Resultados 2023
DE LA EVALUACIÓN NACIONAL DE CALIDAD EN SERVICIOS DE ACCESO A
INTERNET FIJO

sutel
SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES

Resultados 2023

DE LA EVALUACIÓN NACIONAL DE CALIDAD EN SERVICIOS DE ACCESO A

INTERNET FIJO

Contenido

1. INTRODUCCIÓN ---- 4

2. METODOLOGÍA ---- 6

2.1. TIPO DE SERVICIOS EVALUADOS ---- 7

2.2. CANTIDAD DE SERVICIOS EVALUADOS ---- 7

2.3. SISTEMA DE MEDICIÓN UTILIZADO ---- 8

2.4. UBICACIÓN DE LAS SONDAS DE MEDICIÓN Y VELOCIDADES APROVISIONADAS ---- 8

2.5. INDICADORES DE CALIDAD EVALUADOS ---- 9

2.5.1. Retardo local/internacional ---- 9

2.5.2. Relación entre velocidad medida y velocidad aprovisionada ---- 10

3. RESULTADOS NACIONALES 2023 ---- 11

3.1. RETARDO LOCAL PARA TODO EL PAÍS ---- 12

3.2. RETARDO INTERNACIONAL PROMEDIO PAÍS ---- 18

3.3. DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE DESCARGA PARA TODO EL PAÍS ---- 24

3.4. DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE ENVÍO PARA TODO EL PAÍS ---- 29

4. RESULTADOS POR PROVINCIA 2023 ---- 35

4.1. RESULTADOS SAN JOSÉ 2023 ---- 36

4.2. RESULTADOS ALAJUELA 2023 ---- 38

4.3. RESULTADOS CARTAGO 2023 ---- 40

4.4. RESULTADOS HEREDIA 2023 ---- 42

4.5. RESULTADOS GUANACASTE 2023 ---- 45

4.6. RESULTADOS PUNTARENAS 2023 ---- 47

4.7. RESULTADOS LIMÓN 2023 ---- 49

5. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES Y CUMPLIMIENTO DEL RPCS 2023 ---- 51

5.1. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DEL RPCS A NIVEL NACIONAL ---- 52

5.2. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DEL RPCS EN RANGOS HORARIOS Y LUGARES ESPECÍFICOS ---- 53

5.3. PLANES DE MEJORA DEL PERÍODO ANTERIOR E INCUMPLIMIENTOS REITERADOS ---- 55

5.4. CÁLCULO DEL FACTOR DE AJUSTE POR CALIDAD (FAC) ---- 57

6. CONCLUSIONES ---- 60

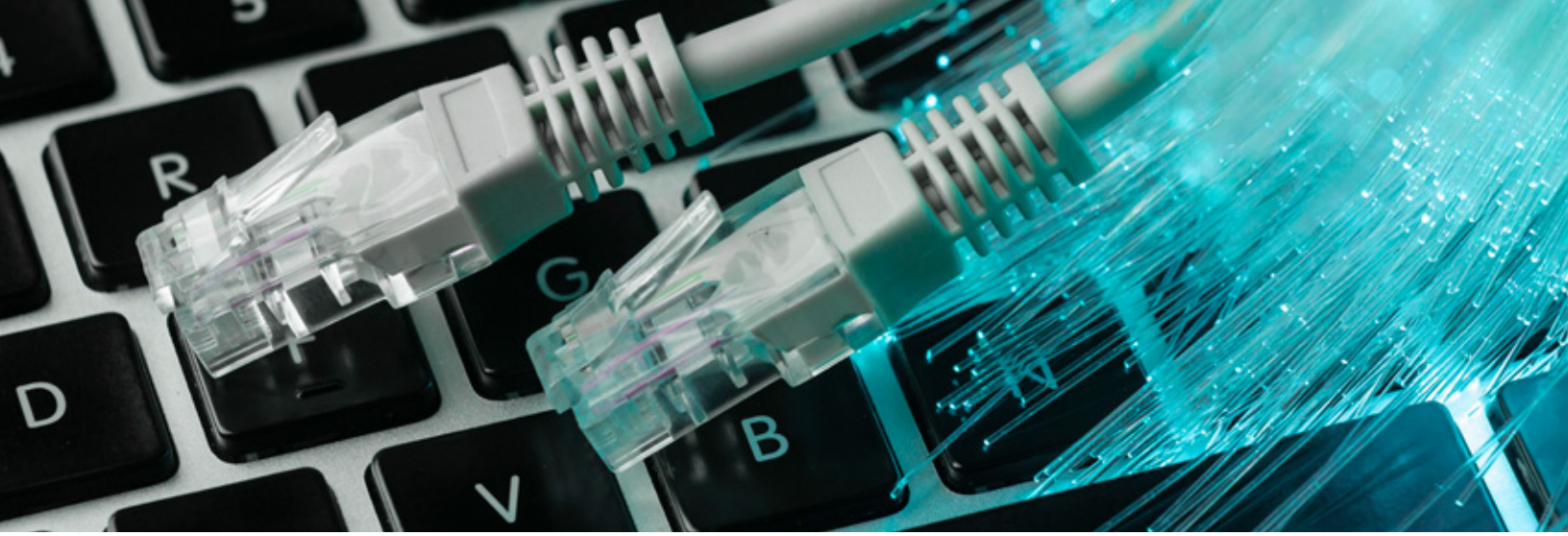
APÉNDICE A: LISTADO DE LOS SITIOS DE MEDICIÓN Y VELOCIDADES CONTRATADAS A CADA OPERADOR ---- 65

APÉNDICE B: MEDICIONES Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS ---- 73

APÉNDICE C: TABLAS DE RESULTADOS DE CADA OPERADOR ---- 75

1

Introducción



En el presente informe se presentan los resultados de la evaluación nacional de la calidad de los servicios de acceso a Internet fijo, efectuada por la Dirección General de Calidad según mediciones obtenidas durante el año 2023, entre el 1° de enero y el 31 de diciembre de 2023.

Los resultados que se detallan en este informe corresponden a las evaluaciones efectuadas por la Dirección General de Calidad para los indicadores estipulados en los artículos 44, 45 y 46, del capítulo sétimo del Reglamento de prestación y calidad de servicios, y se han realizado en apego a la resolución del Consejo de Sutel RCS-019-2018 [1] *"Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios"*, y su modificación parcial mediante resolución RCS-333-2022.

La evaluación de la calidad del servicio de Internet fijo a nivel nacional se realiza efectuando mediciones sobre servicios de los siguientes cuatro operadores:

- Instituto Costarricense de Electricidad (en adelante **Kölbi**)
- Liberty S.A. (en adelante **Liberty**)
- Telecable S.A. (en adelante **Telecable**)
- Millicom Cable de Costa Rica S.A. (en adelante **Tigo**).

Estos cuatro proveedores de servicios de acceso a Internet actualmente representan el 90,5%[2] del total de mercado de este servicio en nuestro país.

Las evaluaciones se realizan sobre servicios de acceso a Internet de tipo residencial que se contratan de forma exclusiva para dedicarlos a la realización de mediciones diseñadas para evaluar la calidad de dichos servicios. Para el año 2023 se efectuaron mediciones sobre un total de 255 servicios de los cuatro proveedores de acceso a Internet indicados anteriormente y distribuidos sobre las 7 provincias del país.

Este informe aborda los resultados correspondientes a la calidad del servicio de acceso a Internet fijo a través de los indicadores clave de desempeño del capítulo sétimo del RPCS (artículos del 44 al 46 del citado reglamento), los cuales se analizan tanto de forma resumida para todo el período de evaluación 2023, como de forma detallada mediante un análisis de tipificación de comportamiento del servicio durante las 24 horas del día, tanto a nivel nacional como provincial. Los análisis y evaluaciones efectuadas se realizan en apego a las metodologías de medición según lo dispone el numeral 9 del ***Reglamento de prestación y calidad de servicios (RPCS)***, cumpliendo a cabalidad la resolución RCS-019-2018 y su reciente modificación mediante resolución RCS-333-2022 ***Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios.***

1 La resolución RCS-019-2018 fue publicada en el Alcance N°42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018.

2 Estadísticas del sector telecomunicaciones 2022, gráfico 114.

Metodología

2

2.1. Tipo de servicios evaluados

Los proveedores de servicios de acceso a Internet comercializan una amplia variedad de opciones de conectividad, diferenciadas principalmente por la velocidad a la cual está aprovisionado un servicio en particular.

La evaluación de los indicadores de calidad de los servicios de acceso a Internet fijo se realiza por medio de mediciones sobre los servicios más representativos, en particular, para cada uno de los proveedores se procura evaluar el servicio que cuenta con mayor cantidad de clientes activos, tal y como lo dispone el *Reglamento de prestación y calidad de servicios* ***(RPCS)*** en su artículo 7. No obstante, en algunos casos esa velocidad en particular no se encuentra disponible para un servicio o una localidad específica, por lo que se realiza la evaluación de un servicio aprovisionado con la velocidad más cercana a la oferta comercial con mayor cantidad de clientes activos; en el **Apéndice A** se detallan los servicios evaluados y su velocidad.

Los servicios considerados en este estudio corresponden a servicios de tipo residencial, pues se trata de un estudio del servicio de acceso a Internet de los usuarios finales para cumplir con su derecho de conocer los indicadores de desempeño según el artículo 45 de la *Ley General de Telecomunicaciones* ***(LGT)***, y con las disposiciones del artículo 4 del RPCS que de forma consistente con recomendación UIT-T E.800 evalúa la calidad del servicio desde el punto de vista del usuario final; con la salvedad de que en algunos casos el operador clasifica el servicio en una categoría distinta de la residencial con base en criterios administrativos[3], sin embargo se trata siempre de servicios con características típicas de un acceso a Internet de tipo residencial.

Los servicios evaluados se prestan a través de distintos tipos de tecnologías de acceso: i) cobre, utilizando tecnologías ADSL; ii) coaxial, utilizando tecnologías DOCSIS; y iii) fibra óptica, a través de redes FTTH o GPON. Las mediciones que se realizan sobre los servicios de acceso a Internet se efectúan de conformidad con las metodologías de medición de la citada resolución[4] utilizando pruebas de tipo *ping* y pruebas *http* sobre los servicios de acceso a Internet de los operadores, lo que las hace independientes del tipo de acceso utilizado para llevar el servicio al usuario final y permiten, por tanto, evaluar los servicios de acceso a Internet independientemente de la tecnología de planta externa utilizada para soportarlos.

2.2. Cantidad de servicios evaluados

Los resultados que se muestran en este informe se obtienen a partir de evaluaciones de calidad efectuadas sobre un total de 255 servicios activos de Internet distribuidos en las siete provincias del país, los cuales son evaluados de forma simultánea y durante las veinticuatro horas del día, mediante el sistema de *sondas de medición* descrito en el *apartado 2.3.* La cantidad de servicios de Internet utilizados para evaluar a cada operador se muestran en la **Tabla n.° 1.**

Tabla n.° 1. Cantidad de servicios evaluados por operador [5]

Operador	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón	Total por operador
Kölbi	26	17	13	10	9	6	4	85
Liberty	24	13	6	10	8	6	1	68
Telecable	22	5	7	11	1	1	0	47
Tigo	12	12	10	10	6	3	2	55
Total por provincia	**84**	**47**	**36**	**41**	**24**	**16**	**7**	**255**

3 En el caso particular de Kölbi, el operador los clasifica como servicios de tipo empresarial por ser contratados a través de una cédula jurídica en lugar de una cédula física, no obstante, se trata de servicios que mantienen características de tipo residencial.

4 La resolución RCS-019-2018 fue publicada en el Alcance N°42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018.

5 Durante el periodo 2023 no se evaluaron servicios del operador Telecable en la provincia de Limón.

Cabe resaltar que la cantidad de servicios utilizados para evaluar a cada uno de los cuatro operadores en cuestión es suficiente para asegurar una adecuada representatividad de los resultados, pues exceden la cantidad mínima de sitios o puntos de medición requeridos según la metodología aprobada por Sutel mediante resolución RCS-019-2018 y su reciente modificación mediante resolución RCS-333-2022 *"Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios"*, publicada en La Gaceta del 1º de febrero del 2023.

2.3. Sistema de medición utilizado

Cada uno de los servicios de acceso a Internet se evalúa utilizando *sondas de medición*; cada una de estas sondas es un equipo (*hardware* y *software*) especializado y dedicado para la realización de mediciones de calidad del servicio.

La totalidad de las sondas de medición junto con los servidores de medición y de procesamiento de datos, constituyen un sistema distribuido para la evaluación nacional de la calidad de servicios.

La utilización de sondas de medición se encuentra identificada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) como una de las opciones de metodologías de medición para evaluar la calidad de servicio según se indica en la recomendación UIT-T E.812 Enmienda 1 (09/2020) Apéndice III[6], y en la recomendación UIT-T E.806 (06/2019)[7]. En particular, sobre el uso de las sondas de medición, en esta última recomendación de la UIT se refieren a estas como medios de realización de pruebas no atendidas y se resalta lo siguiente: *"Las pruebas no atendidas pueden proporcionar resultados de calidad de servicio casi en tiempo real e histórica de extremo a extremo, y pueden utilizarse para recolectar datos granulares que pueden contribuir a detectar las degradaciones de la calidad de servicio".*

El sistema de medición utilizado por Sutel consiste en un conjunto de sondas y servidores robustos que permiten la recolección, almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos, y que se encuentra a disposición de esta Superintendencia gracias al arrendamiento operativo tramitado mediante la licitación pública internacional 2016LI-000001-SUTEL *"Arrendamiento Operativo de un Sistema Distribuido de Medición de la Calidad de Servicios de Telecomunicaciones a Nivel Nacional"*.

Este sistema de medición permite el registro continuo de información con el fin de efectuar análisis estadísticos del desempeño de los servicios, que a su vez permiten comparar e informar sobre la calidad del servicio que los distintos operadores de redes fijas brindan a los usuarios finales, así como el establecimiento de tendencias y evolución de los servicios de telecomunicaciones en el país.

Como parte de este sistema, se tiene disponible también un sitio WEB público que se actualiza de forma mensual con los resultados de las mediciones del sistema. Dicho sitio es accesible a través del enlace https://visorcalidad.sutel.go.cr/.

2.4. Ubicación de las sondas de medición y velocidades aprovisionadas

Los cuatro operadores incluidos en este estudio (**Liberty**, **Kölbi**, **Telecable** y **Tigo**), suministran anualmente a la Sutel la información de las ubicaciones geográficas de sus nodos de acceso a la red: Multiplexores de Acceso xDSL (DSLAM, por sus siglas en inglés), Sistemas de Terminación de Cablemódems (CMTS, por sus siglas en inglés), Terminaciones de Línea Óptica (OLT, por sus siglas en inglés) y nodos ópticos asociados; así como la cantidad de clientes interconectados a cada uno de estos dispositivos de agregación de usuarios.

A partir de estos datos brindados por los operadores, la Sutel identifica los sitios de interés en los cuales se instalarán las sondas de medición, atendiendo criterios que consideran los lugares con mayor presencia de

6 Documento disponible en: https://www.itu.int/rec/T-REC-E.812/es

7 Documento disponible en: https://www.itu.int/rec/T-REC-E.806/es

operadores y con la mayor cantidad de usuarios de los servicios de acceso a Internet Fijo.

Adicionalmente, cada año la Sutel puede trasladar hasta un máximo de 20% del total de sondas de medición a sitios nuevos, con el propósito de diversificar el alcance geográfico del sistema de medición y que este pueda abarcar la mayor cantidad posible de localidades dentro del territorio nacional[8]. La selección de los nuevos sitios de interés para el traslado anual de sondas se basa en los mismos criterios de cantidad de operadores y usuarios anteriormente indicado. El traslado de sondas se realiza durante el mes de enero de cada año.

En el **Apéndice** A, las Tablas **A 1** a la **A 4** detallan los Sitios de Medición (abreviados como STM) de cada uno de los operadores y para cada sitio se indica su ubicación en términos de la provincia, así como la velocidad contratada para cada servicio.

2.5. Indicadores de calidad evaluados

Durante el periodo de estudio (1° de enero y el 31 de diciembre de 2023) se evaluaron los tres indicadores establecidos en el Capítulo Sétimo *"Indicadores particulares para el acceso al servicio de Internet"* del Reglamento de prestación y calidad de servicios vigente (publicado en el Alcance N°36 de La Gaceta del viernes 17 de febrero de 2017). Estos indicadores son:

- Retardo Local (artículo 44 del RPCS «ID-16»)
- Retardo Internacional (artículo 45 del RPCS «ID-17»)
- Relación entre velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto a la velocidad aprovisionada (artículo 46 del RPCS «ID-18»)

A continuación, se describen los aspectos más relevantes de la medición de estos indicadores.

2.5.1. Retardo local/internacional

El indicador de retardo se evalúa realizando pruebas de *ping*, cada una de las cuales realiza el envío de paquetes *ICMP Eco Request* y contabiliza el tiempo que tarda en recibir cada una de las respuestas *ICMP Echo Reply*. El valor promedio de estas respuestas corresponde al resultado de una prueba de *ping*.

La evaluación del indicador de retardo local se realiza efectuando las pruebas de ping contra un servidor dedicado para dicho propósito y ubicado dentro del territorio costarricense en el Punto Neutro de Intercambio de Tráfico (IXP), administrado por NIC Costa Rica, denominado CRIX.

La **Tabla n.° 2** muestra un resumen con las características más importantes del servidor de medición local.

Tabla n.° 2. Características del servidor de medición local

Característica	Descripción
Ubicación	CRIX
Tipo de servidor	Virtualizado
vCPU	2
Disco (almacenamiento)	100 GB
RAM	4 GB
Conexión	150 Mbps

La evaluación del indicador de retardo internacional se realiza efectuando las pruebas de ping contra un servidor dedicado para dicho propósito y ubicado en Florida, USA, específicamente en el IXP y Centro de Datos denominado NAP de las Américas.

La **Tabla n.° 3** muestra un resumen con las características más importantes del servidor de medición internacional.

Tabla n.° 3. Características del servidor de medición internacional

Característica	Descripción
Ubicación	NAP de las Américas
Tipo de servidor	Virtualizado
vCPU	6
Disco (almacenamiento)	1 TB
RAM	16 GB
Conexión	2 Gbps

Cada una de las sondas de medición realiza, al menos, una prueba de ping cada 20 minutos y se mantienen efectuando mediciones 24x7.

8 De conformidad con el ítem 26.2.7 del pliego cartelario, de forma anual se debe trasladar un 20% de las SMF o sondas de medición para servicios fijos.

2.5.2. Relación entre velocidad medida y velocidad aprovisionada

La relación entre la velocidad de transferencia de datos y la velocidad aprovisionada se realiza mediante transferencias de archivos a través del protocolo HTTP, durante un tiempo de al menos 10 segundos. Se efectúan mediciones independientes para la descarga de datos (HTTP Download) y para el envío de datos (HTTP Upload). Cada sonda de medición realiza de media una prueba HTTP cada 20 minutos durante las 24 horas.

La evaluación de la velocidad de transferencia de datos se realiza a través de pruebas contra el servidor internacional detallado anteriormente en la **Tabla n.° 3**.

Los resultados obtenidos de velocidad de transferencia de datos se comparan contra el valor de velocidad aprovisionada para cada servicio de acceso a Internet, con el fin de determinar la tasa o porcentaje que representa la velocidad medida respecto de la aprovisionada. Una explicación detallada sobre el procesamiento y filtrado de los datos se describe en el **Apéndice B**.

Resultados nacionales 2023

3

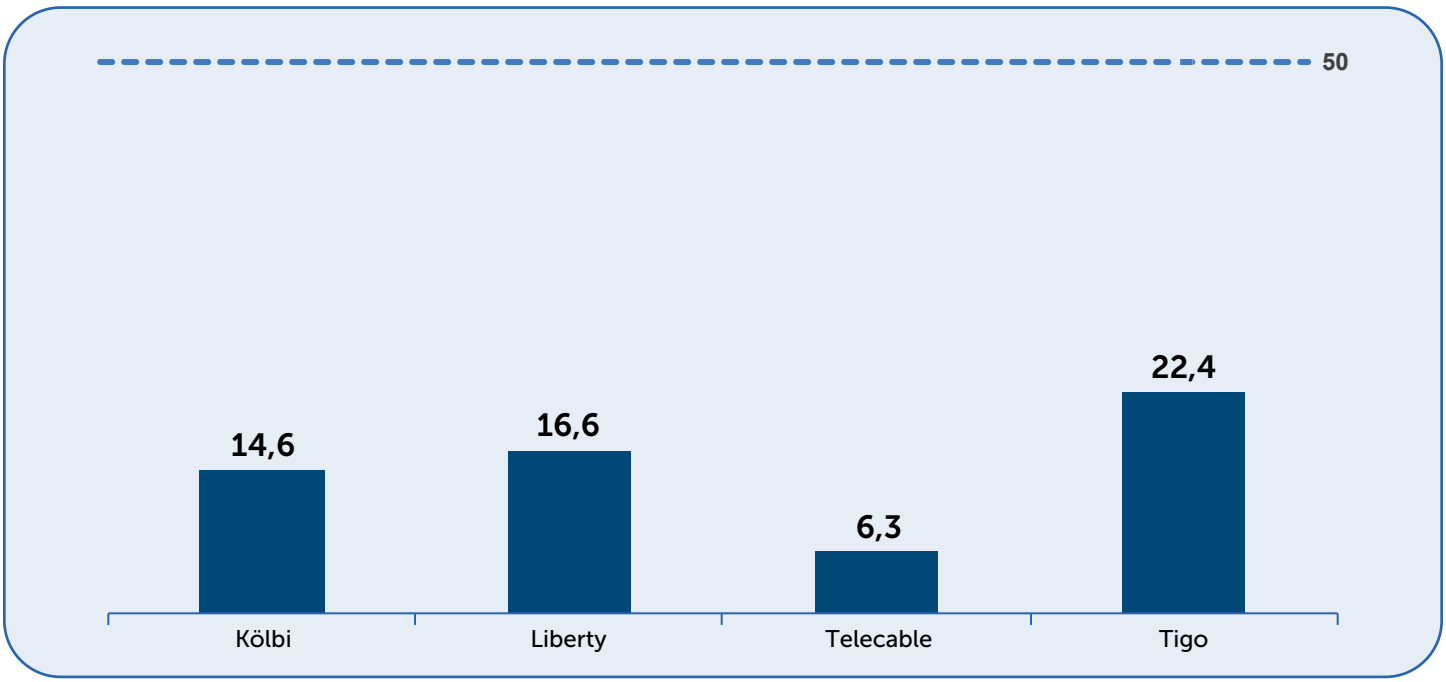
En la presente sección se detallan los resultados obtenidos a partir de la evaluación nacional de la calidad del servicio de acceso a Internet fijo durante todo el año 2023, tal y como se describe en el apartado de metodología. Los resultados a nivel nacional se muestran en el presente apartado para cada uno de los indicadores clave de desempeño utilizados en la evaluación de la calidad de los servicios, mientras que los resultados desagregados por provincia se encuentran en el apartado 4 del presente informe.

3.1. Retardo local para todo el país

El indicador de retardo local corresponde a un parámetro que evalúa el tiempo de respuesta de la red local del operador, es decir, es una medida de qué tan rápido se trasiegan los paquetes de información dentro de la red del operador, por lo que los resultados son mejores cuanto más bajo sea su valor numérico.

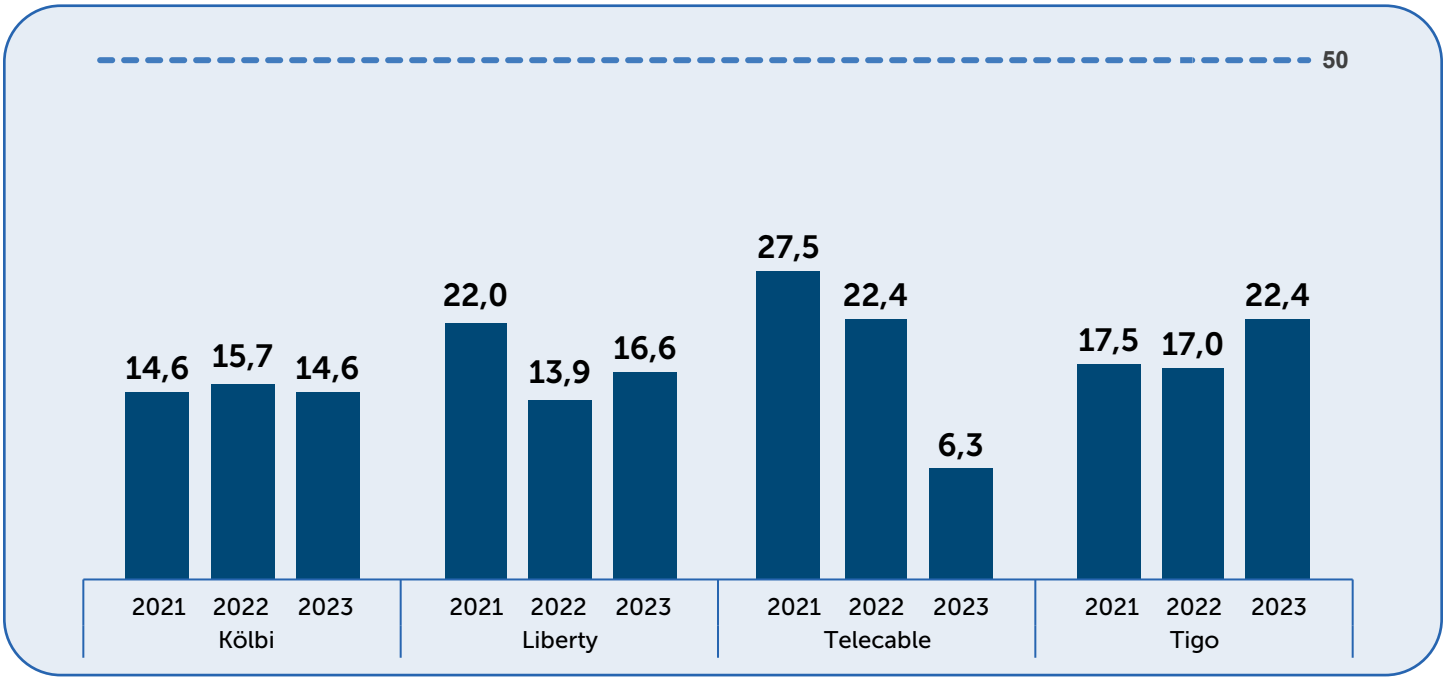
El **Gráfico n.° 1** muestra los resultados obtenidos del retardo local promedio por operador para el año 2023. De este se puede extraer que los operadores **Kölbi**, **Liberty**, **Telecable** y **Tigo** cumplen el umbral reglamentario de 50 ms establecido en la Resolución RCS-152-2017 *"Umbrales de cumplimiento para los indicadores establecidos en el Reglamento de prestación y calidad de servicios"*, publicada en el Alcance N° 141 del Diario Oficial La Gaceta el 14 de junio de 2017. En estos resultados 2023 es notable el resultado de **Telecable**, siendo la primera vez que un operador alcanza un valor de retardo local de un solo dígito.

Gráfico n.° 1. Retardo local promedio durante el año 2023 (cifras en milisegundos)



El **Gráfico n.° 2** muestra el historial de resultados de la totalidad de servicios evaluados en todo el país para las mediciones efectuadas durante los últimos tres años.

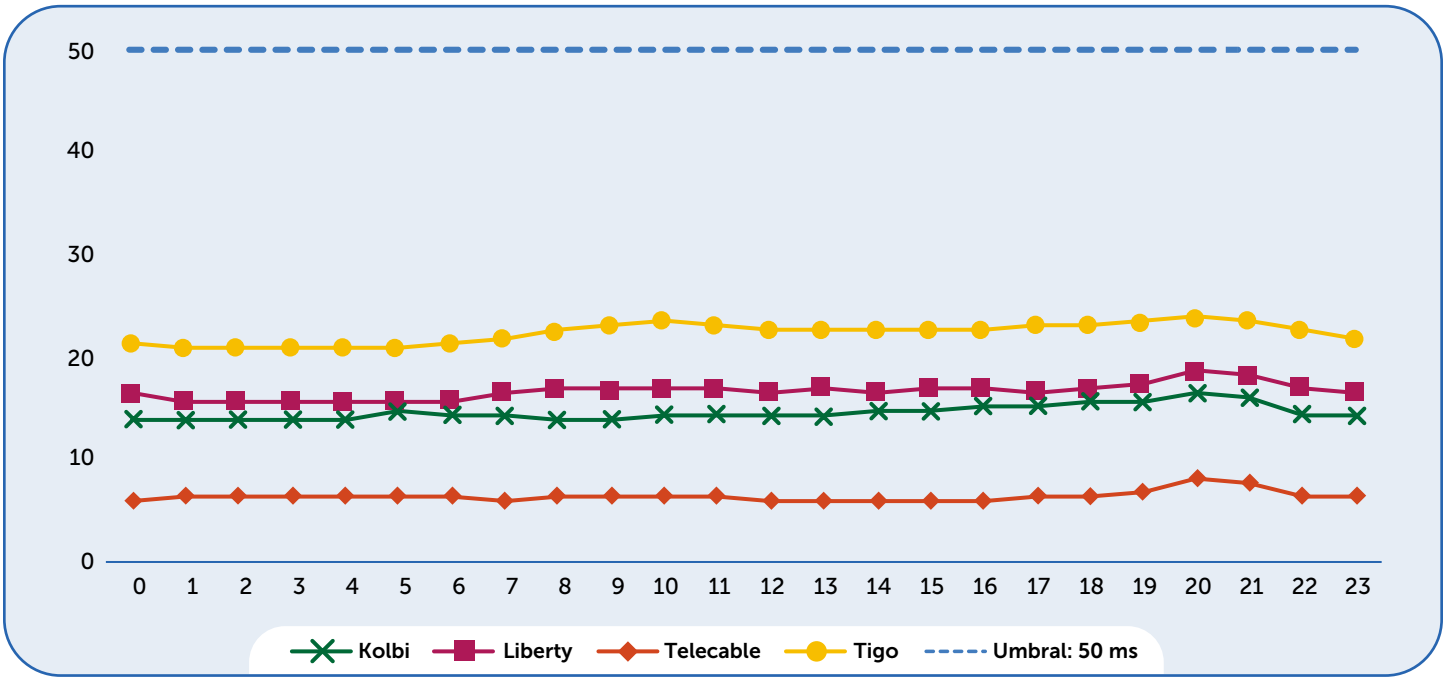
Gráfico n.° 2. Retardo local promedio del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



Al comparar los resultados de 2023 con los años anteriores se evidencia una tendencia a mantener los resultados de retardo local estables con diferencias que van desde 1 ms en el caso de **Kölbi** a 5 ms en el caso de **Tigo**, con excepción del operador **Telecable** que alcanzó un hito en los resultados de retardo local con un valor promedio para 2023 de 6,3 ms lo cual implica una reducción de 16,1 ms de un año al siguiente.

El **Gráfico n.° 3** presenta los resultados obtenidos del retardo local promedio de cada operador durante 2023 desagregados a lo largo de las 24 horas del día. Este gráfico permite conocer la estabilidad en el tiempo de este indicador, caracterizada en 2023 por servicios que se mantienen por debajo del umbral de 50 ms durante las 24 horas del día.

Gráfico n.° 3. Retardo local por hora durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

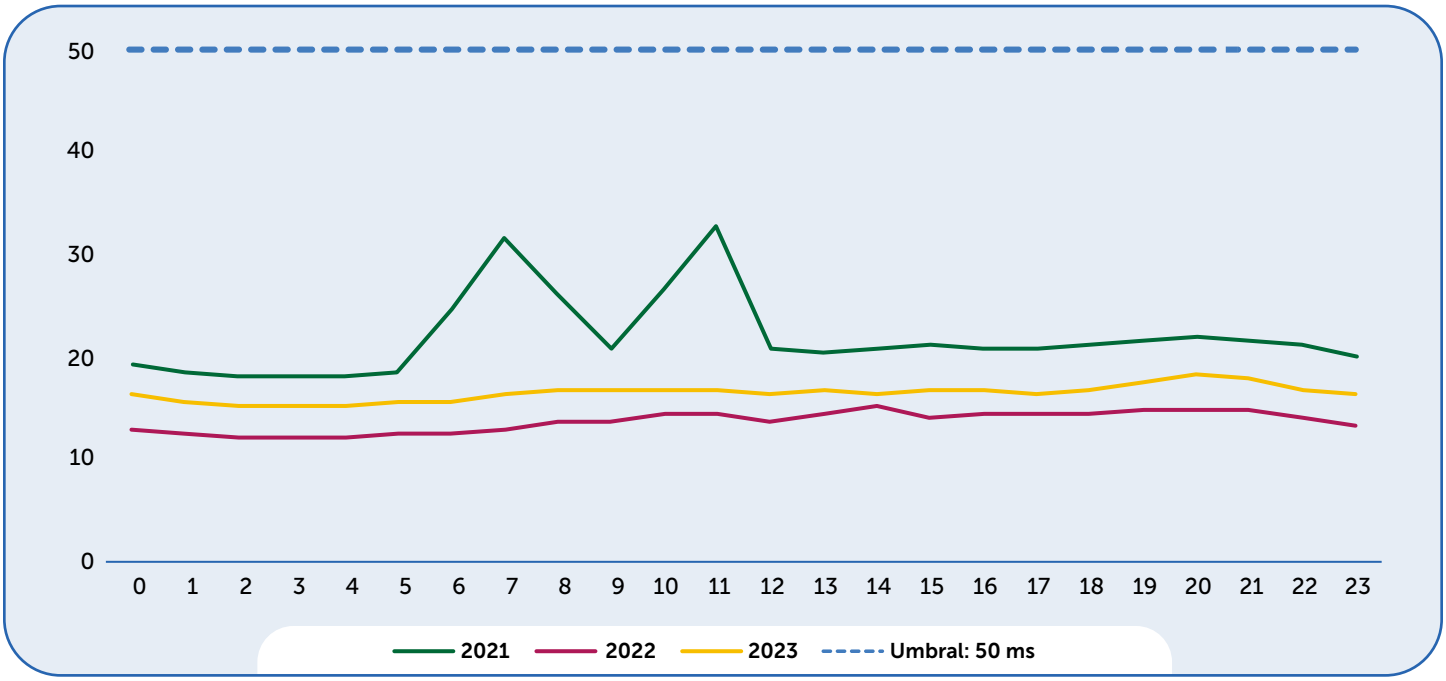


Del **Gráfico n.° 3** anterior, se puede inferir una estabilidad generalizada para la mayoría de los operadores, siendo el operador **Telecable** no solo el que obtiene los mejores resultados sino también los más estables con una variación entre sus valores máximo y mínimo de solo 2,2 ms; seguido del operador **Tigo** que, a pesar de tener los retardos más elevados, destaca con una variación de tan solo 3,1 ms. Por su parte los operadores **Kölbi** y **Liberty** muestran variaciones de 10,4 ms y 12,6 ms, respectivamente.

En los gráficos que se presentan a continuación se brinda un análisis comparativo, por cada operador de forma individual respecto de los últimos tres años evaluados, 2021 a 2023, para las curvas de comportamiento a lo largo de las 24 horas.

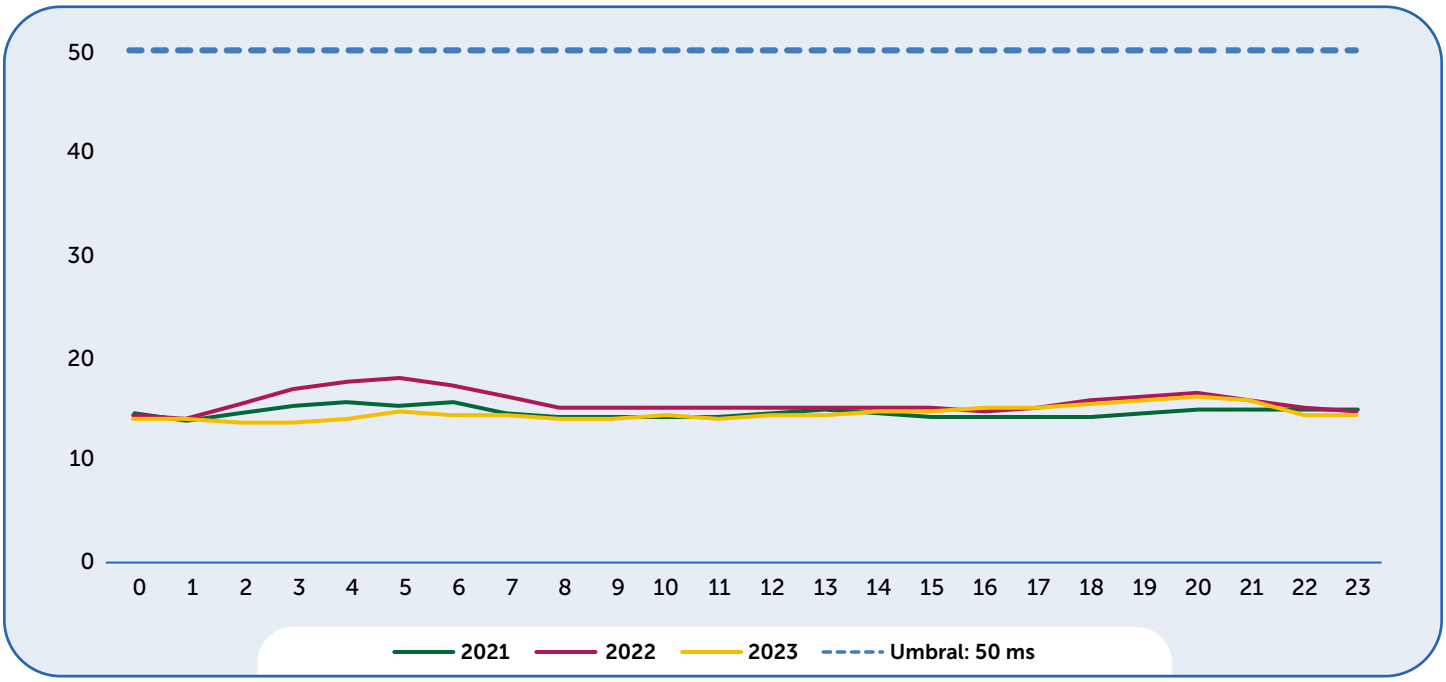
El **Gráfico n.° 4** muestra el comportamiento sobre 24 horas del indicador de retardo local del operador **Liberty**, en el cual el año 2023 mantiene una tendencia estable, similar a la de 2022, y en ambos casos dejando atrás los incrementos que se apreciaron para 2021 alrededor de las 7:00 horas y las 11:00 horas. A lo largo de los últimos tres años el comportamiento del indicador de retardo local ha permanecido siempre por debajo del umbral reglamentario de 50 ms durante las 24 horas del día.

Gráfico n.° 4. Retardo local por hora para el operador Liberty del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



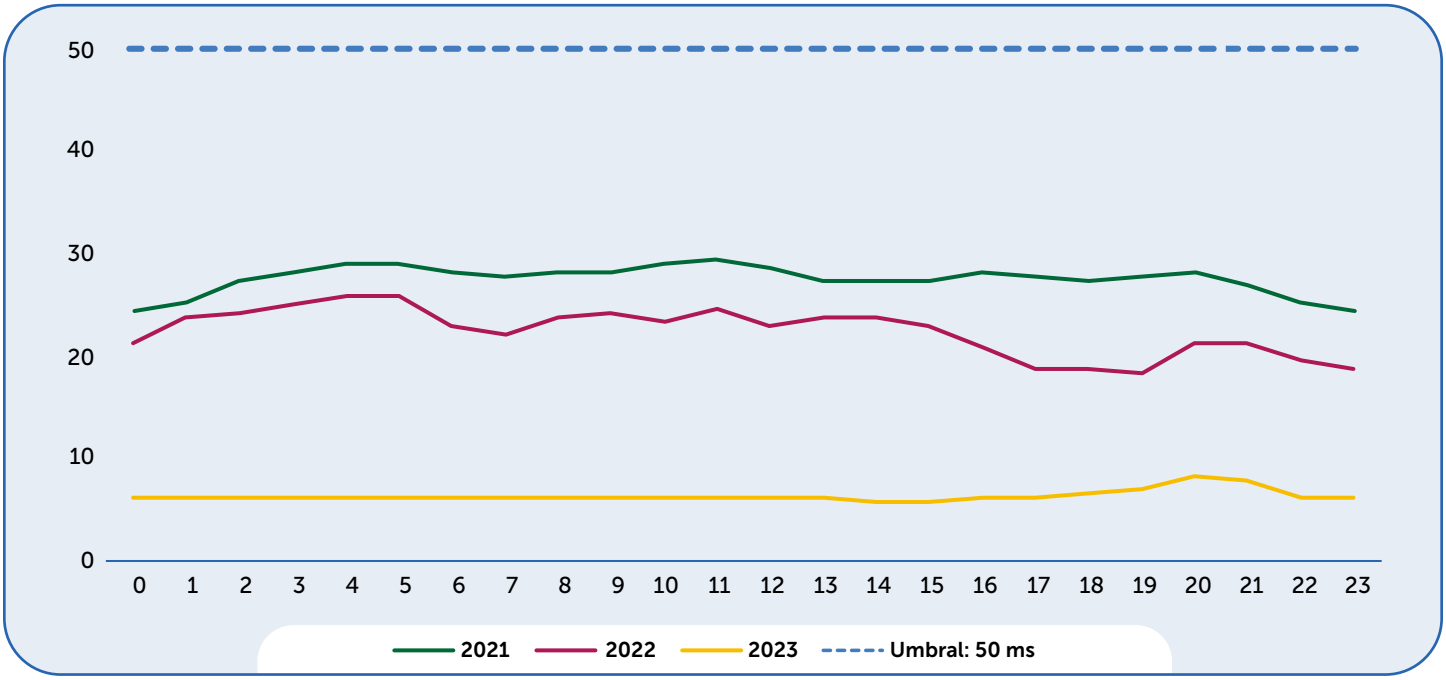
El operador **Kölbi** es el que presenta los resultados históricos con mayor similitud entre sí para el indicador de retardo local tal y como se aprecia en el **Gráfico n.° 5**, cuyas curvas de los últimos tres años muestran poca variabilidad. A lo largo de los últimos tres años el comportamiento de este indicador ha permanecido siempre por debajo de los 18 ms durante las 24 horas del día, sin acercase al umbral reglamentario de 50 ms.

Gráfico n.° 5. Retardo local por hora para el operador Kölbi del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



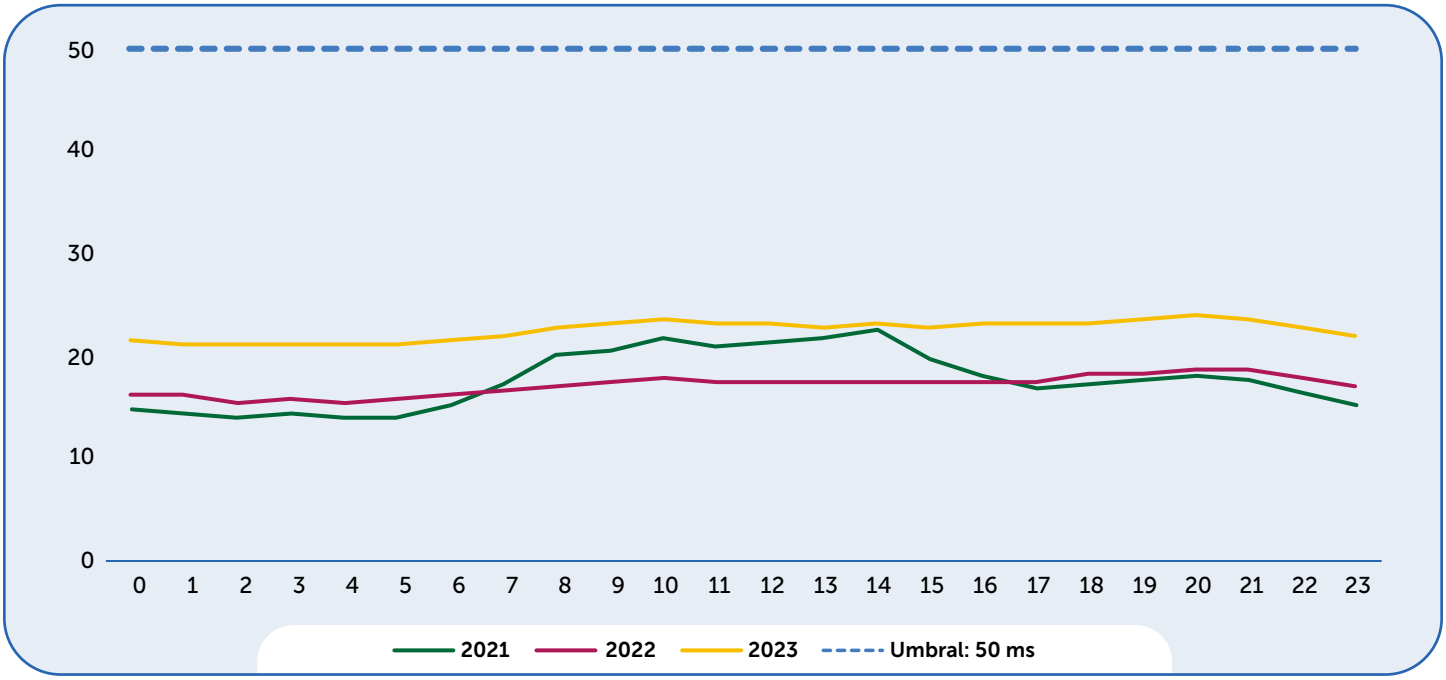
El **Gráfico n.° 6** correspondiente al operador **Telecable** y muestra para 2023 una mejora significativa en comparación con los dos períodos anteriores, tanto en la reducción de los valores de retardo como en la estabilidad a lo largo de las 24 horas del día. A lo largo de los últimos tres años el comportamiento de este indicador ha permanecido siempre por debajo del umbral reglamentario de 50 ms durante las 24 horas del día.

Gráfico n.° 6. Retardo local por hora para el operador Telecable del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



El operador **Tigo** presenta en 2023 los valores más elevados de retardo de los últimos tres períodos, sin embargo, son a la vez los valores más estables de ese mismo trienio según lo evidencian las curvas a lo largo de las 24 horas del día. Como se puede apreciar en el **Gráfico n.° 7**, a lo largo de los últimos tres años el comportamiento de este indicador ha permanecido siempre por debajo de los 25 ms durante las 24 horas del día, sin acercase al umbral reglamentario de 50 ms.

Gráfico n.° 7. Retardo local por hora para el operador Tigo del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



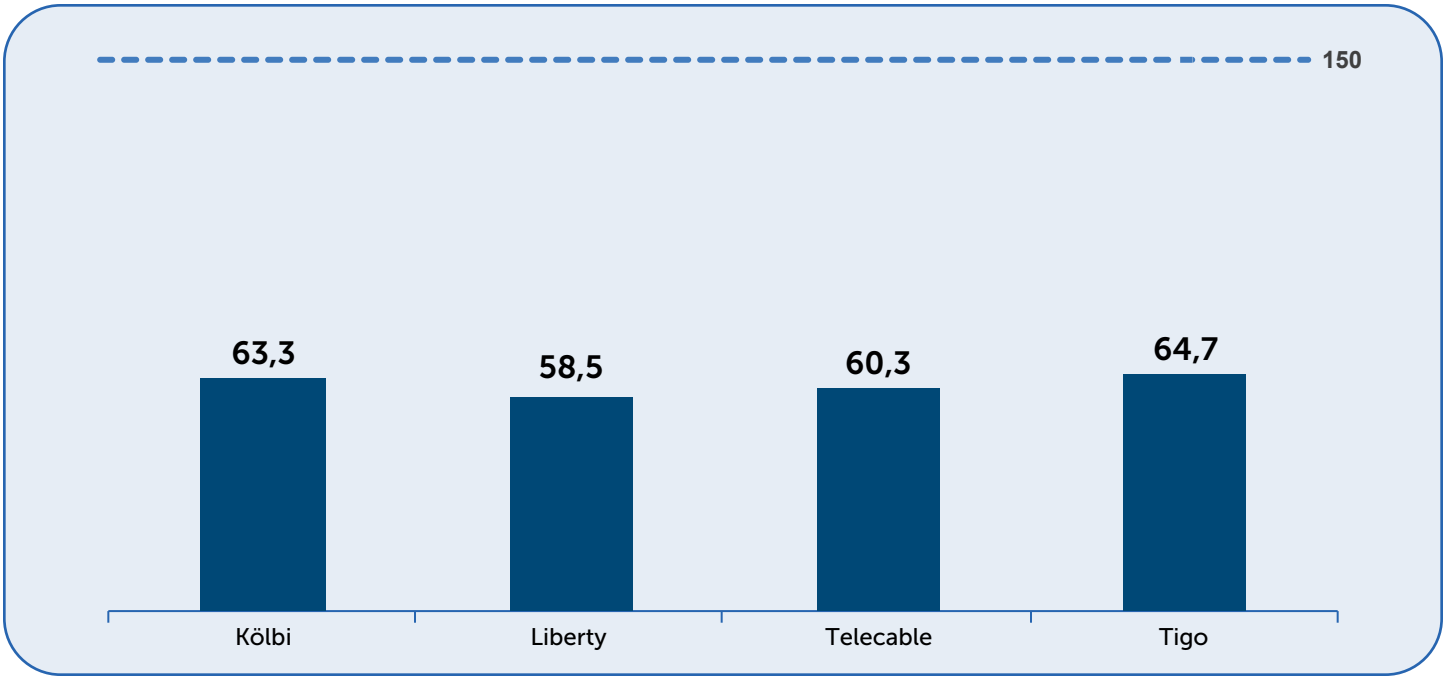
3.2. Retardo internacional promedio país

El indicador de retardo internacional evalúa el tiempo de respuesta de las redes, es decir, es una medida de qué tan rápido se trasiegan los paquetes de información a través de la red, por lo que los resultados son mejores cuanto más bajo sea su valor numérico. Este indicador no cuenta con un umbral de cumplimiento obligatorio para los operadores, sino más bien con un umbral de carácter informativo que se utiliza como referencia o límite recomendado, el cual está establecido en la regulación vigente en un valor de 150 ms.

El **Gráfico n.° 8** muestra los resultados obtenidos del retardo internacional promedio por operador para el año 2023. De este se puede extraer que los cuatro operadores incluidos en este estudio: **Kölbi**, **Liberty**, **Telecable** y **Tigo** cumplen el umbral recomendado de 150 ms establecido en la Resolución RCS-152-2017 "*Umbrales de cumplimiento para los indicadores establecidos en el Reglamento de prestación y calidad de servicios*", publicada en el Alcance N° 141 del Diario Oficial La Gaceta el 14 de junio de 2017.

Tal y como se describió en el apartado de metodología, todas las mediciones de retardo internacional se realizan contra el mismo servidor ubicado fuera de Costa Rica en el NAP de las Américas en Miami, Florida, Estados Unidos, de manera tal que se garantice la igualdad de condiciones en las cuales se evalúan los operadores incluidos en este estudio.

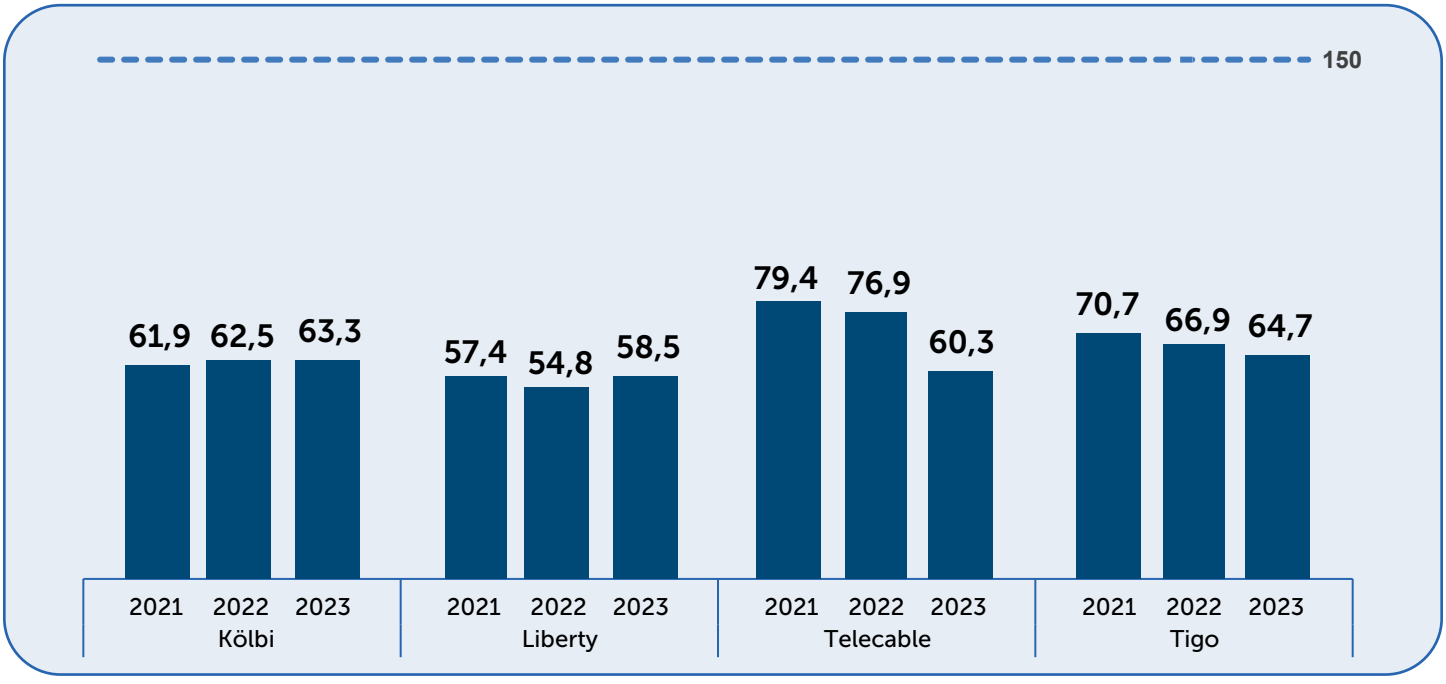
Gráfico n.° 8. Retardo internacional promedio durante el año 2023 (cifras en milisegundos)



Los resultados del retardo internacional promedio para todo el país durante el año 2023 se mantuvieron alrededor de los 60 ms para los cuatro operadores evaluados y con una diferencia de solo 6,2 ms entre el valor más bajo correspondiente al de **Liberty** y el más alto que corresponde al operador **Tigo**.

El **Gráfico n.° 9** muestra los resultados de las mediciones efectuadas durante los años 2021 al 2023 considerando la totalidad de servicios evaluados en todo el país.

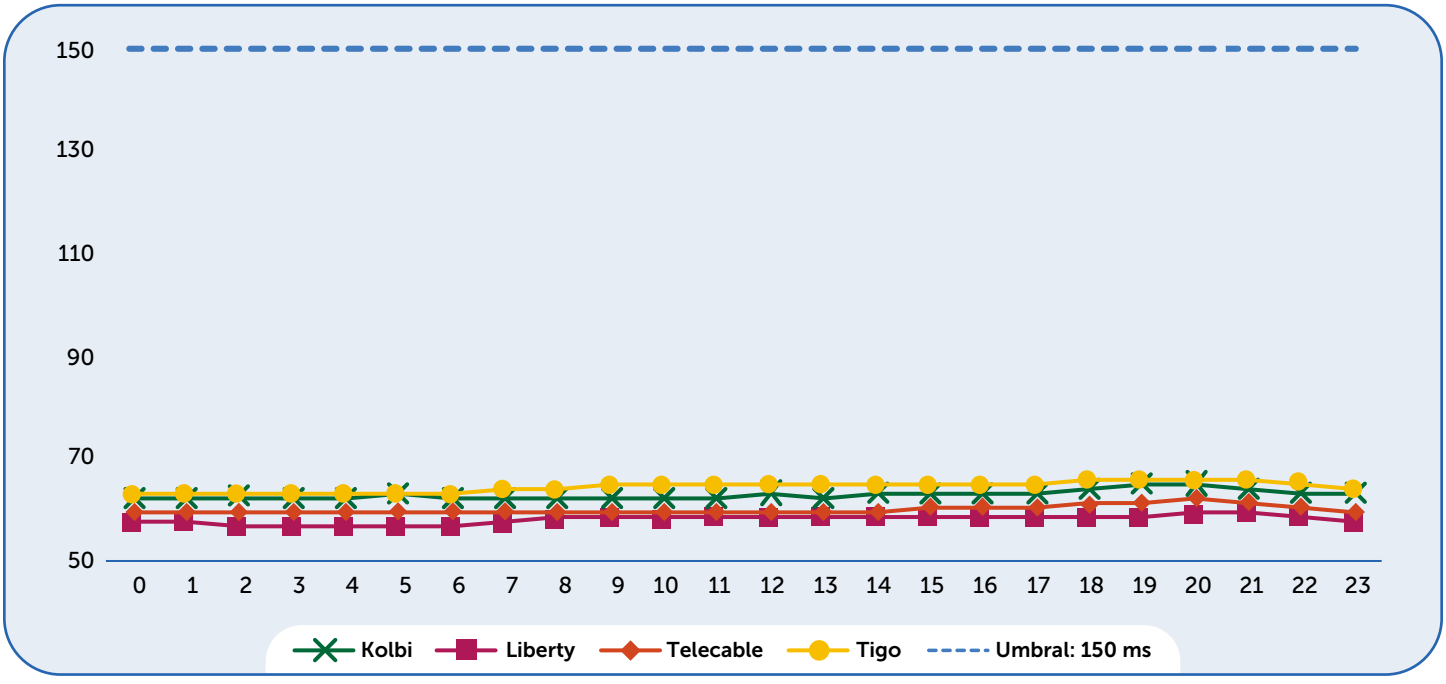
Gráfico n.° 9. Retardo internacional promedio del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



En este indicador todos los operadores mostraron resultados muy similares a lo largo de estos tres períodos, con variaciones de menos de 2 ms, con excepción de **Telecable** cuyo resultado 2023 muestra una mejora importante en relación con los dos años anteriores al lograr una disminución de casi 20 ms en el resultado anual del retardo internacional, situándose como el segundo valor más bajo de retardo evaluado, siendo **Liberty** el operador con el menor retardo internacional promedio en el periodo 2023.

El **Gráfico n.° 10** presenta los resultados obtenidos del retardo internacional promedio de cada operador en 2023, desagregado por hora. Este gráfico permite conocer la estabilidad de este indicador a lo largo de las 24 horas del día.

Gráfico n.° 10. Retardo internacional por hora durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

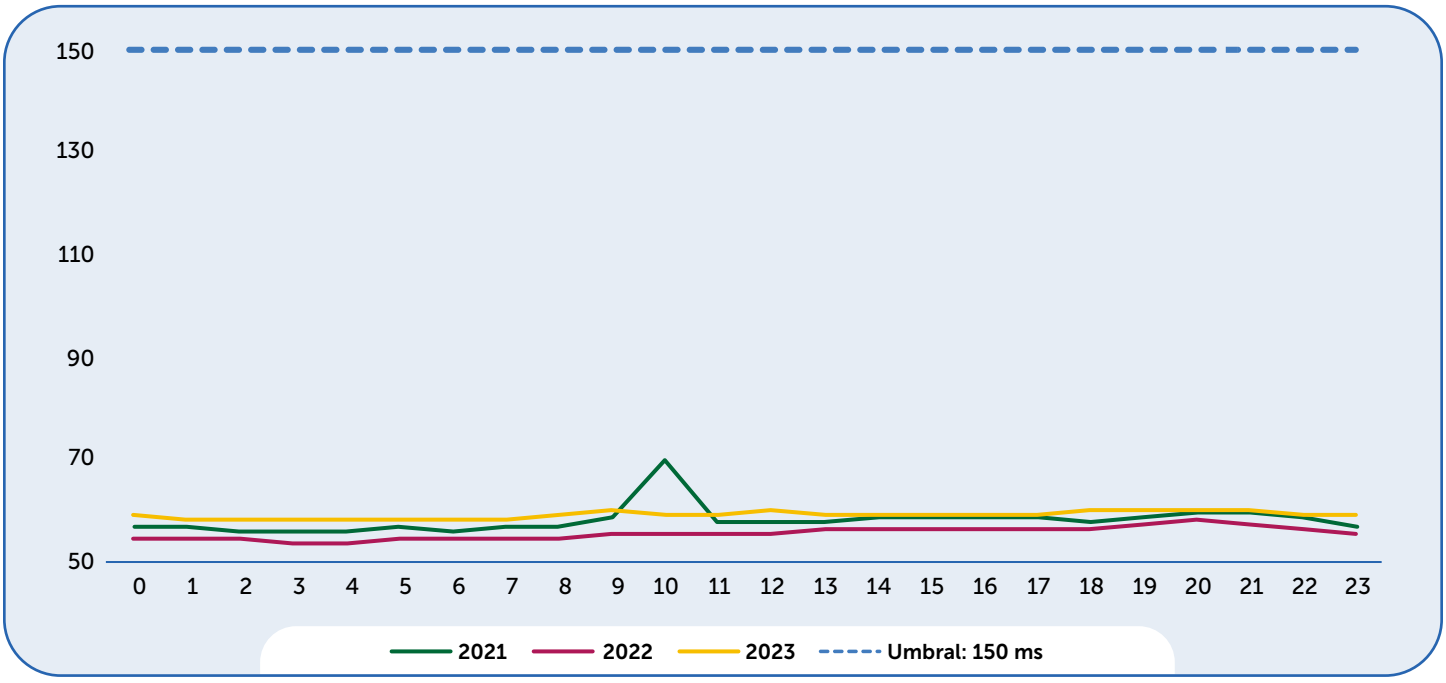


El **Gráfico n.° 10** anterior evidencia un comportamiento estable para los cuatro operadores incluidos en este estudio con variaciones muy bajas a lo largo de las 24 horas del día. Para los operadores **Liberty** y **Kölbi** la diferencia entre la hora con máximo retardo y la hora con mínimo retardo es de solo 2,5 ms y 2,6 ms, respectivamente, siendo estos los valores más bajos entre los cuatro operadores; mientras que para **Telecable** y **Tigo** estos mismos resultados fueron de 3,1 ms y 3,3 ms. Cabe resaltar que todos los resultados, sin excepción, se mantienen siempre por debajo del umbral recomendado de 150 ms.

En los gráficos que se detallan a continuación, se presenta un análisis comparativo del retardo internacional y en los cuales se muestran, para cada operador de forma independiente, los resultados de los tres años más recientes, 2021 a 2023, de las curvas de comportamiento a lo largo de las 24 horas del día.

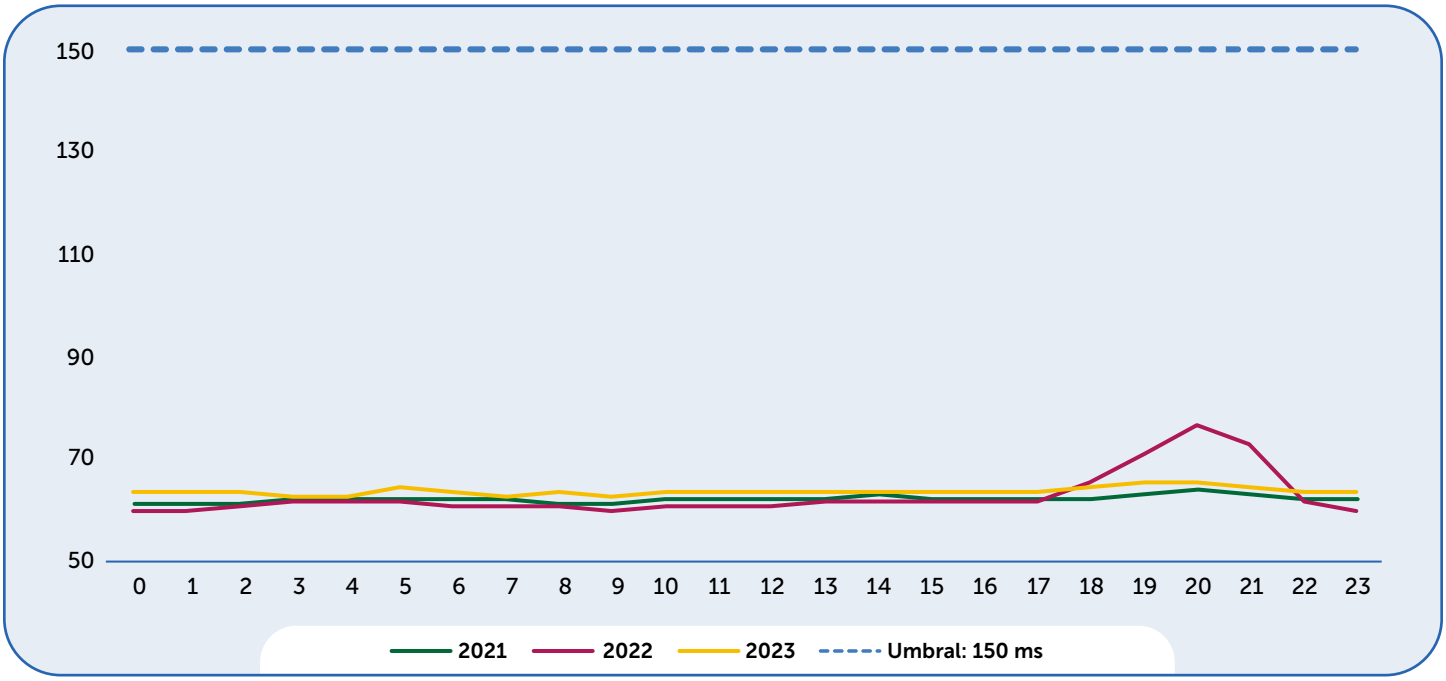
El **Gráfico n.° 11** muestra el comportamiento sobre 24 horas del indicador de retardo internacional del operador **Liberty**, en el cual el año 2023 mantiene una tendencia estable, similar a la de 2022, y en ambos casos dejando atrás el incremento que se apreció para 2021 alrededor de las 10:00 horas. A lo largo de los últimos tres años el comportamiento del indicador de retardo internacional ha permanecido siempre por debajo del umbral recomendado de 50 ms durante las 24 horas del día.

Gráfico n.° 11. Retardo internacional por hora para el operador Liberty del 2021 al 2023
(cifras en milisegundos)



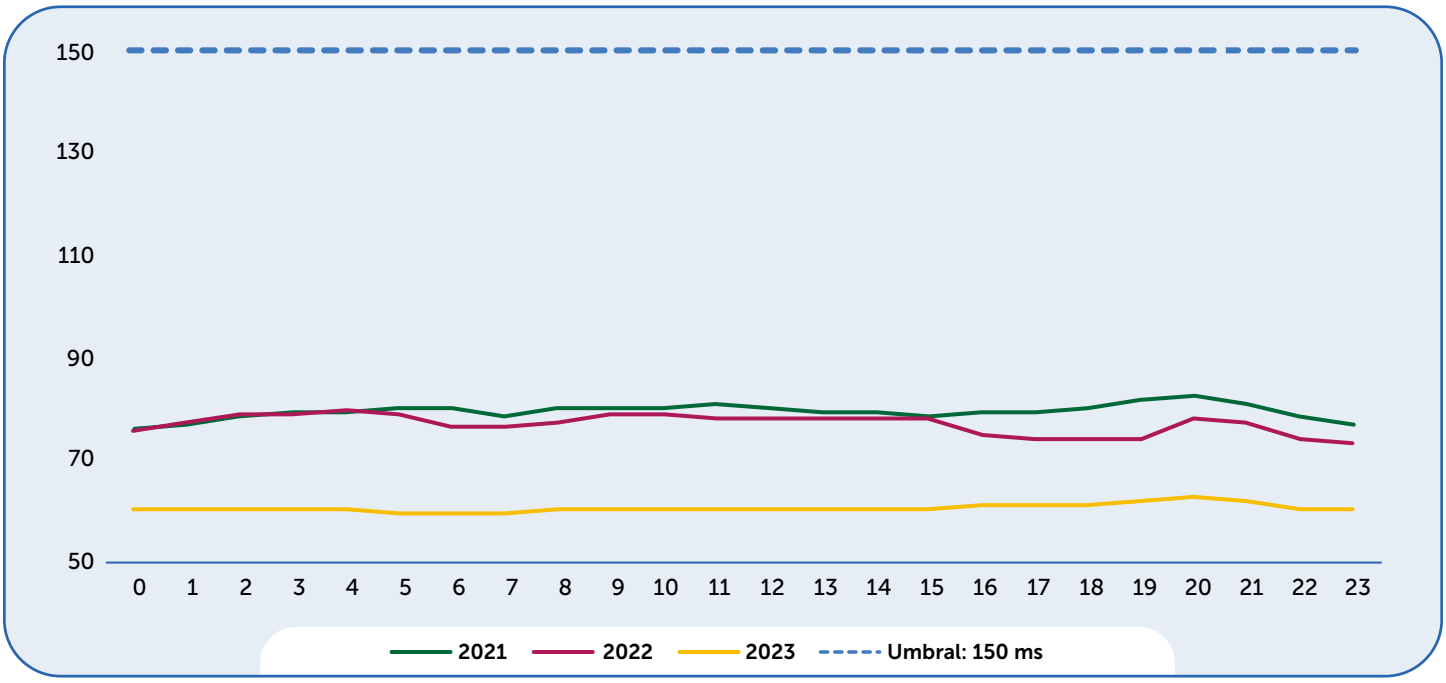
Al igual que en las curvas de retardo local, para estas curvas de retardo internacional el operador **Kölbi** es el que presenta los resultados históricos con mayor similitud entre sí para el indicador de retardo local tal y como se aprecia en el **Gráfico n.° 12**, cuyas curvas de los últimos tres años muestran una marcada similitud, notando eso sí que para los años 2022 y 2023 ya no es apreciable el incremento de retardo que mostraba la curva 2021 alrededor de las 20:00 horas. A lo largo de los últimos tres años el comportamiento de este indicador ha permanecido siempre por debajo del umbral recomendado de 150 ms durante las 24 horas del día.

Gráfico n.° 12. Retardo internacional por hora para el operador Kölbi del 2018 al 2022 (cifras en milisegundos)



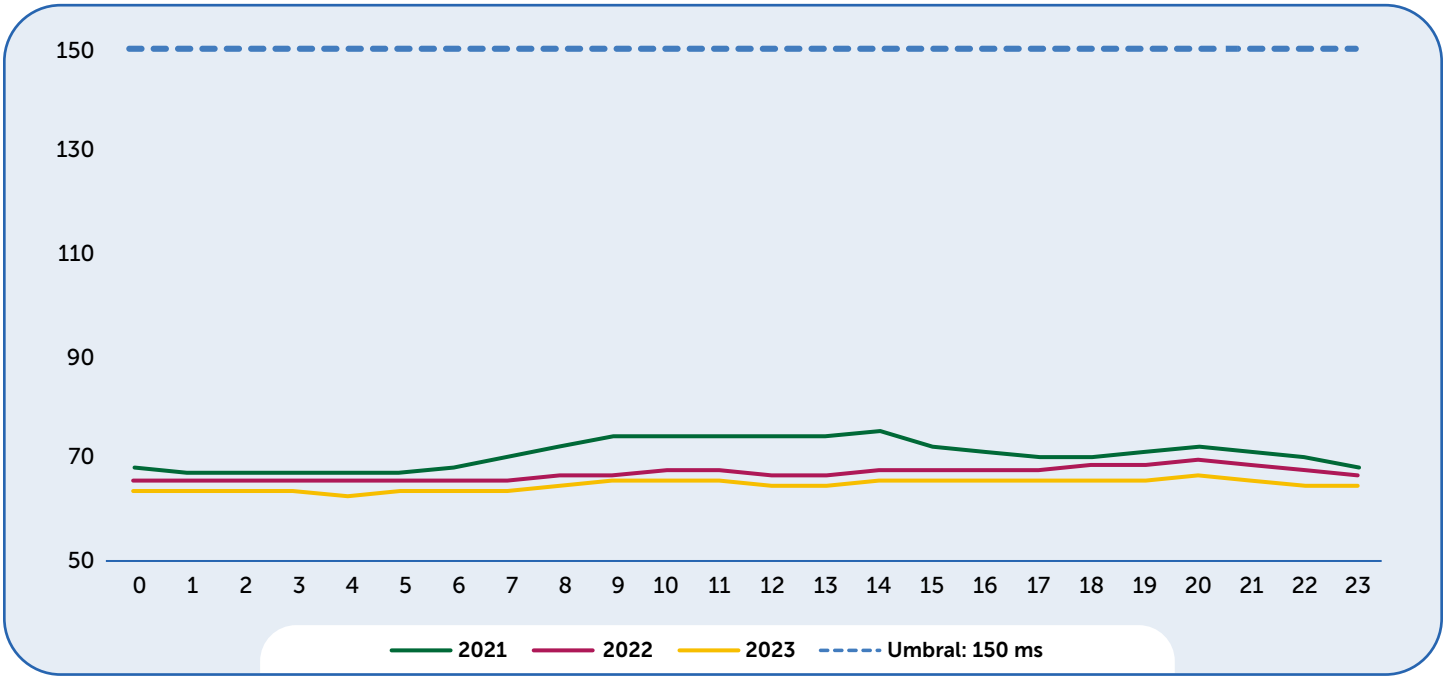
El **Gráfico n.° 13** correspondiente al operador **Telecable** y presenta para 2023 los mejores resultados de los últimos tres años. Al comparar la curva 2023 con los dos años anteriores se aprecia una mejora significativa, manteniendo una diferencia de aproximadamente 20 ms durante las 24 horas del día y mostrando una alta estabilidad en el promedio país de este indicador.

Gráfico n.° 13. Retardo internacional por hora para el operador Telecable del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



Para el operador **Tigo** se muestra en el **Gráfico n.° 14** un conjunto de curvas de 24 horas durante los últimos tres períodos, 2021 a 2023, con una destacable similitud manteniéndose alrededor de los 65 ms no solo durante todo el día sino también a lo largo del trienio.

Gráfico n.° 14. Retardo internacional por hora para el operador Tigo del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



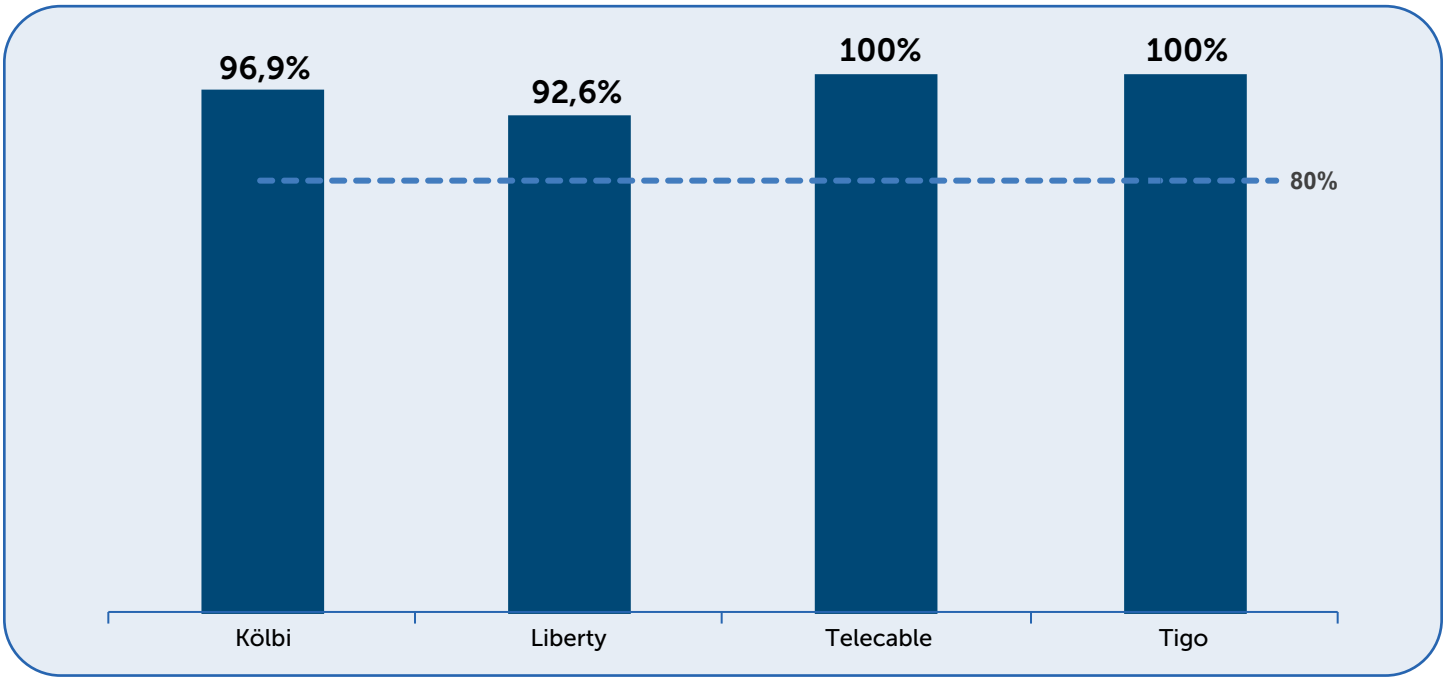
3.3. Desempeño de la velocidad de descarga para todo el país

El indicador de desempeño de la velocidad de descarga evalúa la capacidad de trasiego de datos desde la red hacia el usuario, y lo compara contra la velocidad aprovisionada para cada servicio en particular. De esa forma, este indicador es una medida de la relación entre la velocidad real experimentada respecto de la velocidad contratada por el usuario, y sus resultados son mejores cuanto más alto sea su valor porcentual, estableciendo como tope un valor de 100 %[9] .

El **Gráfico n.° 15** muestra el resultado promedio para todo el país del desempeño de la velocidad de descarga de cada uno de los operadores incluidos en este estudio. Estos resultados se obtienen a partir de mediciones que se efectúan de la misma forma para todos los operadores, contra un mismo servidor ubicado fuera de Costa Rica, en el NAP de las Américas en Miami, Florida, Estados Unidos.

Los porcentajes de desempeño indicados en el **Gráfico n.° 15** se obtuvieron al comparar las velocidades registradas por el sistema de medición con las velocidades aprovisionadas de cada servicio – listadas en las Tablas del **Apéndice A**. De este gráfico se puede extraer que todos los operadores incluidos en este estudio superan el valor de 80 % de la velocidad aprovisionada para los resultados promedio a nivel nacional.

Gráfico n.° 15. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, 2023
(cifras en milisegundos)

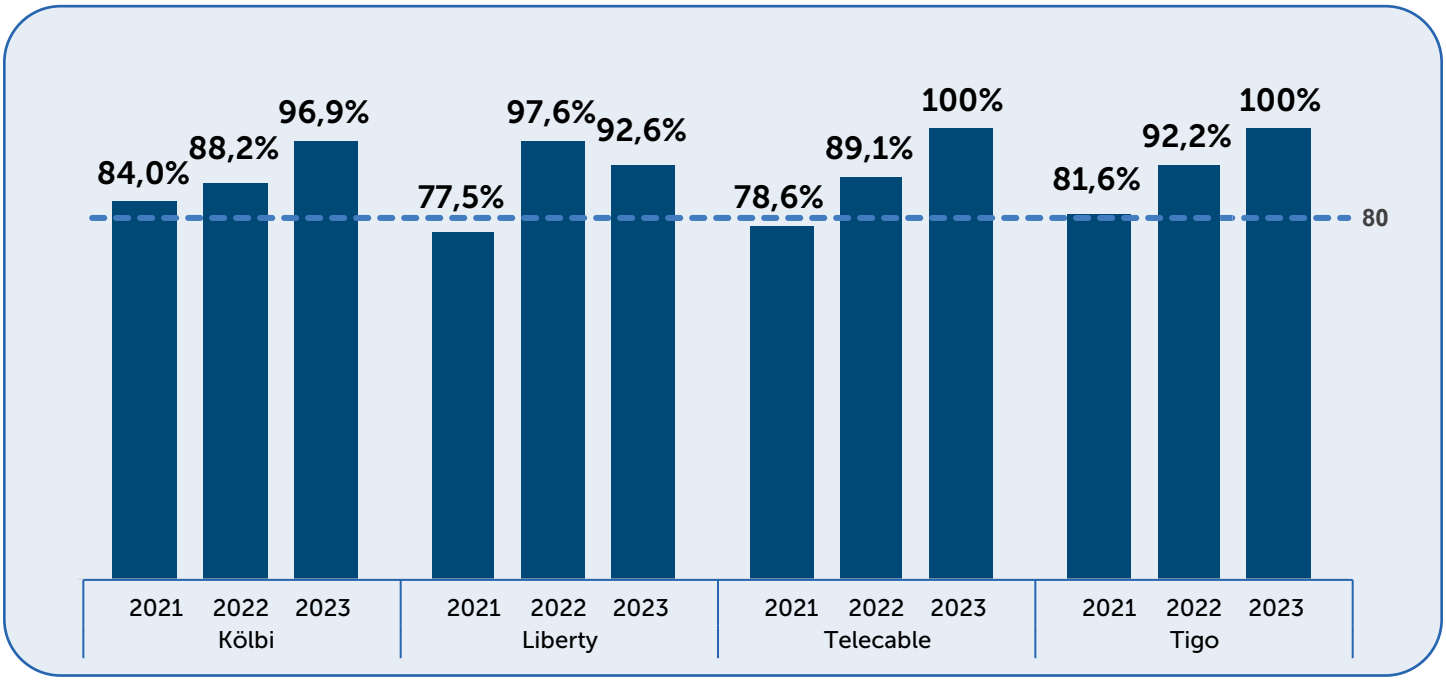


9 En algunos casos esta proporción puede superar el 100 % en situaciones en las que el operador cuente con una capacidad adicional disponible en su red en lugares específicos o en ciertos rangos horarios; no obstante, para efectos de los gráficos publicados en este informe se establece un límite superior de 100 %.

El **Gráfico n.° 16** muestra el historial de resultados de las mediciones efectuadas durante los años 2021 al 2023 considerando la totalidad de servicios evaluados en el país.

En este indicador **Liberty** muestra una disminución en sus resultados 2023 pero manteniéndose por encima del umbral de 80%, al igual que en el 2022. El operador **Kölbi** ha mostrado una tendencia a la mejora durante estos tres períodos manteniéndose también por encima del umbral reglamentario. El caso de los operadores **Telecable** y **Tigo** están en el tope del desempeño promedio de 100% en 2023. En la sección 4 de este informe se precisan las provincias del país y los rangos horarios en los cuales estos operadores registraron deficiencias en el cumplimiento de los umbrales.

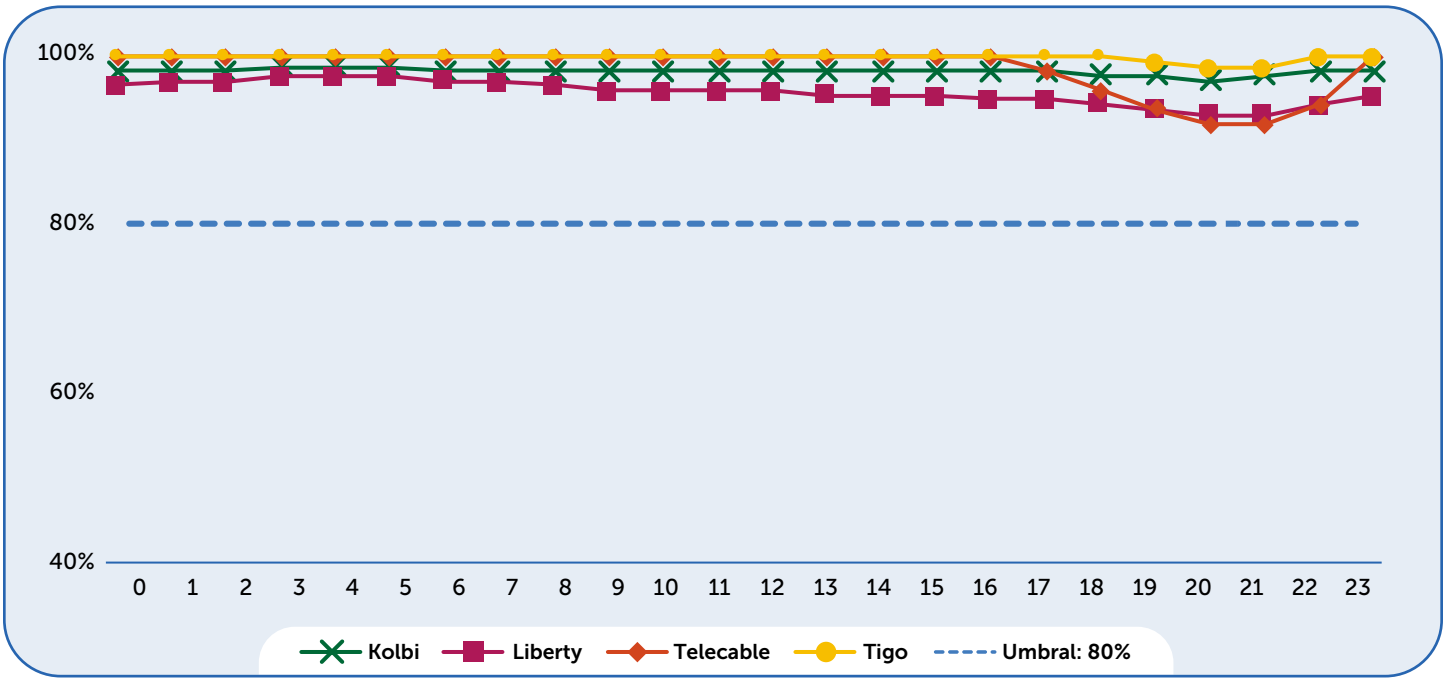
Gráfico n.° 16. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, 2021 – 2023 (cifras en milisegundos)



El **Gráfico n.° 17** detalla los resultados obtenidos para la velocidad de descarga promedio de cada operador en 2023 desagregado por hora, a lo largo de las 24 horas del día. De éste es posible inferir una estabilidad generalizada, con excepción de **Telecable** que para este indicador disminuye entre las 18:00 horas y las 22:00 horas, pero manteniéndose siempre por encima del umbral reglamentario de 80%.

Los operadores **Kölbi**, **Liberty** y **Tigo**, muestran servicios en general estables para la velocidad de descarga, sin variaciones fuertes durante las 24 horas del día y de forma consistente por encima del umbral reglamentario.

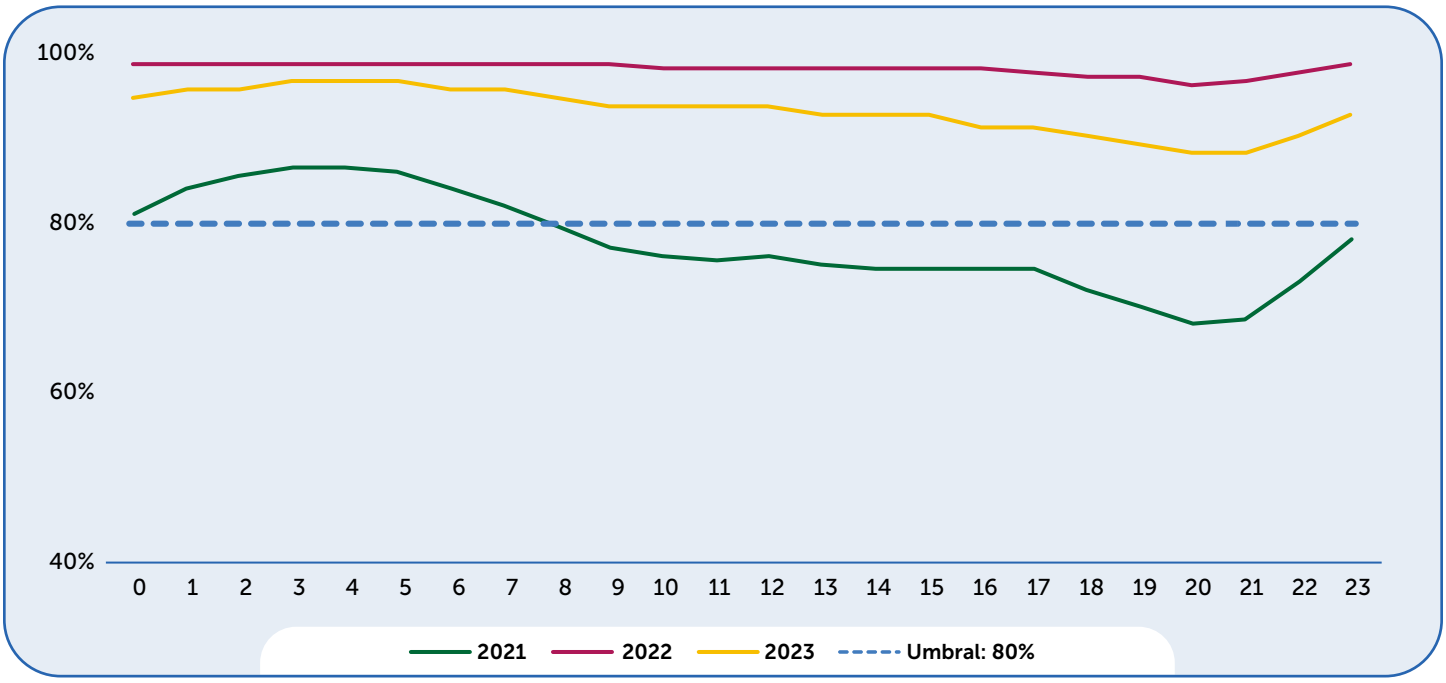
Gráfico n.° 17. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora durante el año 2023 (cifras en milisegundos)



En los gráficos a continuación se presenta un análisis comparativo del desempeño de la velocidad de descarga y en los cuales se muestra, para cada operador de forma independiente, las curvas de comportamiento a lo largo de las 24 horas en los últimos tres años.

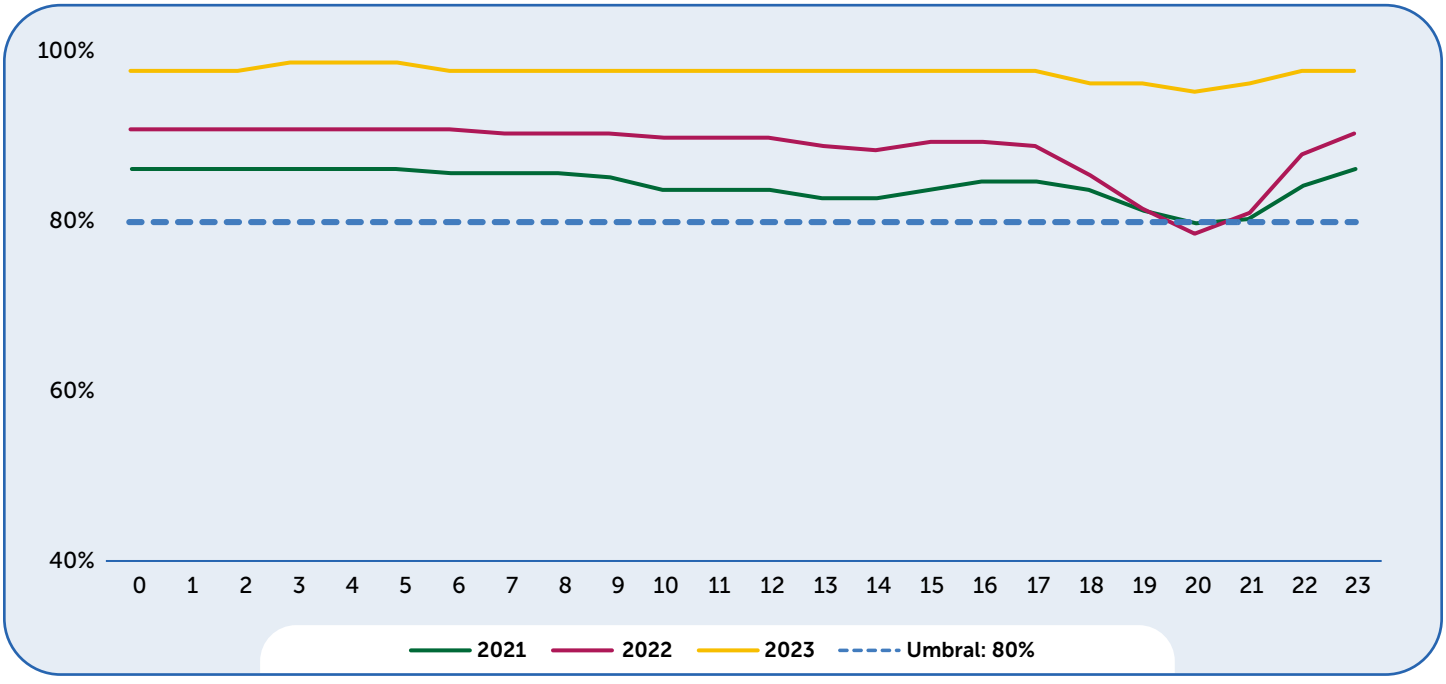
El **Gráfico n.° 18** muestra el comportamiento sobre 24 horas del indicador de desempeño para la velocidad de descarga del operador **Liberty**, en el cual destaca el periodo 2022 con los mejores resultados del trienio, muy cercanos al valor máximo posible de 100% y de forma constante durante todo el día; mientras que para 2023 es notable una curva con un comportamiento similar a la de 2021 pero esta vez manteniendo los resultados sobre el 80 %.

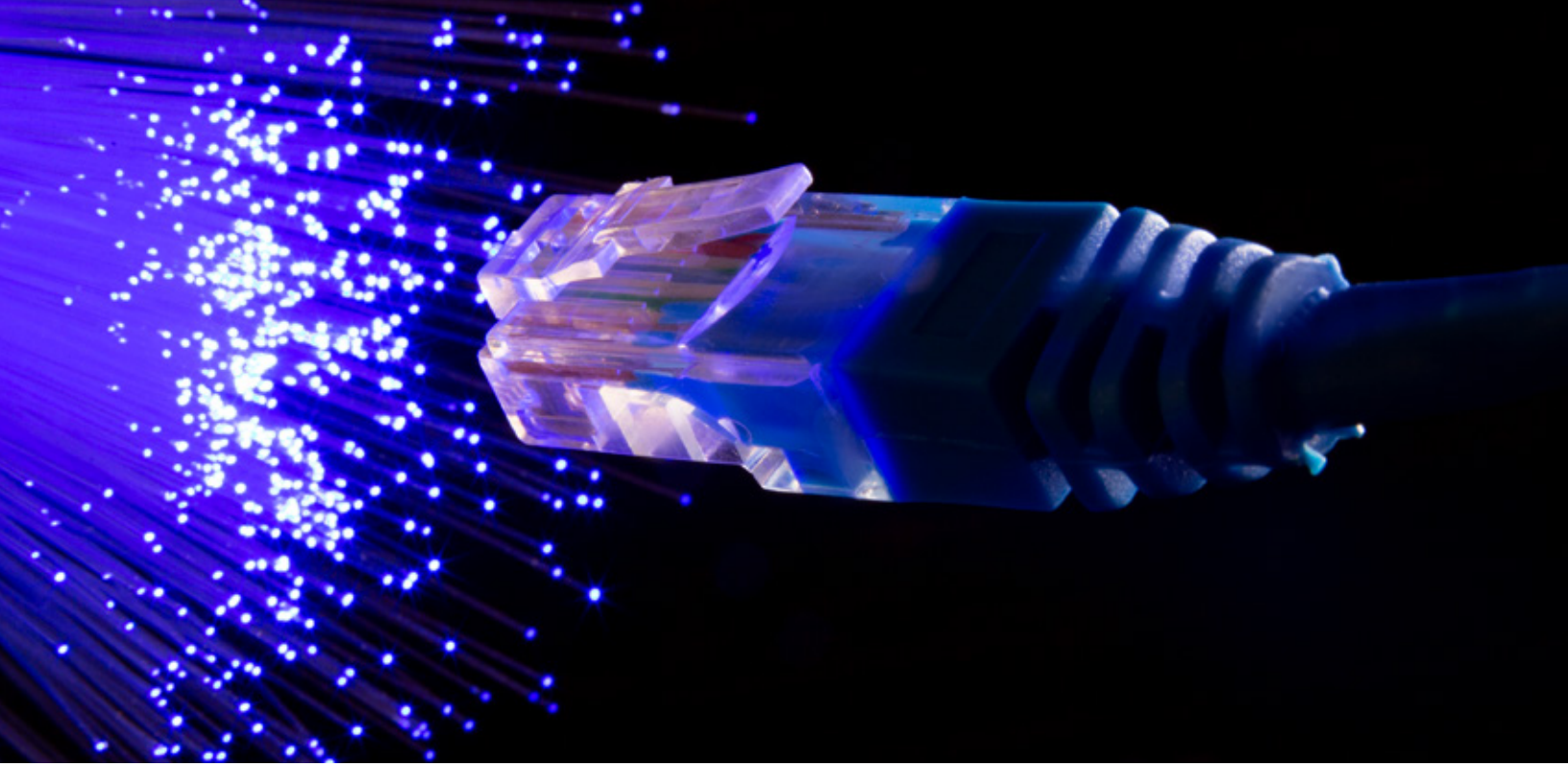
Gráfico n.° 18. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para el operador Liberty del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



En el caso del operador **Kölbi**, en el **Gráfico n.° 19** los datos 2023 muestran los mejores resultados de su histórico de tres años en el rango completo de las 24 horas del día, dejando de lado las disminuciones en el desempeño de años anteriores en el rango de las 18:00 horas a las 22:00 horas.

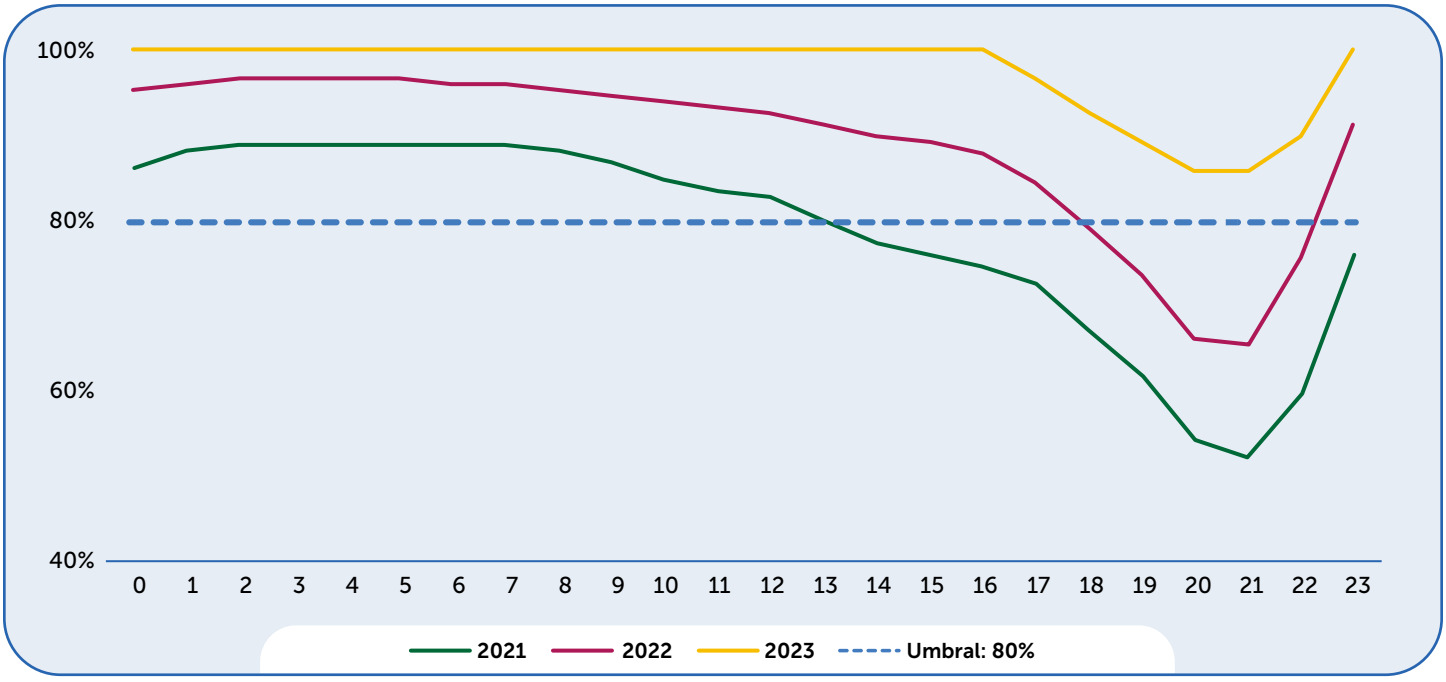
Gráfico n.° 19. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para el operador Kölbi del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)





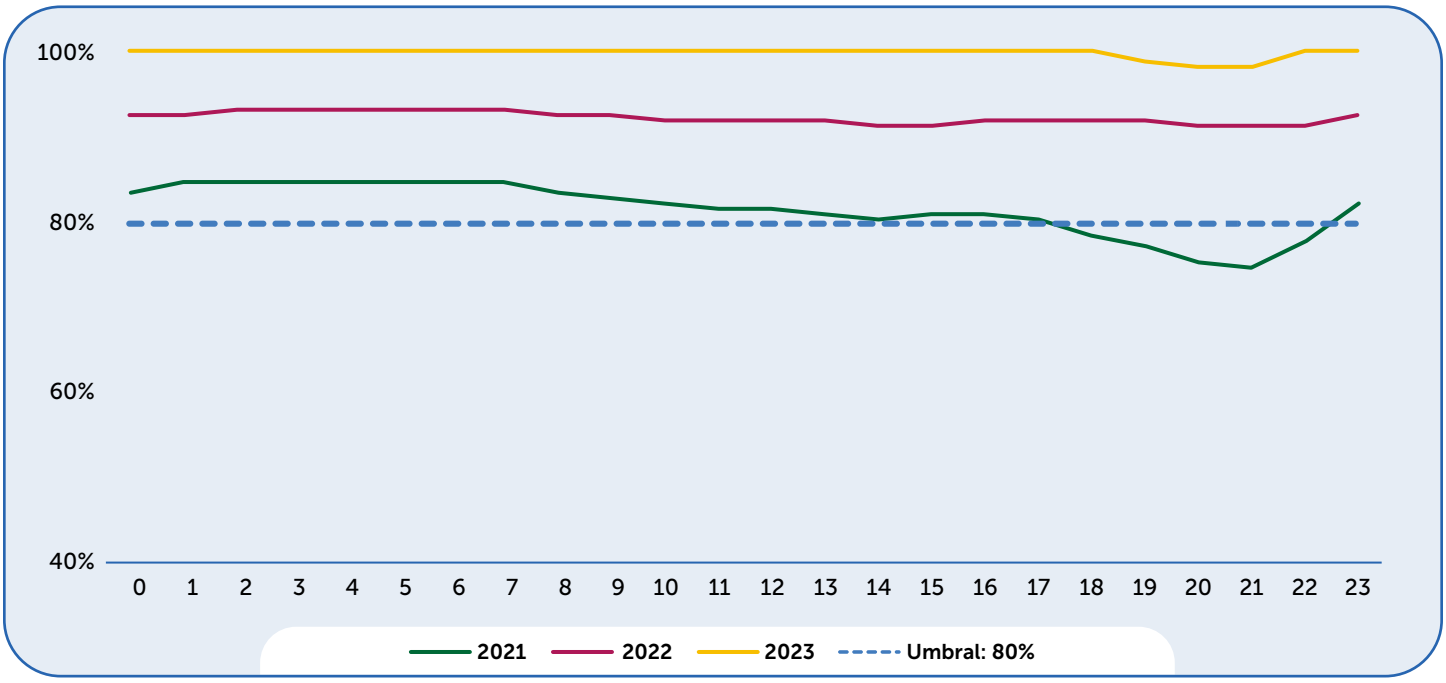
El **Gráfico n.° 20** correspondiente al operador **Telecable** presenta para 2023 una curva similar a la de períodos anteriores, con una disminución en el desempeño entre las 18:00 horas y las 22:00 horas, pero en esta ocasión (periodo 2023) y por primera vez en el trienio, todas las mediciones de la curva están por encima del umbral de 80%; con excepción del análisis por provincia en la sección 4.

Gráfico n.° 20. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para el operador Telecable del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



Según se aprecia en el **Gráfico n.° 21**, el operador **Tigo** presenta en 2023 una curva prácticamente ideal, cuyos valores más bajos son de 98%. La mejora en las curvas de 24 horas del operador es notable, evidenciando mejores resultados cada año.

Gráfico n.° 21. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para el operador Tigo del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



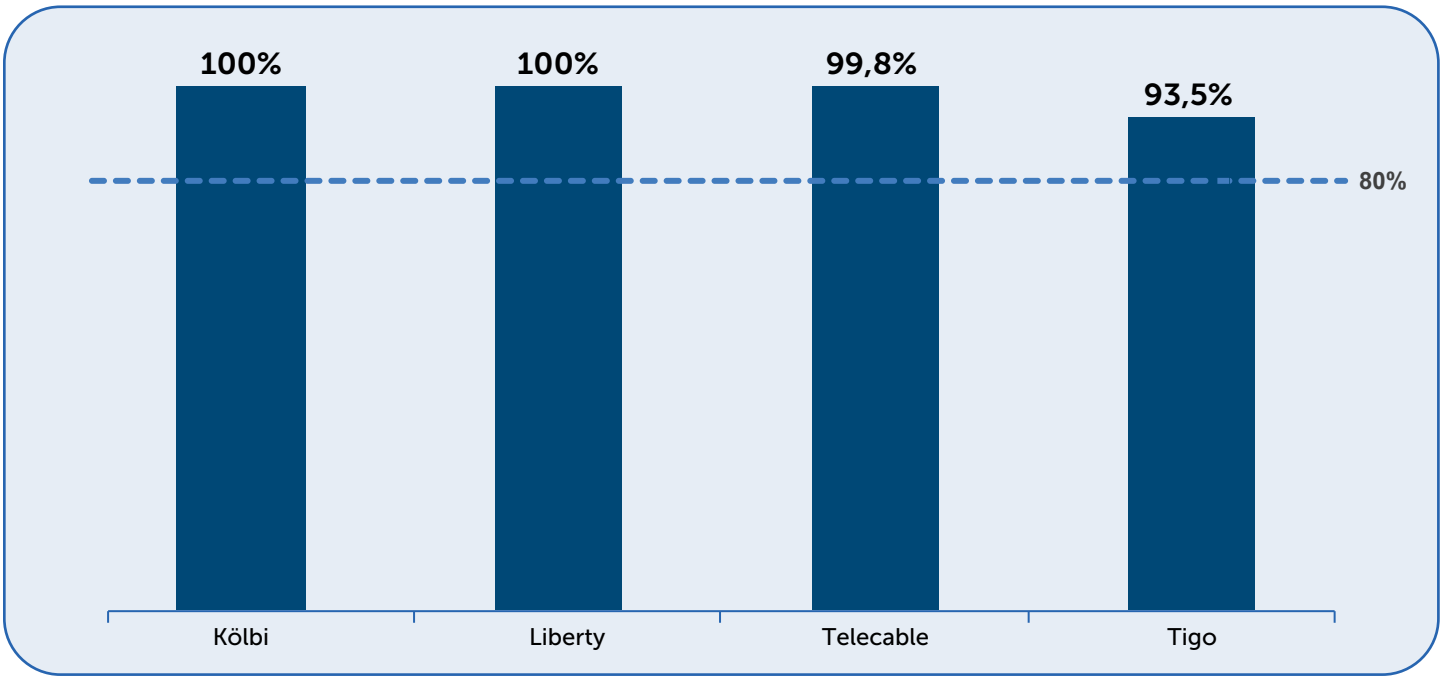
3.4. Desempeño de la velocidad de envío para todo el país

El indicador de desempeño de la velocidad de envío evalúa la capacidad de trasiego de datos desde el usuario hacia la red, y lo compara contra la velocidad aprovisionada para ese servicio en particular. Así, este indicador es una medida de la relación entre la velocidad real experimentada respecto de la velocidad contratada por el usuario, y sus resultados son mejores cuanto más alto sea su valor porcentual. Al igual que para la velocidad de descarga, en este caso se ha establecido un tope máximo de 100 % para efectos de visualización en los gráficos.

Al igual que los datos para velocidad de descarga, estos resultados de la velocidad de envío se obtienen a partir de mediciones a nivel internacional, es decir las evaluaciones se efectúan de la misma forma para todos los operadores, contra un mismo servidor ubicado fuera de Costa Rica, en el NAP de las Américas en Miami, Florida, EE. UU.

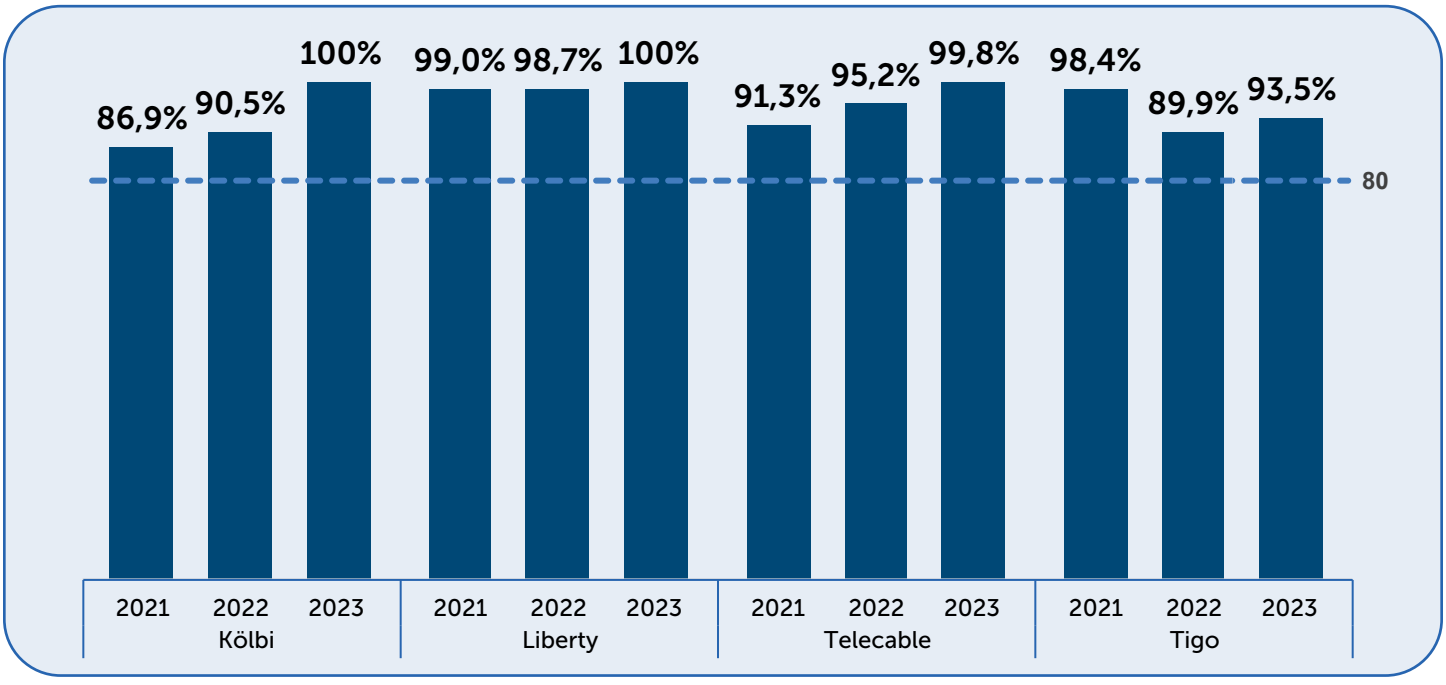
Los porcentajes de desempeño indicados en el **Gráfico n.° 22** se consiguieron al comparar las velocidades registradas por el sistema de medición y las velocidades contratadas para cada servicio – listadas en las tablas del **Apéndice A**. De este se puede extraer que los cuatro operadores: **Kölbi**, **Liberty**, **Telecable** y **Tigo** cumplen el umbral reglamentario del 80%; este cumplimiento es basado en el resultado promedio para todo el país, mientras que el análisis por provincia se realiza en el apartado 4 del presente informe.

Gráfico n.° 22. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, 2023 (cifras en milisegundos)



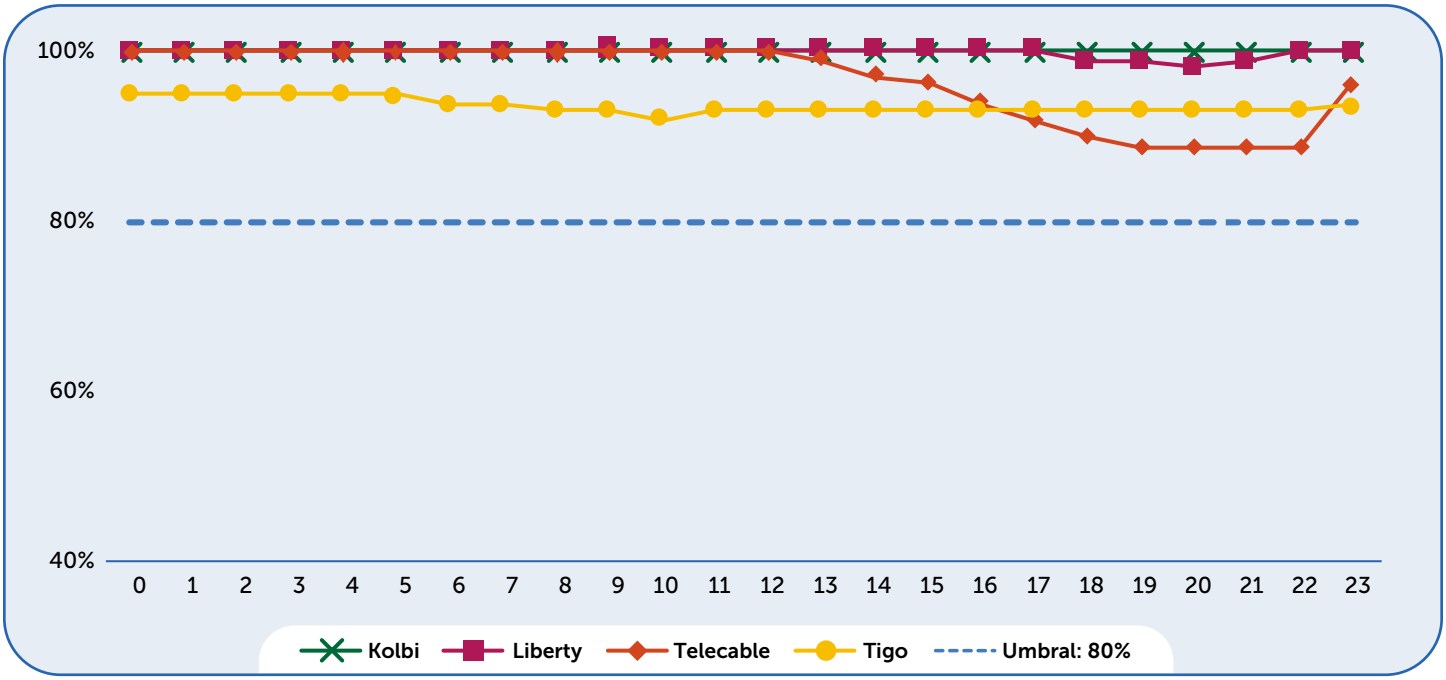
El **Gráfico n.° 23** detalla los resultados de las mediciones efectuadas durante los años 2021 al 2023 considerando la totalidad de servicios evaluados en el país. Para este indicador la totalidad de los operadores han presentado una mejora en sus resultados en relación con los períodos anteriores, siendo destacables los casos de **Kölbi** y **Liberty** con valores tope al 100% en el resultado promedio nacional. En todos los casos el resultado nacional se ubica por encima del umbral de 80%.

Gráfico n.° 23. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para el operador Tigo del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



El **Gráfico n.° 24** detalla los resultados obtenidos para la velocidad de envío promedio de cada operador en 2023 a lo largo de las 24 horas del día. Este gráfico permite conocer el patrón de comportamiento durante todo el día para este indicador, el cual está caracterizado por una alta estabilidad para los cuatro operadores evaluados, manteniendo curvas que se asemejan a una horizontal, con excepción de **Telecable** que muestra un descenso entre las 16:00 horas y las 22:00 horas, pero manteniendo en todos los casos valores superiores al umbral de 80%. En la sección 4 se muestra el análisis por provincia donde este operador registra desempeños menores al umbral.

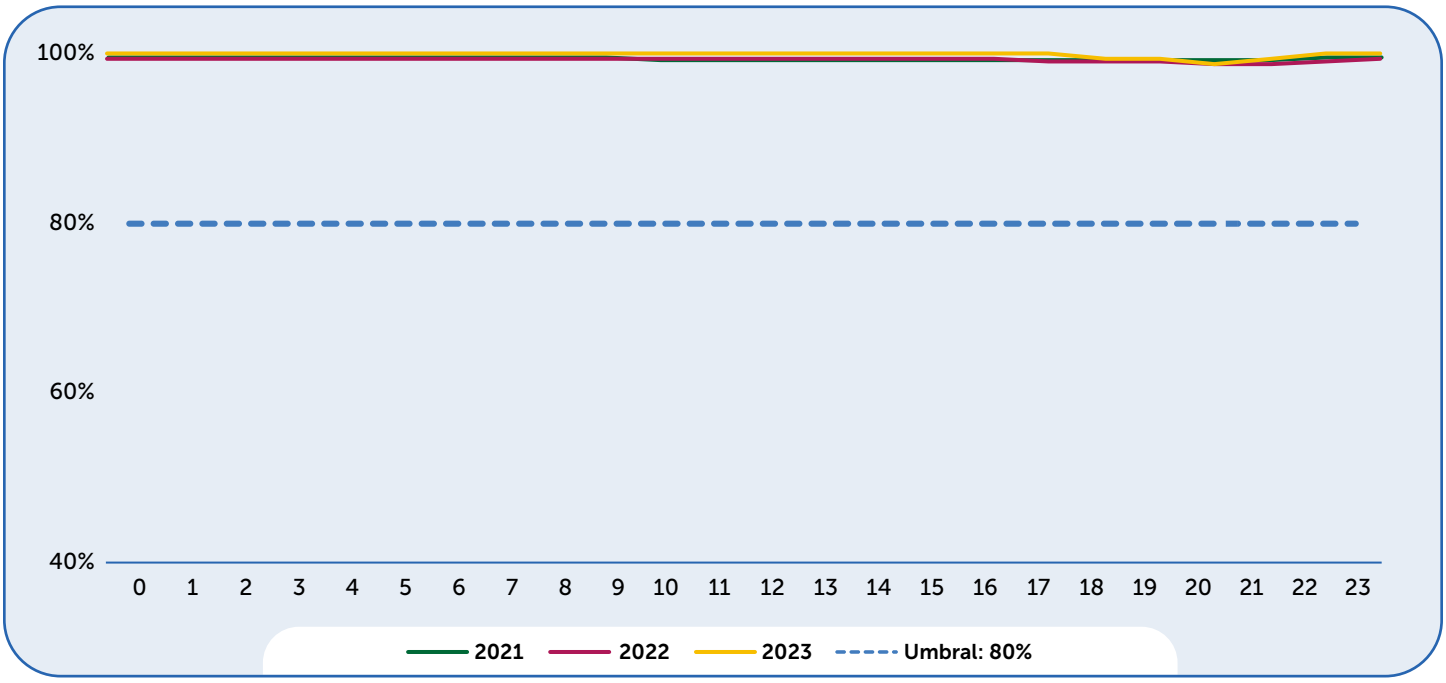
Gráfico n.° 24. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad aprovisionada, por hora durante el año 2023 (cifras en milisegundos)



En los gráficos que siguen se presenta un análisis comparativo del desempeño de la velocidad de envío y en los cuales se muestra, para cada operador de forma independiente, los resultados de los tres años evaluados, 2021 a 2023, de las curvas de comportamiento a lo largo de las 24 horas.

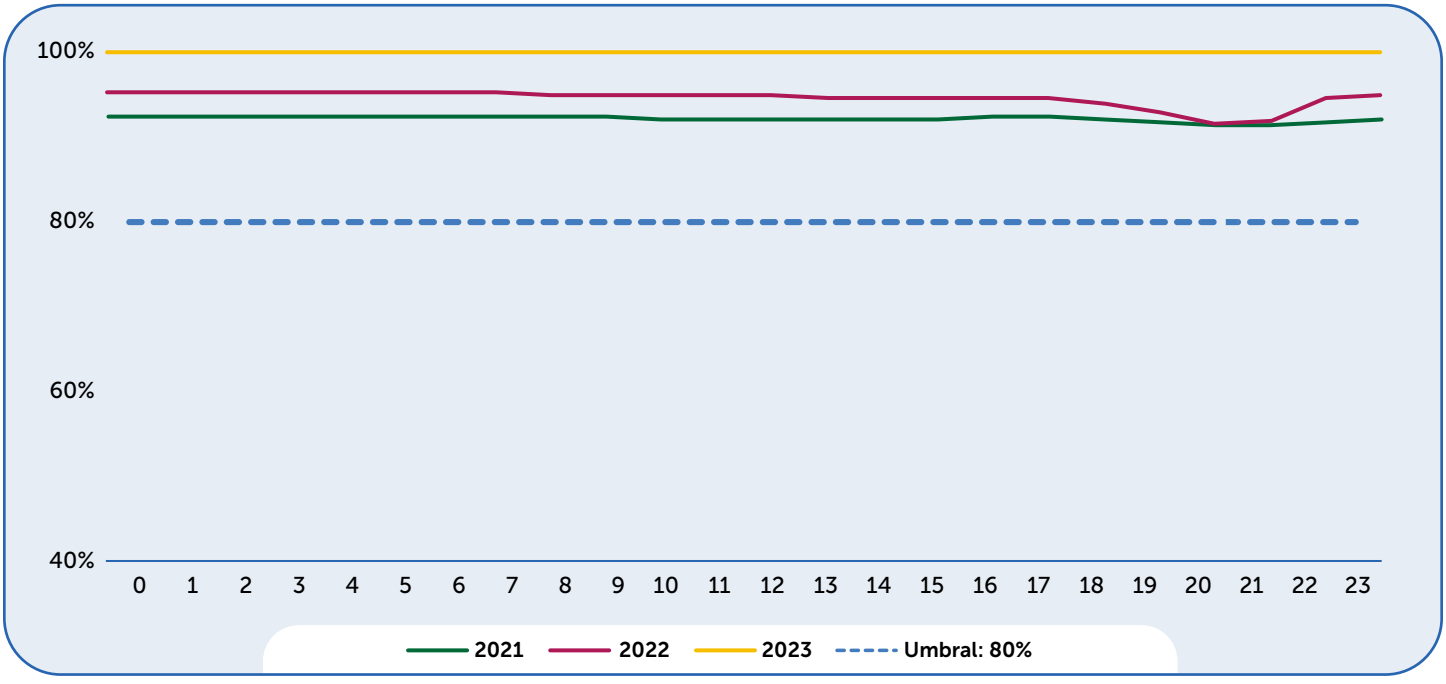
El **Gráfico n.° 25** muestra el comportamiento sobre 24 horas del indicador de desempeño de la velocidad de envío del operador **Liberty**, en el cual destaca un historial de tres años consecutivos altamente estables, y con resultados casi en su totalidad en la línea de 100%.

Gráfico n.° 25. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para el operador Liberty del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



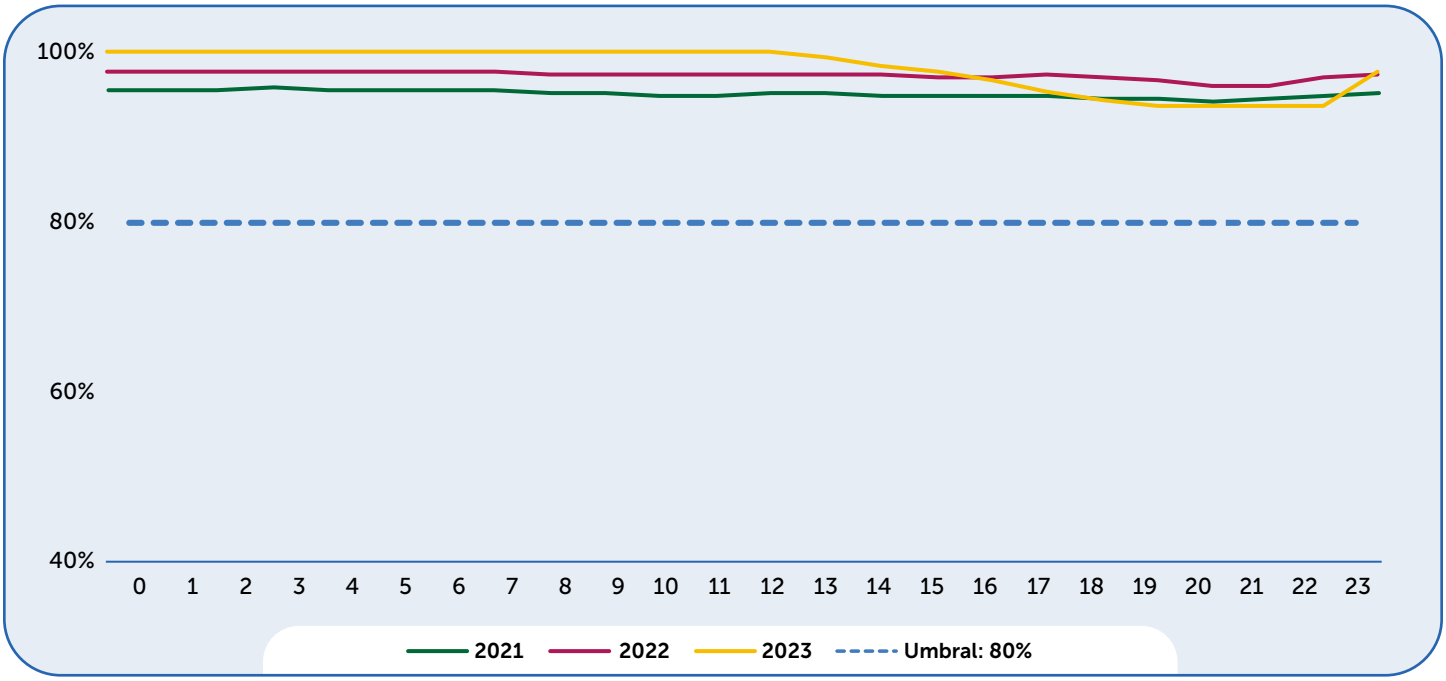
En el caso del operador **Kölbi**, en el **Gráfico n.° 26** los datos 2023 muestran un resultado notablemente más estable respecto a los periodos anteriores, dejando atrás las disminuciones en horas de la noche que caracterizó la curva de 2022, y en el caso particular de 2023 con todos sus resultados por hora con valores al 100%.

Gráfico n.° 26. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para el operador Kölbi del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



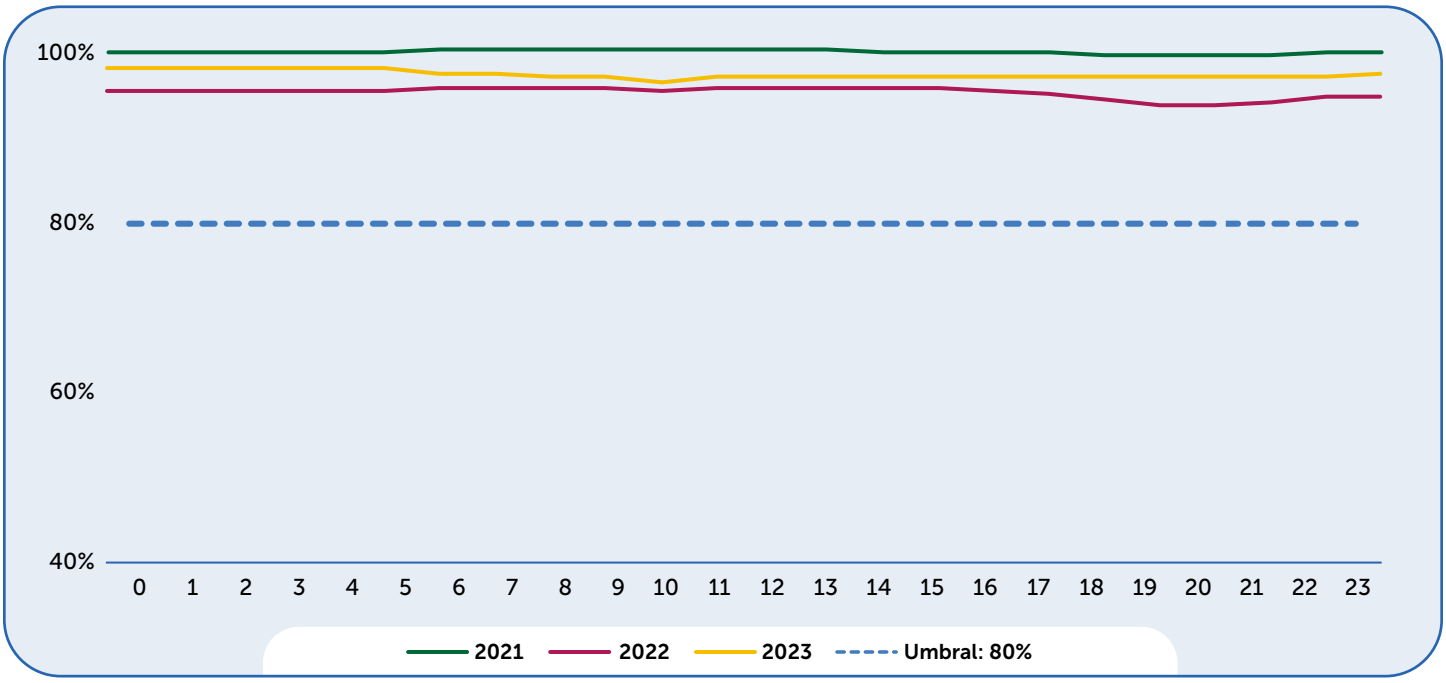
El **Gráfico n.° 27** correspondiente al operador **Telecable** muestra para 2023 una curva similar a la del indicador de velocidad de descarga, con valores del 100% que se reducen al 89% entre las 19:00 y las 23:00, pero manteniéndose por encima del umbral reglamentario de 80% en todos los años. En la sección 4 se muestra el análisis por provincia donde se registran incumplimientos de los umbrales.

Gráfico n.° 27. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para el operador Telecable del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



Los resultados del **Gráfico n.° 28** corresponden al operador **Tigo** que presenta en 2023 una curva de 24 horas altamente estable, similar a las curvas de los años anteriores y con un desempeño que varía entre el 93% y el 95%, superada únicamente por los resultados del periodo 2021.

Gráfico n.° 28. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para el operador Tigo del 2021 al 2023 (cifras en milisegundos)



Resultados por provincia 2023

4

4.1. Resultados San José 2023

Para la provincia de San José, el **Gráfico n.° 29** muestra los resultados de retardo local promedio durante 2023 por operador, el **Gráfico n.° 30** muestra los correspondientes al retardo internacional promedio, y el **Gráfico n.° 31** y **Gráfico n.° 32** muestran respectivamente cómo se compara la velocidad de descarga y la velocidad de envío con la respectiva velocidad aprovisionada por el operador para cada servicio.

Gráfico n.° 29. Retardo local por hora para la provincia de San José durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

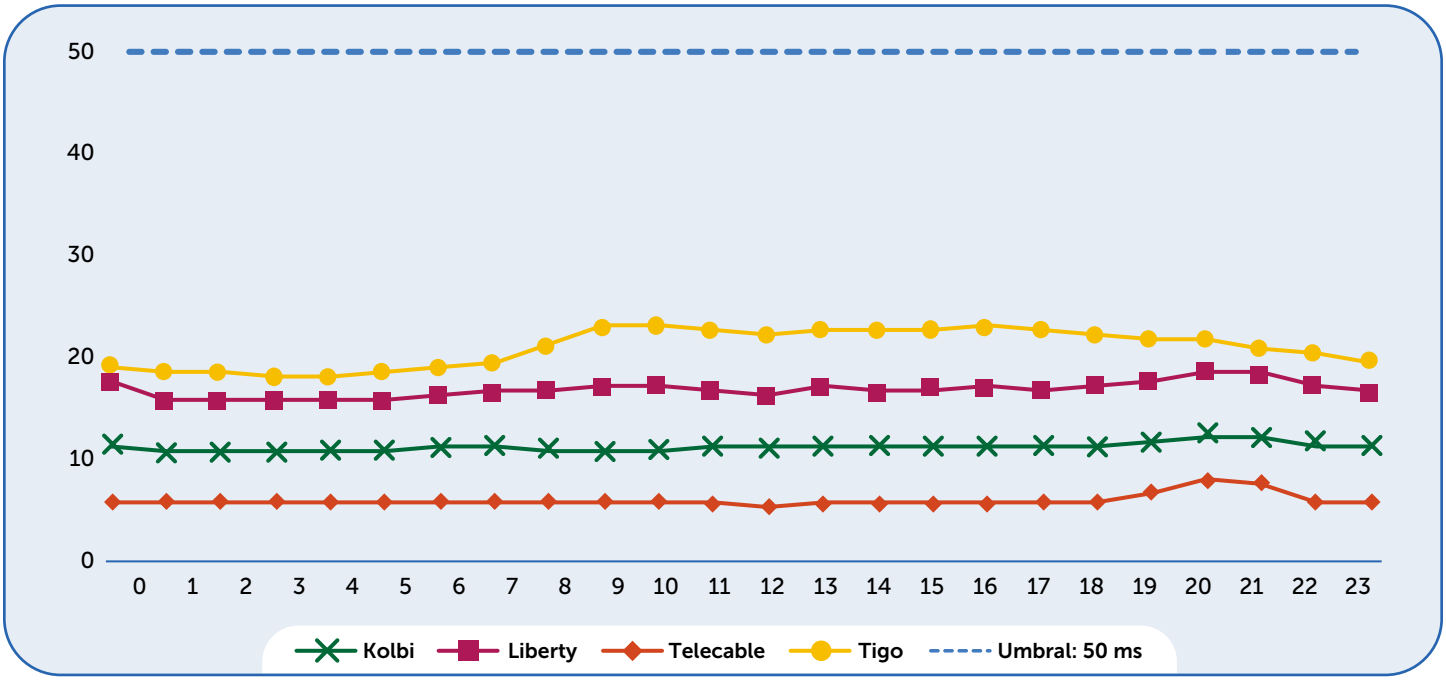


Gráfico n.° 30. Retardo internacional por hora para la provincia de San José durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

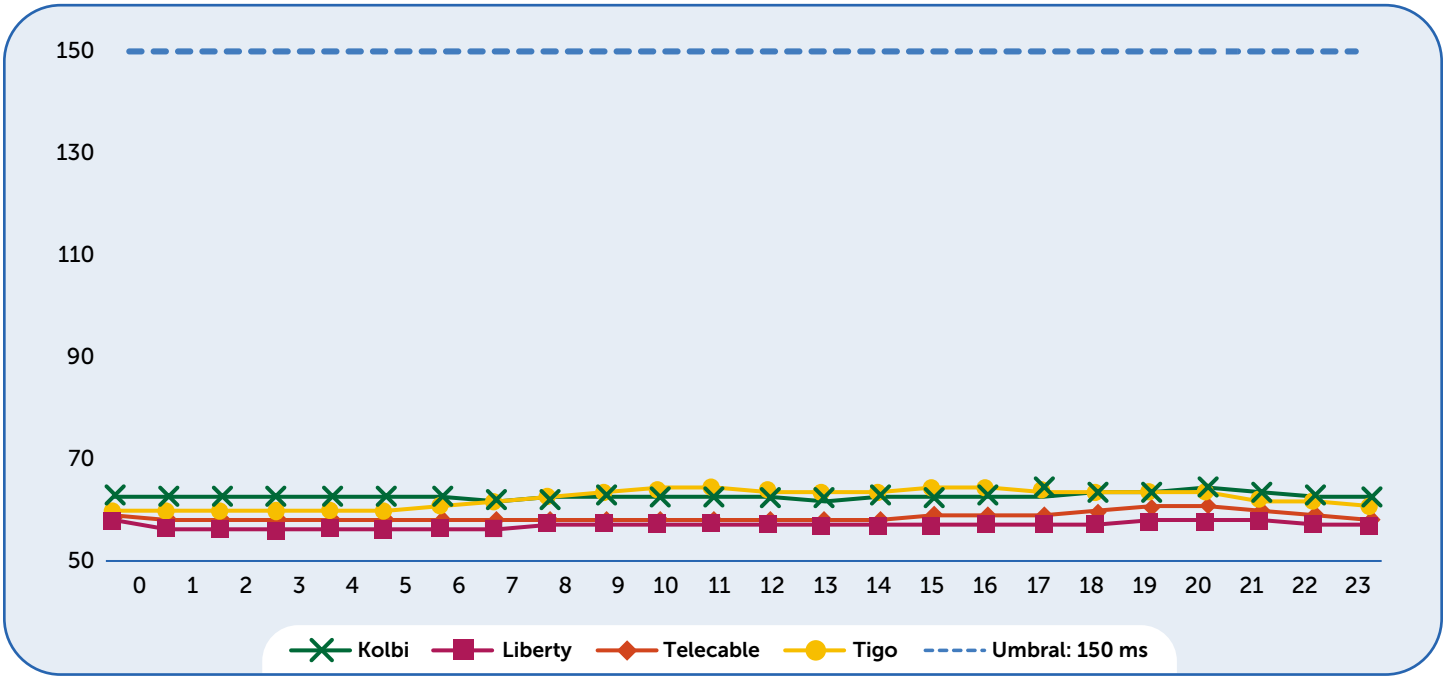


Gráfico n.° 31. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de San José durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

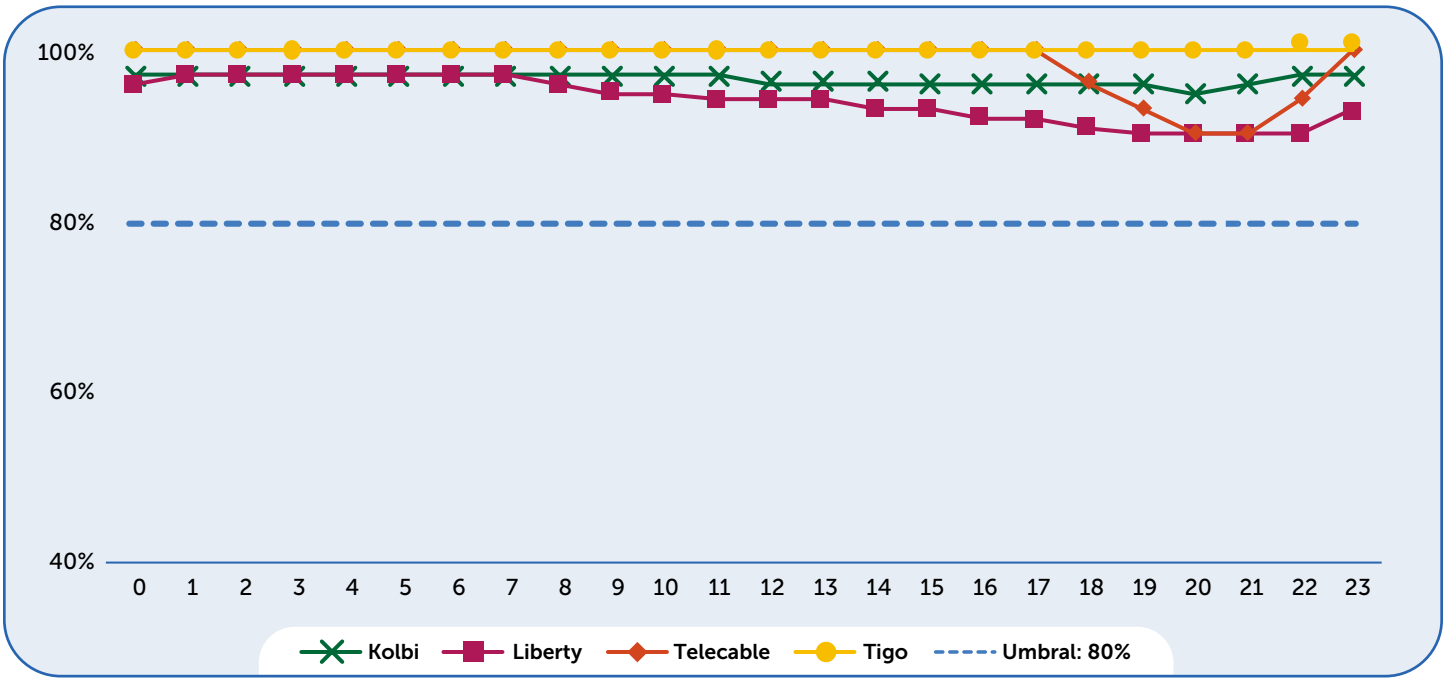
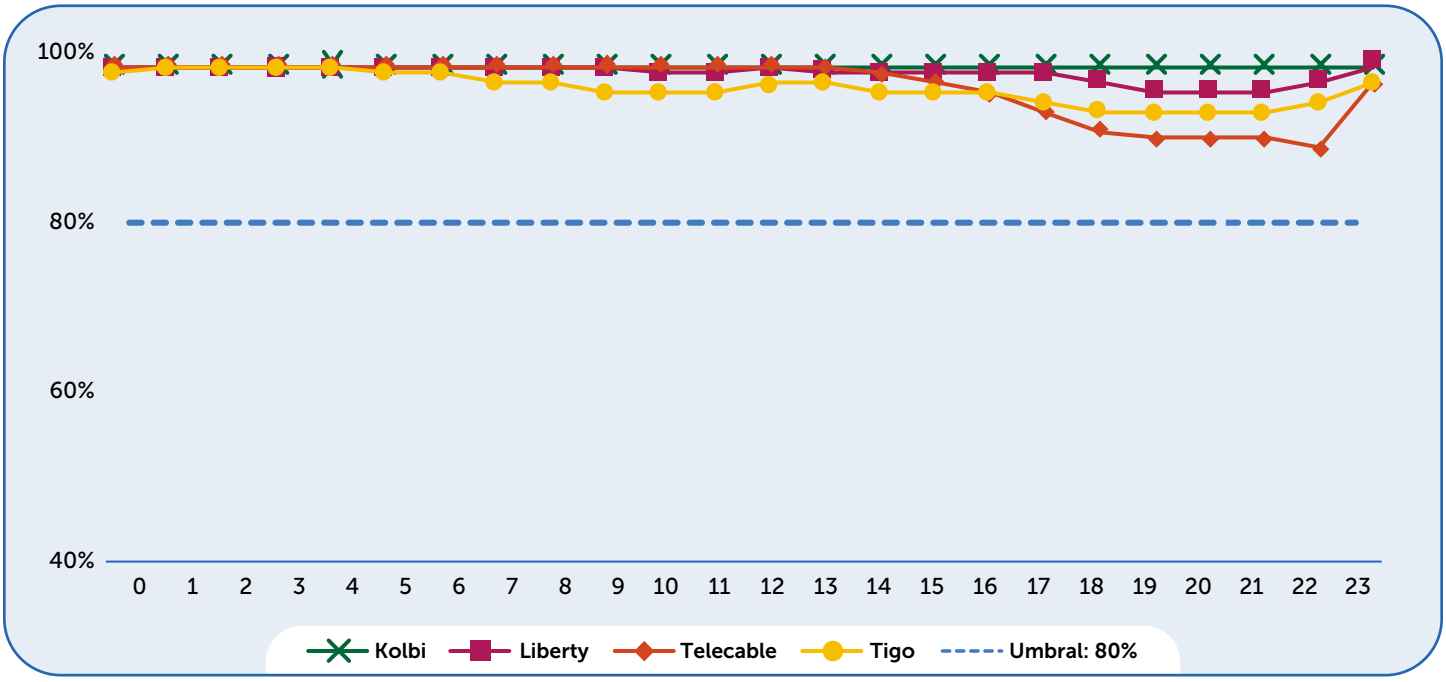


Gráfico n.° 32. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de San José durante 2023 (cifras en milisegundos)



Como se puede apreciar en los gráficos anteriores, San José es una provincia en la cual, en términos generales, el servicio de acceso a Internet se encuentra dentro de los parámetros de calidad establecidos por la Sutel, pues los cuatro operadores evaluados registran resultados promedio que superan con éxito los umbrales a lo largo de las 24 horas del día y manteniendo un servicio en general estable.

4.2. Resultados Alajuela 2023

Para la provincia de Alajuela, el **Gráfico n.° 33** muestra los resultados de retardo local promedio durante 2023 por operador, el **Gráfico n.° 34** muestra los correspondientes al retardo internacional promedio, y el **Gráfico n.° 35** y **Gráfico n.° 36** muestran respectivamente cómo se compara la velocidad de descarga y la velocidad de envío con la velocidad aprovisionada por el operador para cada servicio.

Gráfico n.° 33. Retardo local por hora para la provincia de Alajuela durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

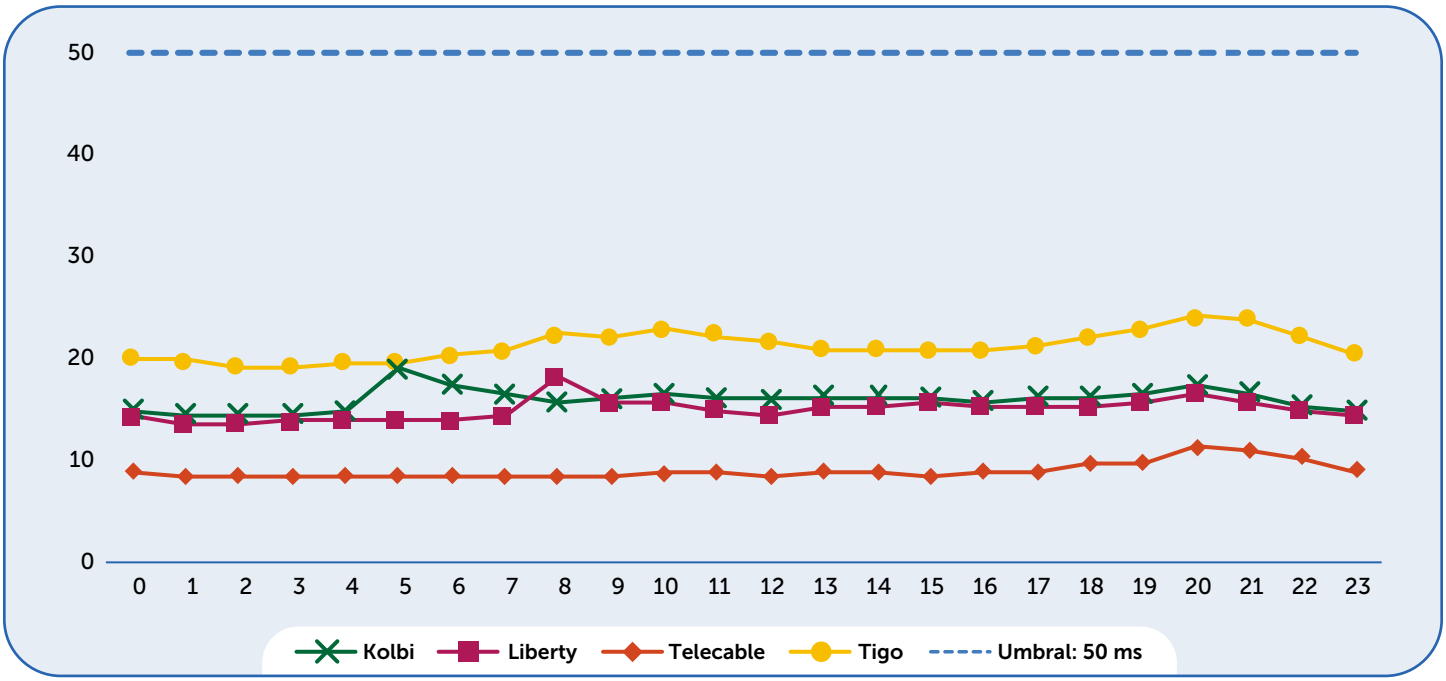


Gráfico n.° 34. Retardo internacional por hora para la provincia de Alajuela durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

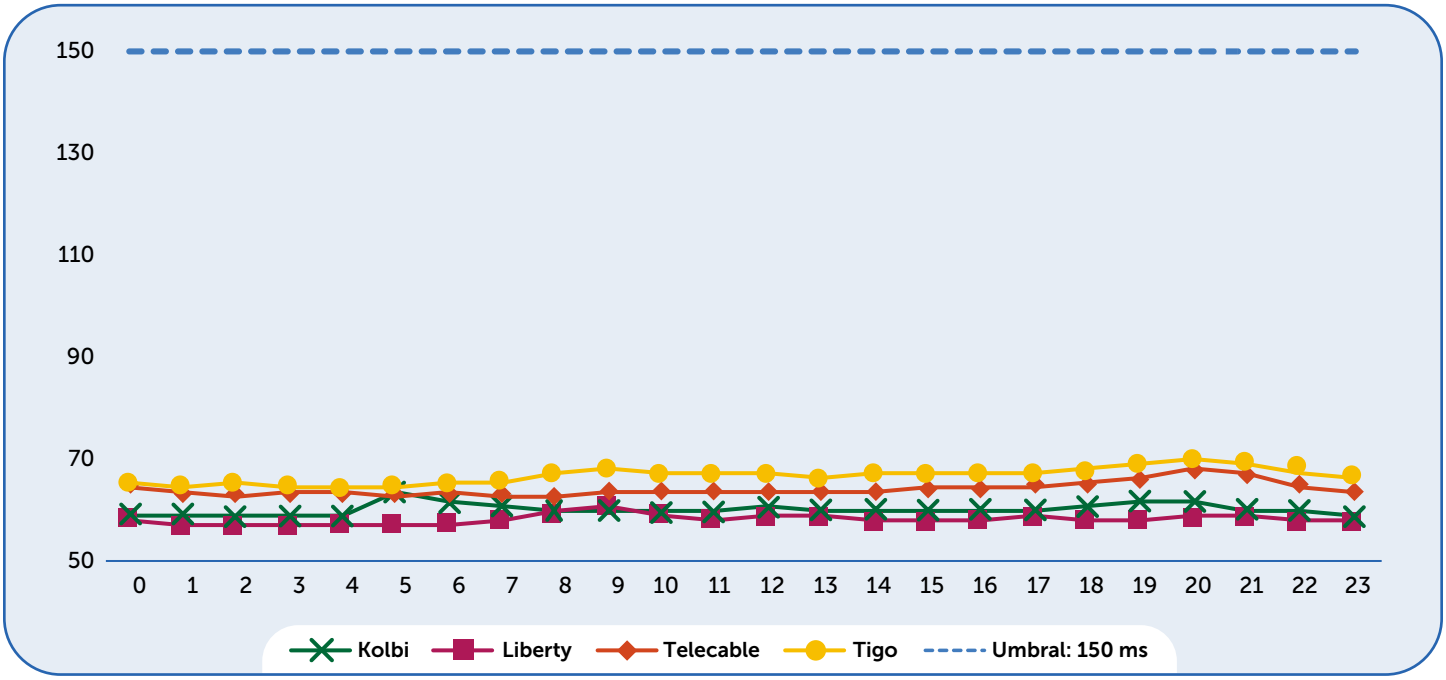


Gráfico n.° 35. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Alajuela durante 2023 (cifras en milisegundos)

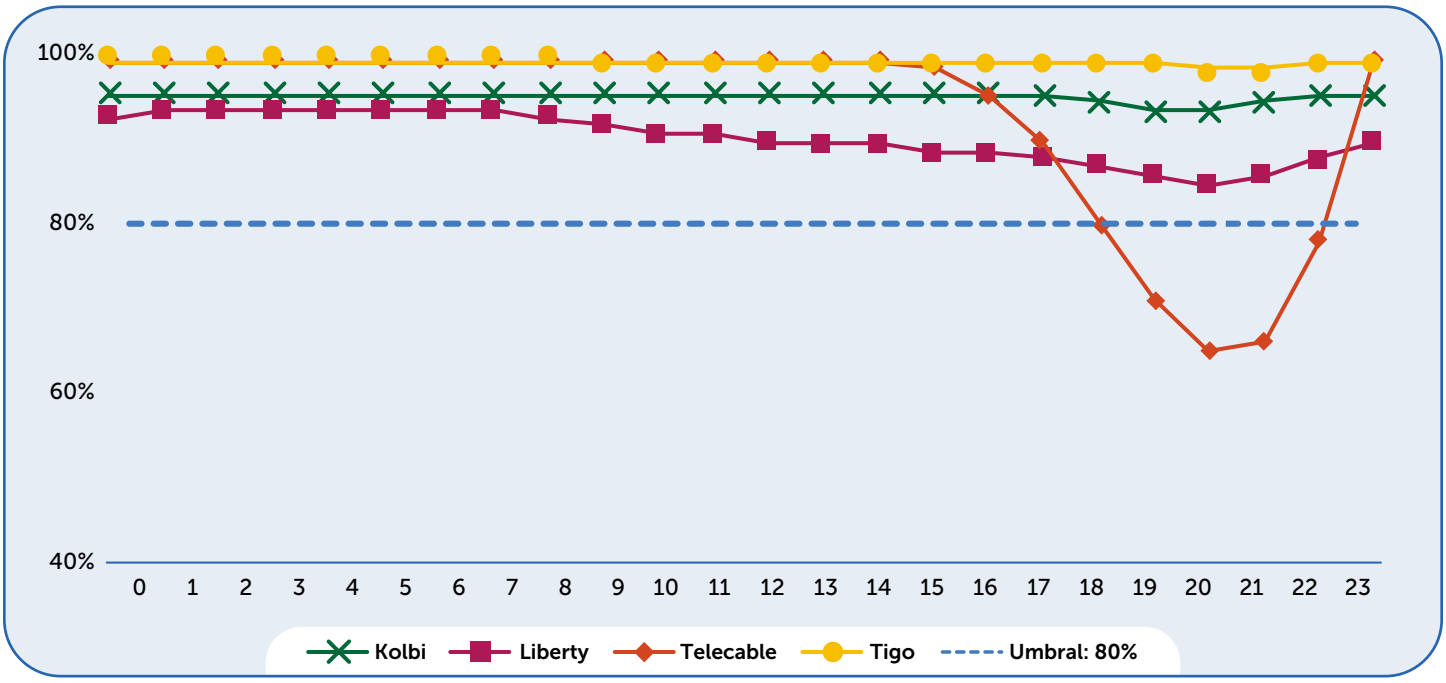
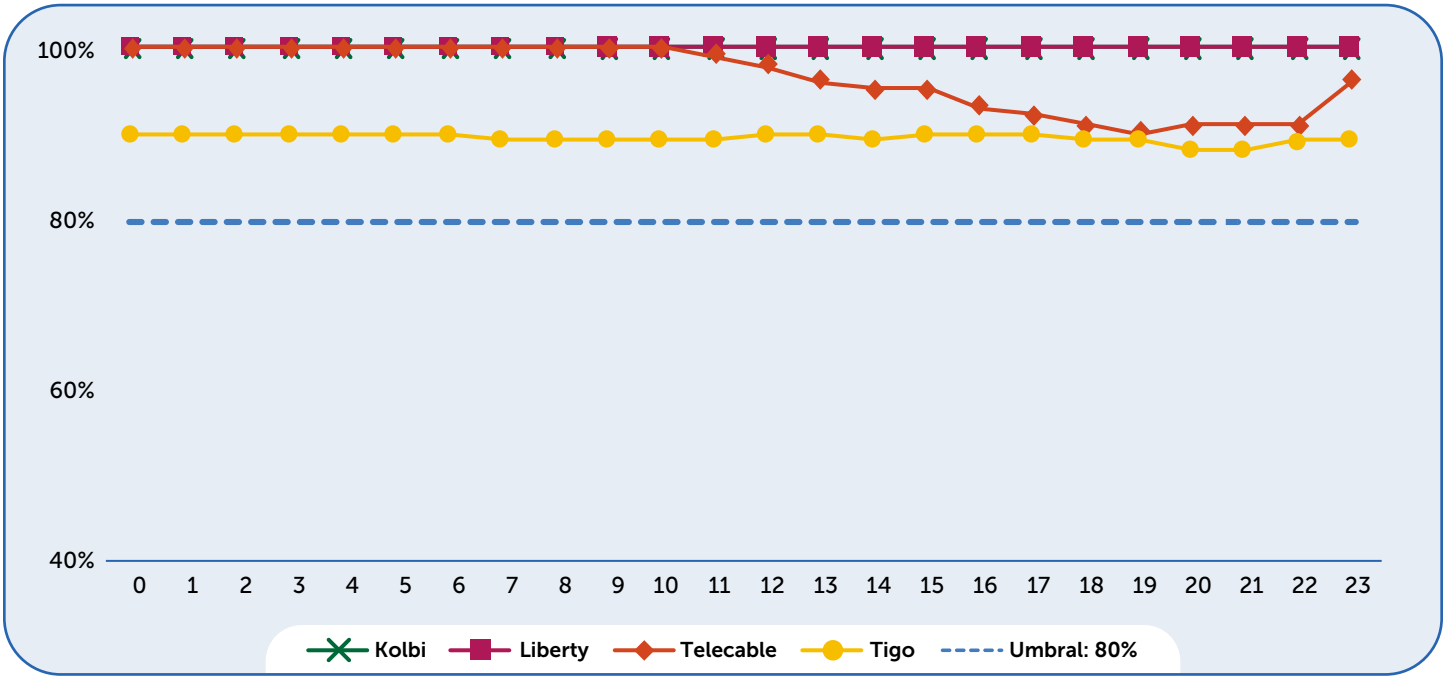


Gráfico n.° 36. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Alajuela durante 2023 (cifras en milisegundos)



Alajuela es también una provincia cuyos resultados promedio a lo largo del día para el servicio de acceso a Internet durante 2023 mostraron un buen desempeño superando los umbrales reglamentarios, con excepción del operador **Telecable** cuyo servicio en esta provincia se ve degradado entre las 18:00 horas y las 22:00 horas para el indicador de velocidad de descarga, el cual disminuye por debajo del umbral reglamentario alcanzando un mínimo de 65% a las 20:00 horas. Estos datos evidencian que durante el citado rango horario nocturno los usuarios de **Telecable** en Alajuela experimentaron degradaciones que pudieron afectar la calidad de sus servicios.

4.3. Resultados Cartago 2023

Para la provincia de Cartago, el **Gráfico n.° 37** muestra los resultados de retardo local promedio durante 2023 por operador, el **Gráfico n.° 38** muestra los correspondientes al retardo internacional promedio, y el **Gráfico n.° 39** y **Gráfico n.° 40** muestran respectivamente cómo se compara la velocidad de descarga y la velocidad de envío con la velocidad aprovisionada por el operador para cada servicio.

Gráfico n.° 37. Retardo local por hora para la provincia de Cartago durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

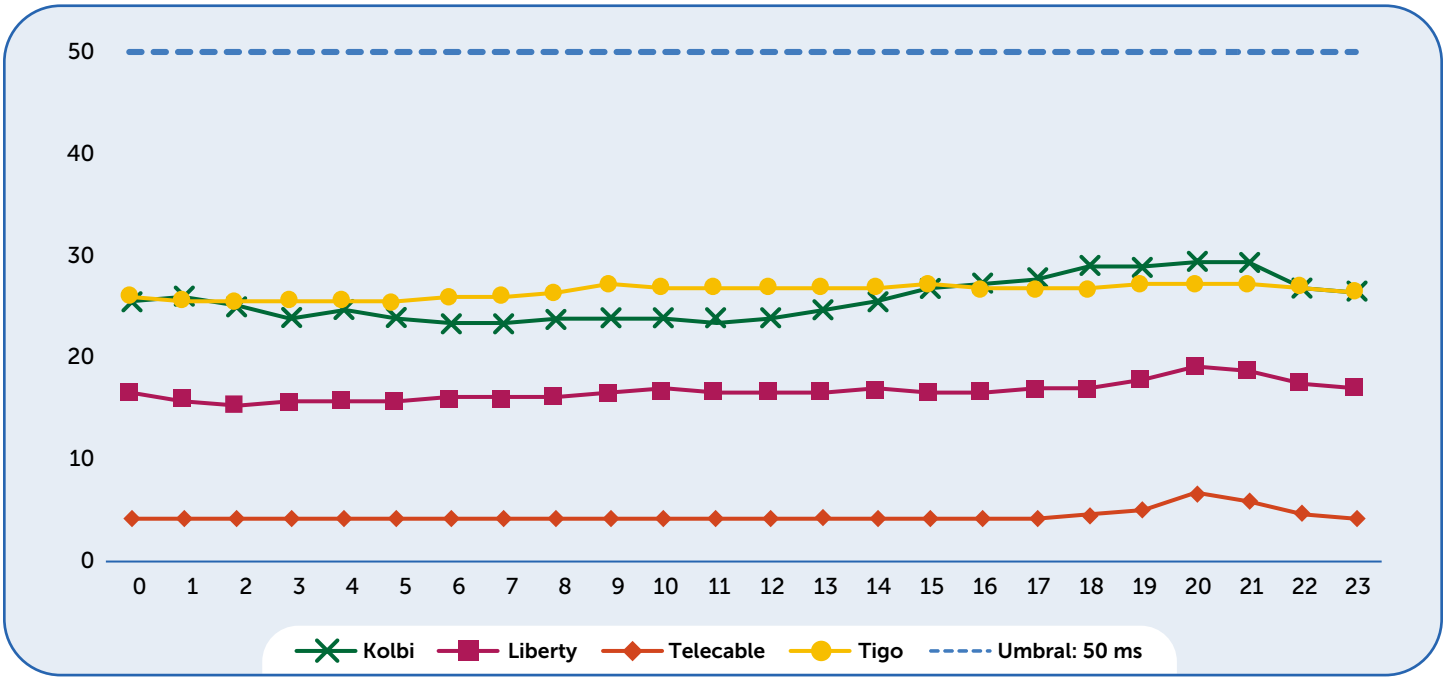


Gráfico n.° 38. Retardo internacional por hora para la provincia de Cartago durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

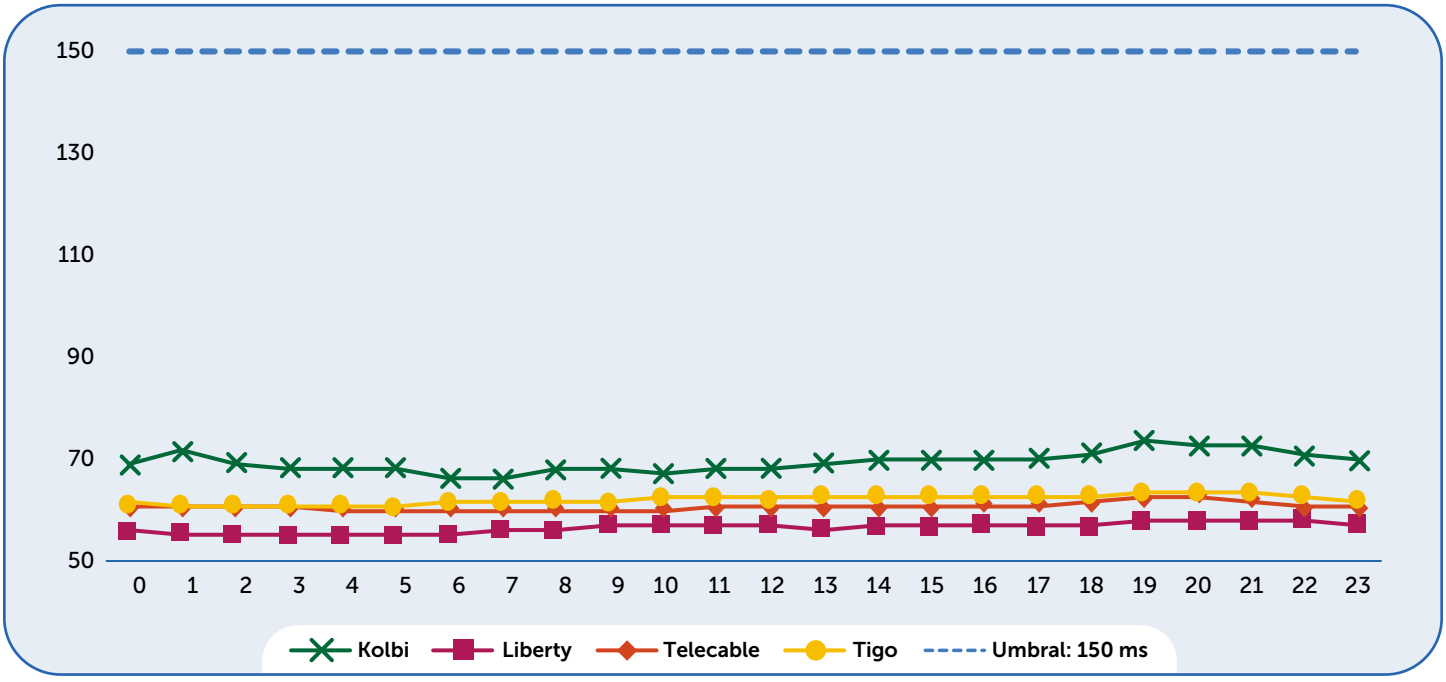


Gráfico n.° 39. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Cartago durante 2023 (cifras en milisegundos)

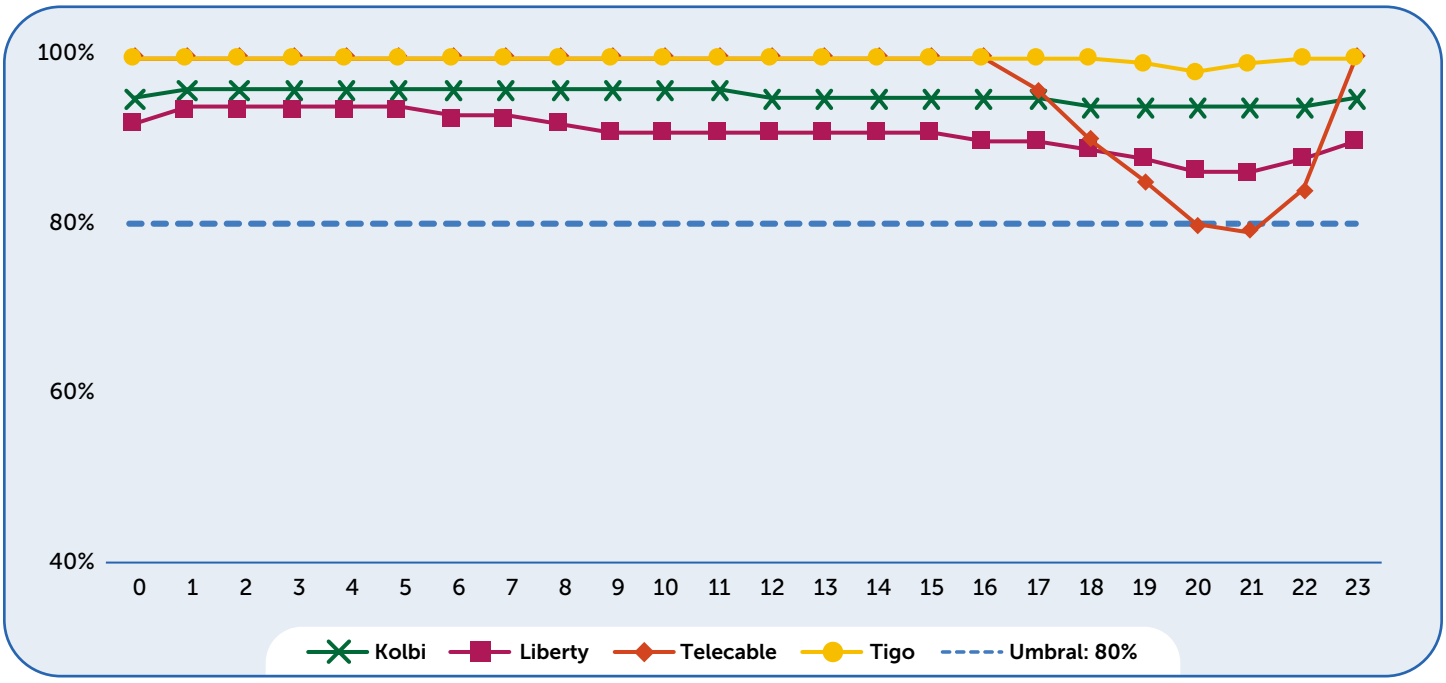
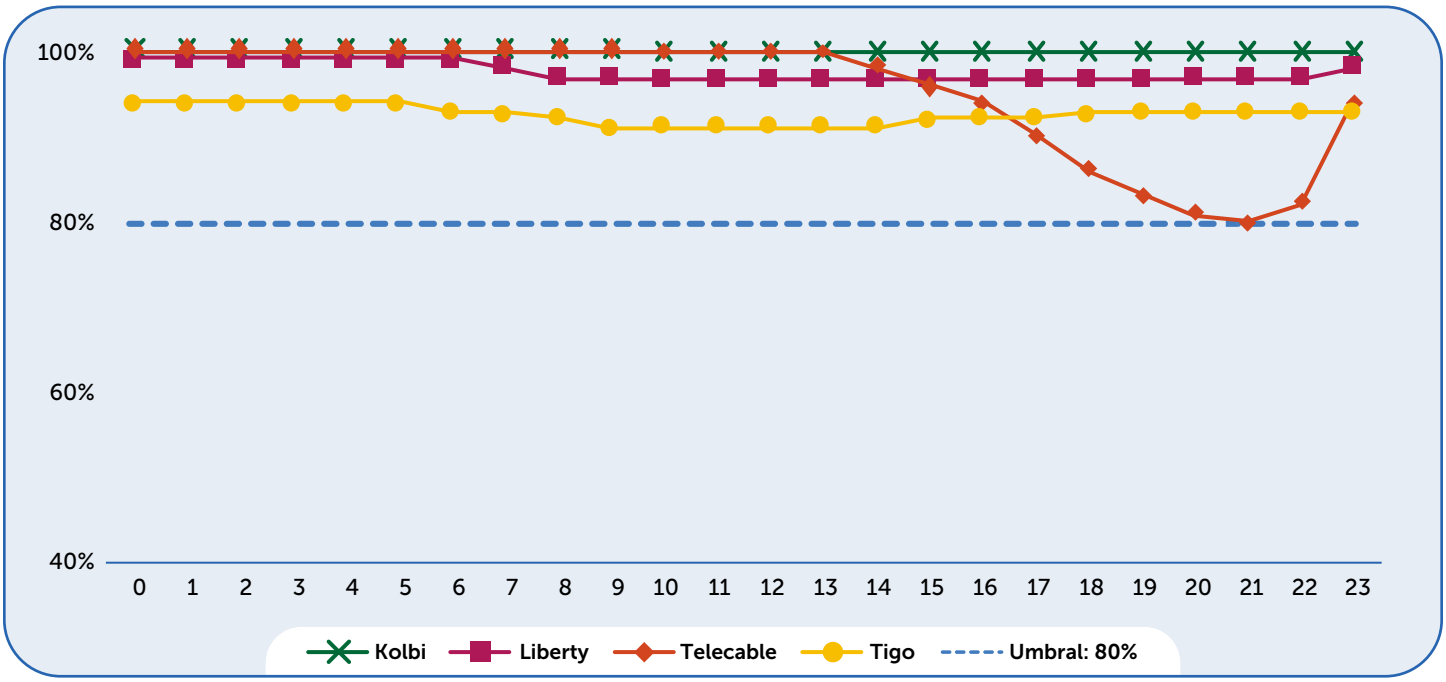


Gráfico n.° 40. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Cartago durante 2023 (cifras en milisegundos)



En la provincia de Cartago los resultados promedio a lo largo del día para el servicio de acceso a Internet durante 2023 para tres de los operadores evaluados también mostraron un buen desempeño superando los umbrales reglamentarios, pero de nuevo exceptuando al operador **Telecable** cuyo servicio muestra en Cartago un comportamiento similar al de Alajuela entre las 18:00 horas y las 22:00 horas, pero esta vez para los indicadores velocidad de descarga y velocidad de envío, pues ambos muestran una curva descendente similar para estos dos indicadores. En el caso particular de la velocidad de descarga, se llega a valores inferiores al umbral con un 79% a las 21:00 horas (respecto a un umbral del 80%), los restantes valores se mantienen por encima del umbral reglamentario. En el caso de la velocidad de envío, esta se mantiene siempre por encima del umbral a pesar de la curva descendente que se aprecia en el **Gráfico n° 40**.

4.4. Resultados Heredia 2023

Para la provincia de Heredia, el **Gráfico n.° 41** muestra los resultados de retardo local promedio durante 2023 por operador, el **Gráfico n.° 42** muestra los correspondientes al retardo internacional promedio, y el **Gráfico n.° 43** y **Gráfico n.° 44** muestran respectivamente cómo se compara la velocidad de descarga y la velocidad de envío con la velocidad aprovisionada por el operador para cada servicio.

Gráfico n.° 41. Retardo local por hora para la provincia de Heredia durante el año 2023
(cifras en milisegundos)

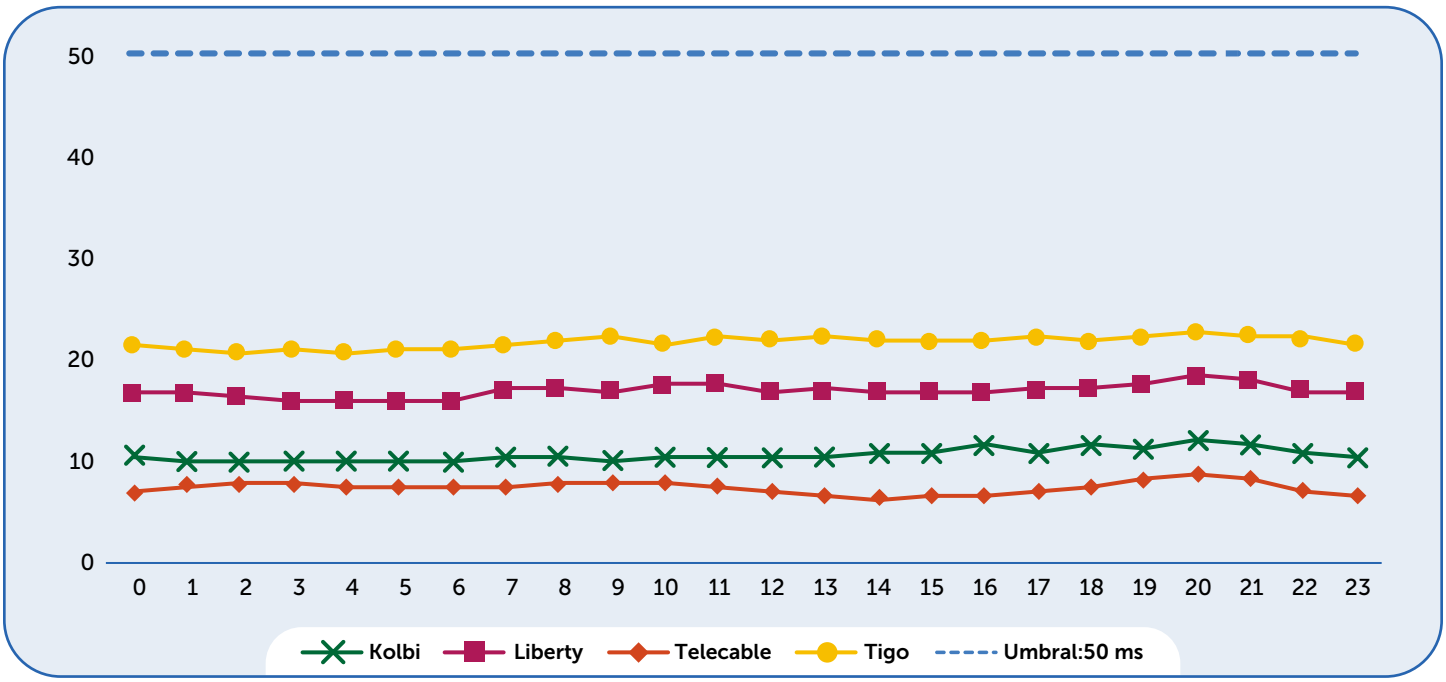


Gráfico n.° 42. Retardo internacional por hora para la provincia de Heredia durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

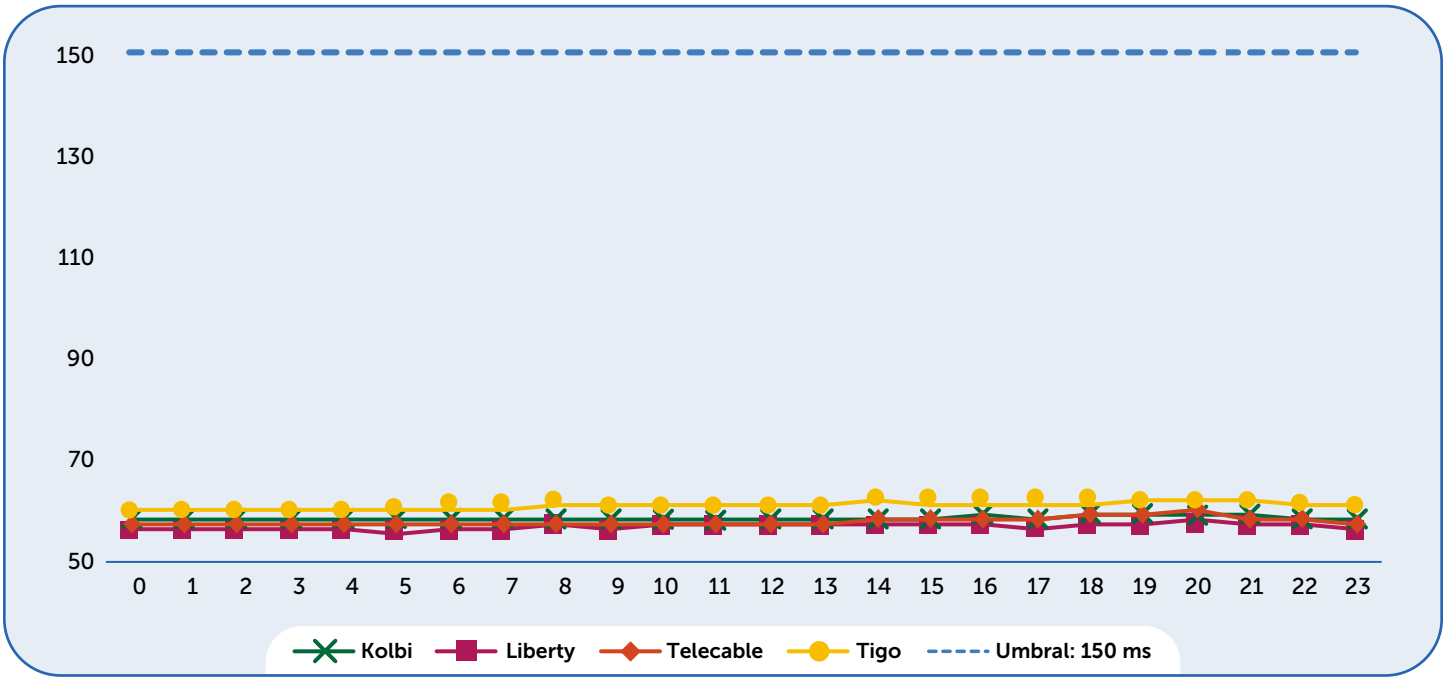


Gráfico n.° 43. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Heredia durante 2023 (cifras en milisegundos)

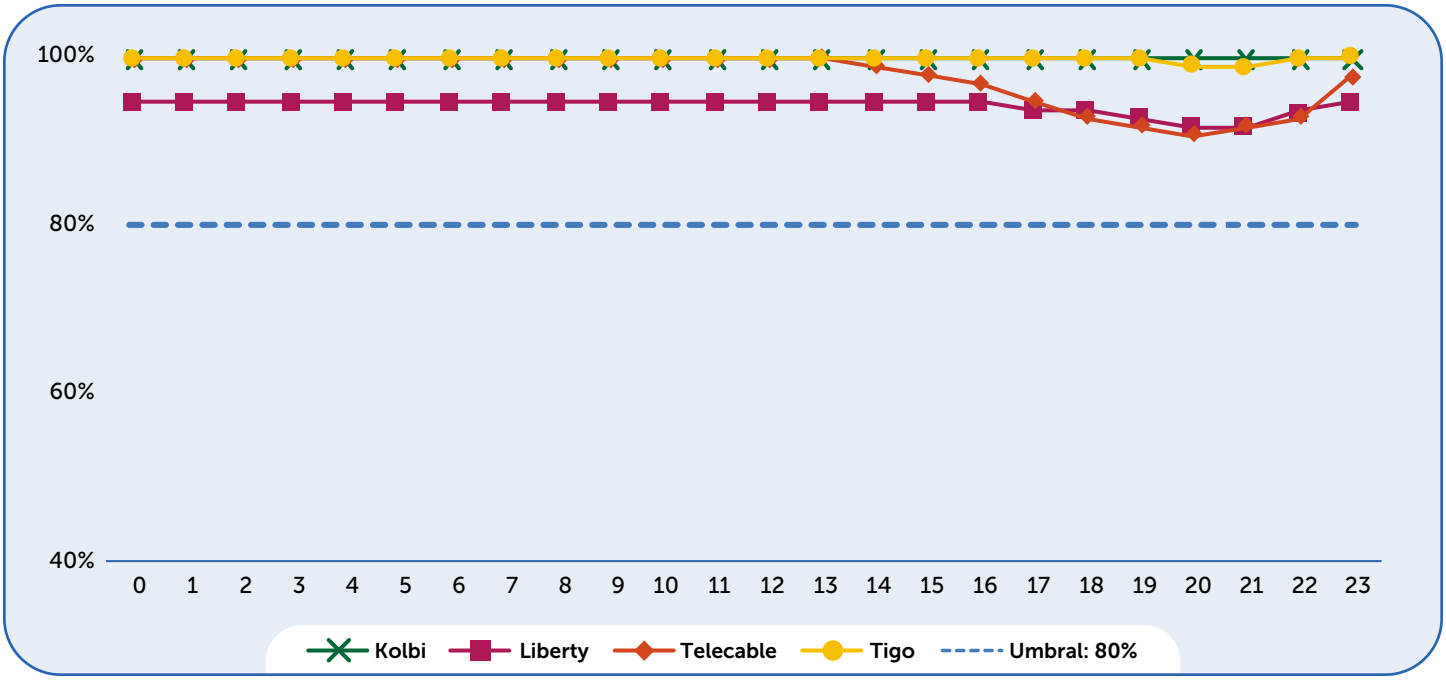
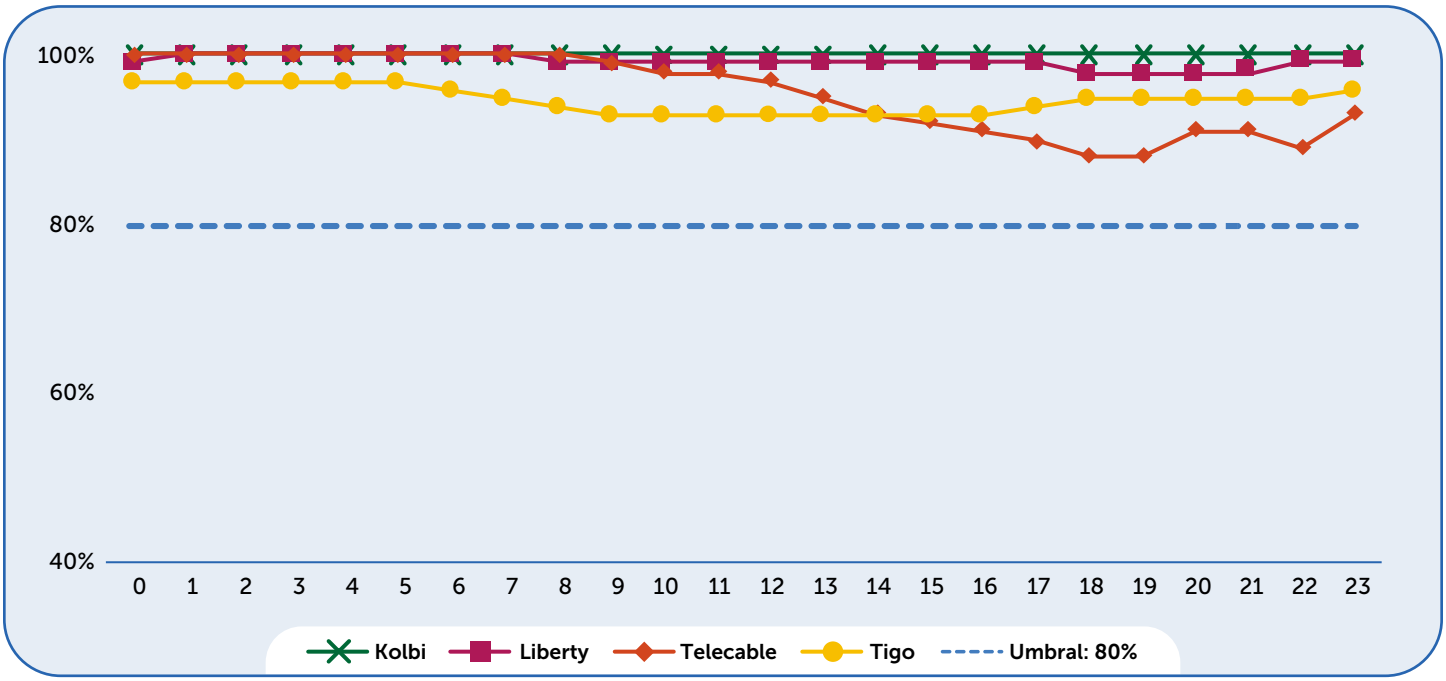


Gráfico n.° 44. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Heredia durante 2023 (cifras en milisegundos)



Heredia es, junto con San José, la provincia con mejores desempeños generales en los indicadores de calidad de servicio evaluados, pues todos los operadores evidencian servicios de acceso a Internet estables durante las 24 horas del día y manteniéndose siempre en cumplimiento de los umbrales establecidos en la normativa de calidad vigente.

4.5. Resultados Guanacaste 2023

Para la provincia de Guanacaste, el **Gráfico n.° 45** muestra los resultados de retardo local promedio durante 2023 por operador, el **Gráfico n.° 46** muestra los correspondientes al retardo internacional promedio, y el **Gráfico n.° 47** y **Gráfico n.° 48** muestran respectivamente cómo se compara la velocidad de descarga y la velocidad de envío con la velocidad aprovisionada por el operador para cada servicio.

Gráfico n.° 45. Retardo local por hora para la provincia de Guanacaste durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

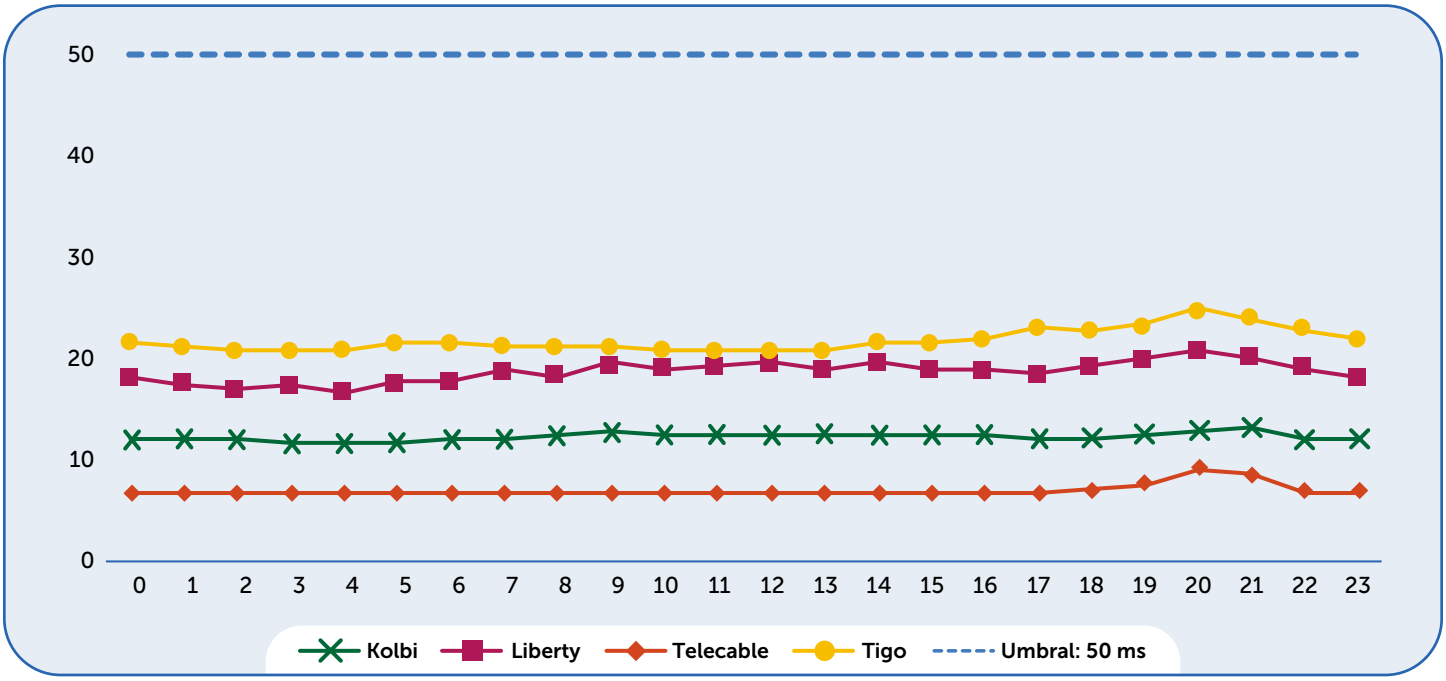


Gráfico n.° 46. Retardo internacional por hora para la provincia de Guanacaste durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

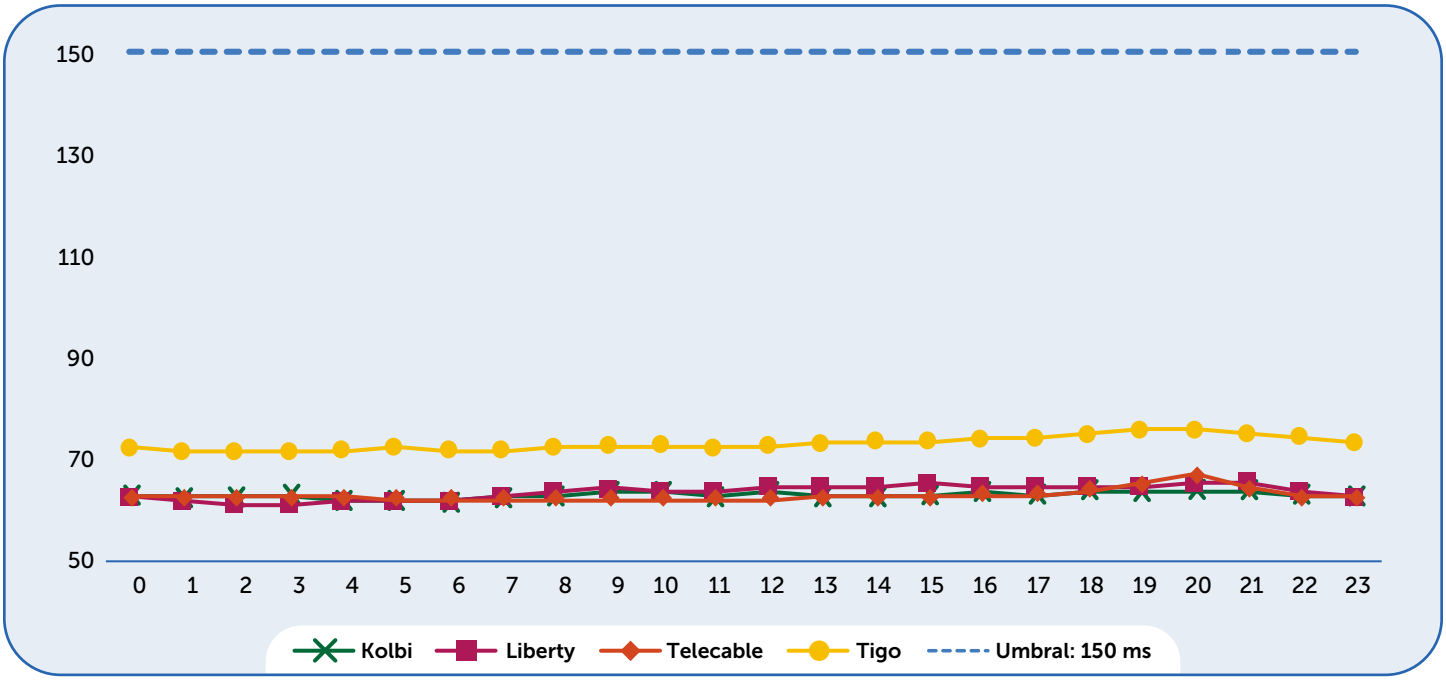


Gráfico n.° 47. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Guanacaste durante 2023 (cifras en milisegundos)

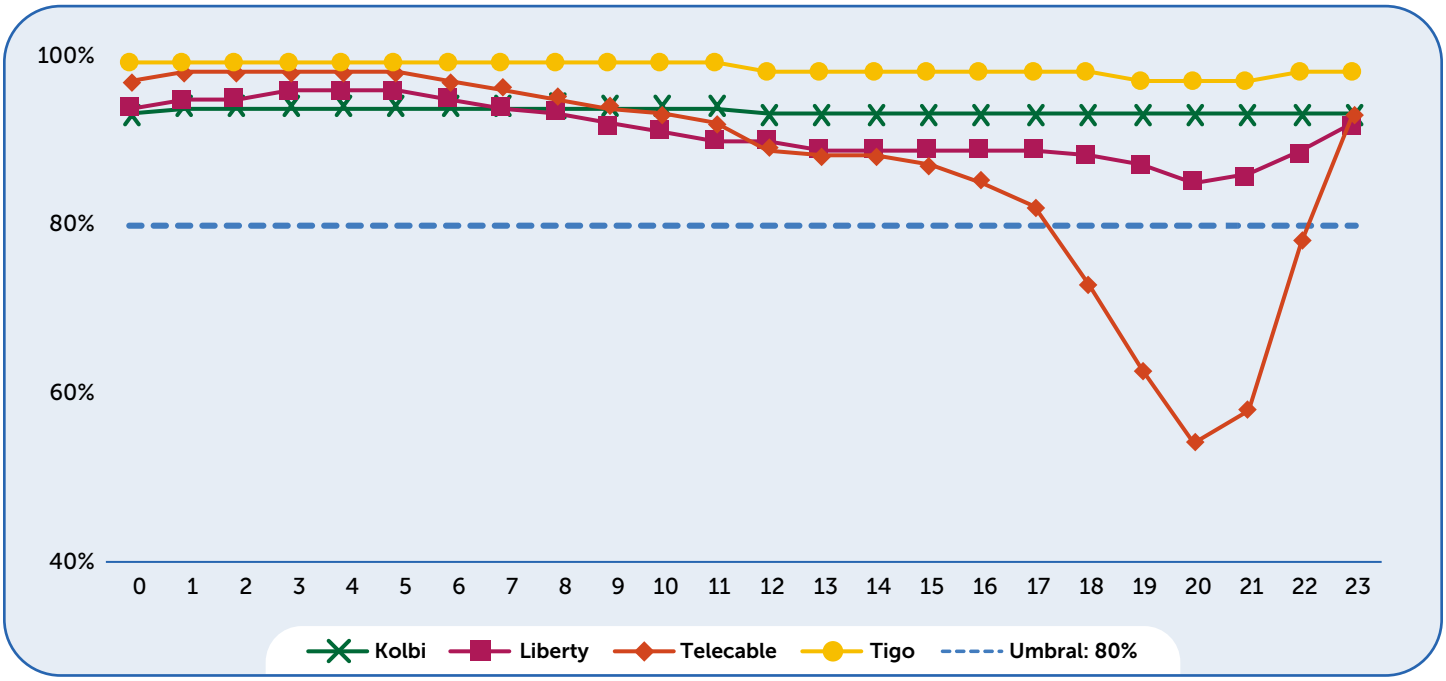
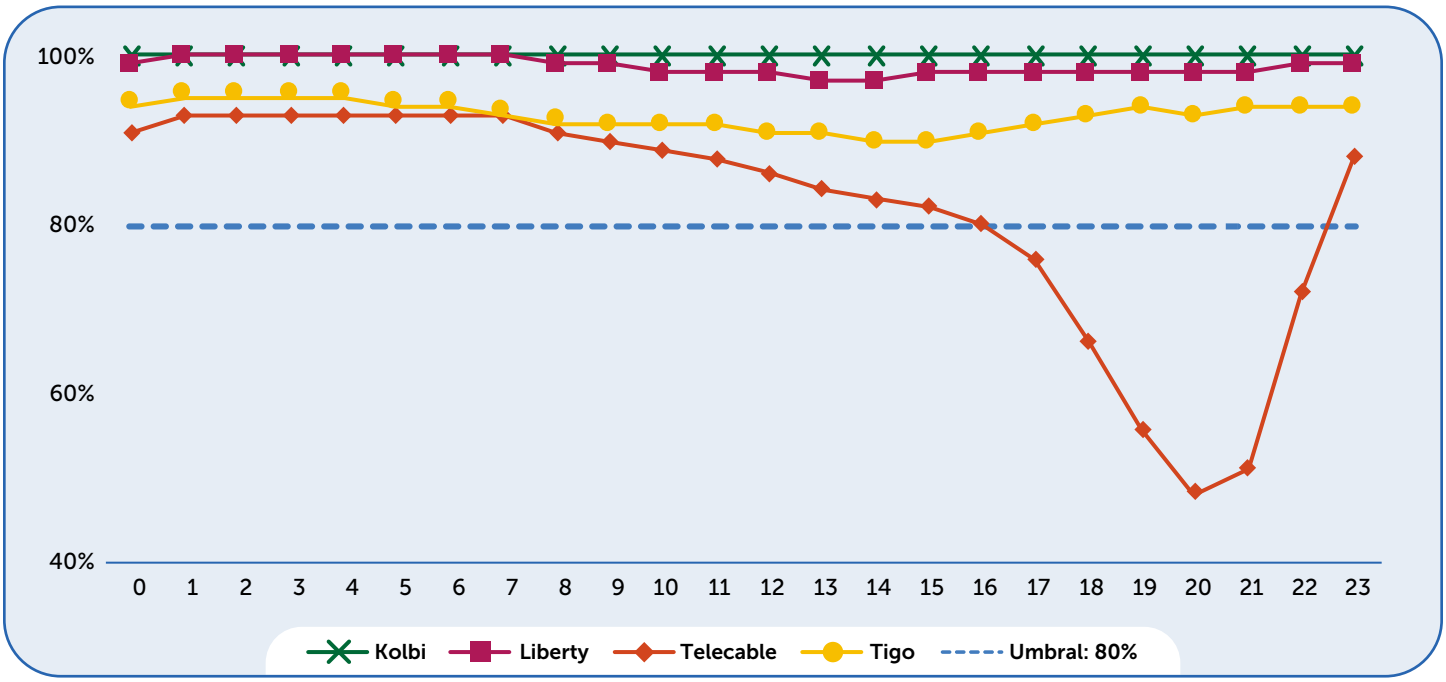


Gráfico n.° 48. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Guanacaste durante 2023 (cifras en milisegundos)



Para los operadores **Kölbi**, **Liberty** y **Tigo**, se obtienen para la provincia de Guanacaste resultados que cumplen a cabalidad los umbrales reglamentarios. En contraste, el operador **Telecable** muestra una tendencia decreciente en el desempeño de la velocidad de transferencia, la cual inicia con valores cercanos al 90% desde las 00:00 hasta las 10:00 horas, para luego reducir su desempeño y alcanzar su punto crítico alrededor de las 20:00, tanto la velocidad de descarga como la de envío que experimentan los usuarios la cual llega a ser tan baja como el 50% de la velocidad contratada (respecto de un umbral del 80%), permaneciendo, en promedio, 6 horas al día por debajo del umbral de calidad de servicio.

4.6. Resultados Puntarenas 2023

Para la provincia de Puntarenas, el **Gráfico n.° 49** muestra los resultados de retardo local promedio durante 2023 por operador, el **Gráfico n.° 50** muestra los correspondientes al retardo internacional promedio, y el **Gráfico n.° 51** y **Gráfico n.° 52** muestran respectivamente cómo se compara la velocidad de descarga y la velocidad de envío con la velocidad aprovisionada por el operador para cada servicio.

Gráfico n.° 49. Retardo local por hora para la provincia de Puntarenas durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

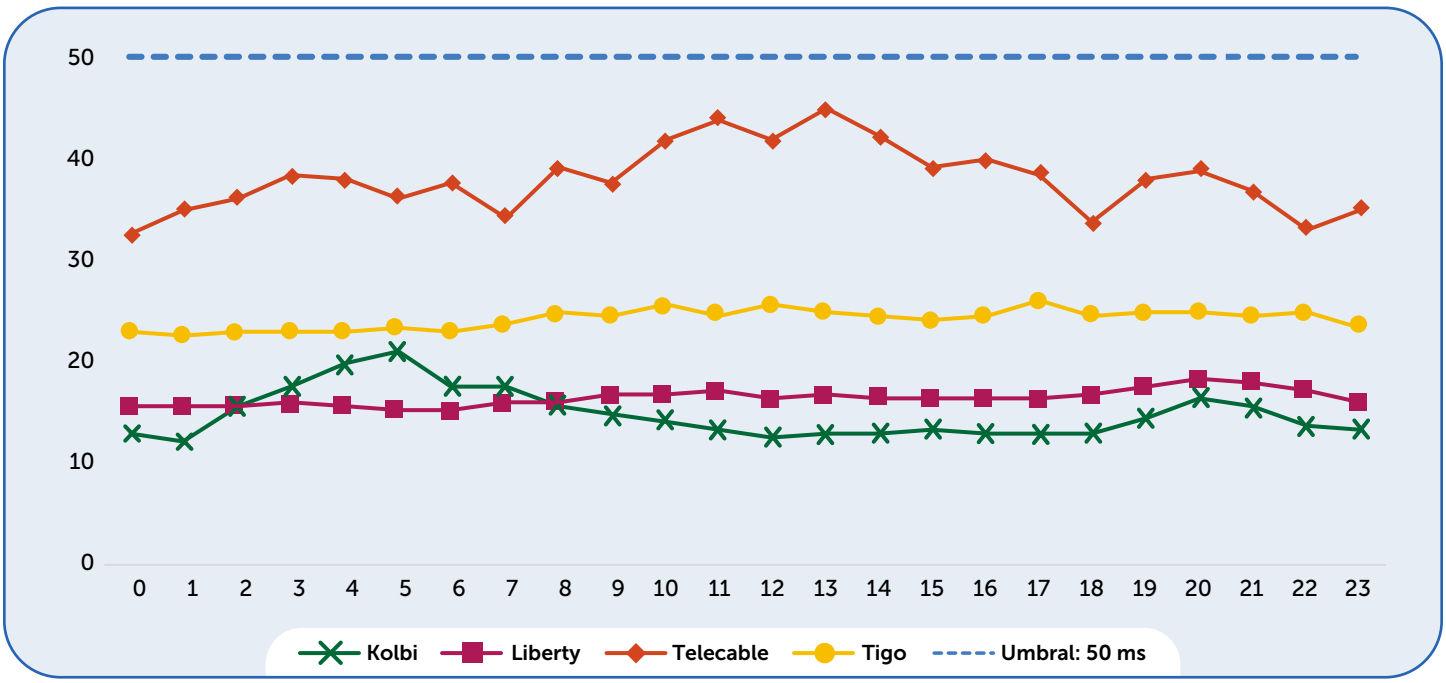


Gráfico n.° 50. Retardo internacional por hora para la provincia de Puntarenas durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

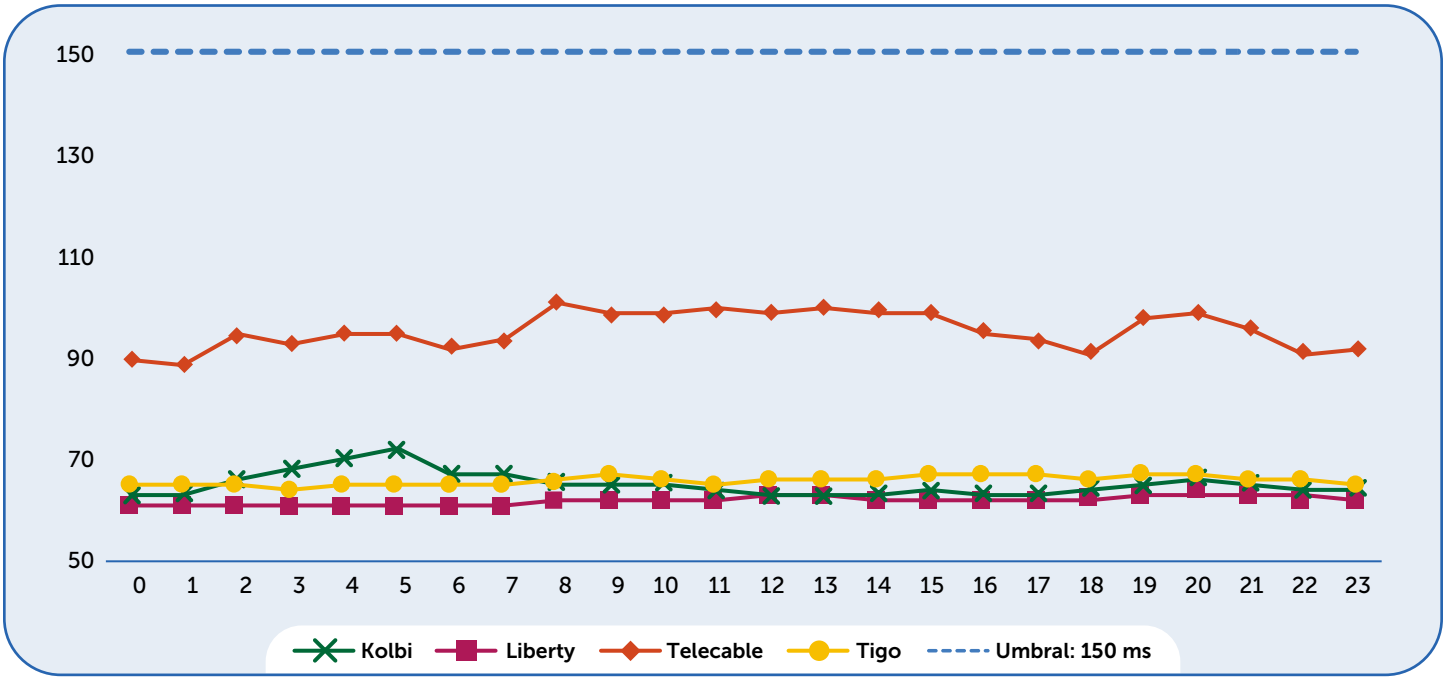


Gráfico n.° 51. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Puntarenas durante 2023 (cifras en milisegundos)

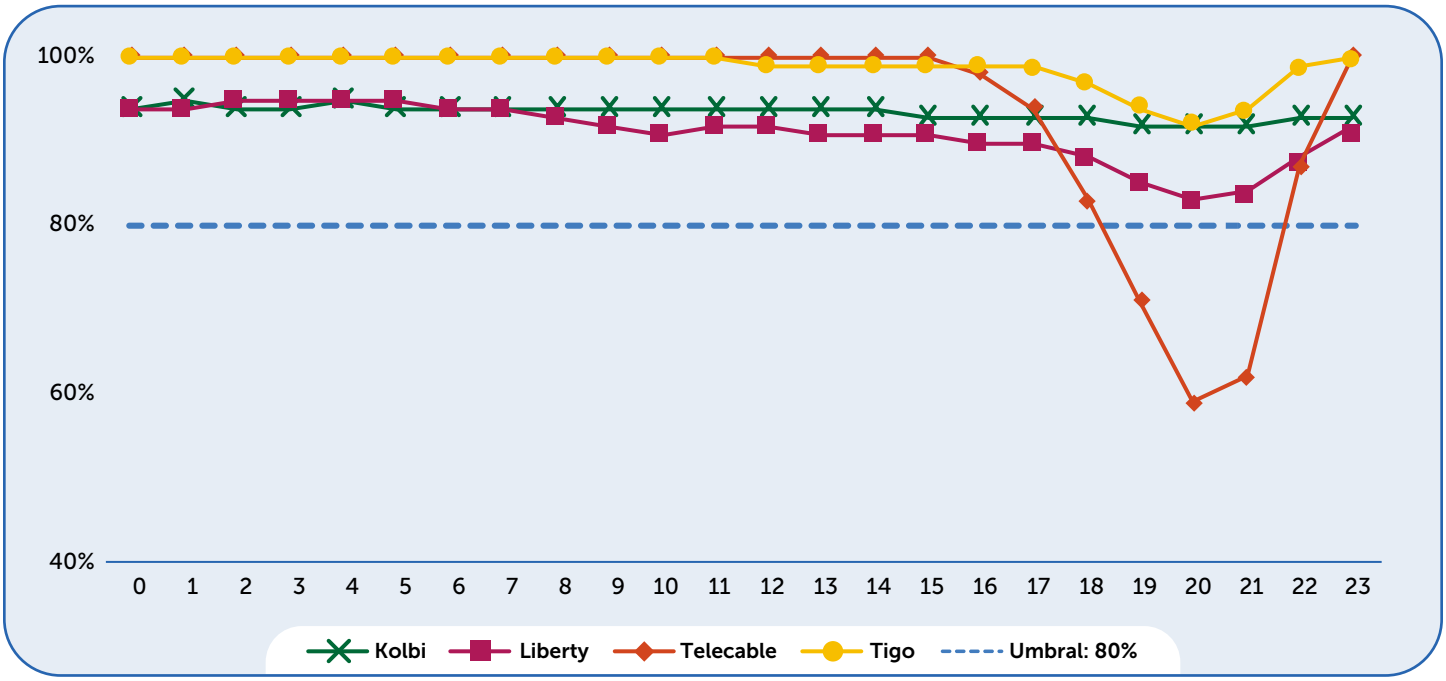
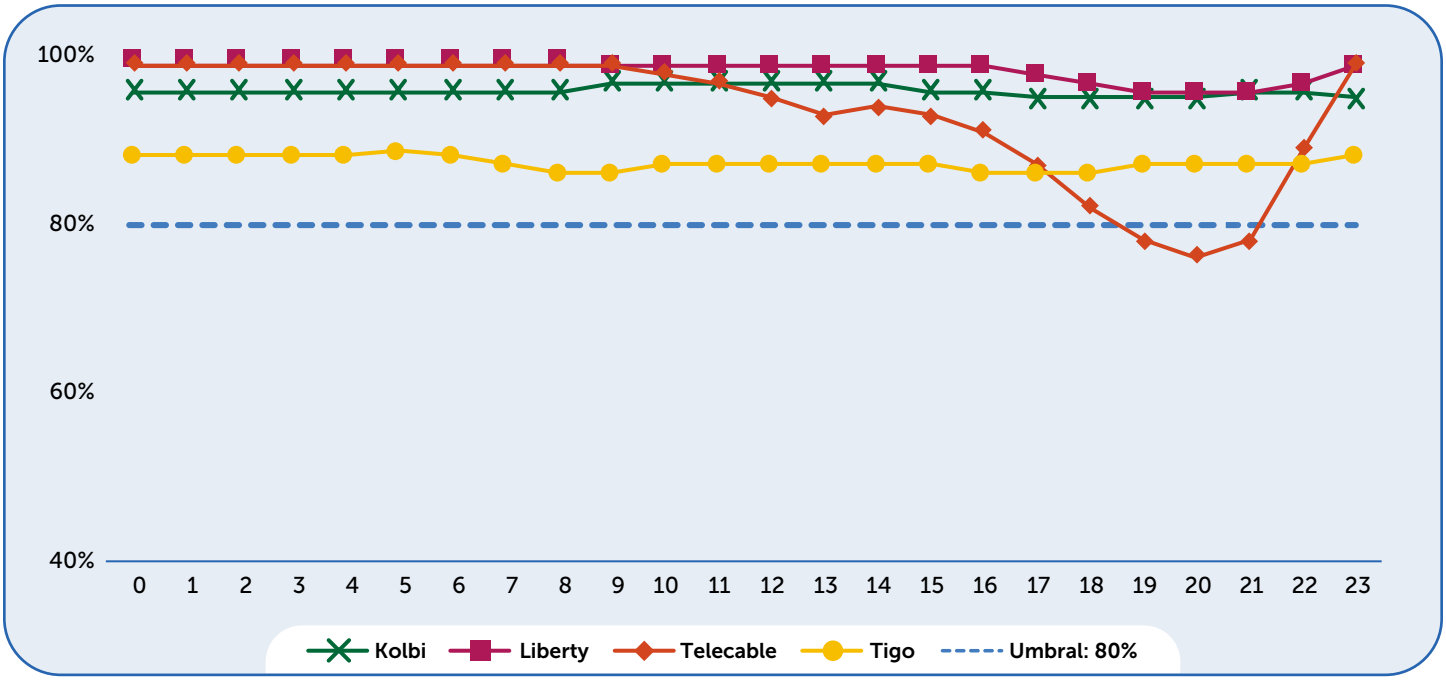


Gráfico n.° 52. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Puntarenas durante 2023 (cifras en milisegundos)



Para la provincia de Puntarenas la situación es muy similar a la de Cartago, con rendimientos elevados de los operadores en los indicadores de velocidad, pero con un deterioro en el caso de Telecable entre las 19:00 horas y las 21:00 horas por debajo del umbral de 80%, alcanzado en su punto crítico valores inferiores al 60% a las 20 horas para velocidades de descarga.

4.7. Resultados Limón 2023

Para la provincia de Limón, el **Gráfico n.° 53** muestra los resultados de retardo local promedio durante 2023 por operador, el **Gráfico n.° 54** muestra los correspondientes al retardo internacional promedio, y el **Gráfico n.° 55** y **Gráfico n.° 56** muestran respectivamente cómo se compara la velocidad de descarga y la velocidad de envío con la velocidad aprovisionada por el operador para cada servicio.

Gráfico n.° 53. Retardo local por hora para la provincia de Limón durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

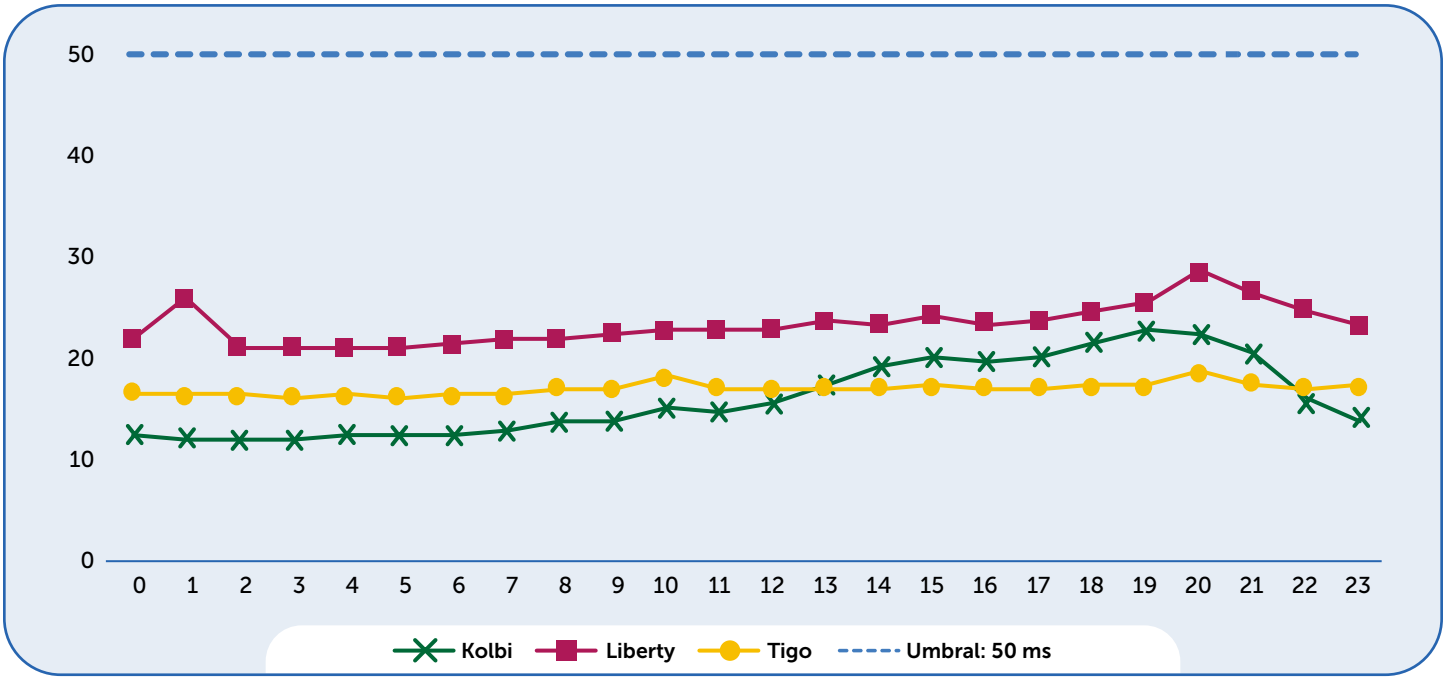


Gráfico n.° 54. Retardo internacional por hora para la provincia de Limón durante el año 2023 (cifras en milisegundos)

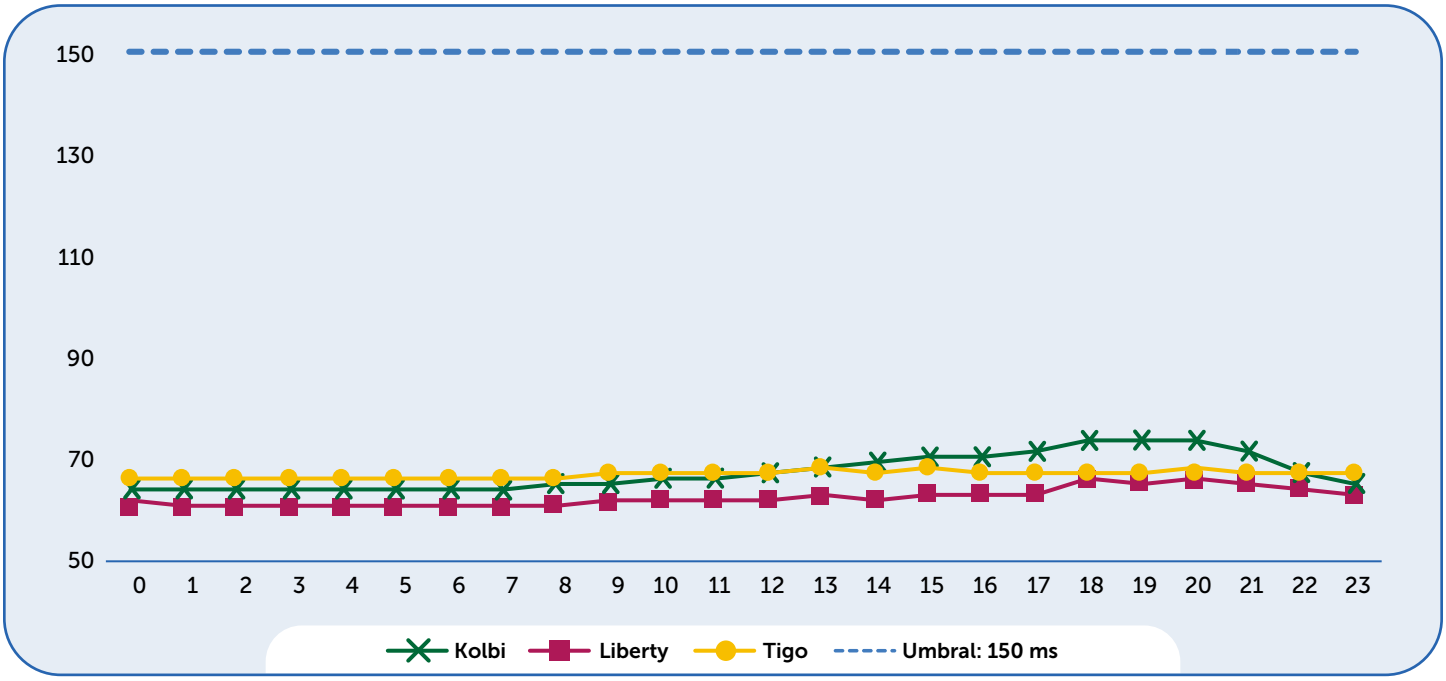


Gráfico n.° 55. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Limón durante 2023 (cifras en milisegundos)

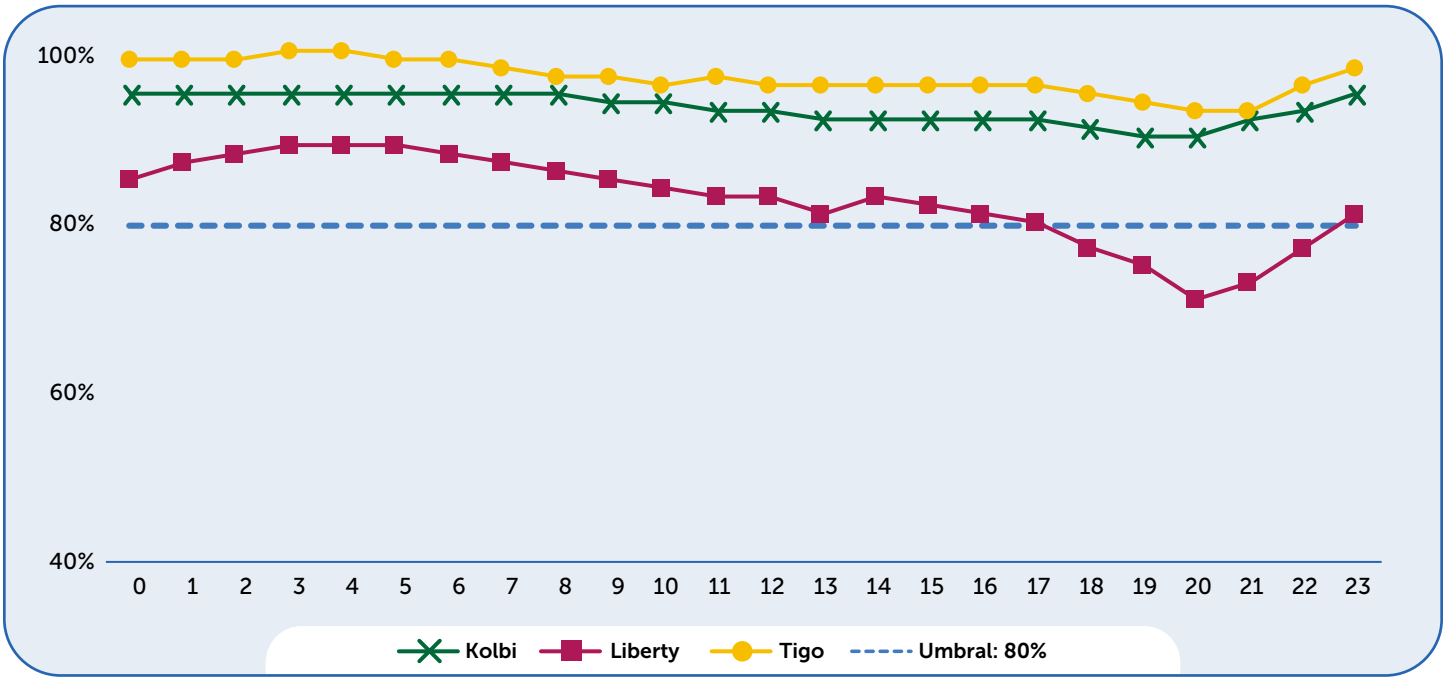
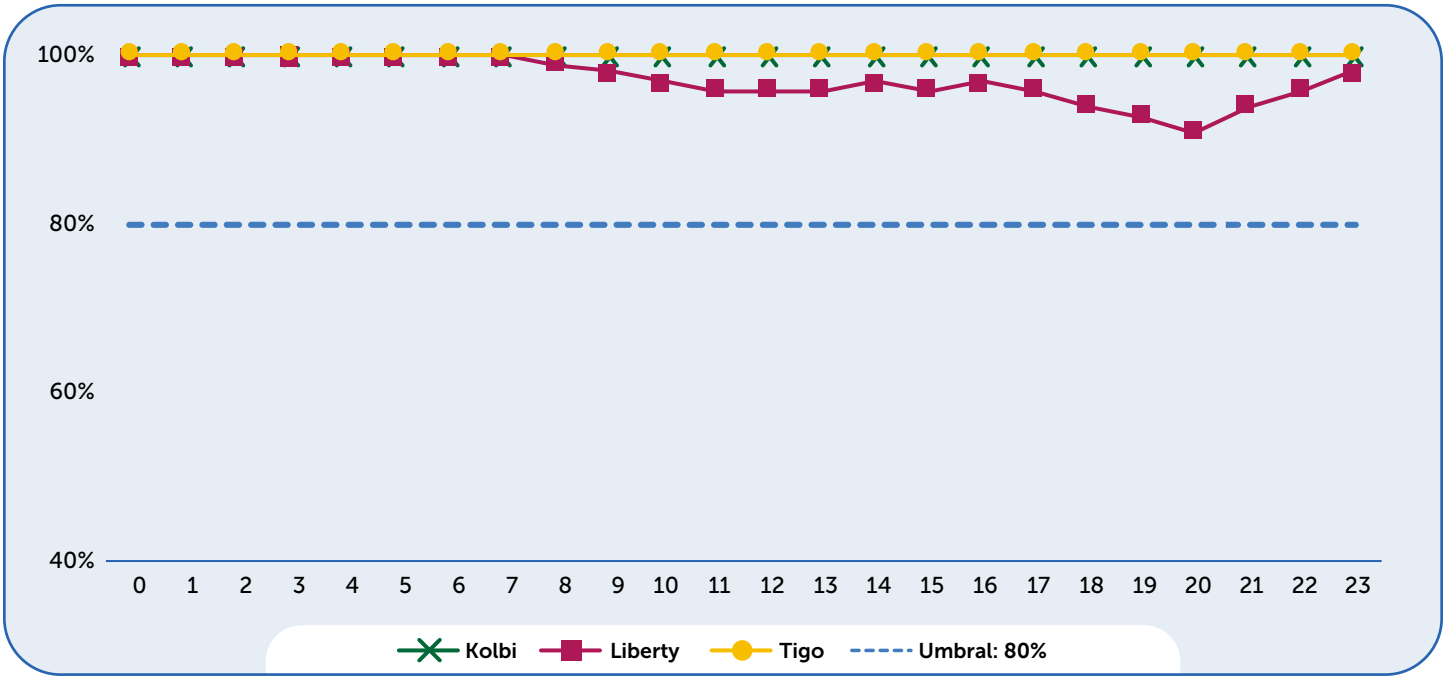


Gráfico n.° 56. Relación de la velocidad de envío respecto de la velocidad contratada, por hora para la provincia de Limón durante 2023 (cifras en milisegundos)



En la provincia de Limón los resultados de los tres operadores evaluados son satisfactorios, con resultados que en términos promedio para cada hora del día cumplen con los umbrales de desempeño, salvo el operador **Liberty** con una disminución en el desempeño de la velocidad de descarga que alcanza su valor mínimo de 71% a las 20:00 horas (respecto de un umbral del 80%).

Análisis de los indicadores y cumplimiento del RPCS 2023

5

5.1. Análisis de los indicadores del RPCS a nivel nacional

En los apartados 3 y 4 del presente informe se mostraron los resultados promedio de los indicadores de calidad de servicio, tanto a nivel nacional como para cada provincia del país, exponiendo de forma comparativa los resultados de cada operador y contrastándolos también con los umbrales establecidos en la normativa de calidad de servicio.

Si bien los gráficos y resultados expuestos en los apartados 3 y 4 permiten conocer la calidad de los servicios a nivel general, para poder analizar el cumplimiento de la regulación vigente se requiere de un enfoque distinto, pues el **Reglamento de prestación y calidad de servicios (RPCS)** establece que los indicadores de calidad deben evaluarse de forma minuciosa individualizando cada una de las mediciones efectuadas y determinando para cada una si el resultado cumplió o no con los umbrales de calidad estipulados. De esta forma, los resultados de los indicadores de calidad de servicio se evalúan, todos y cada uno de la misma forma, que resulte conforme con las disposiciones de cumplimiento establecidas en dicho reglamento, determinando la proporción de mediciones que superó el umbral de calidad respecto de la totalidad de las mediciones efectuadas.

En la **Tabla n.° 4** se muestra el resumen con la totalidad de datos a nivel nacional por cada operador y para cada uno de los indicadores de calidad de servicio evaluados. En esta tabla se detalla para cada caso la cantidad total de mediciones que se efectuaron durante el año 2023, la cantidad de mediciones que superaron el umbral y la proporción que dichas mediciones representan respecto del total de mediciones efectuadas.

Tabla n.° 4. Resumen por operador de los indicadores de calidad de servicio evaluados en 2023

Operador	Indicador	Total de mediciones	Mediciones que cumplen el umbral	Proporción de mediciones que cumplen el umbral	Margen de tolerancia	Cumplimiento del indicador
Kölbi	ID-16 Retardo local	14 455 781	14 371 405	99,42%	95%	100%
	ID-17 Retardo internacional	14 525 198	14 205 389	97,80%	95%	100%
	ID-18 Relación de velocidades: medición/ aprovisionada	36 401 011	35 348 797	97,11%	80%	100%
Liberty	ID-16 Retardo local	11 744 712	11 742 031	99,98%	95%	100%
	ID-17 Retardo internacional	11 798 764	11 781 349	99,85%	95%	100%
	ID-18 Relación de velocidades: medición/ aprovisionada	34 538 643	31 691 565	91,76%	80%	100%
Telecable	ID-16 Retardo local	7 638 233	7 631 212	99,91%	95%	100%
	ID-17 Retardo internacional	7 668 700	7 576 921	98,80%	95%	100%
	ID-18 Relación de velocidades medición/ aprovisionada	20 180 260	17 573 798	87,08%	80%	100%
Tigo	ID-16 Retardo local	10 254 446	10 237 709	99,84%	95%	100%
	ID-17 Retardo internacional	10 289 634	10 243 848	99,56%	95%	100%
	ID-18 Relación de velocidades medición/ aprovisionada	30 480 533	26 578 182	87,20%	80%	100%

En la **Tabla n.° 4** se ha incluido además una referencia al margen de tolerancia establecido en el RPCS el cual funciona como un mecanismo de redondeo de la siguiente forma: si el resultado del indicador (es decir, la proporción de mediciones que cumplen el umbral) es igual o mayor al margen de tolerancia entonces el cumplimiento del indicador es de un 100%, en caso contrario el cumplimiento es igual al resultado del indicador.

Es importante recalcar que en la **Tabla n.° 4**, y en la totalidad del análisis realizado por la Sutel, únicamente se han considerado las mediciones exitosas, es decir aquellas que se efectuaron de forma correcta, sin errores en los dispositivos de medición ni los registros de la plataforma de medición, y asegurando que cumplieron con las condiciones estipuladas en la resolución RCS-019-2018 y su reciente modificación la RCS-333-2022 sobre metodologías de medición.

5.2. Análisis de los indicadores del RPCS en rangos horarios y lugares específicos

Si bien los resultados generales a nivel nacional no conducen a incumplimientos reglamentarios en el servicio de acceso a Internet de los operadores evaluados, resulta necesario realizar una revisión pormenorizada de los resultados de cada indicador a lo largo de las 24 horas del día, pues dicha revisión es valiosa tanto para el regulador como para los operadores a fin de detectar las disminuciones en el desempeño y poder enfocar los esfuerzos en resolver estas situaciones en particular, esto por cuanto la calidad de servicio se debe cumplir de manera constante como protección de los derechos de los usuarios finales.

Sobre este aspecto, el artículo 20 del RPCS establece la obligación a los operadores de prestar sus servicios con óptimas condiciones de calidad de forma permanente:

> ***"Artículo 20. Derecho a compensación por interrupciones en los servicios.***
> *Los operadores/proveedores están en la obligación de prestar los servicios con eficiencia, confiabilidad, oportunidad, calidad y en forma continua durante las 24 horas del día, los 365 días del año (...)".*

Con base en lo anterior, es criterio de la Dirección General de Calidad que los umbrales reglamentarios estipulados en la Resolución RCS-152-2017 "*Umbrales de cumplimiento para los indicadores establecidos en el Reglamento de prestación y calidad de servicios*", publicada en el Alcance N°141 del Diario Oficial La Gaceta el 14 de junio de 2017, se deben cumplir para todas las horas de provisión del servicio, con énfasis en las horas de máximo tráfico, y en caso de no cumplir con dichos umbrales por un periodo, existe un incumplimiento de la normativa y por ende se amerita un plan de mejoras.

El criterio anterior se encuentra también en concordancia con el artículo 15 del Reglamento de protección al usuario final (RPUF) que establece:

> ***"Artículo 15. Registro de los datos correspondientes a los indicadores de calidad.*** *(...) Todas las mediciones y datos de desempeño recopilados por los operadores/proveedores deben incluir, al menos, los resultados obtenidos durante la hora cargada media del servicio en estudio. (...)"*

Es decir, la calidad del servicio se debe asegurar tanto de forma general como pormenorizada las 24 horas y los 365 días del año, así como también en la hora cargada media.

Siguiendo con esta línea de análisis, en el **Apéndice C** se muestran, para cada operador de forma separada, los resultados hora a hora de cada uno de los indicadores de calidad en cada una de las provincias y también a nivel país. En las tablas de dicho apéndice se han resaltado los datos que corresponden a un resultado promedio por debajo del umbral de calidad establecido por la Sutel. Esta misma información se presenta de fomra resumida a continuación en la **Tabla n.° 5** para el operador **Liberty** y en la **Tabla n.° 6** para el operador **Telecable**. Los operadores **Kölbi** y **Tigo** no figuran en este resumen debido a que el análisis de 24 horas de estos operadores no muestra rangos horarios con resultados promedio por debajo de los umbrales reglamentarios.

Tabla n.° 5. Rangos horarios con resultado promedio por debajo del umbral para el operador **Liberty**

Operador	Provincia	Retardo Local	Retardo Internacional	Velocidad Descarga	Velocidad Envío
Liberty	Limón	---	---	18:00 - 22:00	---

Tabla n.° 6. Rangos horarios con resultado promedio por debajo del umbral para el operador **Telecable**

Operador	Provincia	Retardo Local	Retardo Internacional	Velocidad Descarga	Velocidad Envío
Telecable	Alajuela	---	---	19:00 - 22:00	---
	Guanacaste	---	---	18:00 - 22:00	17:00 - 22:00
	Puntarenas	---	---	19:00 - 21:00	19:00 - 21:00

Al respecto, el RPCS en su artículo 49 establece la posibilidad de solicitar a los operadores la implementación de Planes de Mejora a efectos de solventar deficiencias en la calidad de los servicios.

> ***"Artículo 49. Procedimiento para garantizar el cumplimiento de la calidad de servicio.***
> *La SUTEL, en el ejercicio de sus competencias legales, podrá efectuar sus propias mediciones, así como analizar los datos de desempeño proporcionados por los operadores/proveedores, para determinar los niveles de calidad de servicio de los indicadores contemplados en el presente reglamento.*
>
> *En caso que los resultados de los estudios de calidad de servicio resulten inferiores a los umbrales de cumplimiento, la SUTEL podrá solicitar a los operadores/proveedores que remitan un Plan de Mejoras cuyo plazo de implementación no supere cuatro trimestres. El Plan de Mejoras deberá tener una fecha de inicio y una fecha de finalización, debidamente establecidas.*
>
> *Si, posterior a la fecha de finalización del Plan de Mejoras, persisten deficiencias en los niveles de calidad de servicio, el operador/proveedor estará en la obligación de aplicar un Factor de Ajuste por Calidad (FAC) a todos los usuarios que presenten reclamaciones atinentes al indicador o indicadores para los cuales persisten deficiencias. El operador/proveedor también aplicará el FAC en aquellos casos en los que incumpla con la fecha de inicio del Plan de Mejoras.*
>
> *Si la aplicación de un FAC se extiende por un período superior a 1 año calendario, la SUTEL podrá valorar la aplicación de lo dispuesto en el régimen sancionatorio de la Ley N° 8642, así como recomendar al Poder Ejecutivo la aplicación de lo dispuesto en los artículos 22 ó 25 de dicho cuerpo legal, según corresponda."*

En concordancia con el análisis expuesto, resulta procedente solicitar a los operadores **Liberty** y **Telecable** la remisión de un Plan de Mejoras que permita mejorar la calidad de los servicios de acceso a Internet fijo en los lugares y rangos horarios indicados en la **Tabla n.° 5** y la **Tabla n.° 6**.

Al tratarse de deficiencias detectadas únicamente para uno de los indicadores de calidad de servicio y en lugares y rangos horarios específicos, para la remisión del Plan de Mejoras se puede otorgar el plazo de un mes calendario contado a partir de la notificación del respectivo acuerdo que tome el Consejo de la SUTEL sobre este informe. Asimismo, los operadores deben plantear sus acciones considerando un plazo de implementación de 6 meses en lugar del máximo de 1 año, en virtud de que las deficiencias detectadas son puntuales como ya se indicó.

Se reitera que, para este periodo 2023, los operadores **Kölbi** y **Tigo** no registraron incumplimientos, por lo que están exentos de presentar ante esta Superintendencia el Plan de Mejoras.

En la siguiente sección se analiza el cumplimiento de los planes de mejora de periodos anteriores.

5.3. Planes de Mejora del período anterior e incumplimientos reiterados

El informe correspondiente al período anterior **Resultados 2022 de la evaluación nacional de calidad en servicios de acceso a Internet fijo** fue acogido plenamente por el Consejo de la Sutel mediante Acuerdo 005-036-2023 de la sesión ordinaria 036-2023 celebrada el 22 de junio de 2023 (notificado mediante oficio número 05252-SUTEL-SCS-2023 el 26 de junio de 2023) y estuvo acompañado de dos requerimientos de Planes de Mejora, uno para el Instituto Costarricense de Electricidad (**Kölbi**) y otro para **Telecable**.

En el caso de **Kölbi**, el Consejo de la Sutel solicitó el Plan de Mejoras mediante Acuerdo 006-036-2023 (notificado mediante oficio número 05253-SUTEL-SCS-2023 el 26 de junio de 2023) y el operador respondió mediante documento registrado con Número de Ingreso NI-09116-2023 el 28 de julio de 2023.

En el citado acuerdo de Consejo se solicitó que el Plan de Mejoras solventara de forma puntual las deficiencias en el indicador de Velocidad de Descarga en la provincia de Limón en el rango horario de las 20:00 horas.

En su respuesta **Kölbi** detalló las acciones a realizar que incluyeron ampliación en la red de transporte que brinda conectividad a Limón, así como ampliación en la capacidad de los enlaces internacionales, entre las más importantes mencionadas en el Plan de Mejoras.

Los resultados obtenidos en el presente informe a partir de las mediciones 2023 permiten corroborar que las deficiencias de calidad detectadas en la provincia de Limón en el informe del período 2022, ya no están presentes. Tal y como se puede apreciar en la **Tabla n.° C 1** el resultado del desempeño de la velocidad de servicio para la provincia de Limón durante las 20:00 horas fue de 90% y el desempeño en las restantes horas de dicha provincia fue superior al 90%. Nótese que en la **Tabla n.° C 1** no se evidencian registros por debajo de los umbrales reglamentarios en ninguno de los indicadores, por lo que se tiene que **Kölbi** cumplió a cabalidad con el plan de mejora ordenado por el Consejo de la Sutel.

En el caso de **Telecable**, el Consejo de la Sutel solicitó el Plan de Mejoras mediante Acuerdo 007-036-2023 (notificado mediante oficio número 05254-SUTEL-SCS-2023 el 26 de junio de 2023) y el operador respondió mediante documento registrado con Número de Ingreso NI-08639-2023 el 17 de julio de 2023.

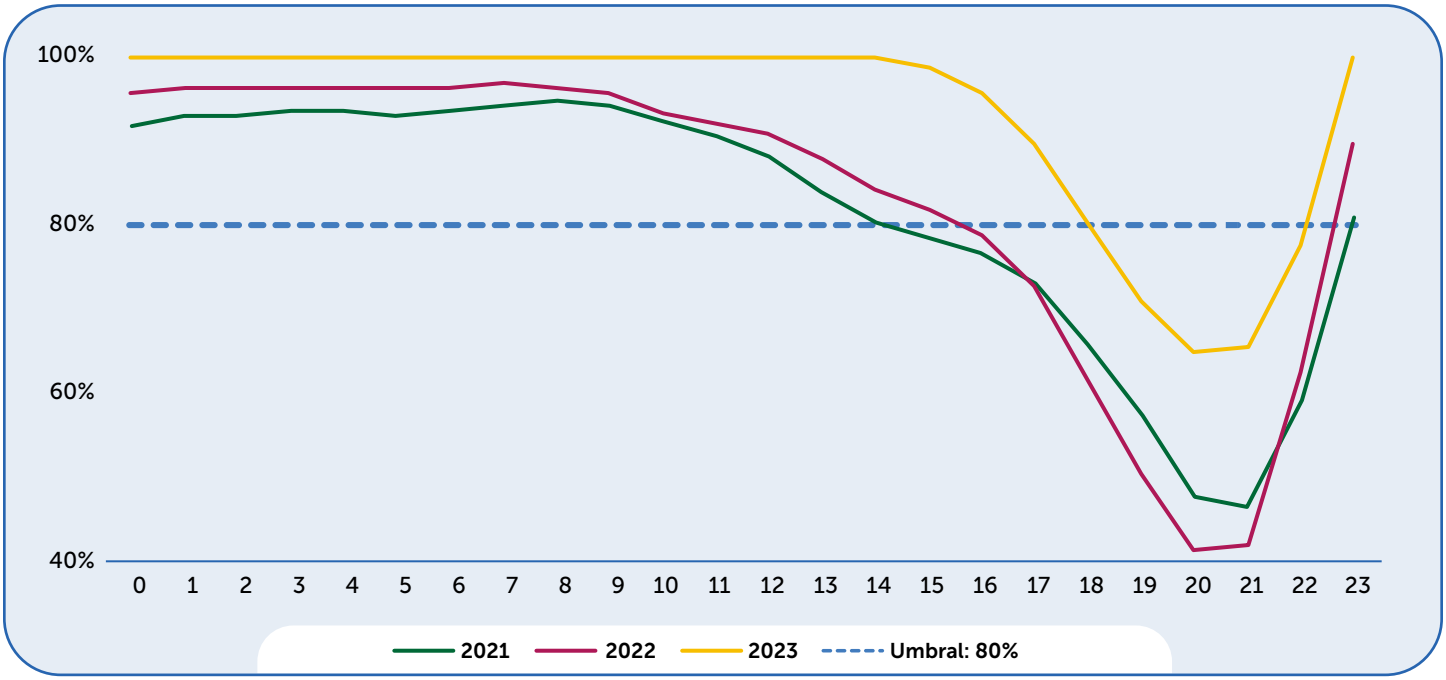
En el citado acuerdo de Consejo se solicitó que el Plan de Mejoras solventara las deficiencias en la provincia de Alajuela, puntualmente en el indicador Retardo Local en el rango horario 01:00 – 15:00, y en el indicador Velocidad de Descarga en el rango horario 16:00 – 22:00 horas.

En su respuesta, dentro de su Plan de Mejoras la empresa **Telecable** detalló las acciones por realizar que incluyeron la reestructuración de la red HFC en una nueva red GPON, mantenimientos preventivos en los nodos de la red HFC y migración de clientes hacia enlaces FTTH.

Los resultados obtenidos en el presente informe a partir de las mediciones 2023 muestran que la implementación del Plan de Mejoras de **Telecable** ha permitido la corrección parcial de las deficiencias en calidad de servicio detectadas en el período anterior. Concretamente, en lo que respecta al indicador Retardo Local, este mostró una mejora significativa, no solo en la provincia de Alajuela sino en general para todo el país. No obstante, en cuanto al indicador Velocidad de Descarga en la provincia de Alajuela, tal y como se puede apreciar en la **Tabla n.° C 3** los resultados en el rango de las 16:00 – 22:00 horas si bien mejoraron parcialmente, no demuestran el cumplimiento de lo ordenado por el Consejo en el Acuerdo 006-036-2023, pues aún se registran resultados por debajo del umbral entre las 19:00 y las 22:00 horas.

En el **Gráfico n.° 57** a continuación, se muestran los resultados del operador Telecable en la provincia de Alajuela para el indicador Velocidad de Descarga, en el que se evidencia una mejora en 2023 respecto de los dos años anteriores, sin embargo, con incumplimientos que persisten por debajo del umbral reglamentario de 80%.

Gráfico n.° 57. Relación de la velocidad de descarga respecto de la velocidad contratada, por hora para el operador Telecable del 2021 al 2023 en la provincia de Alajuela (cifras en milisegundos)



Lo anterior no solo implica un incumplimiento reiterado por parte del operador **Telecable** en la provincia de Alajuela, y un incumplimiento del Plan de Mejoras ordenado por el Consejo de la Sutel mediante Acuerdo 007-036-2023 (05254-SUTEL-SCS-2023) que debió haber sido implementado de manera efectiva por parte del operador, sino también como consecuencia implican un reajuste en el Factor de Rigurosidad estipulado en el artículo 47 del RPCS como se verá más adelante.

Por otra parte, en los resultados 2023 se evidenciaron nuevos incumplimientos en otras provincias del país, tanto para la velocidad de descarga como para la velocidad de envío, tal y como se señaló en la **Tabla n.° 6** del apartado anterior.

Estos incumplimientos de **Telecable**, tanto los incumplimientos nuevos como los reiterados están sujetos a la aplicación del artículo 49 del RPCS:

> ***"Artículo 49. Procedimiento para garantizar el cumplimiento de la calidad de servicio.***
> *(...)*
> ***En caso que los resultados*** *de los estudios de calidad de servicio* ***resulten inferiores a los umbrales*** *de cumplimiento,* ***la SUTEL podrá solicitar*** *a los operadores/proveedores que remitan un Plan de Mejoras cuyo plazo de implementación no supere cuatro trimestres. El Plan de Mejoras deberá tener una fecha de inicio y una fecha de finalización, debidamente establecidas.*
>
> ***Si, posterior a la fecha de finalización del Plan de Mejoras, persisten deficiencias*** *en los niveles de calidad de servicio,* ***el operador/proveedor estará en la obligación de aplicar un Factor de Ajuste por Calidad (FAC)*** *a todos los usuarios que presenten reclamaciones atinentes* ***al indicador o indicadores para los cuales persisten deficiencias.*** *El operador/proveedor también aplicará el FAC en aquellos casos en los que incumpla con la fecha de inicio del Plan de Mejoras. (...)"*

Es claro a la luz de la regulación vigente que, para los nuevos incumplimientos evidenciados en este informe, el operador **Telecable** deberá presentar un Plan de Mejoras, mientras que para los incumplimientos reiterados del plan de mejoras solicitado mediante Acuerdo 007-036-2023 (05254-SUTEL-SCS-2023), procede la aplicación de un FAC, cuyo cálculo se detalla en el apartado 5.4 del presente informe. Como se indica en el citado artículo 49 del RPCS, el FAC debe aplicarse sobre los indicadores en los que persistan deficiencias, que en este caso corresponde al indicador Velocidad de Descarga.

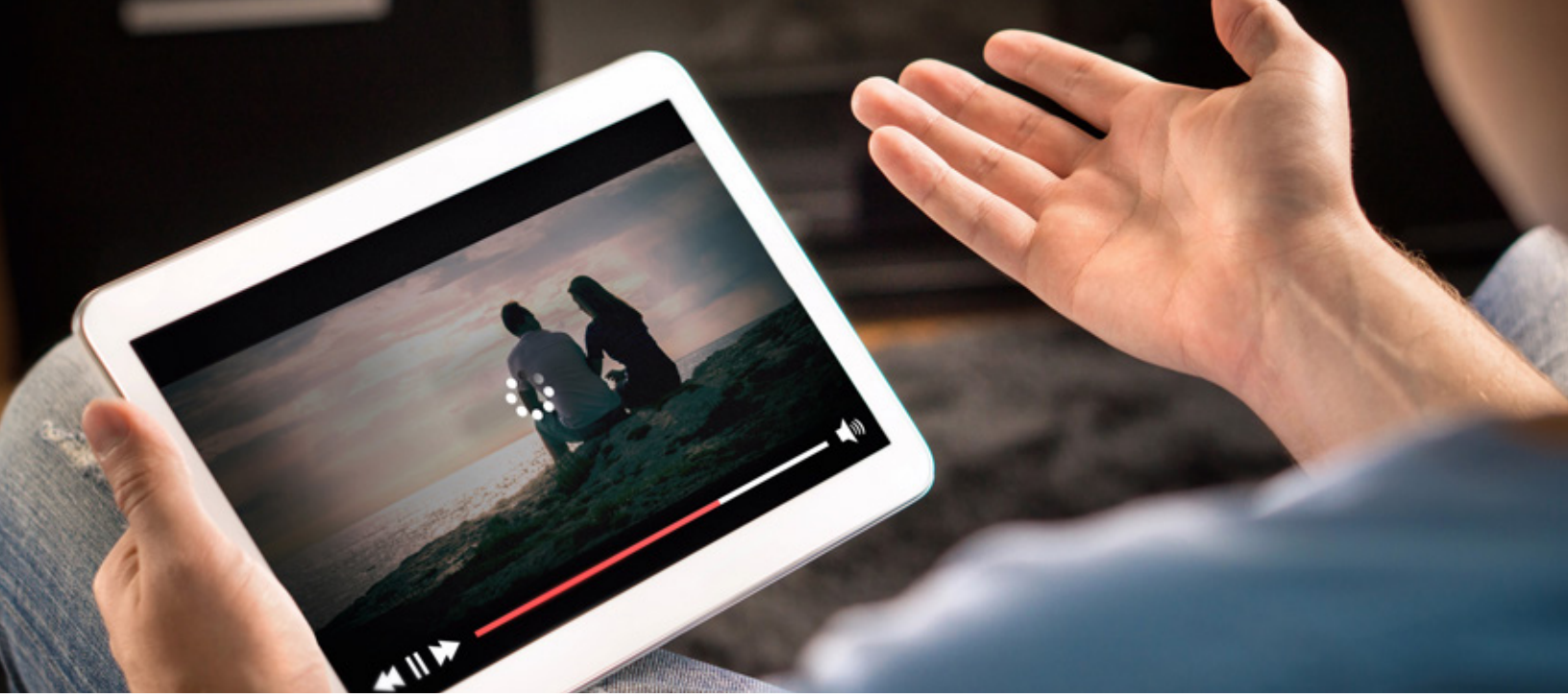
5.4. Cálculo del Factor de Ajuste por Calidad (FAC)

El cálculo del FAC se realiza de conformidad con la ponderación de los indicadores de calidad de servicio, tal y como se estipula en el artículo 51 del RPCS y reasignando los pesos relativos a los indicadores de retardo local y desempeño de la velocidad de transferencia de datos, pues son estos dos indicadores técnicos los que fueron medidos y analizados. La citada redistribución de pesos da como resultado una asignación de 31% (valor redondeado) al indicador ID-16 Retardo local y un 69% (valor redondeado) al indicador ID-18 *Transferencia de datos.*

Es importante recalcar que, para efectos del FAC, el cálculo de cada uno de los indicadores de calidad de servicio, en este caso ID-16 e ID-18, debe realizarse, como ya se explicó en el apartado anterior, con base en la cantidad de mediciones que cumplen el umbral reglamentario, según lo disponen los artículos 44 y 46 del RPCS.

> ***"Artículo 44. Retardo local (ID-16).***
> *El retardo local (ID-16), para el cual se toma como referencia las normas ETSI TS 102 250-2, ETSI EG 202 057-4 y la recomendación ITU-R M.1636, será calculado como la razón porcentual de las mediciones que cumplen con el retardo máximo (umbral) que establezca la SUTEL, respecto de la totalidad de mediciones efectuadas, de acuerdo con la siguiente fórmula:*

$$ID\text{-}16 = \frac{\text{Cantidad de mediciones de RTT local que cumplen con el umbral establecido}}{\text{Cantidad total de mediciones de RTT local}} \; X\,100\%$$



(...)"

"Artículo 46. Relación entre velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto a la velocidad aprovisionada (ID-18).

La relación entre la velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto a la velocidad aprovisionada (ID-18), para la cual se toma como referencia la norma ETSI EG 202 057-4, será calculada como la razón porcentual de la cantidad de mediciones que cumplen con el umbral que establezca la SUTEL, respecto de la cantidad total de mediciones efectuadas, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$ID\text{-}18 = \frac{\text{Cantidad de mediciones de RV que cumplen con el umbral establecido}}{\text{Cantidad total de mediciones}} \; X\,100\%$$

(...)

En caso que el valor de ID-18 sea superior o igual al margen de tolerancia que establezca la SUTEL, el cumplimiento de este indicador será del 100%; en caso contrario, el cumplimiento de este indicador se calculará de la siguiente forma:

$$\%\ \text{Cumplimiento ID-18} = \frac{ID\text{-}18}{FR_{ID\text{-}18}} \; X\,100\%$$

En la formula anterior la abreviatura FR se refiere a Factor de Rigurosidad, y su valor se indica en el artículo 47 del presente reglamento."

Para el caso particular de los resultados 2023, se evidenció un incumplimiento reiterado por parte del operador **Telecable** en su desempeño del indicador Velocidad de Descarga en la provincia de Alajuela entre las 19:00 y las 22:00 horas, tal y como se puede apreciar en la **Tabla n.° C 3**, y que además ha redundado en un incumplimiento en la aplicación efectiva del Plan de Mejoras requerido en el Acuerdo 007-036-2023 (05254-SUTEL-SCS-2023) del Consejo de Sutel.

Como se indicó en el apartado anterior, según el artículo 49 del RPCS para los incumplimientos reiterados debe aplicarse el "*Factor de Ajuste por Calidad (FAC) a todos los usuarios que presenten reclamaciones atinentes al indicador o indicadores para los cuales persisten deficiencias*". En este caso el incumplimiento corresponde al indicador Velocidad de Descarga y está delimitado en su aplicación para los usuarios reclamantes dentro de la provincia de Alajuela.

Para efectos del cálculo del FAC se consideran entonces las mediciones en la provincia de Alajuela y se utiliza en su cálculo un Factor de Rigurosidad *FR = 2* estipulado en el artículo 47 del RPCS, al tratarse de un incumplimiento continuado entre un período y el siguiente (2022 y 2023) para la relación de velocidades, puntualmente debido a la Velocidad de Descarga. Para el indicador Retardo Local el FR se mantiene en 1. El cálculo detallado se muestra en la **Tabla n.° 7**.

Tabla n.° 7. Cálculo del FAC por incumplimiento reiterado del operador Telecable en Alajuela

Cálculo del FAC en Alajuela - Telecable		
Indicador	ID-16 Retardo local	ID-18 Relación de velocidades medición/aprovisionada
Total de mediciones	659 246	1 528 178
Mediciones que cumplen el umbral	658 802	1 300 665
Proporción de mediciones que cumplen el umbral	99,93%	85,11%
Factor Rigurosidad	1	2
Resultado del indicador	99,93%	43%
Peso relativo	31%	69%
Ponderación del indicador en el FAC	30,65%	29,51%
Resultado final del FAC	**60,15%**	

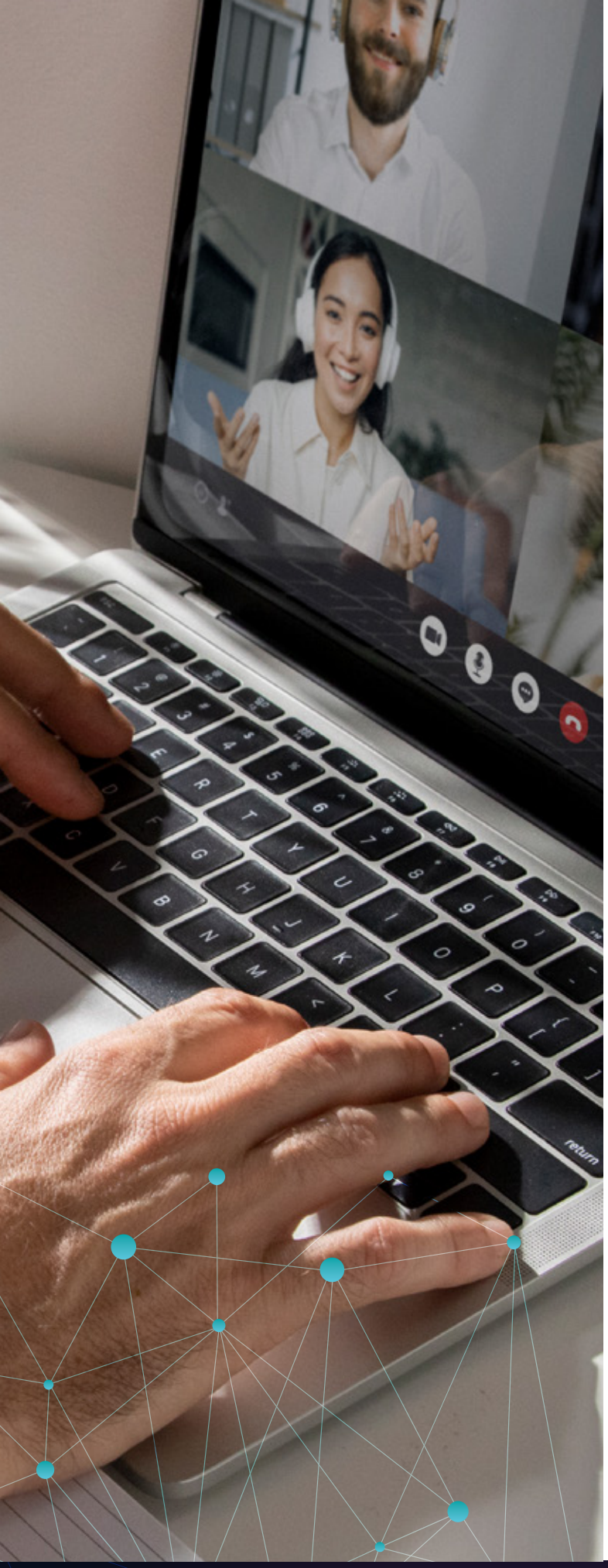
Por tanto, corresponde al operador **Telecable** aplicar un FAC del 60,15 %, es decir un descuento de 39,85 % sobre el precio base (sin incluir impuestos u otros rubros) del servicio de acceso a Internet a los usuarios de la provincia de Alajuela que presenten reclamaciones relacionadas con deficiencias en la Velocidad de Descarga de su servicio.

Esta aplicación de FAC deberá mantenerse hasta que el operador **Telecable** demuestre la corrección de las deficiencias que dieron origen al FAC y podrá aplicarlo como un ajuste tarifario u otra bonificación acordada con el usuario reclamante, según lo estipula el artículo 50 del RPCS:

> ***"Artículo 50. Aplicación del Factor de Ajuste por Calidad (FAC).***
> *El FAC se aplicará de manera particular en aquellos casos en los que se presenten reclamaciones por deficiencias en la calidad de los servicios ante el operador/proveedor, el cual deberá aplicar el ajuste tarifario resultante del FAC sobre los servicios reclamados por el usuario, y para los cuales se constate deficiencias de calidad. El operador/proveedor podrá recurrir a un mecanismo de resolución alterna de conflictos como una opción a la aplicación del FAC.*
>
> *Una vez aplicado un ajuste por calidad de servicio, de conformidad con lo establecido en el artículo 45 inciso 13 de la Ley N° 8642,* ***éste se mantendrá hasta que el operador/proveedor demuestre ante la SUTEL que los niveles de calidad de los indicadores evaluados han alcanzado sus respectivos umbrales de cumplimiento;*** *lo anterior sin perjuicio de las verificaciones que pueda efectuar la SUTEL para corroborar dicho cumplimiento. Una vez alcanzados los umbrales de cumplimiento para los indicadores que conforman un servicio en particular, el operador/proveedor presentará a la SUTEL la información necesaria a fin de que esta autorice la suspensión del FAC y el reajuste de la tarifa del servicio a su valor normal.*
>
> *Los ajustes tarifarios y compensaciones resultantes de* ***la aplicación de un FAC*** *por parte del operador/proveedor* ***deberán materializarse como un reintegro de dinero en efectivo, crédito en la facturación, bonificaciones de servicios, o cualquier otra de común acuerdo entre el operador/proveedor y el usuario,*** *siempre que la compensación sea igual o superior en términos económicos que el valor original de la compensación."*

6

Conclusiones



6.1. Los resultados **promedio nacionales** 2023 del indicador de **retardo local** estuvieron por debajo del umbral reglamentario de 50 ms en su valor promedio para todo el país, con resultados promedio nacionales ordenados e iniciando por el mejor: **Telecable** de 6,3 ms; **Kölbi** de 14,6 ms; **Liberty** de 16,6 ms; y **Tigo** de 22,4 ms.

6.2. Los resultados **promedio provinciales** 2023 del indicador de **retardo local** estuvieron por debajo del umbral reglamentario de 50 ms por parte de los cuatro operadores evaluados **Kölbi**, **Liberty**, **Telecable** y **Tigo** en todas las provincias y durante el rango completo de las 24 horas del día.

6.3. Los resultados **promedio nacionales** 2023 del indicador de **retardo internacional** estuvieron por debajo del valor recomendado de 150 ms en su valor promedio para todo el país, con resultados promedio nacionales ordenados e iniciando por el mejor: **Liberty** de 58,5 ms; **Telecable** de 60,3 ms; **Kölbi** de 63,3 ms; y **Tigo** de 64,7 ms.

6.4. Los resultados **promedio provinciales** 2023 del indicador de **retardo internacional** estuvieron por debajo del valor recomendado de 150 ms por parte de los cuatro operadores evaluados **Kölbi**, **Liberty**, **Telecable** y **Tigo** en todas las provincias y durante el rango completo de las 24 horas del día.

6.5. Los resultados **promedio nacionales** 2023 del indicador de desempeño de la **velocidad de descarga** estuvieron por encima del umbral reglamentario de 80 % en su valor promedio para todo el país, con resultados promedio nacionales ordenados e iniciando por el mejor: **Telecable** y **Tigo** ambos con 100,0 %; **Kölbi** con 96,9 %; y **Liberty** con 92,6 %.

6.6. Los resultados **promedio provinciales** 2023 del indicador de desempeño de la **velocidad de descarga** estuvieron por encima del umbral reglamentario de 80 % por parte de los cuatro operadores evaluados **Kölbi**, **Liberty**, **Telecable** y **Tigo** en todas las provincias en lo que respecta al valor promedio de dicho indicador, sin embargo, el análisis por hora evidencia incumplimientos en algunas provincias por parte de los operadores **Liberty** y **Telecable**.

6.7. Los **incumplimientos provinciales** 2023 en el resultado promedio del indicador de desempeño de la **velocidad de descarga** sucedieron para el operador **Liberty** en la provincia de Limón en el rango de las 18:00 – 22:00 horas.

6.8. Los **incumplimientos provinciales** 2023 en el resultado promedio del indicador de desempeño de la **velocidad de descarga** sucedieron para el operador **Telecable** en las provincias: Alajuela en el rango de las 19:00 – 22:00 horas, Cartago en las 21:00 horas, Guanacaste en el rango de las 18:00 – 22:00 horas, y Puntarenas en el rango de las 19:00 – 21:00 horas.

6.9. Los resultados **promedio nacionales** 2023 del indicador de desempeño de la **velocidad de envío**, estuvieron por encima del umbral reglamentario de 80 % en su valor promedio para todo el país, con resultados promedio nacionales ordenados e iniciando por el mejor: **Kölbi** y **Liberty** ambos con 100,0 %; **Telecable** con 99,8 %; y **Tigo** con 93,5 %.

6.10. Los resultados **promedio provinciales** 2023 del indicador de desempeño de la **velocidad de envío** estuvieron por encima del umbral reglamentario de 80 % por parte de los cuatro operadores evaluados **Kölbi**, **Liberty**, **Telecable** y **Tigo** en todas las provincias en lo que respecta al valor promedio de dicho indicador, sin embargo, del análisis por hora se evidencia el incumplimiento del umbral reglamentario en algunas provincias por parte del operador **Telecable**.

6.11. Los **incumplimientos provinciales** para el periodo 2023 en el resultado promedio del indicador de desempeño de la **velocidad de envío** sucedieron para el operador **Telecable** en las provincias: Guanacaste en el rango de las 17:00 – 22:00 horas, y Puntarenas en el rango de las 19:00 – 21:00 horas.

6.12. Los resultados de la evaluación reglamentaria de los indicadores del RPCS contabilizando la cantidad de mediciones que cumplieron con los umbrales se resume en la siguiente tabla:

Operador	Indicador	Proporción de mediciones que cumplen el umbral	Margen de tolerancia del RPCS	Cumplimiento del indicador
Kölbi	ID-16 Retardo local	99,42%	95%	100%
	ID-17 Retardo internacional	97,80%	95%	100%
	ID-18 Relación de velocidades: medición/ aprovisionada	97,11%	80%	100%
Liberty	ID-16 Retardo local	99,98%	95%	100%
	ID-17 Retardo internacional	99,85%	95%	100%
	ID-18 Relación de velocidades: medición/ aprovisionada	91,76%	80%	100%
Telecable	ID-16 Retardo local	99,91%	95%	100%
	ID-17 Retardo internacional	98,80%	95%	100%
	ID-18 Relación de velocidades medición/aprovisionada	87,08%	80%	100%
Tigo	ID-16 Retardo local	99,84%	95%	100%
	ID-17 Retardo internacional	99,56%	95%	100%
	ID-18 Relación de velocidades medición/aprovisionada	87,20%	80%	100%

6.13. En los resultados 2023 del operador **Liberty** se detectaron rangos horarios en la provincia de Limón con resultados promedio de Velocidad de Descarga por debajo del umbral, por lo que se debe **solicitar** al operador acciones correctivas para **mejorar la calidad de servicio en las horas identificadas para la provincia de Limón.** En particular, se deben mejorar los niveles de calidad de servicio para el indicador y rango horario indicado en la siguiente tabla:

Operador	Provincia	Velocidad Descarga
Liberty	Limón	18:00 - 22:00

6.14. En los resultados 2023 del operador **Telecable** se detectaron se detectaron rangos horarios en las provincias de Alajuela, Guanacaste y Puntarenas con resultados promedio de la Velocidad de Descarga y la Velocidad de Envío por debajo del umbral, por lo que se debe **solicitar** al operador acciones correctivas para **mejorar la calidad de servicio en los momentos y lugares identificados.** En particular, se deben mejorar los niveles de calidad de servicio para los indicadores y rangos horarios indicados en la siguiente tabla:

Operador	Provincia	Velocidad Descarga	Velocidad Envío
Telecable	Alajuela	19:00 - 22:00	---
	Guanacaste	18:00 - 22:00	17:00 - 22:00
	Puntarenas	19:00 - 21:00	19:00 - 21:00

6.15. Del análisis de los Planes de Mejora y los resultados del período anterior 2022 según el Acuerdo 006-036-2023, y de los resultados 2023, se extrae que el operador **Telecable** tuvo un incumplimiento reiterado en el indicador Velocidad de Descarga para la provincia de Alajuela, por lo que **procede la aplicación de FAC** estipulado en los numerales 47, 49 y 50 del RPCS.

6.16. Del análisis de los Planes de Mejora del período anterior 2022 según Acuerdo 006-036-2023 y los resultados 2023 se extrae un incumplimiento de lo ordenado por el Consejo de la Sutel en el Acuerdo 007-036-2023 (05254-SUTEL-SCS-2023) por parte del operador **Telecable**, al no haber implementado de forma efectiva el Plan de Mejoras requerido por dicho órgano regulador.

6.17. Como consecuencia de los incumplimientos reiterado corresponde al operador **Telecable** aplicar un aplicar un FAC del 60,15 %, es decir un descuento de 39,85 % sobre el precio base (sin incluir impuestos u otros rubros) del servicio de acceso a Internet a los usuarios de la provincia de Alajuela que presenten reclamaciones relacionadas con deficiencias en la Velocidad de Descarga. Esta aplicación de FAC deberá mantenerse hasta que el operador **Telecable** demuestre la corrección de las deficiencias detectadas y podrá aplicarlo como un ajuste tarifario u otra bonificación acordada con cada usuario reclamante.

6.18. El artículo 49 del Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios establece: *"Si la aplicación de un FAC se extiende por un período superior a 1 año calendario, la SUTEL podrá valorar la aplicación de lo dispuesto en el régimen sancionatorio de la Ley N° 8642".*

Apéndice A: Listado de los sitios de medición y velocidades contratadas a cada operador

En las Tablas A1 a la A4 se detallan los Sitios de Medición (abreviados como STM) de cada uno de los operadores y para cada sitio se indica su ubicación en términos de la provincia, así como la velocidad contratada para cada servicio.

En la **Tabla n.° A 1** se muestran todos los servicios utilizados para evaluar al operador **Kölbi** durante el año 2023.

Tabla n.° A 1. Servicios de Kölbi y velocidades aprovisionadas durante 2023

Sitio de medición (STM)	Velocidad descarga (Mbps)	Velocidad Envío (Mbps)	Provincia	Cantón	Distrito
STM10	10	1	San José	Aserrí	Aserrí
STM102	10	4	San José	San Jose	Merced
STM103	10	4	San José	Alajuelita	Alajuelita
STM108	10	4	Cartago	La Union	Tres Rios
STM11	10	4	San José	Mora	Colón
STM115	10	4	Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas
STM118	10	1	San José	San Jose	Mata Redonda
STM12	10	4	San José	Goicoechea	Guadalupe
STM122	10	4	Alajuela	San Mateo	San Mateo
STM123	10	4	Alajuela	Poas	San Pedro
STM125	10	4	Alajuela	Valverde Vega	Sarchi Norte
STM129	10	1	Cartago	Jimenez	Juan Viñas
STM130	10	4	Cartago	Oreamuno	San Rafael
STM131	10	4	Heredia	San Isidro	San Isidro
STM133	10	1	Guanacaste	Bagaces	Bagaces
STM134	10	4	Guanacaste	Abangares	Las Juntas
STM135	10	1	Guanacaste	La Cruz	La Cruz
STM137	10	1	Puntarenas	Golfito	Golfito
STM138	10	1	Puntarenas	Parrita	Parrita
STM144	10	4	San José	Escazu	San Rafael

Sitio de medición (STM)	Velocidad descarga (Mbps)	Velocidad Envío (Mbps)	Provincia	Cantón	Distrito
STM145	10	4	Cartago	La Union	San Ramón
STM146	10	4	Heredia	Flores	Llorente
STM147	10	4	San José	Curridabat	Sanchez
STM148	10	4	San José	Vasquez De Coronado	Dulce Nombre De Jesus
STM149	10	1	San José	Puriscal	San Antonio
STM150	10	4	Alajuela	San Ramon	San Rafael
STM154	10	4	Alajuela	Grecia	San José
STM155	10	4	Alajuela	Naranjo	Cirri Sur
STM157	10	4	San José	Perez Zeledon	Peñas Blancas
STM158	10	4	Alajuela	San Carlos	Aguas Zarcas
STM159	10	1	Alajuela	San Carlos	Florencia
STM16	10	1	San José	Alajuelita	San Felipe
STM160	10	4	Cartago	Cartago	Carmen
STM161	10	1	Cartago	Paraíso	Orosi
STM165	10	1	Limón	Matina	Matina
STM166	10	4	Limón	Pococi	Jimenez
STM171	10	1	Cartago	Cartago	Occidental
STM173	10	4	San José	Desamparados	Desamparados
STM174	10	4	San José	Montes De Oca	Sabanilla
STM175	10	1	San José	Desamparados	Patarrá
STM176	10	4	San José	Desamparados	San Antonio
STM177	10	4	San José	Santa Ana	Pozos
STM178	10	4	San José	Tibas	Anselmo Llorente
STM181	10	4	Alajuela	Alajuela	Guácima
STM184	10	4	Heredia	Belen	La Ribera
STM189	10	1	Puntarenas	Corredores	Laurel
STM190	10	1	Puntarenas	Garabito	Tárcoles
STM193	10	4	Limón	Pococi	Cariari
STM194	10	4	Guanacaste	Santa Cruz	Cabo Velas
STM195	10	1	Guanacaste	Carrillo	Filadelfia
STM196	10	4	San José	San Jose	Zapote
STM197	10	4	Cartago	Cartago	Guadalupe
STM198	10	4	San José	Goicoechea	San Francisco

Sitio de medición (STM)	Velocidad descarga (Mbps)	Velocidad Envío (Mbps)	Provincia	Cantón	Distrito
STM200	10	4	San José	Santa Ana	Uruca
STM201	10	4	Alajuela	Palmares	Zaragoza
STM202	10	4	Cartago	La Union	Rio Azul
STM203	10	4	Heredia	Barva	Barva
STM204	10	4	Heredia	Santo Domingo	Santo Domingo
STM205	10	4	Alajuela	Alajuela	Turrucares
STM23	10	4	San José	Montes De Oca	San Pedro
STM25	10	4	San José	Pérez Zeledón	San Isidro De El General
STM27	10	4	Alajuela	Alajuela	Alajuela
STM28	10	4	Alajuela	Alajuela	San José
STM29	10	4	Alajuela	Alajuela	San Antonio
STM35	10	1	Alajuela	Naranjo	Naranjo
STM37	10	4	Alajuela	Orotina	Orotina
STM38	10	4	Alajuela	San Carlos	Quesada
STM4	10	4	San José	San José	San Sebastián
STM41	10	4	Cartago	Cartago	Aguacaliente O San Francisco
STM42	10	4	Cartago	Paraíso	Paraíso
STM45	10	4	Cartago	La Unión	San Rafael
STM47	10	4	Cartago	Turrialba	Turrialba
STM49	10	4	Heredia	Heredia	Heredia
STM51	10	4	Heredia	Heredia	San Francisco
STM52	10	4	Heredia	Heredia	Ulloa
STM56	10	4	Heredia	San Rafael	San Rafael
STM60	10	4	Heredia	San Pablo	San Pablo
STM62	10	4	Guanacaste	Nicoya	Nicoya
STM63	10	4	Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz
STM66	10	4	Guanacaste	Cañas	Cañas
STM69	10	4	Puntarenas	Puntarenas	El Roble
STM7	10	4	San José	Desamparados	Gravilias
STM74	10	1	Limón	Limón	Limón
STM93	10	4	Guanacaste	Liberia	Liberia
STM98	10	4	San José	San Jose	San Francisco De Dos Rios

En la **Tabla n.° A 2** se muestran todos los servicios utilizados para evaluar al operador **Liberty** durante el año 2023.

Tabla n.° A 2. Servicios de Liberty y velocidades aprovisionadas durante 2023

Sitio de medición (STM)	Velocidad descarga (Mbps)	Velocidad Envío (Mbps)	Provincia	Cantón	Distrito
STM10	80	10	San José	Aserrí	Aserrí
STM102	80	10	San José	San Jose	Merced
STM103	80	10	San José	Alajuelita	Alajuelita
STM108	80	10	Cartago	La Union	Tres Rios
STM11	80	10	San José	Mora	Colón
STM115	80	10	Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas
STM118	80	10	San José	San Jose	Mata Redonda
STM12	80	10	San José	Goicoechea	Guadalupe
STM122	80	10	Alajuela	San Mateo	San Mateo
STM125	80	10	Alajuela	Valverde Vega	Sarchi Norte
STM131	80	10	Heredia	San Isidro	San Isidro
STM133	80	10	Guanacaste	Bagaces	Bagaces
STM134	80	10	Guanacaste	Abangares	Las Juntas
STM135	80	10	Guanacaste	La Cruz	La Cruz
STM137	80	10	Puntarenas	Golfito	Golfito
STM138	80	10	Puntarenas	Parrita	Parrita
STM144	80	10	San José	Escazu	San Rafael
STM145	80	10	Cartago	La Union	San Ramón
STM146	80	10	Heredia	Flores	Llorente
STM147	80	10	San José	Curridabat	Sanchez
STM148	80	10	San José	Vasquez De Coronado	Dulce Nombre De Jesus
STM150	80	10	Alajuela	San Ramon	San Rafael
STM156	80	10	Guanacaste	Liberia	Curubandé
STM157	80	10	San José	Perez Zeledon	Peñas Blancas
STM158	80	10	Alajuela	San Carlos	Aguas Zarcas
STM159	80	10	Alajuela	San Carlos	Florencia
STM16	80	10	San José	Alajuelita	San Felipe
STM171	80	10	Cartago	Cartago	Occidental
STM173	80	10	San José	Desamparados	Desamparados
STM174	80	10	San José	Montes De Oca	Sabanilla
STM175	80	10	San José	Desamparados	Patarrá
STM176	80	10	San José	Desamparados	San Antonio

Sitio de medición (STM)	Velocidad descarga (Mbps)	Velocidad Envío (Mbps)	Provincia	Cantón	Distrito
STM177	80	10	San José	Santa Ana	Pozos
STM178	80	10	San José	Tibas	Anselmo Llorente
STM181	80	10	Alajuela	Alajuela	Guácima
STM182	80	10	Alajuela	Palmares	La Granja
STM184	80	10	Heredia	Belen	La Ribera
STM189	80	10	Puntarenas	Corredores	Laurel
STM190	80	10	Puntarenas	Garabito	Tárcoles
STM194	80	10	Guanacaste	Santa Cruz	Cabo Velas
STM196	80	10	San José	San Jose	Zapote
STM197	80	10	Cartago	Cartago	Guadalupe
STM198	80	10	San José	Goicoechea	San Francisco
STM200	80	10	San José	Santa Ana	Uruca
STM202	80	10	Cartago	La Union	Rio Azul
STM203	80	10	Heredia	Barva	Barva
STM204	80	10	Heredia	Santo Domingo	Santo Domingo
STM205	80	10	Alajuela	Alajuela	Turrucares
STM25	80	10	San José	Pérez Zeledón	San Isidro De El General
STM27	80	10	Alajuela	Alajuela	Alajuela
STM28	80	10	Alajuela	Alajuela	San José
STM29	80	10	Alajuela	Alajuela	San Antonio
STM37	80	10	Alajuela	Orotina	Orotina
STM38	80	10	Alajuela	San Carlos	Quesada
STM4	80	10	San José	San José	San Sebastián
STM45	80	10	Cartago	La Unión	San Rafael
STM49	80	10	Heredia	Heredia	Heredia
STM51	80	10	Heredia	Heredia	San Francisco
STM52	80	10	Heredia	Heredia	Ulloa
STM56	80	10	Heredia	San Rafael	San Rafael
STM60	80	10	Heredia	San Pablo	San Pablo
STM62	80	10	Guanacaste	Nicoya	Nicoya
STM66	80	10	Guanacaste	Cañas	Cañas
STM69	80	10	Puntarenas	Puntarenas	El Roble
STM7	80	10	San José	Desamparados	Gravilias
STM74	80	10	Limón	Limón	Limón
STM93	80	10	Guanacaste	Liberia	Liberia
STM98	80	10	San José	San Jose	San Francisco De Dos Rios

En la **Tabla n.° A 3** se muestran todos los servicios utilizados para evaluar al operador **Telecable** durante el año 2023.

Tabla n.° A 3. Servicios de Telecable y velocidades aprovisionadas durante 2023

Sitio de medición (STM)	Velocidad descarga (Mbps)	Velocidad Envío (Mbps)	Provincia	Cantón	Distrito
STM10	30	30	San José	Aserrí	Aserrí
STM102	30	30	San José	San Jose	Merced
STM103	30	30	San José	Alajuelita	Alajuelita
STM108	30	30	Cartago	La Union	Tres Rios
STM11	30	30	San José	Mora	Colón
STM118	30	30	San José	San Jose	Mata Redonda
STM12	30	30	San José	Goicoechea	Guadalupe
STM130	30	30	Cartago	Oreamuno	San Rafael
STM131	30	30	Heredia	San Isidro	San Isidro
STM144	30	30	San José	Escazu	San Rafael
STM145	30	30	Cartago	La Union	San Ramón
STM146	30	30	Heredia	Flores	Llorente
STM147	30	30	San José	Curridabat	Sanchez
STM148	30	3	San José	Vasquez De Coronado	Dulce Nombre De Jesus
STM16	30	30	San José	Alajuelita	San Felipe
STM160	30	30	Cartago	Cartago	Carmen
STM173	30	30	San José	Desamparados	Desamparados
STM174	30	30	San José	Montes De Oca	Sabanilla
STM175	30	30	San José	Desamparados	Patarrá
STM177	30	30	San José	Santa Ana	Pozos
STM178	30	30	San José	Tibas	Anselmo Llorente
STM181	30	30	Alajuela	Alajuela	Guácima
STM184	30	30	Heredia	Belen	La Ribera
STM196	30	30	San José	San Jose	Zapote
STM198	30	30	San José	Goicoechea	San Francisco
STM200	30	30	San José	Santa Ana	Uruca
STM202	30	30	Cartago	La Union	Rio Azul
STM203	30	30	Heredia	Barva	Barva
STM204	30	30	Heredia	Santo Domingo	Santo Domingo
STM205	30	30	Alajuela	Alajuela	Turrucares
STM23	30	30	San José	Montes De Oca	San Pedro
STM27	30	3	Alajuela	Alajuela	Alajuela
STM28	30	30	Alajuela	Alajuela	San José
STM29	30	30	Alajuela	Alajuela	San Antonio
STM4	30	30	San José	San José	San Sebastián
STM41	30	30	Cartago	Cartago	Aguacaliente O San Francisco
STM45	30	30	Cartago	La Unión	San Rafael
STM49	30	30	Heredia	Heredia	Heredia
STM51	30	30	Heredia	Heredia	San Francisco
STM52	30	30	Heredia	Heredia	Ulloa
STM56	30	30	Heredia	San Rafael	San Rafael
STM57	30	30	Heredia	San Rafael	San Josecito
STM60	30	30	Heredia	San Pablo	San Pablo
STM62	30	30	Guanacaste	Nicoya	Nicoya
STM69	30	30	Puntarenas	Puntarenas	El Roble
STM7	30	30	San José	Desamparados	Gravilias
STM98	30	30	San José	San Jose	San Francisco De Dos Rios

En la **Tabla n.° A 4** se muestran todos los servicios utilizados para evaluar al operador Tigo durante el año 2023.

Tabla n.° A 4. Servicios de Tigo y velocidades aprovisionadas durante 2023

Sitio de medición (STM)	Velocidad descarga (Mbps)	Velocidad Envío (Mbps)	Provincia	Cantón	Distrito
STM102	50	7	San José	San Jose	Merced
STM108	50	7	Cartago	La Union	Tres Rios
STM11	50	7	San José	Mora	Colón
STM115	50	7	Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas
STM118	50	7	San José	San Jose	Mata Redonda
STM12	50	7	San José	Goicoechea	Guadalupe
STM123	50	7	Alajuela	Poas	San Pedro
STM125	50	7	Alajuela	Valverde Vega	Sarchi Norte
STM129	50	7	Cartago	Jimenez	Juan Viñas
STM130	50	7	Cartago	Oreamuno	San Rafael
STM131	50	7	Heredia	San Isidro	San Isidro
STM133	50	7	Guanacaste	Bagaces	Bagaces
STM138	50	7	Puntarenas	Parrita	Parrita
STM144	50	7	San José	Escazu	San Rafael
STM145	50	7	Cartago	La Union	San Ramón
STM146	50	7	Heredia	Flores	Llorente
STM150	50	7	Alajuela	San Ramon	San Rafael
STM154	50	7	Alajuela	Grecia	San José
STM155	50	7	Alajuela	Naranjo	Cirri Sur
STM16	50	7	San José	Alajuelita	San Felipe
STM160	50	7	Cartago	Cartago	Carmen
STM166	50	7	Limón	Pococi	Jimenez
STM171	50	7	Cartago	Cartago	Occidental
STM174	50	7	San José	Montes De Oca	Sabanilla
STM177	50	7	San José	Santa Ana	Pozos
STM181	50	7	Alajuela	Alajuela	Guácima
STM182	50	7	Alajuela	Palmares	La Granja
STM184	50	7	Heredia	Belen	La Ribera
STM193	50	7	Limón	Pococi	Cariari
STM194	50	7	Guanacaste	Santa Cruz	Cabo Velas
STM197	50	7	Cartago	Cartago	Guadalupe
STM198	50	7	San José	Goicoechea	San Francisco

Sitio de medición (STM)	Velocidad descarga (Mbps)	Velocidad Envío (Mbps)	Provincia	Cantón	Distrito
STM200	50	7	San José	Santa Ana	Uruca
STM203	50	7	Heredia	Barva	Barva
STM204	50	7	Heredia	Santo Domingo	Santo Domingo
STM23	50	7	San José	Montes De Oca	San Pedro
STM27	50	7	Alajuela	Alajuela	Alajuela
STM28	50	7	Alajuela	Alajuela	San José
STM29	50	7	Alajuela	Alajuela	San Antonio
STM35	50	7	Alajuela	Naranjo	Naranjo
STM37	50	7	Alajuela	Orotina	Orotina
STM41	50	7	Cartago	Cartago	Aguacaliente O San Francisco
STM42	50	7	Cartago	Paraíso	Paraíso
STM47	50	7	Cartago	Turrialba	Turrialba
STM49	50	7	Heredia	Heredia	Heredia
STM51	50	7	Heredia	Heredia	San Francisco
STM52	50	7	Heredia	Heredia	Ulloa
STM56	50	7	Heredia	San Rafael	San Rafael
STM60	50	7	Heredia	San Pablo	San Pablo
STM62	50	7	Guanacaste	Nicoya	Nicoya
STM63	50	7	Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz
STM66	50	7	Guanacaste	Cañas	Cañas
STM69	50	7	Puntarenas	Puntarenas	El Roble
STM93	50	7	Guanacaste	Liberia	Liberia
STM98	50	7	San José	San Jose	San Francisco De Dos Rios

Apéndice B: Mediciones y procesamiento de los datos

Para el procesamiento de los datos recopilados, primero es necesario extraer la información recopilada durante las mediciones, mediante el sistema de gestión denominado Medux. Una vez extraídos, los datos se procesan para generar los consolidados nacionales por operador y por indicador, así como su comportamiento por hora (análisis de 24 horas).

Cada una de las sondas ubicadas en cada STM realiza al menos una medición cada 20 minutos, de forma tal que en un lapso de 1 hora cada sonda obtiene como mínimo 3 resultados. Esta recopilación de datos se mantiene constante durante las 24 horas del día y los 365 días del año, con excepción de los momentos en los cuales el servicio no está disponible, sea por una discontinuidad en el servicio por parte del operador, una falla en la alimentación eléctrica, o algún otro evento que impida la realización de las mediciones, siendo estas situaciones poco frecuentes y debidamente documentadas a través de los reportes de averías y trabajos programados que realizan los operadores.

Para los datos 2023 ha habido un cambio en la principal herramienta de procesamiento de datos, pues se ha pasado de Microsoft Excel utilizado en años anteriores, a realizar el procesamiento y análisis en Microsoft Power BI. Este cambio obedece al creciente volumen de datos que ya no pueden ser soportados por una hoja de cálculo tradicional y a la mayor flexibilidad y facilidad para relacionar datos que tiene la aplicación Microsoft Power BI. No obstante, los gráficos y tablas mostradas en este documento han sido generados mediante Microsoft Excel con el propósito de facilitar aspectos de formato y presentación.

Los datos con los resultados de las mediciones se recopilan en archivos con formato csv y se cargan en Microsoft Power BI donde se les da formato y genera una estructura uniforme para los datos.

Como parte del procesamiento de los resultados de medición, en ocasiones es necesario efectuar un proceso de limpieza de datos a fin de eliminar cualquier anomalía originada en el sistema de medición y de esta forma asegurar que los resultados finales que se muestran corresponden a datos efectivamente representativos del servicio brindado por los operadores. Cualquier limpieza de datos se efectúa garantizando siempre que se mantenga la representatividad a nivel nacional, en cumplimiento de la cantidad mínima de muestras que se requiere según la metodología vigente aprobada mediante la resolución RCS-019-2018[10] "*Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios*".

La limpieza de datos también se realiza cuando los servicios están en proceso de desconexión o de reconexión debido a traslados, cuando ha habido algún error en la instalación o configuración del servicio por parte del operador, o cuando se ha presentado algún incidente con el equipo de medición utilizado o con el usuario que alberga el equipo de medición en su residencia, local comercial u oficina. Para los datos 2023 el filtrado y limpieza de datos se detalla en la siguiente tabla:

10 La resolución RCS-019-2018 fue publicada en el Alcance N°42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018

Tabla n.° B 1. Datos filtrados durante el proceso de limpieza en mediciones 2023

Operador	Indicador	Total de mediciones
Kölbi	STM118	Velocidad de descarga debido a alta variabilidad y poca representatividad de los datos
	STM130	Velocidad de descarga debido a alta variabilidad y poca representatividad de los datos
	STM160	Velocidad de descarga y velocidad de envío debido a alta variabilidad y poca representatividad de los datos
	STM161	Velocidad de descarga y velocidad de envío debido a alta variabilidad y poca representatividad de los datos
	STM42	Sitio duplicado en registros del sistema de medición
	Todos	Datos de fechas posteriores al 10 de diciembre 2023 y de fechas anteriores al 9 de marzo de 2023, debido a desconexiones resultantes de traslados o cambios en los servicios
Liberty	STM189	Velocidad de descarga debido a alta variabilidad y poca representatividad de los datos
	STM62	Velocidad de descarga debido a alta variabilidad y poca representatividad de los datos
	Todos	Datos de fechas posteriores al 29 de diciembre 2023, debido a desconexiones resultantes de traslados o cambios en los servicios
Telecable	STM181	Velocidad de descarga y velocidad de envío debido a alta variabilidad y poca representatividad de los datos

Apéndice C: Tablas de resultados de cada operador

La **Tabla n.° C 1** detalla los resultados correspondientes al operador **Kölbi** con los datos de los cuatro indicadores de calidad evaluados para todas las provincias y para el país en general. Los datos mostrados en esta tabla son los que dan origen a los gráficos de este informe.

Tabla n.° C 1. Resultados 2023 con el valor promedio por indicador y hora para el operador **Kölbi**

Indicador	Provincia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-23
Retardo Local	San José	10,2	10,1	10,0	9,9	9,9	9,9	10,1	10,3	10,0	10,0	10,1	10,3	10,4	10,2	10,2	10,2	10,3	10,3	10,5	10,8	11,4	11,1	10,2	10,1	10,3
Retardo Local	Alajuela	15,4	15,1	14,9	15,1	15,4	19,7	18,2	17,3	16,3	16,5	17,1	16,6	16,8	16,8	16,7	16,7	16,4	16,6	16,8	17,2	18,0	17,0	15,8	15,5	16,6
Retardo Local	Cartago	25,3	25,6	24,8	23,7	24,3	23,5	23,4	23,3	23,5	23,5	23,4	23,2	23,8	24,6	25,5	26,5	27,0	27,3	28,6	28,8	29,2	29,2	26,7	26,3	25,5
Retardo Local	Heredia	10,2	10,1	10,1	10,0	9,9	10,0	10,1	10,3	10,3	10,1	10,3	10,5	10,4	10,5	10,6	10,6	11,7	11,0	11,5	11,1	11,9	11,6	10,6	10,5	10,6
Retardo Local	Guanacaste	13,4	13,3	13,1	13,0	13,0	12,9	13,2	13,3	13,5	14,1	13,9	13,5	13,7	13,6	13,7	13,6	13,9	13,5	13,5	13,7	14,3	14,4	13,4	13,5	13,5
Retardo Local	Puntarenas	13,2	12,5	15,8	17,8	20,2	21,3	17,6	17,6	15,6	14,9	14,4	13,5	12,8	13,1	13,1	13,4	13,1	13,0	13,2	14,6	16,6	15,9	13,8	13,6	15,1
Retardo Local	Limón	12,1	11,8	11,7	11,8	12,2	12,1	12,1	12,5	13,3	13,7	14,9	14,5	15,4	17,2	18,8	19,9	19,2	19,8	21,3	22,4	21,8	20,2	15,7	13,3	15,6
Retardo Local	Costa Rica	14,0	13,9	13,8	13,8	14,1	14,9	14,5	14,4	14,0	14,1	14,2	14,1	14,3	14,4	14,6	14,8	15,0	15,0	15,4	15,7	16,4	15,9	14,5	14,2	14,6
Retardo Internacional	San José	63,9	63,4	64,0	63,5	63,2	63,8	63,7	63,1	63,6	63,3	63,5	63,5	63,9	63,0	63,6	63,5	63,5	64,1	65,0	65,0	65,4	64,5	63,8	64,1	63,8
Retardo Internacional	Alajuela	59,0	58,9	58,9	58,9	59,2	63,4	61,5	60,6	59,8	59,7	60,3	59,8	60,7	60,2	60,3	60,2	60,2	60,2	60,8	61,5	61,7	60,4	59,6	59,2	60,2
Retardo Internacional	Cartago	69,4	71,9	69,4	68,2	68,0	68,0	66,7	66,6	68,0	68,2	67,8	68,6	68,4	69,2	70,1	70,6	70,5	70,5	70,8	73,8	73,2	73,3	71,4	70,6	69,7
Retardo Internacional	Heredia	58,0	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	58,0	58,1	58,1	58,1	58,1	58,2	58,3	59,4	58,3	59,3	59,3	59,3	59,1	58,3	58,1	58,3
Retardo Internacional	Guanacaste	62,7	62,5	62,3	62,4	62,1	62,1	62,2	62,3	62,8	63,3	63,2	62,8	63,2	63,0	63,0	63,0	63,2	63,0	63,3	63,5	63,4	63,3	62,8	62,9	62,8
Retardo Internacional	Puntarenas	63,4	63,5	65,9	68,0	70,2	71,8	67,1	66,6	65,5	64,8	65,0	63,9	63,4	63,4	63,4	63,8	63,2	63,4	64,4	65,2	66,0	65,5	64,3	63,9	65,3
Retardo Internacional	Limón	64,2	63,8	63,8	63,7	63,8	63,7	63,8	64,2	64,9	65,2	66,3	66,0	67,3	68,5	70,1	71,1	70,9	71,4	74,1	74,3	73,4	71,9	67,6	65,0	67,4
Retardo Internacional	Costa Rica	62,8	62,9	62,8	62,7	62,7	63,9	63,0	62,6	62,8	62,7	62,9	62,8	63,2	62,9	63,3	63,5	63,6	63,6	64,4	65,0	65,1	64,5	63,4	63,1	63,3
Velocidad Descarga	San José	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	95%	96%	97%	97%	97%
Velocidad Descarga	Alajuela	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	95%	94%	94%	95%	96%	96%	96%
Velocidad Descarga	Cartago	95%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%	95%	95%
Velocidad Descarga	Heredia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Velocidad Descarga	Guanacaste	93%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%
Velocidad Descarga	Puntarenas	94%	95%	94%	94%	95%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	93%	93%	93%	93%	92%	92%	92%	93%	93%	94%
Velocidad Descarga	Limón	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	94%	94%	93%	93%	92%	92%	92%	92%	92%	91%	90%	90%	92%	93%	95%	93%
Velocidad Descarga	Costa Rica	97%	97%	97%	98%	98%	98%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	96%	96%	95%	96%	97%	97%	97%
Velocidad Envío	San José	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Velocidad Envío	Alajuela	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Velocidad Envío	Cartago	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Velocidad Envío	Heredia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Velocidad Envío	Guanacaste	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Velocidad Envío	Puntarenas	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	97%	97%	96%	96%	96%	96%	97%	97%	96%	97%
Velocidad Envío	Limón	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Velocidad Envío	Costa Rica	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

La **Tabla n.° C 2** detalla los resultados correspondientes al operador **Liberty** con los datos de los cuatro indicadores de calidad evaluados para todas las provincias y para el país en general. Los datos mostrados en esta tabla son los que dan origen a los gráficos de este informe.

En la **Tabla n.° C 2** se han resaltado los rangos horarios en los cuales se han identificado resultados puntuales por debajo de los umbrales, y para los cuales se sugiere una especial atención por parte del operador.

Tabla n.° C 2. Resultados 2023 con el valor promedio por indicador y hora para el operador **Liberty**

Indicador	Provincia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-23
Retardo Local	San José	16,6	15,0	14,7	14,7	15,0	14,9	15,2	15,7	15,7	16,2	16,3	16,0	15,5	16,1	15,7	16,0	16,2	15,7	16,4	16,7	17,7	17,5	16,0	15,6	15,8
Retardo Local	Alajuela	14,8	14,2	14,2	14,3	14,3	14,5	14,3	15,0	18,8	16,1	16,1	15,5	15,1	15,8	15,6	16,4	15,6	15,9	15,9	16,2	17,1	16,5	15,2	15,0	15,5
Retardo Local	Cartago	16,5	15,4	15,3	15,3	15,3	15,4	15,7	15,8	16,1	16,4	16,6	16,5	16,4	16,5	16,7	16,5	16,5	16,6	16,9	17,8	18,8	18,3	17,2	16,7	16,4
Retardo Local	Heredia	16,6	16,8	16,1	15,7	15,7	15,7	15,9	16,9	16,9	16,5	17,5	17,3	16,6	17,2	16,7	16,8	16,8	16,9	16,9	17,4	18,2	17,8	16,7	16,6	16,7
Retardo Local	Guanacaste	20,2	19,2	18,9	19,2	18,4	19,5	19,7	20,9	19,9	21,5	20,7	21,2	21,6	21,0	21,5	20,9	20,7	20,4	21,4	21,9	23,0	22,1	20,8	20,0	20,6
Retardo Local	Puntarenas	15,9	15,8	15,9	16,3	15,7	15,5	15,6	16,2	16,3	17,0	16,8	17,3	16,4	17,0	16,7	16,5	16,6	16,5	16,8	17,8	18,6	17,9	17,2	16,2	16,6
Retardo Local	Limón	21,6	25,4	20,7	20,6	20,6	20,8	20,9	21,4	21,4	22,0	22,3	22,6	22,6	23,2	22,7	23,8	22,8	23,3	24,1	25,2	28,5	26,1	24,2	22,8	22,8
Retardo Local	Costa Rica	16,6	15,8	15,5	15,5	15,5	15,6	15,8	16,4	17,0	16,9	17,0	16,9	16,5	16,9	16,7	16,9	16,8	16,7	17,1	17,6	18,6	18,1	16,8	16,4	16,6
Retardo Internacional	San José	58,3	56,6	56,4	56,3	56,3	56,3	56,5	57,1	57,2	57,7	57,3	57,6	57,9	57,8	58,0	57,8	58,1	57,9	58,0	58,2	58,6	58,3	57,9	57,3	57,4
Retardo Internacional	Alajuela	57,8	57,3	57,5	57,1	57,1	57,1	57,2	57,8	60,4	60,7	59,2	58,4	59,2	59,1	58,3	58,4	58,3	59,3	58,5	58,6	59,2	58,9	58,3	58,0	58,4
Retardo Internacional	Cartago	56,3	55,9	55,9	55,7	55,7	55,8	55,9	56,7	56,3	57,2	57,0	57,2	57,2	56,8	57,1	57,1	57,2	57,4	57,5	57,8	58,4	58,3	57,9	57,0	56,9
Retardo Internacional	Heredia	56,0	56,1	55,9	55,9	55,7	55,5	55,8	55,9	56,9	56,4	56,8	56,7	57,0	56,7	56,8	57,1	57,4	56,6	56,7	56,9	57,7	57,3	56,7	56,6	56,5
Retardo Internacional	Guanacaste	62,4	62,1	61,3	61,1	61,9	62,0	61,6	62,5	63,2	64,2	63,7	63,7	64,4	64,1	64,3	65,0	64,2	64,0	64,7	64,2	65,5	65,1	63,6	62,8	63,3
Retardo Internacional	Puntarenas	61,2	61,5	61,2	60,9	61,0	61,2	61,3	61,4	61,7	62,1	62,2	61,8	62,6	62,9	62,2	62,3	62,3	62,3	62,4	63,1	63,4	63,1	62,9	61,7	62,0
Retardo Internacional	Limón	61,6	61,3	60,8	60,6	60,5	60,5	60,8	61,1	61,3	61,7	62,1	62,4	62,4	63,0	62,5	62,8	62,8	63,3	66,1	65,1	66,8	65,8	64,6	62,9	62,6
Retardo Internacional	Costa Rica	58,4	57,6	57,4	57,3	57,3	57,3	57,4	58,0	58,7	59,0	58,6	58,6	59,0	58,8	58,8	58,8	58,9	58,9	59,0	59,1	59,8	59,5	58,9	58,3	58,5
Velocidad Descarga	San José	96%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	96%	95%	95%	94%	94%	94%	93%	93%	92%	92%	91%	90%	90%	90%	90%	93%	94%
Velocidad Descarga	Alajuela	93%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	93%	92%	91%	91%	90%	90%	90%	89%	89%	88%	87%	86%	85%	86%	88%	90%	91%
Velocidad Descarga	Cartago	92%	94%	94%	94%	94%	94%	93%	93%	92%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	90%	90%	89%	88%	86%	86%	88%	90%	91%
Velocidad Descarga	Heredia	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	94%	94%	93%	92%	92%	94%	95%	94%
Velocidad Descarga	Guanacaste	94%	95%	95%	96%	96%	96%	95%	94%	93%	92%	91%	90%	90%	89%	89%	89%	89%	89%	88%	87%	85%	86%	89%	92%	91%
Velocidad Descarga	Puntarenas	94%	94%	95%	95%	95%	95%	94%	94%	93%	92%	91%	92%	92%	91%	91%	91%	90%	90%	88%	85%	83%	84%	88%	92%	91%
Velocidad Descarga	Limón	85%	87%	88%	89%	89%	89%	88%	87%	86%	85%	84%	83%	83%	81%	83%	82%	81%	80%	77%	75%	71%	73%	77%	81%	83%
Velocidad Descarga	Costa Rica	94%	95%	95%	96%	96%	96%	95%	95%	94%	93%	93%	93%	93%	92%	92%	92%	91%	91%	90%	89%	88%	88%	90%	92%	93%
Velocidad Envío	San José	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	100%	99%	99%	99%	99%	99%	98%	97%	97%	97%	98%	100%	99%
Velocidad Envío	Alajuela	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Velocidad Envío	Cartago	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	98%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	98%	98%
Velocidad Envío	Heredia	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	98%	98%	98%	98%	99%	99%	99%
Velocidad Envío	Guanacaste	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	98%	98%	98%	97%	97%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	99%	99%	99%
Velocidad Envío	Puntarenas	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	98%	97%	97%	97%	98%	100%	100%
Velocidad Envío	Limón	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	98%	97%	96%	96%	96%	97%	96%	97%	96%	94%	93%	91%	94%	96%	98%	98%
Velocidad Envío	Costa Rica	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	98%	99%	100%	100%	100%

La **Tabla n.° C 3** detalla los resultados correspondientes al operador **Telecable** con los datos de los cuatro indicadores de calidad evaluados para todas las provincias (excepto Limón) y para el país en general. Los datos mostrados en esta tabla son los que dan origen a los gráficos de este informe.

En la **Tabla n.° C 3** se han resaltado los rangos horarios en los cuales se han identificado resultados puntuales por debajo de los umbrales, y para los cuales se sugiere una especial atención por parte del operador. Adicionalmente, se han resaltado en color rojo los resultados identificados como un incumplimiento reiterado por parte del operador y que conduce a la aplicación de un FAC.

Tabla n.° C 3. Resultados 2023 con el valor promedio por indicador y hora para el operador **Telecable**

Indicador	Provincia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-23
Retardo Local	San José	4,9	4,8	4,8	4,9	5,0	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,1	5,7	7,0	6,7	5,1	5,0	5,0
Retardo Local	Alajuela	8,9	8,7	8,5	8,8	8,6	8,6	8,6	8,7	8,9	8,8	9,0	9,3	8,8	9,0	9,1	8,8	8,9	9,3	10,2	10,0	11,7	11,4	10,5	9,3	9,3
Retardo Local	Cartago	4,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	4,9	6,3	5,8	4,2	4,1	4,1
Retardo Local	Heredia	7,0	7,5	7,8	7,7	7,5	7,6	7,5	7,5	7,8	7,9	8,0	7,4	7,2	6,7	6,3	6,7	6,8	7,0	7,6	8,2	8,9	8,3	6,9	6,7	6,7
Retardo Local	Guanacaste	7,6	7,5	7,5	7,5	7,6	7,5	7,5	7,5	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,7	8,5	10,0	9,4	7,6	7,5	7,5
Retardo Local	Puntarenas	32,6	34,9	36,0	38,5	38,0	36,3	37,8	34,3	39,3	37,7	41,8	44,0	41,9	44,9	42,3	39,1	39,9	38,6	33,8	38,1	39,1	36,8	33,2	35,1	35,1
Retardo Local	Limón																									
Retardo Local	Costa Rica	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3	6,3	6,2	6,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,1	6,1	6,0	6,0	6,1	6,2	6,4	7,0	8,2	7,8	6,3	6,2	6,3
Retardo Internacional	San José	59,2	59,0	58,9	59,0	58,9	58,8	58,8	58,7	58,8	58,8	58,8	58,9	58,9	58,9	59,1	59,3	59,8	60,1	60,5	61,2	62,0	60,8	59,4	59,1	59,4
Retardo Internacional	Alajuela	64,9	63,4	63,2	63,2	63,3	63,2	63,2	62,8	63,0	63,5	63,4	63,5	64,0	63,8	64,0	64,2	64,4	65,0	65,4	66,1	67,8	67,0	64,8	63,8	64,1
Retardo Internacional	Cartago	60,7	60,7	60,7	60,7	60,5	60,4	60,5	60,4	60,5	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,8	61,0	61,1	61,4	61,8	62,5	63,2	62,1	60,9	60,7	60,9
Retardo Internacional	Heredia	57,6	57,5	57,5	57,5	57,4	57,3	57,3	57,3	57,3	57,3	57,4	57,5	57,5	57,5	57,7	57,8	58,1	58,4	58,8	59,2	59,7	58,5	57,7	57,5	57,8
Retardo Internacional	Guanacaste	62,3	62,3	62,3	62,4	62,3	62,1	62,0	62,1	62,0	62,1	62,1	62,0	62,2	62,4	62,5	62,6	62,9	63,1	63,8	65,2	66,9	64,4	62,5	62,3	62,7
Retardo Internacional	Puntarenas	89,6	88,7	94,0	92,4	94,3	94,8	91,6	93,3	100,7	98,4	98,1	99,2	98,2	99,9	98,9	98,7	94,9	93,1	90,5	97,1	99,1	95,1	90,9	91,5	95,0
Retardo Internacional	Limón																									
Retardo Internacional	Costa Rica	60,2	59,9	59,9	60,0	59,9	59,8	59,7	59,7	59,8	59,9	59,8	60,0	60,0	60,0	60,2	60,3	60,6	60,9	61,2	61,9	62,8	61,6	60,3	60,1	60,3
Velocidad Descarga	San José	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	93%	90%	90%	94%	100%	100%
Velocidad Descarga	Alajuela	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	96%	90%	80%	71%	65%	66%	78%	100%	100%
Velocidad Descarga	Cartago	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	90%	85%	80%	79%	84%	100%	100%
Velocidad Descarga	Heredia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	98%	97%	95%	93%	92%	91%	92%	93%	98%	100%
Velocidad Descarga	Guanacaste	97%	98%	98%	98%	98%	98%	97%	96%	95%	94%	93%	92%	89%	88%	88%	87%	85%	82%	73%	63%	54%	58%	78%	93%	88%
Velocidad Descarga	Puntarenas	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	94%	83%	71%	59%	62%	87%	100%	100%
Velocidad Descarga	Limón																									
Velocidad Descarga	Costa Rica	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	93%	89%	86%	86%	90%	100%	100%
Velocidad Envío	San José	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	98%	97%	95%	93%	92%	92%	92%	91%	98%	100%
Velocidad Envío	Alajuela	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	98%	96%	95%	95%	93%	92%	91%	90%	91%	91%	91%	96%	99%
Velocidad Envío	Cartago	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	96%	94%	90%	86%	83%	81%	80%	82%	94%	100%
Velocidad Envío	Heredia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	98%	98%	97%	95%	93%	92%	91%	90%	88%	88%	91%	91%	89%	93%	97%
Velocidad Envío	Guanacaste	91%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	91%	90%	89%	88%	86%	84%	83%	82%	80%	76%	66%	56%	48%	51%	72%	88%	83%
Velocidad Envío	Puntarenas	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	98%	96%	94%	95%	94%	92%	88%	83%	79%	77%	79%	90%	100%	97%
Velocidad Envío	Limón																									
Velocidad Envío	Costa Rica	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	97%	96%	94%	92%	90%	89%	89%	89%	89%	96%	100%

La **Tabla n.° C 4** detalla los resultados correspondientes al operador **Tigo** con los datos de los cuatro indicadores de calidad evaluados para todas las provincias y para el país en general. Los datos mostrados en esta tabla son los que dan origen a los gráficos de este informe.

Tabla n.° C 4. Resultados 2023 con el valor promedio por indicador y hora para el operador Tigo

Indicador	Provincia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0-23
Retardo Local	San José	18,1	17,5	17,6	17,3	17,2	17,6	18,2	18,7	20,1	22,0	22,1	21,9	21,4	21,6	21,8	21,6	22,0	21,6	21,4	20,7	20,5	19,8	19,3	18,6	19,9
Retardo Local	Alajuela	20,8	20,7	20,1	20,0	20,3	20,4	21,3	21,7	23,4	22,9	24,0	23,1	22,3	21,7	21,7	21,7	21,4	21,9	22,8	23,9	25,0	24,9	23,2	21,4	22,1
Retardo Local	Cartago	25,8	25,4	25,3	25,4	25,4	25,4	25,6	25,8	26,1	26,8	26,7	26,7	26,8	26,7	26,7	27,0	26,7	26,7	26,7	26,8	26,8	26,9	26,6	26,4	26,3
Retardo Local	Heredia	21,1	20,7	20,6	20,6	20,4	20,7	20,7	21,1	21,6	22,0	21,4	22,1	21,7	21,9	21,8	21,8	21,6	22,1	21,8	22,1	22,4	22,2	21,9	21,3	21,5
Retardo Local	Guanacaste	23,9	23,2	22,7	22,8	23,1	23,6	23,7	23,4	23,1	23,3	23,0	22,8	22,8	22,9	23,7	23,6	24,1	25,4	25,0	25,8	27,5	26,1	25,0	24,1	23,9
Retardo Local	Puntarenas	23,1	22,9	23,0	23,3	23,2	23,6	23,2	23,8	25,1	24,8	25,9	24,8	25,7	25,1	24,5	24,2	24,8	26,1	24,6	25,0	25,2	24,6	25,0	23,5	24,3
Retardo Local	Limón	16,2	16,0	16,0	15,9	16,0	15,9	16,1	16,1	16,7	16,5	17,8	16,8	16,6	16,8	16,6	16,9	16,7	16,8	16,9	17,1	18,3	17,2	16,8	16,9	16,6
Retardo Local	Costa Rica	21,4	21,1	20,9	20,8	20,9	21,1	21,5	21,8	22,7	23,2	23,4	23,2	22,9	22,8	22,8	22,8	22,8	23,1	23,1	23,4	23,9	23,5	22,8	21,9	22,4
Retardo Internacional	San José	61,1	60,9	60,7	60,8	60,6	60,9	61,3	62,8	63,4	64,8	65,2	65,4	64,8	64,7	65,0	65,7	65,8	64,8	65,0	64,3	64,3	63,2	62,6	61,8	63,3
Retardo Internacional	Alajuela	65,4	65,0	65,3	64,9	64,9	64,9	65,9	65,9	67,1	67,8	67,7	67,7	67,6	66,8	67,0	67,4	67,3	67,3	68,0	69,0	69,7	69,6	67,8	66,3	66,9
Retardo Internacional	Cartago	61,8	61,5	61,4	61,5	61,4	61,4	61,6	61,8	62,2	62,4	62,5	62,6	62,7	62,9	63,0	63,0	63,1	63,1	63,1	63,4	63,5	63,5	62,9	62,3	62,4
Retardo Internacional	Heredia	60,3	60,0	59,9	59,8	59,8	59,8	60,1	60,5	60,8	61,3	61,2	61,2	61,0	61,2	61,7	61,2	61,2	61,2	61,3	61,6	61,8	61,8	61,4	60,8	60,9
Retardo Internacional	Guanacaste	72,8	71,5	71,4	71,2	71,5	72,3	71,9	71,9	72,0	72,5	72,4	72,4	72,4	73,4	73,5	73,7	74,2	73,8	75,1	76,0	75,9	74,8	74,3	72,9	73,0
Retardo Internacional	Puntarenas	65,0	64,7	64,9	64,5	64,6	64,6	65,4	65,2	65,7	66,8	65,9	65,5	65,8	65,7	65,7	66,6	66,7	67,0	66,3	66,7	67,0	66,6	65,9	65,3	65,7
Retardo Internacional	Limón	66,7	66,9	66,7	66,6	66,7	66,6	66,7	66,7	66,9	67,1	67,2	67,2	67,3	68,3	68,0	68,3	68,0	67,6	67,7	67,8	68,1	67,8	67,5	67,1	67,3
Retardo Internacional	Costa Rica	63,6	63,2	63,2	63,1	63,1	63,2	63,6	64,0	64,6	65,3	65,3	65,3	65,1	65,1	65,3	65,5	65,6	65,4	65,8	66,1	66,3	65,9	65,1	64,2	64,7
Velocidad Descarga	San José	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Velocidad Descarga	Alajuela	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	100%	100%	100%
Velocidad Descarga	Cartago	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	98%	99%	100%	100%	100%
Velocidad Descarga	Heredia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	100%	100%	100%
Velocidad Descarga	Guanacaste	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	97%	97%	97%	98%	98%	98%
Velocidad Descarga	Puntarenas	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	97%	94%	92%	94%	99%	100%	99%
Velocidad Descarga	Limón	99%	99%	99%	100%	100%	99%	99%	98%	97%	97%	96%	97%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	95%	94%	93%	93%	96%	98%	97%
Velocidad Descarga	Costa Rica	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	98%	98%	100%	100%	100%
Velocidad Envío	San José	99%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	98%	98%	97%	97%	97%	98%	98%	97%	97%	97%	96%	95%	95%	95%	95%	96%	98%	98%
Velocidad Envío	Alajuela	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	89%	89%	89%	89%	89%	90%	90%	89%	90%	90%	90%	89%	89%	88%	88%	89%	89%	89%
Velocidad Envío	Cartago	94%	94%	94%	94%	94%	94%	93%	93%	92%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	92%	92%	92%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	92%
Velocidad Envío	Heredia	97%	97%	97%	97%	97%	97%	96%	95%	94%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	94%	95%	95%	95%	95%	95%	96%	95%
Velocidad Envío	Guanacaste	94%	95%	95%	95%	95%	94%	94%	93%	92%	92%	92%	92%	91%	91%	90%	90%	91%	92%	93%	94%	93%	94%	94%	94%	93%
Velocidad Envío	Puntarenas	89%	89%	89%	89%	89%	90%	89%	88%	87%	87%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	87%	87%	87%	88%	88%	88%	88%	89%	88%
Velocidad Envío	Limón	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Velocidad Envío	Costa Rica	95%	95%	95%	95%	95%	95%	94%	94%	93%	93%	92%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	94%	94%

Tel.: 800-88 SUTEL (800-88-7-8835)
Tel. Oficinas Centrales: 4000-0000
Fax: 2215-6821

Correos electrónicos:
info@sutel.go.cr