fuente: FCC y SamKnows.

71. Adicionalmente, la publicación de medidas oficiales de velocidad incentiva la competencia por calidad de servicio (OECD, 2014). En concreto, se observa que las empresas utilizan los resultados de las mediciones en su publicidad, y pueden evaluar la calidad de sus servicios en comparación con sus competidores. La combinación de estos factores

<sup>98</sup> Si bien, estas alzas de velocidad no necesariamente son atribuibles a la presencia de mediciones, si dan cuenta de que la convergencia hacia los planes promocionados no se hace vía un deterioro de las velocidades, sino que es inserto en un contexto de alza de calidad del servicio.

<sup>99</sup> Se observa heterogeneidad según la tecnología de la conexión. Mientras las de cable y fibra óptica tienden a cumplir con la velocidad comprometida, las efectuadas mediante DSL son, en promedio, menores a las promocionadas (FCC, 2021).

Figura 17: Evolución de la velocidad de banda ancha fija promedio en Estados Unidos



Fuente: FCC y SamKnows.

genera fuertes incentivos por mejorar la calidad de servicios.

#### Hallazgo 5.7

Reguladores referentes como FCC (EE.UU.) y OFCOM (Reino Unido) realizan mediciones de velocidad, con el propósito de proveer información a los usuarios sobre la calidad de los servicios de los ISP mediante informes públicos que contemplan rankings. De esta forma, se persigue que los usuarios tomen decisiones informadas sobre qué servicios adquirir, incentivando con ello la competencia por la calidad del servicio entre los operadores. Tras 10 años de implementación de tales medidas, en los países en cuestión se observa un aumento en el cumplimiento de las velocidades comprometidas por parte de las empresas, acompañado de alzas en las velocidades promedio (Samknows, 2021).

Por otro lado, Brasil, país que se utilizó como referencia para el enfoque punitivo de la Ley chilena, optó en 2021 reemplazar tal foco a fin de dar paso a la implementación de sellos de calidad, en línea con las prácticas del FCC y OFCOM.

72. A la luz de los antecedentes expuestos, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República, con el objetivo de fomentar una mayor competencia por calidad de servicios y la convergencia entre las velocidades promocionadas y las percibidas por los usuarios.

### Recomendación 5.5

Establecer que SUBTEL elaborará un ranking que ordenará de forma descendente a los ISPs según:

- a. Porcentaje de cumplimiento de los planes contratados según tecnología en horario alto, desagregado a nivel nacional, regional y comunal.
- b. Velocidad de descarga y subida promedio durante el último período, en conexiones tanto nacionales como internacionales, alámbricas e inalámbricas, desagregados a nivel nacional, regional y comunal.

El ranking se elaborará con los datos que se obtengan y almacenen por el OTI respecto de las mediciones individuales y de red que evalúen el servicio prestado por los ISPs, se acompañará con el valor de la medición y se actualizará, al menos, cada 12 meses.

Elaborado el ranking, SUBTEL lo publicará en su página web.

Nota: La orientación legal de los cambios sugeridos está contenida en el Anexo 5.6.1

73. La experiencia internacional sugiere que, previo a la publicación de mediciones de velocidad, el conocimiento de los usuarios en temas ligados a la calidad del servicio de internet era baja.<sup>100</sup> El problema radica que, ante asimetrías de información,<sup>101</sup> los consumidores no son capaces de identificar el servicio más adecuado a sus necesidades, generando una decisión sub-óptima. Así, si bien, no existe una única política para enfrentar este tipo de distorsiones, una de las más utilizadas es la entrega de información estandarizada que especifique las características relevantes del producto.<sup>102,103</sup>
74. En el contexto del internet, el regulador británico, OFCOM, confeccionó un código voluntario de buenas prácticas<sup>104</sup> que establece que las ISP que se sometan a ellas, deben garantizar a los usuarios, al momento de contratar el servicio: las velocidades habitualmente disponibles, la garantía de velocidad mínima de descarga, el efecto esperado de factores externos como los horarios de mayor congestión, Wi-Fi sobre la velocidad y la compensación ante in-

<sup>100</sup>En concreto, estudios en EE. UU. previos al programa de medición, evidenciaron que cerca de un 80 % de los consumidores no sabían que velocidad habían adquirido, más aún, un 13 % de los consumidores de red fija no lograban identificar si el servicio que contrataron es básico o premium (FCC, 2011). Lo anterior sugiere que existe una amplia asimetría de conocimientos entre los usuarios y las ISP.

<sup>101</sup>Que favorecen a las empresas. Estos casos ocurren cuando los consumidores no pueden identificar las verdaderas características del producto o bien que adquieren ex-ante, y las empresas no cuentan con los incentivos suficientes para revelar la verdadera naturaleza de los bienes o servicios que proporcionan.

<sup>102</sup>La evidencia empírica sugiere que la entrega de información estandarizada no satura al consumidor, sino al contrario, tiene un efecto positivo sobre este (Rudd, 1983).

<sup>103</sup>Es importante señalar que este tipo de política cuenta con una desventaja importante; al estandarizar las categorías definidas no necesariamente reflejan las características fundamentales de la calidad del producto, y por ende se corre el riesgo de desviar la atención hacia dimensiones equivocadas. En este sentido, la definición de estas es esencial para el correcto funcionamiento de la estandarización (Vining, 1988).

<sup>104</sup>Si bien dicho código es de carácter voluntario, las principales empresas de internet fijo están suscritas a él, de tal forma que afecta a cerca de dos tercios de los hogares británicos.

cumplimientos de la (velocidad) comprometida. El código establece que la información debe quedar disponible para los usuarios en los contratos y en instancias de postventa, dejando la posibilidad de que sea transmitida mediante correo postal, correo electrónico y/o en la cuenta del usuario dentro de la página o aplicación de la ISP (OFCOM, 2019). Los resultados a 4 años de implementación de esta medida sugieren que, la entrega de información ha sido clara y realista (OFCOM, 2022).<sup>105</sup> El listado de los requerimientos mínimos de información se encuentra en la Figura 18.

Figura 18: Requerimientos de información bajo el Código de buenas prácticas (OFCOM)

Requerimiento	Punto de Venta	Postventa	Contrato
Velocidad normalmente disponible (descarga y subida)	✓	✓	✓
Velocidad mínima de descarga	✓	✓	✓
Velocidad mínima de subida		✓	✓
Velocidad máxima (descarga y subida)		✓	✓
Velocidad promocionada (descarga y subida)		✓	✓
Factores que afectan la velocidad (ej. Wi-Fi)	✓	✓	
Políticas de manejo de tráfico	✓	✓	✓
Velocidad requerida para ciertos usos	✓		
Información o enlace hacia los derechos de velocidad	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia en base a información de OFCOM (2019).

75. En la misma línea, en EE. UU. desde 2022, las ISP deben informar a los usuarios al momento de contratar un plan, detalles del servicio entregado, tales como: el promedio velocidades, planes de datos y prácticas de gestión de red<sup>106</sup> mediante la publicación de etiquetas informativas inspiradas en las etiquetas nutricionales de los alimentos (FCC, 2022).
76. En el contexto chileno, existen numerosos casos de mercados con asimetrías de información entre usuarios y proveedores<sup>107</sup> para los cuales se han desarrollado políticas que buscan obligar a estos últimos a entregar información al consumidor de forma estandarizada a fin de subsanar la brecha entre ambos.<sup>108</sup> Algunos ejemplos son: las eti-

<sup>105</sup>Prueba de ello es que, para el 2018, el 95 % de los clientes no da uso del derecho a término de contrato (OFCOM, 2022).

<sup>106</sup>Datos para la publicación de estas etiquetas son con base en los resultados del programa de medición nacional, de tal forma que la información proporcionada es comparable entre empresas ya que se cuenta con una metodología común entre empresas.

<sup>107</sup>Suele ocurrir en bienes de experiencia y post-experiencia. Estos son, bienes en que las características del bien o servicio no son fácilmente identificables por el consumidor. Así, en el caso de los bienes de experiencia las características se revelan al consumir (por ejemplo, restaurantes), mientras que los de post-experiencia pueden incluso no revelarse después de un consumo prolongado (por ejemplo, medicamentos).

<sup>108</sup>La entrega de información en un formato estandarizado permite reducir la asimetría de información entre el consumidor y las empresas, toda vez que permite incorporar dicha información para comparar distintos bienes y servicios con un criterio común (Vining, 1988).

Figura 19: Etiqueta de banda ancha fija (FCC)

<b>Broadband Facts</b>	
Fixed broadband consumer disclosure	
<b>Choose Your Service Data Plan for 50Mbps Service Tier</b>	
Monthly charge for month-to-month plan	<b>\$60.00</b>
Monthly charge for 2 year contract plan	<b>\$55.00</b>
Click here for other <a href="#">pricing options</a> including promotions and options bundled with other services, like cable television and wireless services.	
<b>Other Charges and Terms</b>	
Data included with monthly charge	<b>300GB</b>
Charges for additional data usage – each additional 50GB	<b>\$10.00</b>
Optional modem or gateway lease – Customers may use their own modem or gateway; click here for <a href="#">our policy</a>	<b>\$10.00/month</b>
Other monthly fees	<b>Not Applicable</b>
One-time fees	
Activation fee	<b>\$50.00</b>
Deposit	<b>\$50.00</b>
Installation fee	<b>\$25.00</b>
Early termination fee	<b>\$240.00</b>
<b>Government Taxes and Other Government-Related Fees May Apply:</b> Varies by location	
<a href="#">Other services on network</a>	
<b>Performance - <a href="#">Individual experience may vary</a></b>	
Typical speed downstream	<b>53 Mbps</b>
Typical speed upstream	<b>6 Mbps</b>
Typical latency	<b>35 milliseconds</b>
Typical packet loss	<b>0.08%</b>

<b>Network Management</b>	
Application-specific network management practices?	<b>Yes</b>
Subscriber-triggered network management practices?	<b>Yes</b>
More <a href="#">details on network management</a>	
<b>Privacy</b>	See our <a href="#">privacy policy</a>
<b>Complaints or Inquiries</b>	To contact us: <a href="#">online</a> /(123)456-7890; To submit complaints to the FCC: <a href="#">online</a> /(888)225-5322
Learn more about the <a href="#">terms used on this form</a> and <a href="#">other relevant information</a> at the FCC's website.	

Fuente: Federal Communications Commission (2016).

quetas nutricionales en alimentos, etiquetas de consumo energético en electrodomésticos, carga anual equivalente para créditos, entre otros.

### Hallazgo 5.8

La literatura destaca que previo a la publicación de mediciones de velocidad, el conocimiento de los usuarios en temas ligados a la calidad del servicio de internet era baja. Así dan cuenta estudios en EE.UU. donde se evidencia que cerca de un 80 % de los consumidores no sabían qué velocidad habían adquirido, y que el 13 % de los consumidores de red fija no lograba identificar si el servicio que habían contratado era básico o premium (FCC,2011).

El problema radica en que, ante asimetrías de información, los consumidores no son capaces de identificar el servicio más adecuado a sus necesidades, generando una decisión sub-óptima. Ante ello, reguladores como FCC y OFCOM exigen a las ISP la entrega de información estandarizada que especifique las características relevantes del servicio.

En el contexto chileno existen numerosos casos de mercados con asimetrías de información para los cuales se han desarrollado, con éxito, políticas que obligan a los proveedores a entregar información al usuario de forma estandarizada, por ejemplo: etiquetas nutricionales en alimentos (Scapini & Vergara, 2017; Cea, Vargas & Pontarelli, 2019), etiquetas de consumo energético en electrodomésticos (Dieu-Hang et al., 2017), carga anual equivalente para créditos (Montoya et al., 2018), entre otros.

77. Ante los hechos expuestos, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República, con el objetivo de informar a los usuarios acerca del plan contratado.

### Recomendación 5.6

Establecer que los ISPs incorporarán en las ofertas y contratos una etiqueta o sello estandarizado para informar las características del plan o servicio de prepago.

Para definir el contenido de la etiqueta o sello, SUBTEL desarrollará un estudio. El contenido de la etiqueta o sello estandarizado considerará, al menos, las velocidades del servicio de acceso a Internet comprometida para cada tecnología, velocidad promedio entregada durante el último período comprendido en el resultado de las mediciones que publique SUBTEL y costos asociados al servicio.

Con base en el estudio y fuentes de información que estime pertinentes, SUBTEL elaborará un borrador de norma técnica que defina las características específicas de la etiqueta o sello estandarizado, lo publicará en su página web y lo someterá a consulta ciudadana. Al realizar la consulta ciudadana, SUBTEL publicará en su página web también el estudio y fuentes de información utilizadas para elaborar el borrador de norma técnica. La norma técnica será aprobada por SUBTEL mediante resolución.

78. La UIT identifica dos tipos de mediciones; por un lado, las mediciones directas, en donde la autoridad reglamentaria es quien realiza las mediciones, es decir, es el regulador quien se encarga de los procesos necesarios para efectuar las mediciones y analizar los datos. Por otro lado, en las mediciones indirectas, el regulador autoriza a un tercero a efectuar las mediciones.
79. El caso de la LVMG, SUBTEL cede la responsabilidad de medir la velocidad a un tercero, en este caso el OTI. Así, las mediciones son realizadas mediante un organismo certificado separado al regulador, clasificándose como una medición indirecta certificada. De acuerdo con la UIT (2007), como se muestra en la Figura 20, este tipo de modelos tiene la ventaja de contar con mediciones a un menor costo que si las hiciera el regulador de forma directa. Ello, a costa de una menor confianza en sus estadísticas, a menos que estas sean certificadas.

Figura 20: Clasificación de mediciones de calidad

Tipo de medición	Certificación	Ventajas	Desventajas
Directa	No requiere	Gran confianza en la información Regulador puede fácilmente reaccionar de forma dinámica	Costos elevados
	Certificada	Mediciones confiables	Intervención de un tercero que requiere ser certificado.
Indirecta	No certificada	Costos reducidos	Poca confianza en las estadísticas

Fuente: Elaboración propia en base a Unión Internacional de Telecomunicaciones (2007).

80. En estos casos, para alcanzar un buen equilibrio entre el costo y confianza de la información, la UIT recomienda que las mediciones sean acompañadas por mediciones aleatorias a cargo del ente fiscalizador (UIT, 2007). Ello pues, permite evaluar la calidad de las mediciones realizadas por un organismo como OTI, la pertinencia de sus mediciones y fomenta la transparencia y confianza en las mediciones.
81. No obstante, de acuerdo a lo señalado en entrevistas, a diciembre de 2022, SUBTEL aún no cuenta con sondas o una aplicación propia para realizar mediciones de calidad de internet como las descritas anteriormente. Tampoco ha manifestado públicamente su interés por auditar las mediciones realizadas por el OTI.

#### Hallazgo 5.9

Si bien el OTI genera métricas oficiales de velocidad, estas no representan una medición directa por parte del fiscalizador, SUBTEL. Es decir, las mediciones son realizadas mediante un organismo independiente del regulador. En estos casos, la UIT recomienda que las mediciones sean acompañadas de mediciones aleatorias a cargo del ente fiscalizador (UIT, 2007). Ello pues, permite evaluar la calidad de las mediciones realizadas por el OTI, la pertinencia de estas y fomenta la transparencia y confianza en ellas.

#### Recomendación 5.7

Solicitar a SUBTEL que elabore un programa de fiscalización preventivo, anual y aleatorio, respecto del funcionamiento del OTI.

Al elaborar el programa de fiscalización, SUBTEL considerará, al menos, las recomendaciones realizadas por la CNEP en este estudio y los más altos estándares empleados por la Administración del Estado.

Elaborado el programa de fiscalización preventivo, SUBTEL lo publicará en su página web.

### Oportunidades para las políticas públicas de conectividad tras la implementación del OTI

82. Disponer de métricas oficiales permite al regulador priorizar políticas a fin de asegurar un acceso equitativo a la banda ancha y cerrar brechas (OCDE, 2014). Adicionalmente, la información facilita el diseño y supervisión de las políticas públicas sectoriales de modo de asegurar el acceso efectivo<sup>109</sup> a servicios a distancia (como educación, salud o trámites en línea) y evaluar si la red cumple con los requerimientos para dar el paso hacia una mayor digitalización.

<sup>109</sup>Provisión de internet en el hogar, comunidad y lugares de trabajo, la cual los individuos sienten que son capaces de utilizar para los usos específicos que ellos mismos determinen.

83. Valga como ejemplo en esta materia, la experiencia en Australia, donde, el monitoreo de la calidad del servicio de internet permitió identificar que, una de las causas del deterioro de la calidad en períodos punta era la congestión en el ancho de banda. Para atender el problema, se implementó un programa de subsidios estatales para que las empresas pudiesen acceder a un mayor ancho de banda en las redes troncales (ACC, 2021).
84. A nivel nacional, a junio de 2023, existen distintas obligaciones de reporte de información para los proveedores de acceso a internet a SUBTEL, los que son consolidados en el Sistema de Transferencia de Información de Telecomunicaciones (STI).<sup>110</sup> Dentro de este sistema de datos se incluye información relacionada a la calidad de los enlaces, características de los planes contratados, número de clientes, entre otros.
85. En este sentido, el STI cuenta con información relevante que, en conjunto con las métricas recolectadas por el OTI pueden servir para el diseño de políticas conducentes al cierre de las brechas de calidad. Sin embargo, a junio 2023 no existen esfuerzos públicos para hacer los datos del STI compatibles con aquellos provenientes del OTI.
86. La integración de diversas fuentes de datos resulta particularmente beneficiosa pues permite comprender mejor las necesidades en torno al servicio por parte de las familias, comunidades, industria y economía. Así, el Estado puede identificar con mayor precisión los problemas, lo que facilita su accionar para satisfacer las necesidades de la población, aumentando la productividad de los estudios y análisis<sup>111</sup> (CNEP, 2019).

---

<sup>110</sup>Véase tanto en el Decreto Supremo N° 368, de 2010, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que aprobó el Reglamento de Neutralidad; el Decreto Supremo N° 150 de 2019 del mismo Ministerio, que aprobó el Reglamento de la ley de velocidad mínima garantizada de acceso a internet, así como en el Anexo 4 de la Resolución 2099 de 2016 de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, que modifica Resolución Exenta N° 159 de 2006, que crea el Sistema de Transferencia de Información de Telecomunicaciones (STI) y fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la misma.

<sup>111</sup>La integración es más eficiente y menos costosa que contar con las bases de datos separadas, ya que unificar bases disímiles implica incurrir en importantes costos para conseguir la información y estandarizarla de forma que sean compatibles.

### Hallazgo 5.10

La integración de diversas fuentes de datos asociados a telecomunicaciones resulta beneficiosa para las políticas públicas, pues integrar datos, permite al Estado identificar con mayor precisión los problemas, facilitando el accionar de políticas que buscan satisfacer las necesidades de la población (CNEP, 2019), así como también evaluar la efectividad de las políticas de conectividad desplegadas.

Existen distintas obligaciones de reporte de información para los proveedores de acceso a internet a SUBTEL, los que son consolidados en el *Sistema de Transferencia de Información de Telecomunicaciones* (STI). Dentro de este sistema de datos se incluye información relacionada a la infraestructura desplegada, calidad de los enlaces, características de los planes contratados, número de clientes, entre otros.

Así, dada la relevancia de la información contenida en el STI, al ser complementada con las métricas recolectadas por el OTI, podría obtenerse una fuente de información enriquecida, que podría ser empleada, por ejemplo, en políticas para el cierre de las brechas de cobertura y calidad. A pesar de ello, no existe evidencia pública de esfuerzos de integrar los datos mencionados.

87. En vista de los antecedentes anteriormente expuestos, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República para avanzar hacia la creación y publicación de un sistema integrado de datos oficiales de calidad.

### Recomendación 5.8

Solicitar a SUBTEL que establezca criterios que permitan integrar la información disponible en el STI con la que reporte el OTI.

Establecidos los criterios, pedir a SUBTEL que vele por la integración de la información recabada por el OTI con la disponible en el STI.

88. Por otro lado, al ser necesario contextualizar y validar las mediciones en torno a las variables ambientales, la normativa establece que el OTI y SUBTEL pueden contar con acceso, a tiempo cercano al real, a información sensible como la ubicación geográfica, capacidad de memoria del dispositivo del cliente, marca y modelo del dispositivo empleado por parte del usuario para conectarse a internet, congestión de nodos y las radio base, entre otros.

89. El tratamiento de datos personales y sensibles que haría SUBTEL ha sido un tema debatido en la implementación de

la ley.<sup>112</sup> Al respecto, la Contraloría General de la República ha señalado que, si bien SUBTEL contará con una base de licitud para tratar los datos personales recabados por el OTI,<sup>113</sup> las medidas de seguridad que debe adoptar sobre estos no han sido definidas ni en el reglamento ni en la norma técnica (CGR, 2021).<sup>114</sup>

90. Al ser las mediciones de velocidad voluntarias, es fundamental que SUBTEL cuente con un plan de seguridad para los datos personales, ya que aumenta la confianza de los usuarios en el sistema. Más aún, contar con una política de resguardo de datos se relaciona con usuarios más dispuestos a confiar en la aplicación y entregar la información privada (Culnan & Armstrong, 1999).

#### Hallazgo 5.11

La normativa establece que el OTI y SUBTEL contarán con acceso, en tiempo real, a datos personales como la ubicación geográfica, capacidad de memoria del dispositivo del cliente, entre otros.

Bajo tal contexto y atendiendo al tratamiento de datos personales y sensibles que podría hacer SUBTEL al acceder a información recabada por el OTI, la Contraloría General de la República ha señalado que, si bien la Subsecretaría cuenta con las atribuciones legales para tratar los datos personales, las medidas de seguridad que debe adoptar por esta última no han sido definidas ni en el reglamento ni en la norma técnica, siendo imperativo implementarlas (CGR, 2021). A pesar de ello, a diciembre de 2022, no existe evidencia pública de un plan sobre la adopción de tales medidas.

91. En vista de los antecedentes expuestos, y considerando la resolución de la CGR, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República, con el objetivo de resguardar el adecuado cuidado de la información proveniente del nuevo sistema de mediciones de velocidad y evitar futuras judicializaciones en torno al tema del tratamiento de los datos personales.

<sup>112</sup>En diciembre de 2020, la Asociación Chilena de Telefonía Móvil A.G. requirió al Consejo para la Transparencia un pronunciamiento sobre la adecuación al ordenamiento jurídico del tratamiento de datos personales por SUBTEL, en virtud de las disposiciones que establecen el reglamento y la norma técnica que implementan la Ley 21.046. Al respecto, el consejo, mediante el [Oficio 000127, de 30 de abril de 2021](#), señaló que no pudo advertir la existencia de una base de legalidad que habilite a SUBTEL a hacer tratamiento, sin consentimiento de los titulares, de los datos personales y sensibles a recolectar por el OTI, y se obligó a remitir los antecedentes a la Contraloría General de la República para los fines que este órgano contralor estimara pertinentes.

<sup>113</sup>En el sentido anterior, el reglamento y la norma técnica deben concordarse con el artículo 20 de la ley N° 19.628, en la medida que los datos personales que sean accedidos y utilizados por la Subsecretaría -que hubieran sido recabados por el OTI a través de la correspondiente autorización previa y expresa de los usuarios, de acuerdo al reglamento y la norma técnica-, deben ser utilizados solamente en materias de su competencia. Así, mientras sirvan para el ejercicio de algunas de sus atribuciones o competencias, la Subsecretaría contará con una base de licitud para su tratamiento, sin que requiera el consentimiento de los titulares para estos efectos”.

<sup>114</sup>Es útil agregar sin embargo que, respecto de la Subtel, las medidas de seguridad que deberá adoptar sobre los datos no han sido definidas ni en el reglamento ni en la norma técnica, lo que no obsta a que dicho organismo administrativo se encuentre en el imperativo de implementarlas, en cumplimiento de lo establecido en la ley N° 19.628”.

### Recomendación 5.9

En el contexto de la Ley 21.046, solicitar a SUBTEL que elabore un protocolo que especifique las medidas de seguridad que se adoptarán para el resguardo de datos personales y, si los hubiere, datos personales sensibles, provenientes del OTI. Al elaborar este protocolo, SUBTEL tomará como referencia los más altos estándares empleados por la Administración del Estado.

## 1.3. Interrupciones masivas del servicio de internet

92. Otro indicador relevante del nivel de calidad de los servicios de internet radica en la continuidad del servicio, medido a través de la frecuencia y extensión de las interrupciones. Esto pues, al ocurrir una interrupción, se impide el acceso a internet reduciendo la capacidad de realizar, tanto en labores productivas como de ocio.
93. Comprender las causas que originan las interrupciones de internet y sus consecuencias es especialmente relevante dado que la infraestructura de comunicaciones es la columna vertebral de las sociedades y economías modernas, siendo un componente crítico para la economía y seguridad nacional.
94. Existen diversos motivos por los cuales puede interrumpirse la conexión a internet, las cuales pueden ser categorizadas en dos grandes grupos (Aceto et al., 2018):
- Fallas en la infraestructura física*, ya sea por desastres naturales, accidentes, ataques intencionales o depreciación de los elementos de la red,
  - Cambio en la configuración de la red* provocados por ataques cibernéticos, censura política o desconfiguraciones involuntarias.
95. Así, si bien es posible identificar interrupciones que son inevitables,<sup>115</sup> existen otras que, con un correcto resguardo de la red y su configuración, pueden ser prevenidas.
96. Utilizando la información reportada por las empresas proveedoras de internet (ISP) mediante el Sistema de Transferencia de Información (STI)<sup>116</sup> entre 2018 y 2021, es posible señalar que, el número de interrupciones masivas<sup>117</sup> se

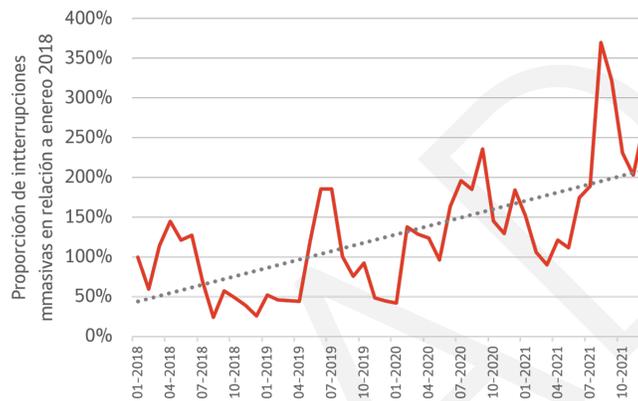
<sup>115</sup>Valga como ejemplo aquellas causadas por accidentes, desastres naturales y condiciones atmosféricas.

<sup>116</sup>Las ISP tienen la obligación de reportar a SUBTEL las interrupciones de internet mediante el Sistema de Transferencia de Información (STI).

<sup>117</sup>Por interrupciones masivas se entiende como toda aquella interrupción que afecta a más de un cliente de forma simultánea. El análisis se enfoca en ellas y no en las individuales debido a que representan interrupciones de la red y no de la configuración personal de cada cliente.

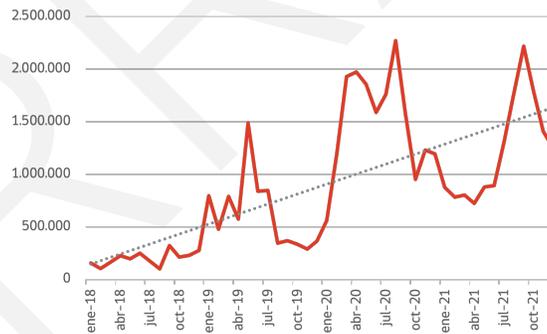
incrementó, pasando de un promedio trimestral de 27.934 eventos a 70.214 , lo que representa un alza de 151,4 % en su frecuencia -Ver Figura 21-.<sup>118</sup> Asimismo, el total de horas interrumpidas por cortes masivos al mes creció un 772 % durante el período analizado<sup>119</sup> (ver Figura 22).<sup>120</sup>

Figura 21: Evolución trimestral del número de interrupciones masivas de internet



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

Figura 22: Evolución trimestral del total de horas de internet interrumpidas por cortes masivos



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

97. A su vez, se constata que,<sup>121</sup> las interrupciones masivas se generaron predominantemente debido a fallas en la infraestructura física (representando, en promedio, cerca del 98,3 % del total). Este tipo de cortes incluye: fallas en la

<sup>118</sup>Para la desagregación del número de interrupciones según el tipo de servicio afectado consultar la Figura 31 en Anexos.

<sup>119</sup>Pasando de 603,180 horas trimestrales (en todo el país) en 2018, a 5.262.564 en 2021

<sup>120</sup>Para la desagregación del número de horas interrumpidas según el tipo de servicio afectado consultar la Figura 31 en Anexos.

<sup>121</sup>En base a la ya referida información del STI.

planta externa<sup>122</sup>, corte de cables (por ejemplo, fibra óptica), fallas en el equipo de transmisión y cortes de energía.

#### Hallazgo 5.12

Entre 2018 y 2021 al año ocurrieron, en promedio, 182.469 cortes masivos. Durante tal período, estos anotaron un crecimiento mensual promedio de 151,4 %

En general, las interrupciones de este tipo ocurren por causa de fallas en la infraestructura física, las que representan cerca del 98,3 % del total para este período.

98. El impacto de las interrupciones de internet es considerable. Acorde a la estimación realizada por esta Comisión con datos administrativos de las interrupciones reportadas por las ISP,<sup>123</sup> si las interrupciones ocurridas solo durante 2021 afectasen al 10 % de las empresas y hogares del país, esto implicaría un costo estimado de \$113,7 MMM, equivalente a cerca de un 0,1 % del PIB.<sup>124</sup>

#### Hallazgo 5.13

La CNEP estima que, si las interrupciones ocurridas durante 2021 afectaron al 10 % de los hogares y empresas, entonces, implicaron un costo equivalente al 0,1 % del PIB.

99. Al desagregar el total de horas interrumpidas por cortes masivos según el motivo que los originó se encuentra que, entre 2018 y 2021, los actos vandálicos fueron la principal causa de falla. Durante este periodo, el 43 % de las horas interrumpidas se produjeron por *Actos Vandálicos* (dentro de esta categoría se incluyen: el robo de cables, objetos lanzados o sujetos a la red de telecomunicaciones, disturbios, atentados, entre otros); seguido por *Mantenimiento* (36 % del tiempo), es decir, reparaciones por envejecimiento de materiales, corrosión y nuevas obras de ingeniería - ver Figura 23; mientras que, cortes debido a las *Condiciones Atmosféricas* explican el 17 % de las horas interrumpidas.

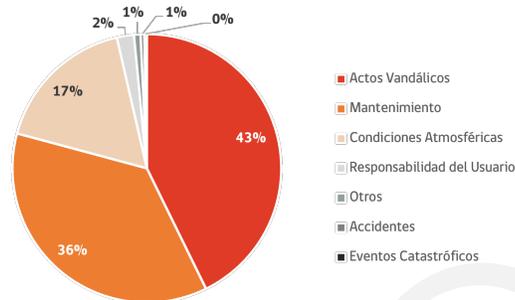
100. Cabe destacar que, si bien, las interrupciones por actos vandálicos explican el 43 % de las horas en donde el servicio

<sup>122</sup>Por planta externa se entiende toda aquella infraestructura exterior o medios enterrados que son desplegados por las ISP para la provisión del servicio de internet.

<sup>123</sup>En concreto, la información referente a la cantidad de tráfico no recibido producto de las interrupciones proviene de datos administrativos reportados por las ISP a la Subsecretaría de Telecomunicaciones mediante el Servicio de Transferencia de Información. Allí las empresas deben reportar las interrupciones que experimentaron, junto con una serie de características que incluyen, entre otras cosas, el motivo de la interrupción, su horario y el tipo de servicio afectado.

<sup>124</sup>La metodología utilizada para la estimación del impacto sobre el sector productivo se basa en el método del valor agregado, mientras que para los hogares se utiliza el método del valor del tiempo. Dado que no se cuenta con información relativa a la magnitud de empresas y hogares afectados por interrupciones, se simulan escenarios con distintos niveles: 5 %, 10 %, 20 % y 50 %, lo que deriva en un impacto de 0,03 %, 0,06 %, 0,11 % y 0,67 % del PIB, respectivamente. Para más detalle consultar la nota metodológica disponible en anexos.

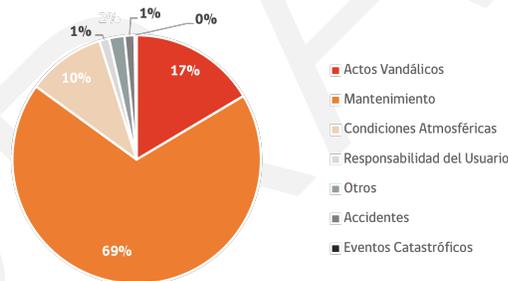
Figura 23: Proporción de horas interrumpidas por cortes masivos según motivo, periodo 2018-2021



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

estuvo caído masivamente, sólo representan el 17 % del total de instancias en las que ello se produjo (ver Figura 24). De hecho, el motivo más recurrente de corte de este tipo son las labores de mantenimiento (69 % del total).

Figura 24: Proporción de la frecuencia de cortes masivos según motivo, periodo 2018-2021



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

101. Adicionalmente, se constata que, las interrupciones masivas, por actos vandálicos son, en promedio, más prolongadas que las de mantenimiento. De hecho, entre 2018 y 2021, al menos la mitad (mediana) de las interrupciones por actos vandálicos duraron al menos 137 horas. En contraposición, la mitad de las generadas por labores de mantenimiento, duraron a lo más 9 horas (ver Tabla 25).<sup>125</sup>

<sup>125</sup>Para la duración media y mediana de las interrupciones según motivo del corte y el tipo de servicio afectado consultar Figura 31 del Anexo.

Figura 25: Duración en horas de los cortes masivos según motivo y tipo de servicio afectado: promedio y mediana

Motivo	Promedio		Mediana	
	Horas	Respecto al total	Horas	Respecto al total
Condiciones atmosféricas	57,9	0,7	13,1	1,6
Eventos catastróficos	87,4	1,0	58,1	7,0
Accidentes	24,6	0,3	11,9	1,4
Actos vandálicos	211,9	2,5	137,2	15,6
Mantenimiento	39,7	0,5	8,8	1,1
Otros	24,9	0,3	14,1	1,7
Responsabilidad del usuario	98,5	1,2	67,9	8,2
<b>Total</b>	<b>85,2</b>	<b>1,0</b>	<b>8,3</b>	<b>1,0</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

#### Hallazgo 5.14

Si bien el mantenimiento fue la principal causa de que el servicio de internet se interrumpiera de forma masiva entre 2018 y 2021 (69 % del promedio de casos al año), los actos vandálicos explican el 43 % de las horas en donde el servicio estuvo caído. Lo anterior implica que, una interrupción por un acto vandálico es más prolongado que uno de mantenimiento. En efecto, la mitad de las interrupciones por mantenimiento perduran a lo más 9 horas; mientras que las generadas por actos vandálicos, 137.

102. Complementariamente es posible señalar que, los reportes de las ISP sugieren que los actos vandálicos tienden a concentrarse en sectores urbanos. En concreto, las comunas urbanas tienen, en promedio, cerca de 11,6 veces más interrupciones al año por vandalismo que las comunas rurales (ver Figura 26).

Figura 26: Número y duración promedio de interrupciones según ruralidad

Sector	Número de Interrupciones			Duración promedio de Interrupción		
	Total	Vandalismo	Mantención	Total	Vandalismo	Mantención
Rural	35,8	2,9	27,1	33	54,9	22,4
Urbano	116,5	33,5	35,5	11,9	112	36

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

### 1.3.1. Regulación en torno a la prevención, compensación e indemnización de las interrupciones de internet

104. Tal como se mencionó anteriormente, la LGT (Ley N°18.168), desde su versión original en 1982, señala que debe existir un plan de gestión y mantención de la red,<sup>126</sup> sin embargo, a junio de 2023 dicho plan aún no ha sido publicado.<sup>127</sup> En consecuencia, actualmente no existe una normativa sectorial de telecomunicaciones que regule y especifique las medidas obligatorias mínimas para la gestión y mantención de la red, es decir, que regule aspectos como el estándar para el despliegue de líneas,<sup>128</sup> su mantención preventiva y correctiva y el retiro de estas.
105. El retraso en la publicación del plan de gestión y mantención de la red podría generar diversos problemas, por ejemplo: al no existir criterios mínimos, se permite que la instalación de las líneas pueda tener un bajo estándar. A su vez, se restringe la capacidad de SUBTEL para ejercer su potestad fiscalizadora y sancionatoria en la materia, pues, al no publicarse el plan, no se establecen reglas o criterios para la gestión y mantención de las líneas físicas sobre las cuales fiscalizar y sancionar, en los casos que corresponda.
106. La evidencia recabada por Marcelo Valenzuela en 2018 y por Rodolfo Veloz en 2020, dan cuenta de casos, cuya recurrencia en la totalidad de la red se desconoce, de un despliegue deficiente. Por ejemplo, se constata que en lugares de la región de Aysén, la fibra óptica se desplegó sobre palos de madera o sobre tubos de PVC (Valenzuela, 2018). A su vez, se releva que en algunos sectores los cables de fibra óptica están en el suelo, lo que facilita que estos sean cortados o aplastados (Veloz, 2022).

#### Hallazgo 5.15

Si bien la Ley General de Telecomunicaciones establece que se debe publicar un plan de gestión y mantención de la red en 1982, dicho plan, a junio de 2023, aún no es publicado. En otras palabras, no existe una regulación sectorial específica que establezca características mínimas y comunes para la gestión y mantención de la red en Chile.

107. Por otro lado, la LGT (Ley N°18.168)<sup>129</sup> establece la obligación de las ISP a compensar la suspensión, interrupción o alteración de un servicio de internet por causas no imputables al usuario. En concreto, en caso de interrupciones

<sup>126</sup> Artículo 24 de la Ley N°18.168.

<sup>127</sup> Si bien durante 2021 se aprobó el plan de gestión y mantención de líneas aéreas y subterráneas de telecomunicaciones mediante el Decreto Supremo N°92 de 2021, y luego se sometió a revisión por la Contraloría General de la República, en marzo de 2023 se solicitó su retiro.

<sup>128</sup> Valga por ejemplo el listado considerado en la versión del plan de gestión y mantención de red sometida a consulta pública en 2020, que incluía aspectos como la altura mínima del cable, la distancia mínima y máxima entre postes (vano), características de los materiales utilizados, identificación de cables, elementos de soporte, criterios de alineamiento de los cables, entre otras características características del poste, registro y constancia de la infraestructura desplegada, entre otros.

<sup>129</sup> Artículo 27, inciso segundo de la Ley N°18.168.

que excedan las 6 horas en un día o de 12 horas de forma continua o discontinua en un mes, se debe descontar el tiempo interrumpido de la tarifa del servicio. Más aún, en caso de que la interrupción exceda las 48 horas continuas o discontinuas en un mismo mes, la ISP deberá además indemnizar al usuario con el equivalente al triple del valor de la tarifa.<sup>130</sup>

108. Así, el esquema de descuento e indemnización es fijo e independiente del horario, de forma que, no incorpora el costo de oportunidad que implica la interrupción del servicio, aun cuando el horario de la interrupción es un factor relevante. En efecto, una interrupción en horario hábil tiene consecuencias mayores que aquellas que ocurren, por ejemplo, durante la noche, dada la diferencia en la intensidad de uso que se le da al internet en ambos horarios.
109. Encima, los montos de compensación e indemnización no se actualizan regularmente, sino más bien, se han mantenido constantes desde su publicación en la LGT. Aun cuando el costo asociado a las interrupciones de internet crece a medida aumenta la conectividad y dependencia del internet en la sociedad (Deloitte, 2016).
110. Esta situación contrasta con el caso de otros servicios que cuentan con esquemas de descuento e indemnización que incorporan duración y horario, y que son revisados y actualizados regularmente. Valga como ejemplo el caso de la red eléctrica; en donde, la Comisión Nacional de Energía (CNE) debe realizar, al menos cada cuatro años, un estudio del costo de falla de larga y corta duración, con el objetivo de recoger los posibles cambios en los patrones de consumo de los usuarios y los efectos de las interrupciones sobre ellos.<sup>131</sup> Dicho estudio debe considerar al menos el comportamiento de los clientes ante un corte y una estimación de cómo estos consumidores se ven afectados por no contar con suministro eléctrico. Así, con la información levantada por el estudio se actualizan los valores del costo de falta de corta y larga duración.

---

<sup>130</sup>existen eventos que eximen a las ISP de su deber de indemnizar (pero no de descontar) las interrupciones. Esto es cuando la suspensión, interrupción o alteración del servicio está constituida por el "caso fortuito o fuerza mayor", dentro de esta categoría caben las interrupciones por accidentes, desastres naturales, condiciones atmosféricas y actos vandálicos. Así, en la práctica las únicas interrupciones que están sujetas a indemnización son aquellas que cumplan con exceder las 48 horas continuas o discontinuas en un mismo mes y se deban a la acción directa de las ISP, tales como la mantención de la red.

<sup>131</sup> Artículo 26 del Decreto 86 del Ministerio de Energía.

#### Hallazgo 5.16

El esquema de descuento e indemnización ante interrupciones es fijo y no incorpora en él el costo de oportunidad del tiempo que fue interrumpido el servicio.

Ello contrasta con la experiencia en otros servicios en Chile como por ejemplo el suministro eléctrico, cuyos esquemas de descuento e indemnización incorporan duración y horario, y son revisados y actualizados, al menos, cada cuatro años por la Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 1.4. Conclusión

111. En definitiva, para que el servicio de internet cumpla a cabalidad con las exigencias que imponen los usuarios, sean empresas o particulares, permitiendo la interconectividad de zonas y siendo un impulsor del crecimiento económico, es fundamental contar con redes confiables, resilientes y veloces. De hecho, la calidad de la conexión determina los usos a los que pueden acceder los usuarios y, por consiguiente, también determina el grado de satisfacción que este tiene por el servicio. Bajo este contexto, es esencial contar con métricas de desempeño de las redes que permitan determinar y monitorear continuamente su capacidad pues de tal forma se informa a los usuarios, se disciplina a los operadores<sup>132</sup>, se fomenta el uso eficiente de recursos y se facilita la labor de focalizar los esfuerzos por mejorar la infraestructura de telecomunicaciones (UIT, 2007; OCDE, 2014). En efecto, la evidencia sugiere que, en países donde se regula la calidad del servicio, aumenta la capacidad fiscalizadora del regulador,<sup>133</sup> permite una mayor focalización de las políticas,<sup>134</sup> induce una mayor concordancia entre los planes ofrecidos y los experimentados<sup>135</sup> y fomenta la competencia por calidad en la industria.<sup>136</sup>
112. Bajo este contexto, la velocidad de banda ancha es el indicador más utilizado para caracterizar la calidad del servicio de acceso a internet ofrecido, ya que tiende a estar positivamente correlacionada con otros indicadores objetivos de calidad; como latencia, jitter, pérdida de paquetes, entre otros (Bauer et al, 2010). Atendiendo la relevancia de regular

<sup>132</sup>En particular a aquellos con un alto poder de mercado (OCDE, 2014).

<sup>133</sup>Toda vez que una regulación sobre calidad permite contar con información respecto a la calidad del servicio que ofrecen las empresas de telecomunicaciones, se facilita la fiscalización del regulador. Esto permite sancionar a las empresas que no cumplen con lo promocionado; valga como ejemplo el caso en Australia donde, en junio 2020, el regulador sancionó a dos empresas de telecomunicaciones (Dodo y iPrimus) (ACCC, 2021).

<sup>134</sup>En Australia, el monitoreo de la calidad del servicio de internet permitió identificar que una de las causas del deterioro de la calidad en periodos punta era la congestión en el ancho de banda. Así, en búsqueda de solucionar el problema se implementó un programa de subsidios estatales para que las empresas puedan acceder a un mayor ancho de banda (ACC, 2021).

<sup>135</sup>En Estados Unidos, desde la implementación del programa de medición de velocidad, las empresas proveedoras de internet han convergido a ofrecer planes de velocidad que son congruentes con la experiencia del usuario (SamKnows, 2021).

<sup>136</sup>En Australia, desde la implementación del programa de medición de velocidad, las empresas han utilizado las métricas oficiales para competir sobre la calidad de sus servicios, de forma que publicitan su nivel de calidad relativa a sus competidoras (ACC, 2021).

la calidad del servicio, en 2017, se publicó la Ley de Velocidad Mínima Garantizada para asegurar que las ISP cumplan con la velocidad comprometida a sus usuarios, mediante el apoyo de un Organismo Técnico Independiente (OTI), encargado de implementar y administrar un sistema de mediciones en el país. Su objetivo es que las ISP transparenten su oferta y cumplan con la velocidad promedio de internet comprometida a sus usuarios en los contratos. Sin embargo, a 5 años de la aprobación de la ley, ésta no ha podido ser implementada y muestra importantes espacios de mejora.

113. En primer lugar, se identifica una escasa transparencia en la instalación del OTI, esto es, en el proceso de licitación<sup>137</sup> y definición de parámetros claves para las mediciones.<sup>138</sup> En este sentido, el consejo de la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad propone a la Presidencia de la República, 2 recomendaciones que buscan facilitar la creación del OTI mediante una mayor transparencia y rendición de cuentas. En concreto, se recomienda publicar las bases de licitación así como también publicar los resultados del estudio y la metodología a emplear para efectos del cálculo de las mediciones promedio.
114. En segundo lugar, el modelo actual omite *buenas prácticas* utilizadas en países referentes para la ejecución de las mediciones que permiten tener mejores resultados. Entre estas destaca el uso de sondas especializadas, la difusión de rankings de calidad y la entrega de información estandarizada que permita comprender el servicio entregado y los factores asociados a la calidad del servicio. Es por ello, y considerando los beneficios asociados, que el consejo de la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad entrega 4 recomendaciones que buscan fortalecer la operación del OTI.
115. Si bien la velocidad es un indicador ampliamente utilizado, es importante mencionar que este no está relacionado con otros componentes de la calidad del servicio como lo es la continuidad. Así, otras métricas relevantes para determinar calidad están asociadas a las interrupciones o cortes, tanto en su frecuencia como en duración. En este sentido, se evidencia que las interrupciones masivas de internet se deben principalmente a fallas en la planta externa producto de mantenimiento y actos vandálicos. Mostrando una tendencia al alza en su frecuencia durante los últimos años, de hecho, el promedio de interrupciones mensuales en 2021 fue un 151 % más que en 2018. Evidenciando que, las interrupciones del servicio son un aspecto central para monitorear la calidad del servicio.

<sup>137</sup>Los problemas de transparencia dentro del proceso de licitación del OTI se han presentado en las dos instancias que se ha realizado el concurso. La primera licitación resultó desierta por incumplimiento de las bases, sin embargo, se desconoce públicamente el motivo. Mientras que en la segunda, si bien se logró adjudicar el OTI, una de las empresas postulantes formuló impugnaciones denunciando falta de transparencia en el proceso. Estos eventos han significado que, a más de 5 años de la promulgación de la Ley, el OTI aún no se adjudica.

<sup>138</sup>La normativa vigente no establece que la decisión de SUBTEL respecto a la metodología ni relativa a la influencia de las variables ambientales deban ser publicadas.

## 1.5. Anexos

### 1.5.1. Sugerencias para modificaciones normativas

La CNEP añade el presente Anexo a modo de proponer sugerencias a los cambios normativos cuando estos son estipulados en las recomendaciones.

#### Recomendación 5.1

- *Propuesta bajada normativa:* Solicitar a la SUBTEL, modificar el segundo inciso del artículo 30 del Decreto Supremo 150 de 2019 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones que reglamenta la Ley 21.046, de forma de incluir al final de este, en el tenor de lo que sigue:

*"Asimismo, la Subsecretaría deberá, al menos, publicar y mantener disponible en su sitio web el texto íntegro de las bases de licitación definitivas: administrativas, técnicas y económicas, junto con el acto que las apruebe en donde explicita los fundamentos de dicha decisión.*

*Adicionalmente, en el proceso de aprobación del texto íntegro de las bases, la Subsecretaría, en cada caso que rechace las bases y solicite ajustes a éstas, previo al proceso de licitación, deberá al menos, publicar y mantener disponible en su sitio web los ajustes solicitados explícitos junto con el acto en donde explicita los fundamentos de dicha decisión."*

#### Recomendación 5.2

- *Propuesta bajada normativa:* Solicitar a la SUBTEL modificar el segundo párrafo de la sección 5.4 del anexo 1 de la Resolución Exenta 403 que fija la Norma Técnica de la Ley 21.046, añadiendo en el tenor de lo que sigue:

*"Para efectos de la selección del proveedor del estudio, la Subsecretaría procederá a escoger un proveedor o rechazar la terna propuesta por el Comité Representativo. Dicha circunstancia debe ser comunicada al Comité Representativo, otorgándole un plazo de 10 días corridos para efectuar los ajustes necesarios. Transcurrido este último plazo sin que se hayan efectuado los ajustes señalados, o en caso de que la nueva terna propuesta no satisfaga a la Subsecretaría, ésta podrá rechazar nuevamente resolviendo en definitiva el proveedor a contratar. Cada acto en cuya virtud la Subsecretaría designe al proveedor o rechace la terna deberá ser fundado y deberá publicarse y mantenerse disponible en el sitio web institucional de la Subsecretaría.*

*En paralelo al desarrollo del estudio financiado por los ISPs, la Subsecretaría deberá desarrollar un estudio propio que incluya, al menos, un análisis de las reglas de validez de las mediciones y el número de mediciones a considerar en la medición promedio, así como una propuesta de las variables ambientales a considerar y los valores precisos de éstas."*

### Recomendación 5.3

- **Propuesta bajada normativa:** Solicitar a la SUBTEL modificar el punto 5.4 del Anexo 1 de la Resolución Exenta 403 de 2021 que fija la Norma Técnica de la Ley N°21.046, agregando en el tenor de lo que sigue:

*"La Subsecretaría deberá publicar los resultados de los estudios y la metodología a emplear para efectos del cálculo de las mediciones promedio y la definición de la influencia de las variables ambientales. Lo anterior deberá considerar, a lo menos, los fundamentos y criterios para la determinación de la cantidad de mediciones instantáneas que debe realizar el OTI para el cálculo del promedio de éstas; las reglas de validez de dichas mediciones; así como los fundamentos y criterios para la definición de las variables ambientales y sus respectivos valores."*

### Recomendación 5.5

- **Propuesta bajada normativa:** Solicitar a SUBTEL modificar el artículo 25 de la Resolución Exenta 403 de 2021, que fija la Norma Técnica de la Ley N°21.046, agregando en el tenor de lo que sigue:

*"Además, la Subsecretaría utilizará los datos obtenidos almacenados por el OTI respecto a las mediciones individuales y de red que evalúen el servicio prestado por los ISPs para la elaboración y publicación en su sitio web de un ranking, al menos cada 12 meses, acompañado por el valor de la medición, que ordene de forma descendente a los ISP, según:*

- 1. Porcentaje de cumplimiento de los planes contratados según tecnología en horario alto, desagregado a nivel nacional, regional y comunal.*
- 2. Velocidad de descarga y subida promedio durante el último período, en conexiones tanto nacionales como internacionales, alámbricas e inalámbricas, desagregados a nivel nacional, regional y comunal."*

## 1.5.2. Metodología para la estimación del costo de las interrupciones

### Introducción

Comprender las consecuencias de las interrupciones de internet es especialmente relevante dado que la infraestructura de comunicaciones es la columna vertebral de las sociedades y economías modernas. Esto pues, al ocurrir una interrupción, se impide el acceso a internet reduciendo la capacidad de realizar, tanto labores productivas<sup>139</sup> como de ocio<sup>140</sup>.

A su vez, una menor frecuencia de interrupciones y una menor duración de estas se asocia con suministros más confiables lo que fomentaría su capacidad de uso y, así, servir como un factor de desarrollo económico.

El estudio de los costos de las interrupciones es particularmente relevante en contextos en donde el despliegue de red se basa en un sistema de libre mercado, es decir, las decisiones de despliegue e inversión de red son tomadas por empresas privadas. Esto pues dichas empresas no incorporarían el costo social derivado de las interrupciones alcanzando un equilibrio sub-óptimo (Comisión Nacional de Energía, 2021). Por ejemplo, las empresas proveedoras de internet podrían invertir por debajo de lo deseado socialmente en mantenimiento de la red, propiciando así las interrupciones.<sup>141</sup>

En la literatura se distinguen dos principales tipos de costos: por un lado, aquellos asociados directamente a la pérdida asociada al corte, y por otro, los de mitigación, es decir, a las medidas que los usuarios (sean residenciales o comerciales) toman para evitar los costos directos (Munasinghe & Sanghvi, 1988).

Las estimaciones de costos por interrupción descansan sobre la premisa que, fuera del precio de los servicios, la calidad y continuidad son variables relevantes para los clientes. Estas pueden ser utilizadas para múltiples propósitos: para la evaluación de políticas públicas en infraestructura, para la evaluación de la efectividad de las políticas de resguardo de la red, para diseñar incentivos de forma que las empresas incorporen los costos de las interrupciones<sup>142</sup> y así, los operadores de red planifiquen la inversión en infraestructura, mantenimiento, operación y su respuesta a las contingencias, incorporando

<sup>139</sup>En particular, con el surgimiento de la cuarta revolución industrial que potencia el uso de internet para la automatización, el procesamiento de datos y el Internet de las Cosas (IoT).

<sup>140</sup>Actividades de ocio que requieren de internet incluyen el streaming de video o audio, comunicación de distancia mediante mensajería o VoIP, etc.

<sup>141</sup>La falta de mantenimiento podría implicar fatiga de materiales lo que haría que la red sea más sensible a cortes producto de las condiciones atmosféricas, catástrofes, accidentes, entre otros.

<sup>142</sup>Ejemplos en Europa incluyen, entre otros, el Reino Unido, Alemania, Italia y Noruega. En el Reino Unido, por ejemplo, existe un sistema de premios y castigos monetarios para las empresas proveedoras de electricidad asociado a la energía no suministrada (ENS), a la cantidad de usuarios con suministro interrumpido y al tiempo medio de interrupción. Así en el Reino Unido, los parámetros para establecer las compensaciones se revisan anualmente (Ofgem, 2019).

dichos incentivos, acercando el resultado al óptimo social.

Es importante señalar que el nivel de interrupciones óptimo para el usuario no necesariamente es 0, dado que existen fuerzas contrapuestas. Por un lado, el costo esperado de los cortes es decreciente con la inversión en infraestructura y por otro, el costo del servicio es creciente con la inversión en infraestructura. En tanto, el bienestar de los consumidores se maximiza cuando el costo total, es decir, la suma del costo por el servicio y del costo esperado es mínimo.<sup>143</sup> Para poder encontrar dicho óptimo se hace necesario el cálculo del costo de las interrupciones.

### Metodología

Para estimar el costo de las interrupciones para el año 2021,<sup>144</sup> se usan metodologías indirectas,<sup>145</sup> separándolas por el tipo de uso que se da al internet. En concreto, para el sector productivo, se empleó el método del valor agregado y para el residencial, el costo del tiempo; ambos métodos serán descritos en detalle a continuación. Cabe destacar que, se utiliza estas metodologías para imputar un costo a la interrupción pues estas son las utilizadas recurrentemente en la literatura (Comisión Nacional de Energía, 2021).

### Costo productivo

Para estimar el costo en producción de una interrupción del servicio de internet se utiliza el método del valor agregado, también conocido como el método de función de producción. Donde, se asume que el internet es un insumo necesario para la producción de la economía y, por ende, no es posible producir sin él.<sup>146</sup>

Los otros supuestos subyacentes de la metodología son:

1. La producción requiere de internet, así ante una interrupción la capacidad de producir cae en  $\delta^C$ ;<sup>147</sup>
2. Las empresas no aplican ajustes para recuperar o prevenir los efectos sobre la producción ante un corte (London Economics, 2013).

<sup>143</sup> Esto ocurre cuando el costo marginal de aumentar la continuidad es igual al beneficio marginal que percibirán los consumidores con tal aumento.

<sup>144</sup> Año más reciente para el cual se cuenta con información de las interrupciones de internet.

<sup>145</sup> Dado que no se cuenta con fuente de datos directas como sería el caso, por ejemplo, de una encuesta.

<sup>146</sup> Este supuesto se materializa mediante el trabajo de una función de producción de la economía del tipo Leontief. Este tipo de funciones se basa en el principio de cuello de botella, según el cual, para cualquier momento, la producción está limitada por el factor de producción más deficiente (Mustafin & Kantarbayeva, 2018).

<sup>147</sup>  $\delta^C$  es una medida de qué tan necesario es el internet para la producción. Puede tomar valores entre 0 y 1. Así, un  $\delta^C = 1$  implica que el internet es esencial para la producción, mientras que un  $\delta^C = 0$  implica que no se requiere internet para la producción.

3. La productividad marginal de una hora de internet es constante e igual a su productividad promedio (Sanghvi, 1982).
4. El costo asociado al reinicio de sistemas o pérdidas de datos por una interrupción del servicio de internet es cercana a 0.

Así, el costo de una interrupción está dado por la siguiente ecuación:

$$CI^{productivo} = \sum_{i,t,e} \frac{VA_{it}}{T_{ite}} \times TNR_{ite} \times \delta^C \quad (1)$$

Donde:

- $VA_i$  representa el valor agregado de la comuna  $i$  para el trimestre  $t$ .
- $T_{ite}$  el tráfico de datos de los clientes comerciales de la comuna  $i$ , de la empresa proveedora de internet (ISP)  $e$ , para el trimestre  $t$ .
- $TNR_{ite}$  refiere a la cantidad de tráfico no recibido producto de las interrupciones para la comuna  $i$ , de la ISP  $e$  en el trimestre  $t$ .

En tanto, los datos para estimar el costo provienen de múltiples fuentes. El valor agregado de la comuna se imputa en base a estadísticas de cuentas nacionales del Banco Central de Chile, en específico los datos de PIB regional. Para esto, se asume que el PIB regional se distribuye entre comunas según el número de trabajadores ocupados utilizando datos de la Encuesta Nacional de Empleo.<sup>148</sup>

El tráfico de datos de los clientes comerciales de la comuna  $i$ , de la empresa proveedora de internet (ISP)  $e$ , para el trimestre  $t$  asumiendo que el tráfico se distribuye entre comunas uniformemente según la distribución de sus clientes.<sup>149</sup>

La información referente a la cantidad de tráfico no recibido producto de las interrupciones proviene de datos administrativos reportados por las ISP a SUBTEL mediante el Servicio de Transferencia de Información (STI).<sup>150</sup> Para el caso del costo

<sup>148</sup>En la práctica esto implica que se asume que la productividad de los trabajadores es, al menos en promedio, constante e igual para todos.

<sup>149</sup>Esto se realiza pues, los datos reportados por SUBTEL sólo están disponible a nivel de región. De tal modo, para conseguir una métrica comunal, se realiza una imputación en base a dos fuentes de información publicadas por la misma institución: la serie de tráfico de los clientes comerciales, según ISP, para todas las regiones del país y la serie de clientes la que describe el número de clientes comerciales, según ISP, para todas las comunas del país. En la práctica esto supone que todos los clientes comerciales, independiente de su ubicación, consumen, en promedio, el mismo tráfico.

<sup>150</sup>Allí las empresas deben reportar las interrupciones que experimentaron, junto con una serie de características que incluyen, entre otras cosas, el motivo de la interrupción, su horario y el tipo de servicio afectado.

comercial se consideran relevantes solo aquellas interrupciones que ocurren durante el horario hábil,<sup>151</sup> así se asume que una interrupción de internet fuera del horario hábil tiene un costo marginal cercano a 0.

Por último,  $\delta^C$  se asume que es constante e igual a 0,5. Es decir, se asume que, ante un corte de internet, la empresa promedio en Chile puede producir, en promedio, a la mitad de su capacidad.

### Costo residencial

Para los hogares, al interrumpirse el servicio de internet se merma la capacidad de utilizarlo para actividades de ocio y comunicación. Por lo tanto, se utiliza el método del valor del tiempo para calcular el costo de la interrupción sobre dichas actividades.<sup>152</sup>

Los supuestos subyacentes a la metodología son:

1. Las actividades de ocio requieren internet (Woo & Pupp, 1992), esto implica que una interrupción reduce la capacidad de realizar estas actividades en  $\delta^R$ .
2. El costo de la interrupción es constante en el tiempo (Sanghvi, 1982).
3. El valor del ocio es constante e igual para todos los individuos, independiente de su edad, sexo, ocupación etc. (Sanghvi, 1982); 4) No existe sustituibilidad del ocio perdido.

Así, el costo residencial de la interrupción está dado por:

$$CI^{residencial} = \left[ \sum_{i,t,e} \frac{\theta^{ocio}}{T_{ite}} \times TNR_{ite}^{ocio} + \sum_{i,t,e} \frac{\theta^{hbil}}{T_{ite}} \times TNR_{ite}^{hbil} + \sum_{i,t,e} \frac{\theta^{noche}}{T_{ite}} \times TNR_{ite}^{noche} \right] \times \delta^R \quad (2)$$

Donde:

- $\theta^{ocio}$ ,  $\theta^{hbil}$  y  $\theta^{noche}$  representan el valor del tiempo medido en horas, del ocio, horario hábil y horario nocturno, respectivamente.
- $T_{ite}$  el tráfico de datos de los clientes residenciales de la comuna  $i$ , de la empresa proveedora de internet (ISP)  $e$ , para el trimestre  $t$ .

<sup>151</sup> Se considera como horario hábil a una jornada de 45 horas a la semana, en donde, cada jornada está dada por el periodo contemplado entre las 08:00 y 18:00 hrs. de lunes a viernes, con un horario de almuerzo entre las 13:00 y 14:00.

<sup>152</sup> Este método supone que las actividades de ocio y comunicación requieren del acceso a internet, y por ende, el costo del corte es proporcional a la pérdida de tiempo libre durante las horas que el servicio estuvo interrumpido.

- $TNR_{ite}^{ocio}$ ,  $TNR_{ite}^{hbil}$  y  $TNR_{ite}^{noche}$  refiere a la cantidad de tráfico no recibido producto de las interrupciones para la comuna  $i$ , de la ISP  $e$  en el trimestre  $t$ , durante el horario de ocio, horario hábil y horario nocturno, respectivamente.

El costo de oportunidad del tiempo,  $\theta^{ocio}$ , está dado por el valor del tiempo del ocio estimado en el último informe realizado por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia en 2020. Mientras que el costo del tiempo en horario hábil,  $\theta^{hbil}$ , se imputa en base al salario medio según CASEN 2020. Por último,  $\theta^{noche}$ , el costo del tiempo en horario nocturno se asume que es equivalente a un tercio del valor del tiempo en horario de ocio.

Por otro lado, al igual que el caso de clientes comerciales, se imputa el tráfico de los clientes residenciales de la comuna  $i$ , de la empresa proveedora de internet (ISP)  $e$ , para el trimestre  $t$  asumiendo que el tráfico se distribuye entre comunas uniformemente según la distribución de sus clientes.<sup>153</sup>

Mientras que, la información referente a la cantidad de tráfico no recibido producto de las interrupciones proviene de datos administrativos reportados por las ISP a SUBTEL mediante el STI. Para el caso del costo residencial se consideran relevantes solo aquellas interrupciones que ocurren durante el horario hábil,<sup>154</sup> así se asume que una interrupción de internet fuera del horario hábil tiene un costo marginal cercano a 0.

Por último,  $\delta^R$  se asume que es constante e igual a 0,5. Es decir, se asume que, ante un corte de internet, el hogar promedio en Chile puede realizar la mitad de las actividades de ocio y comunicación.

## Resultados

Al no contar información que permita saber con certeza el número de clientes afectados por las interrupciones, se simulan diferentes escenarios según la proporción de clientes afectados. Es decir, varía el supuesto de la profundidad de la interrupción. Así, se asume que, en promedio, cada interrupción afecta al 5, 10, 20 y 100 % de los clientes, respectivamente.

Para el caso productivo, los resultados se muestran en la Figura 27. Estos dan cuenta de que, si las interrupciones de internet ocurridas durante 2021 hubiesen afectado al 10 % de los clientes comerciales en Chile, entonces, las interrupciones habrían implicado una pérdida comercial estimada de 113,7 miles de millones de pesos; equivalentes a un 0,06 % del PIB

<sup>153</sup>De forma homóloga al caso previo, esto se realiza pues, los datos reportados por SUBTEL sólo están disponible a nivel de región. De tal modo, para conseguir una métrica comunal, se realiza una imputación en base a dos fuentes de información publicadas por la misma institución: la serie de tráfico de los clientes residenciales, según ISP, para todas las regiones del país y la serie de clientes la que describe el número de clientes residenciales, según ISP, para todas las comunas del país. En la práctica esto supone que todos los clientes residenciales, independiente de su ubicación, consumen, en promedio, el mismo tráfico.

<sup>154</sup>Se considera como horario hábil a una jornada de 45 horas a la semana, en donde, cada jornada está dada por el periodo contemplado entre las 08:00 y 18:00 hrs de lunes a viernes, con un horario de almuerzo entre las 13:00 y 14:00.

para el mismo periodo.

Figura 27: Costo productivo de las interrupciones de internet según escenarios

Escenario	Pérdida comercial estimada (MMM CLP)	PIB (%)
5%	57	0,03%
10%	114	0,06%
20%	227	0,11%
100%	1.137	0,57%

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la estimación del costo residencial de los cortes de internet se muestra en la Figura 28. De allí se desprende que, si las interrupciones durante 2021 hubiesen afectado al 10 % de los clientes residenciales, habrían implicado un costo de MM CLP 300.

Figura 28: Costo residencial de las interrupciones de internet según escenarios

Escenario	Pérdida residencial estimada (MMM CLP)
5%	0,2
10%	0,3
20%	0,7
100%	3,4

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, y a modo de análisis de robustez, se estima el efecto del costo productivo variando el coeficiente  $\delta^C$ . En concreto, se estima el costo con un  $\delta^C = 1$ ,  $\delta^C = 0,5$  y  $\delta^C = 0,3$ . Los resultados de este ejercicio se muestran en la Figura 29.

Figura 29: Costo residencial de las interrupciones de internet según escenarios al variar  $\delta^C$

Escenario	$\delta^c = 1$		$\delta^c = 0,5$		$\delta^c = 0,3$	
	Pérdida comercial estimada (MMM CLP)	PIB (%)	Pérdida comercial estimada (MMM CLP)	PIB (%)	Pérdida comercial estimada (MMM CLP)	PIB (%)
5%	114	0,06%	57	0,03%	17	0,01%
10%	227	0,11%	114	0,06%	34	0,02%
20%	455	0,23%	227	0,11%	68	0,03%
100%	2.273	1,14%	1.137	0,57%	341	0,17%

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, se estima el costo residencial variando el coeficiente  $\delta^R$ . En concreto, se estima el costo con un  $\delta^R = 1$ ,

$\delta^R = 0,5$  y  $\delta^R = 0,3$ . Los resultados de este ejercicio se muestran en la Figura 30.

Figura 30: Costo residencial de las interrupciones de internet según escenarios al variar  $\delta^R$

Escenario	$\delta^R = 1$	$\delta^R = 0,5$	$\delta^R = 0,3$
	Pérdida residencial estimada (\$ MMM)	Pérdida residencial estimada (\$ MMM)	Pérdida residencial estimada (\$ MMM)
5%	0,3	0,2	0,1
10%	0,7	0,3	0,1
20%	1,3	0,7	0,2
100%	6,7	3,4	1,0

Fuente: Elaboración propia.

### 1.5.3. Figura complementaria

Figura 31: Duración en horas de los cortes masivos según motivo y tipo de servicio afectado: promedio y mediana

	Total		Internet		Telefonía móvil e internet		Telefonía móvil e internet	
	Promedio	Mediana	Promedio	Mediana	Promedio	Mediana	Promedio	Mediana
Condiciones Atmosféricas	57,9	13,1	62,8	1,5	6,3	1,3	306,3	96
Eventos catastróficos	87,4	58,1	38,3	24	12,8	7,9	328,2	240
Accidentes	24,6	11,9	21,9	7,6	11,8	4,5	69,7	11,7
Actos Vandálicos	211,9	137,2	18,3	10,7	201,2	96	43,2	25,8
Mantenimiento	39,7	8,8	96,4	6,7	92,9	48,1	26	1,5
Otros	24,9	14,1	28,7	25,8	14,4	6	13,8	5,5
Responsabilidad del usuario	98,5	67,9	26,1	24,3	117,2	74	458,8	25,3

Fuente: Elaboración propia.

## Referencias

- [1] Giuseppe Aceto et al. "A comprehensive survey on internet outages". En: *Journal of Network and Computer Applications* 113 (jul. de 2018), págs. 36-63. ISSN: 10848045. DOI: [10.1016/j.jnca.2018.03.026](https://doi.org/10.1016/j.jnca.2018.03.026). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1084804518301139> (visitado 30-06-2023).
- [2] Steven Bauer, David D. Clark y William Lehr. *Understanding Broadband Speed Measurements*. TPRC 2010. 2010. URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1988332](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1988332).
- [3] Javier Bustos-Jiménez y Camila Fuenzalida. "All packets are equal, but some are more equal than others". En: *Proceedings of the Latin America Networking Conference on LANC 2014*. LANC '14: Latin America Networking Conference. Montevideo Uruguay: ACM, 18 de sep. de 2014, págs. 1-8. ISBN: 978-1-4503-3280-4. DOI: [10.1145/2684083.2684088](https://doi.org/10.1145/2684083.2684088). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2684083.2684088> (visitado 30-06-2023).
- [4] Jorge Cea, Constanza Vargas y Francesco Pontarelli. "Decisión de compra del consumidor: Efecto del etiquetado chileno de alimentos". En: (2019), págs. 515-527. ISSN: 1315-9984.
- [5] Australian Competition & Consumer Commission. *Measuring Broadband Australia review - Consultation report*. Australia: Australian Competition & Consumer Commission, 2020, pág. 63. URL: <https://www.accc.gov.au/industry/telecommunications-and-internet/telecommunications-monitoring/measuring-broadband-australia-program/review-of-the-program>.
- [6] Federal Trade Commission. "FTC takes action against frontier for lying about internet speeds and ripping off customers who paid high-speed prices for slow service". En: (2022). URL: <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2022/05/ftc-takes-action-against-frontier-lying-about-internet-speeds-ripping-off-customers-who-paid-high-speed>.
- [7] Mary J. Culnan y Pamela K. Armstrong. "Information Privacy Concerns, Procedural Fairness, and Impersonal Trust: An Empirical Investigation". En: *Organization Science* 10.1 (feb. de 1999), págs. 104-115. ISSN: 1047-7039, 1526-5455. DOI: [10.1287/orsc.10.1.104](https://doi.org/10.1287/orsc.10.1.104). URL: <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/orsc.10.1.104> (visitado 30-06-2023).
- [8] Deloitte. *The economic impact of disruptions to Internet conec*. Deloitte, 2016. URL: <https://www.deloitte.com/global/en/Industries/tmt/perspectives/the-economic-impact-of-disruptions-to-internet-connectivity-report-for-facebook.html>.

- [9] To Dieu-Hang et al. "Household adoption of energy and water-efficient appliances: An analysis of attitudes, labelling and complementary green behaviours in selected OECD countries". En: *Journal of Environmental Management* 197 (jul. de 2017), págs. 140-150. ISSN: 03014797. DOI: [10.1016/j.jenvman.2017.03.070](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.03.070). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301479717302852> (visitado 30-06-2023).
- [10] FCC. *A report on consumer fixed broadband performance in the United States*. Tenth Report. 2021. URL: <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/measuring-broadband-america/measuring-fixed-broadband-tenth-report>.
- [11] FCC. *A report on consumer wireline broadband performance in the U.S*. First Report. 2011. URL: <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/measuring-broadband-america/measuring-broadband-america-august-2011>.
- [12] Nick Feamster y Jason Livingood. "Measuring internet speed: current challenges and future recommendations". En: *Commun. ACM* 63.12 (17 de nov. de 2020), págs. 72-80. ISSN: 0001-0782, 1557-7317. DOI: [10.1145/3372135](https://doi.org/10.1145/3372135). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3372135> (visitado 30-06-2023).
- [13] Sam Knows. *Spotlight: Measuring Broadband America Retrospective*. 2021. URL: <https://samknows.com/blog/mba-retrospective>.
- [14] Ana Maria Montoya, Carlos Noton y Alex Solis. *Financial education, disclosure policy and credit market outcomes*. 2018.
- [15] Taewoo Nam. "Understanding the gap between perceived threats to and preparedness for cybersecurity". En: *Technology in Society* 58 (ago. de 2019), pág. 101122. ISSN: 0160791X. DOI: [10.1016/j.techsoc.2019.03.005](https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.03.005). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0160791X18301179> (visitado 30-06-2023).
- [16] OFCOM. *UK broadband speeds 2009: Consumers' experience of fixed-line broadband performance*. Research Report. 2009, pág. 113. URL: [https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0013/40324/broadbandspeeds.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0013/40324/broadbandspeeds.pdf).
- [17] OFCOM. *Voluntary codes of practice on better broadband speeds*. 2022, pág. 23. URL: [https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0022/237433/bbscop-monitoring-and-compliance-report.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0022/237433/bbscop-monitoring-and-compliance-report.pdf).
- [18] *Online product safety sweep report*. OECD Digital Economy Papers 354. Series: OECD Digital Economy Papers Volume: 354. 26 de jun. de 2023. DOI: [10.1787/c1faa51e-en](https://doi.org/10.1787/c1faa51e-en). URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/online-product-safety-sweep-report\\_c1faa51e-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/online-product-safety-sweep-report_c1faa51e-en) (visitado 30-06-2023).

- [19] Bernardo F. Quiroga, Brent B. Moritz y V. Daniel R. Guide. "The role of transparency in procurement: Revealed versus concealed scoring rules in sealed bid A + B auctions". En: *Jrnl of Ops Management* 67.1 (ene. de 2021), págs. 71-81. ISSN: 0272-6963, 1873-1317. DOI: [10.1002/joom.1104](https://doi.org/10.1002/joom.1104). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joom.1104> (visitado 30-06-2023).
- [20] Contraloría General de la República. *Dictamen E120676N21*. 2021. URL: <https://www.contraloria.cl/pdfbuscador/dictamenes/E120676N21/html>.
- [21] Joel Rudd. "THE CONSUMER INFORMATION OVERLOAD CONTROVERSY AND PUBLIC POLICY". En: *Review of Policy Research* 2.3 (feb. de 1983), págs. 465-473. ISSN: 1541-132X, 1541-1338. DOI: [10.1111/j.1541-1338.1983.tb00732.x](https://doi.org/10.1111/j.1541-1338.1983.tb00732.x). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1541-1338.1983.tb00732.x> (visitado 30-06-2023).
- [22] Valeria Scapini Sánchez y Cinthya Vergara Silva. "El impacto de la nueva ley de etiquetados de alimentos en la venta de productos en Chile". En: *PE* 3 (12 de sep. de 2018). ISSN: 0719-756X. DOI: [10.22370/rpe.2017.3.1218](https://doi.org/10.22370/rpe.2017.3.1218). URL: <http://revistas.uv.cl/index.php/Perfiles/article/view/1218> (visitado 30-06-2023).
- [23] *Spotlight: Measuring Broadband America Retrospective*. Col. de Roxanne Robinson. 2021. URL: <https://samknows.com/blog/mba-retrospective>.
- [24] Srikanth Sundaresan et al. "Broadband internet performance: a view from the gateway". En: *SIGCOMM Comput. Commun. Rev.* 41.4 (22 de oct. de 2011), págs. 134-145. ISSN: 0146-4833. DOI: [10.1145/2043164.2018452](https://doi.org/10.1145/2043164.2018452). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2043164.2018452> (visitado 30-06-2023).
- [25] Unión Internacional de Telecomunicaciones. *Marco y metodología para la determinación y la aplicación de parámetros de calidad de servicio*. 2007. URL: [file:///C:/Users/56979/Downloads/T-REC-E.802-200702-I!!PDF-S%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/56979/Downloads/T-REC-E.802-200702-I!!PDF-S%20(6).pdf).
- [26] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. *Ley de Velocidad Mínima Garantizada*. 2017. URL: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1111298>.
- [27] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. *Ley General de Telecomunicaciones*. 1982. URL: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29591>.
- [28] Aidan R. Vining y David L. Weimer. "Information asymmetry favoring sellers: a policy framework". En: *Policy Sci* 21.4 (1988), págs. 281-303. ISSN: 0032-2687, 1573-0891. DOI: [10.1007/BF00138305](https://doi.org/10.1007/BF00138305). URL: <http://link.springer.com/10.1007/BF00138305> (visitado 30-06-2023).