

# INFORME ANUAL SOBRE EVALUACIÓN NACIONAL DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE ACCESO A INTERNET FIJO DE CABLETICA, ICE, TELECABLE Y TIGO DURANTE EL AÑO 2020



## INTERNET FIJO 2020

# TABLA DE CONTENIDOS

	INTRODUCCIÓN	4
	METODOLOGÍA	5
2.1.	Tipo de servicios evaluados	5
2.2.	Cantidad de servicios evaluados	5
2.3.	Sistema de medición utilizado	5
2.4.	Ubicación de las sondas de medición	6
2.5.	Procesamiento de los datos recopilados	6
2.6.	Indicadores de calidad evaluados	7
2.6.1.	Retardo local/internacional	7
2.6.2.	Relación entre velocidad medida y velocidad aprovisionada	8
	RESULTADOS A PARTIR DE LAS MEDICIONES REALIZADAS EN EL PERIODO 2020	9
3.1.	Retardo local	10
3.1.1.	Retardo local para todo el país	10
3.1.2.	Retardo local por provincia	11
3.1.3.	Caracterización de 24 horas del retardo local	12
3.2.	Retardo internacional	14
3.2.1.	Retardo internacional para todo el país	15
3.2.2.	Retardo internacional por provincia	16
3.2.3.	Caracterización de 24 horas del retardo internacional	17
3.3.	Relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada (contratada)	18
3.3.1.	Desempeño de la velocidad de descarga para todo el país	19
3.3.2.	Desempeño de la velocidad de envío para todo el país	20
3.3.3.	Desempeño de la velocidad de descarga por provincia	21
3.3.4.	Desempeño de la velocidad de envío por provincia	23
3.3.5.	Caracterización de 24 horas de la velocidad de descarga	24
3.3.6.	Caracterización de 24 horas de la velocidad de envío	26
	HISTORIAL DE RESULTADOS 2018-2020	29
4.1.	Evolución del retardo local	30
4.2.	Evolución de la caracterización de 24 horas del retardo local	33
4.3.	Evolución del retardo internacional	35
4.4.	Evolución de la caracterización de 24 horas del retardo internacional	38
4.5.	Evolución del desempeño de la velocidad de descarga	40
4.6.	Evolución de la caracterización de 24 horas del desempeño de la velocidad de descarga	43
4.7.	Evolución del desempeño de la velocidad de envío	45
4.8.	Evolución de la caracterización de 24 horas del desempeño de la velocidad de envío	48
	ANÁLISIS DE RESULTADOS EN EL CONTEXTO DEL COVID-19	51
5.1.	Retardo local comparativa covid-19	52
5.2.	Retardo internacional comparativa covid-19	56
5.3.	Velocidad de descarga comparativa covid-19	58
5.4.	Velocidad de envío comparativa covid-19	62
	CONCLUSIONES	65
	APÉNDICES	68
Apéndice a	retardo local por provincia, caracterización 24 horas	69
Apéndice b	retardo internacional por provincia, caracterización 24 horas	72
Apéndice c	desempeño de la velocidad de descarga por provincia, caracterización 24 horas	76
Apéndice d	desempeño de la velocidad de envío por provincia, caracterización 24 horas	80





# 1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe se muestran 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 2020, entre el 1° de enero y el 31 de diciembre de 2020.

Los resultados que se muestran 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 Reglamento de prestación y calidad de servicios, y se han realizado en apego a la resolución del Consejo de Sutel RCS-019-2018<sup>1</sup> *“Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios”*.

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

- Cabletica S.A. (en adelante **Cabletica**)
- Instituto Costarricense de Electricidad (en adelante **ICE**)
- 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 93,6%<sup>2</sup> del total de mercado de este servicio en nuestro país.

Este informe presenta resultados correspondientes a la calidad del servicio de acceso a Internet fijo a través de los indicadores clave de desempeño del capítulo séptimo del RPCS (artículos del 44 al 46 del citado reglamento), los cuales se analizan tanto de forma resumida para todo el período de evaluación como de forma detallada mediante un análisis de tipificación de comportamiento del servicio durante las 24 horas del día. Adicionalmente se muestra la comparación de los resultados obtenidos durante 2018, 2019 y 2020.

---

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

<sup>2</sup> Estadísticas del sector telecomunicaciones 2020, gráfico 123.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. TIPO DE SERVICIOS EVALUADOS

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

La evaluación de la totalidad del universo de velocidades disponibles de cada operador no es viable con los mecanismos de medición actuales, por lo que se adopta un enfoque mediante el cual se evalúan los servicios más representativos. En particular, para cada uno de los proveedores se evalúa el servicio que cuenta con mayor cantidad de clientes activos.

En general, todos los servicios considerados en este estudio corresponden a servicios de tipo residencial, por ser los más abundantes en el país y por tanto más representativos del acceso a Internet a nivel nacional. En este sentido considerando las disposiciones del RPCS, la evaluación del servicio residencial es suficiente para reflejar un panorama país en lo que respecta a la calidad de los servicios de acceso a Internet.

### 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 249 servicios de Internet distribuidos en las 7 provincias del país, los cuales son evaluados de forma simultánea y durante las veinticuatro horas del día, mediante el sistema de *sondas de medición* que se describe en la siguiente sección. La cantidad de servicios de Internet utilizados para evaluar a cada operador se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1. Cantidad de servicios evaluados por operador**

Operador	Cantidad de servicios
ICE	82
Cabletica	66
Tigo	54
Telecable	47

Cabe resaltar que la cantidad de servicios utilizados para evaluar a cada uno de los operadores 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<sup>3</sup>.

### 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 de servicio.

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

<sup>3</sup> La resolución RCS-019-2018 fue publicada en el Alcance N°42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018.

La utilización de sondas de medición se encuentra identificado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), como una de las opciones de metodologías de medición para evaluar la calidad de servicio, de conformidad con la recomendación UIT-T E.806 (06/2019)<sup>4</sup> denominada *“Campañas de medición sistemas de monitoreo y metodologías de muestreo para monitorear la calidad de servicio de redes móviles”*. En particular, sobre el uso de las sondas de medición (en la citada recomendación de la UIT se refieren a estas como *medios de realización de pruebas no atendidos*) 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 SONIDAS DE MEDICIÓN**

Los cuatro operadores incluidos en este estudio (Cabletica, ICE, Telecable y Tigo), suministran anualmente a la SUTEL la información de las ubicaciones geográficas de sus dispositivos de red para el acceso a Internet: 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 toman en consideración los lugares con mayor presencia de operadores y con la mayor cantidad de usuarios de los servicios de acceso a Internet Fijo.

Adicionalmente, cada año la SUTEL traslada hasta un 20 % del total de sondas de medición a nuevos sitios, 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<sup>5</sup>. 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.

## **2.5. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS RECOPIADOS**

Para el procesamiento de los datos recopilados, primero es necesario extraer la información recopilada por el sistema de medición, mediante el sistema de gestión denominado Medux. Una vez extraídos, los datos son procesados<sup>6</sup> para generar los consolidados nacionales por operador por indicador, así como su comportamiento por hora (análisis de 24 horas).

<sup>4</sup> Documento disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.806/es>

<sup>5</sup> De conformidad con el ítem 26.2.7 del pliego cartelario, de forma anual se debe trasladar al menos un 20 % de las SMF o sondas de medición para servicios fijos.

<sup>6</sup> Una vez extraídos de Medux los datos son procesados en Excel para obtener los consolidados nacionales.

Resulta importante señalar que, como parte del procesamiento de los resultados de medición, 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<sup>7</sup> “Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios”.

## 2.6. INDICADORES DE CALIDAD EVALUADOS

Se evalúan los tres indicadores establecidos en el Capítulo Séptimo “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.

### 2.6.1. RETARDO LOCAL/INTERNACIONAL

El indicador de retardo se evalúa realizando pruebas de ping, cada una de las cuales implica el envío de 100 paquetes *ICMP Echo Request* y contabiliza el tiempo que tarda recibir cada una de las respuestas *ICMP Echo Reply*. El valor promedio de las 100 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 2** muestra un resumen con las características más importantes del servidor de medición local.

**Tabla 2. Características del servidor de medición local**

Característica	Descripción
Ubicación	CRIX
Sistema Operativo	OS Template CentOS 7.3 x64
Velocidad de conexión a Internet	40 Mbps simétrico
Tipo de servidor	Virtualizado
Memoria RAM asignada	3072MB de RAM

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

<sup>7</sup> La resolución RCS-019-2018 fue publicada en el Alcance N°42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018

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

**Tabla 3. Características del servidor de medición internacional**

Característica	Descripción
Ubicación	NAP de las Américas
Sistema Operativo	CentOS 7.x
Velocidad de conexión a Internet	400 Mbps a 1 Gbps
Tipo de servidor	Virtualizado
Memoria RAM asignada	1 GB de RAM

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

### **2.6.2. 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*).

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

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

**2020**



### 3. RESULTADOS A PARTIR DE LAS MEDICIONES REALIZADAS EN EL PERIODO 2020

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 el año 2020, entre el 1° de enero y el 31 de diciembre de 2020. Los resultados desagregados por provincia se encuentran en la sección de **Apéndices** del presente informe. Los resultados se muestran para cada uno de los indicadores clave de desempeño utilizados en la evaluación de la calidad de los servicios.

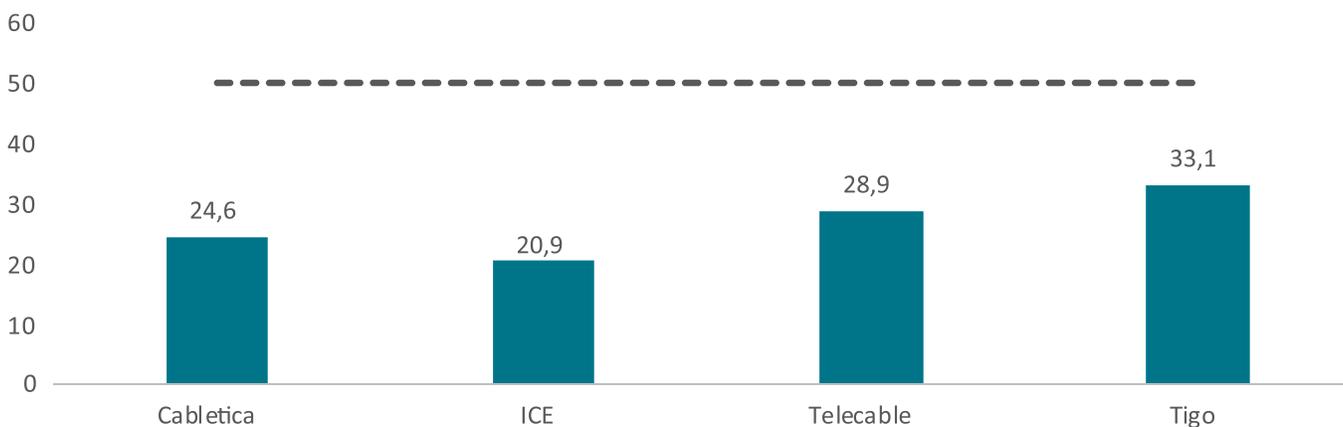
#### 3.1. RETARDO LOCAL

Los resultados para el indicador de retardo local se muestran por separado en tres secciones, una correspondiente al retardo local promedio para todo el país, otra correspondiente al retardo local por cada provincia y una tercera que contempla un análisis del comportamiento a lo largo de las 24 horas del día. Los gráficos que detallan los resultados por separado para cada provincia del país están disponibles en el *Apéndice A – Retardo local por provincia, caracterización 24 horas*. Se hace ver que los resultados de la evaluación de retardo son mejores entre menor sea el valor obtenido.

##### 3.1.1. RETARDO LOCAL PARA TODO EL PAÍS

El **Gráfico 1** muestra los resultados obtenidos del retardo local promedio por operador para el año 2020. De este se puede extraer que los operadores **Cabletica**, **ICE**, **Telecable** y **Tigo** cumplen el umbral reglamentario de 50 ms<sup>8</sup>, el cual se presenta en el gráfico como una línea horizontal discontinua; este cumplimiento es basado en el resultado promedio para todo el país, pues como se verá más adelante en algunas provincias no se cumple con este umbral para todos los operadores. Para el caso particular del **ICE**, el resultado se ha obtenido a partir de la incorporación de este operador al CRIX<sup>9</sup> entre abril y mayo de 2020, es decir no se consideraron los datos de los primeros meses del año pues la medición previa a la incorporación a dicho punto de intercambio de tráfico no aseguraba un entorno totalmente local; en el apartado 5.1 se detalla el comportamiento del retardo local del **ICE** en distintos momentos a lo largo del año.

**Gráfico 1. Retardo local promedio por operador para el servicio de acceso a Internet, 2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

<sup>8</sup> Resolución RCS-152-2017 "Umbral 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.

<sup>9</sup> El CRIX es el punto neutro de intercambio de Internet (IXP) ubicado en Costa Rica.

El retardo local nacional para el año 2020 del operador **Cabletica** fue de 24,6 ms; el del operador **ICE** fue de 20,9 ms; el del operador **Telecable** fue de 28,9 ms y el del operador **Tigo** es de 33,1 ms.

### 3.1.2. RETARDO LOCAL POR PROVINCIA

El **Gráfico 2** detalla los resultados promedio del retardo local por provincia, para cada uno de los operadores incluidos en el estudio 2020.

De este gráfico es posible extraer que para el operador **Cabletica**, la provincia con mayor nivel de retardo local es Cartago con 47,4 ms, mientras que el menor retardo local se da en Heredia con 17,5 ms, lo cual implica una diferencia de 29,9 ms entre los dos escenarios extremos.

Para el operador **Telecable** la provincia con el retardo local más alto fue Guanacaste con 50,7 ms y las de menor retardo local fueron Puntarenas y Cartago, ambas con 17,7 ms; siendo la diferencia entre los dos extremos de 33,0 ms. Estos resultados muestran que Guanacaste es la única provincia en la cual **Telecable** no cumplió con el umbral reglamentario de 50 ms, pues su resultado fue de 50,7 ms. En el caso de **Telecable**, la provincia de Limón no fue evaluada debido a que el operador no contaba con cobertura en dicha provincia durante el año 2020.

En el caso del operador **Tigo** las provincias con niveles extremos de retardo local son San José con 28,3 ms y Guanacaste con 48,2 ms; para una diferencia entre ambos extremos de 19,9 ms.

Finalmente, para el operador **ICE** la provincia con el menor valor de retardo local fue Heredia con 17,0 ms y el mayor valor el de Guanacaste con 36,3 ms; siendo la diferencia entre estas dos provincias de 19,3 ms.

La **Tabla 4** muestra un resumen de las diferencias entre las provincias con mejor resultado y su contraparte para cada operador. Dicha diferencia se aprecia en la última columna de la Tabla 4 y refleja, en términos generales, un comportamiento promedio con diferencias notables para los cuatro operadores, pues esta diferencia tiene un valor promedio de 25,9 ms; la cual es el doble de los 13 ms registrados a partir de las mediciones del período 2019.

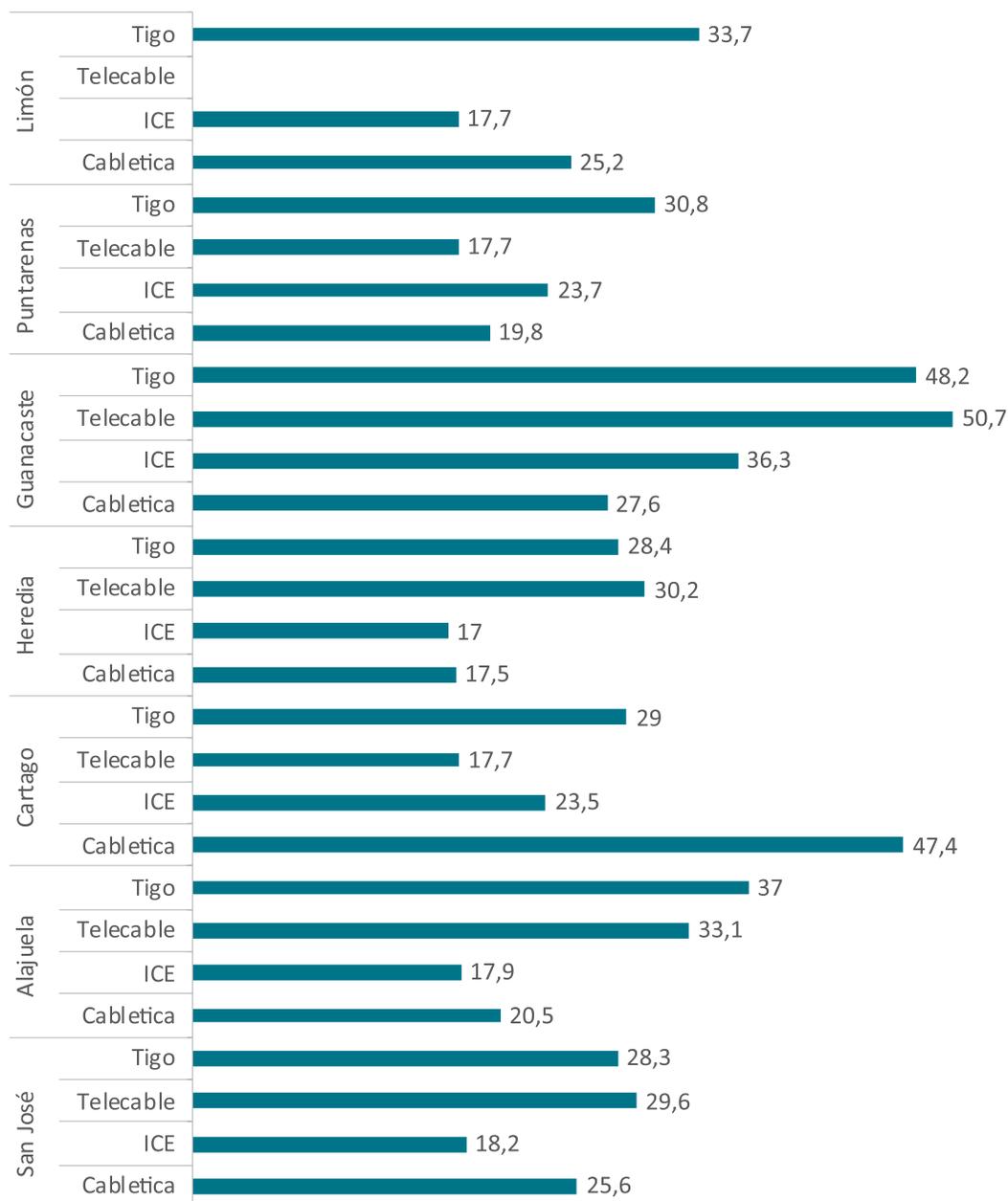
**Tabla 4. Diferencia en las provincias con valores más altos y bajos de retardo local**

Operador	Mayor retardo local (ms)	Menor retardo local (ms)	Diferencia (ms)
Cabletica	47,4	17,5	29,9
Telecable	50,7 <sup>10</sup>	17,7	33,0
Tigo	48,2	28,3	19,9
ICE	36,3	17,0	20,8

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el retardo local por los operadores evaluados para cada provincia.

<sup>10</sup> El resultado obtenido de 50,7 ms no cumple con el umbral máximo estipulado por la Sutel de 50 ms.

**Gráfico 2. Retardo local promedio por operador y provincia para el servicio de acceso a Internet, 2020**  
(cifras en milisegundos)



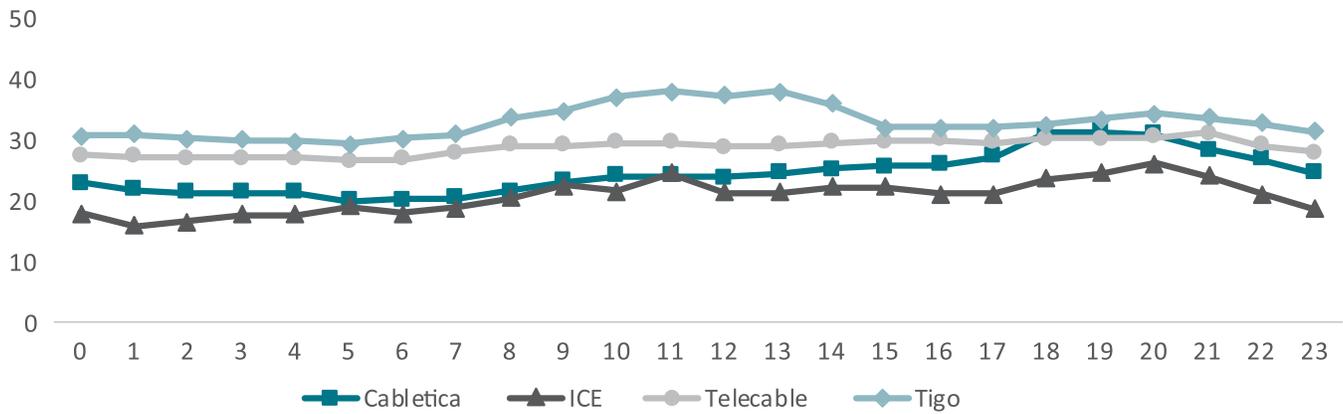
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

### 3.1.3. CARACTERIZACIÓN DE 24 HORAS DEL RETARDO LOCAL

El Gráfico 3 mostrado en este apartado, presenta los resultados obtenidos del retardo local promedio de cada operador en 2020, desagregados por hora, para las 24 horas del día. Este gráfico permite conocer la estabilidad en el tiempo de este indicador; de forma similar al **Gráfico 2** que refleja una estabilidad espacial (geográfica) la cual se resumió en la **Tabla 4**, este **Gráfico 3** muestra servicios estables durante las 24 horas del día en lo que respecta al retardo local promediado durante todo el año 2020.

Del **Gráfico 3** se puede inferir una estabilidad generalizada que elimina los incrementos vistos en el año 2019 durante las horas de mayor tráfico (entre las 19:00 y las 22:00 según la información provista por los operadores), pues para los datos de 2020 los incrementos de retardo en dichas horas son indistinguibles de cualquier otro incremento, dando lugar a un indicador que muestra poca variabilidad a lo largo del día y que podría traducirse en un desempeño más estable para los usuarios del servicio de acceso a Internet.

**Gráfico 3. Retardo local promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, 2020**



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El desempeño promedio para las 24 horas a nivel de todo el país mostrado en el **Gráfico 3** permite extraer un cumplimiento de todos los operadores del umbral reglamentario de 50 ms para el escenario nacional.

En el *Apéndice A – Retardo local por provincia, caracterización 24 horas*, se incluyen los gráficos los gráficos del 54 al 60, en los cuales se muestra esta caracterización de 24 horas para el año 2020, pero detallada para cada provincia de forma independiente.

De los datos y gráficos detallados por provincia para el comportamiento a lo largo de las 24 horas del día se puede extraer la existencia de horas específicas en las cuales el retardo local ha estado por encima del umbral de 50 ms establecido de forma reglamentaria. La **Tabla 5** muestra los rangos horarios en los cuales se ha detectado esta condición.

**Tabla 5. Rangos horarios en los cuales no se cumple el umbral de retardo local**

Provincia	Cabletica	ICE	Telecable	Tigo
San José	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Alajuela	Ninguno	Ninguno	Ninguno	10:00 - 14:00
Cartago	14:00 - 22:00	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Heredia	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Guanacaste	Ninguno	Ninguno	02:00 - 07:00 14:00 - 17:00 20:00 - 23:00	19:00 -22:00
Puntarenas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Limón	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Debe notarse que los rangos horarios indicados en la **Tabla 5**, así como los respectivos gráficos del *Apéndice A*, se obtienen a partir del universo completo de datos diario, hora a hora, desde el 1° de enero de 2020 hasta el 31 de diciembre de 2020, lo que permite establecer un patrón de carácter general en este indicador y que debe ser revisado y atendido por los operadores **Cabletica**, **Telecable** y **Tigo** que registran periodos con incumplimientos con respecto al umbral reglamentario de Sutel.

### 3.2. RETARDO INTERNACIONAL

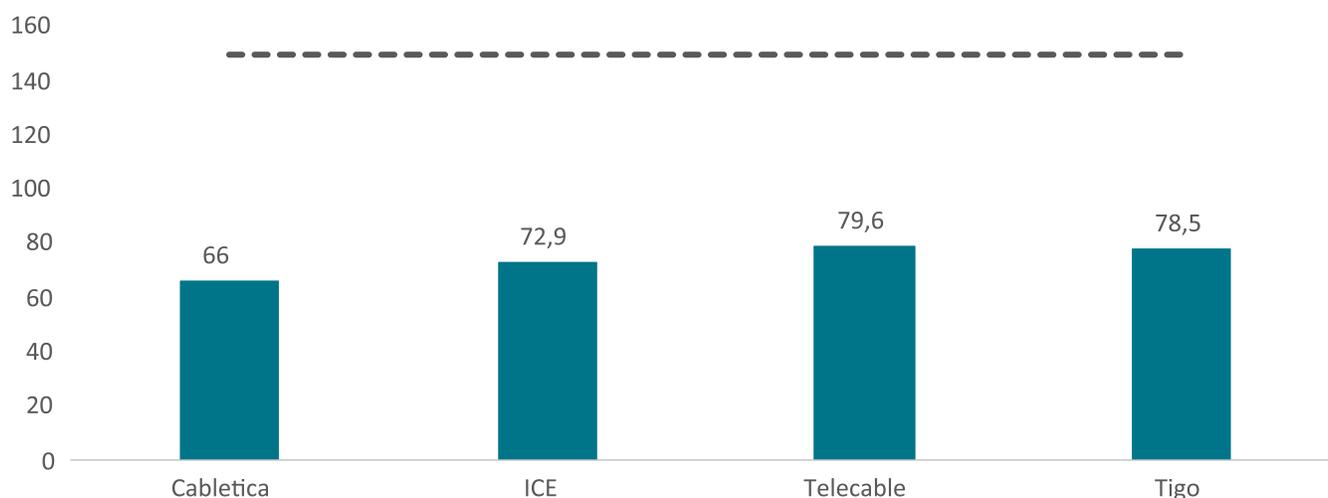
Al igual que en el apartado anterior, los resultados para el indicador de retardo internacional se muestran por separado en tres secciones, una correspondiente al retardo internacional promedio para todo el país, otra correspondiente al retardo internacional por cada provincia y una tercera que contempla un análisis a lo largo de las 24 horas del día. Los gráficos que detallan los resultados por separado para cada provincia del país están disponibles en el *Apéndice B – Retardo internacional por provincia, caracterización 24 horas*.

### 3.2.1. RETARDO INTERNACIONAL PARA TODO EL PAÍS

El **Gráfico 4** muestra los resultados obtenidos del retardo internacional promedio por operador para el año 2020. De este se puede extraer que los cuatro operadores incluidos en este estudio: **Cabletica**, **ICE**, **Telecable** y **Tigo** cumplen el umbral reglamentario de 150 ms<sup>11</sup>, el cual se muestra en el gráfico como una línea horizontal discontinua. Es preciso resaltar que el umbral establecido de 150 ms es meramente informativo desde el punto de vista reglamentario.

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, de manera tal que se garantice la igualdad de condiciones en las cuales se evalúan los operadores incluidos en este estudio.

**Gráfico 4. Retardo internacional promedio por operador para el servicio de acceso a Internet fijo, 2020**  
(cifras en milisegundos ms)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El retardo internacional promedio de 2020 para el operador **Cabletica** fue de 66,0 ms, para el operador **ICE** fue de 72,9 ms, para **Telecable** fue de 79,6 ms y para **Tigo** fue 78,5 ms.

Del **Gráfico 4** se puede extraer que la mayor variación entre operadores se da entre **Cabletica** con 66,0 ms y **Telecable** con 79,6 ms, la cual corresponde a 19,6 ms. Este valor representa un 30 % del retardo de **Cabletica** que es el más bajo de los cuatro operadores y refleja una estabilidad sostenida para este indicador, pues los demás operadores están más cerca del operador **Cabletica** que obtuvo el mejor resultado de 66,0 ms en el retardo internacional.

<sup>11</sup> 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.

### 3.2.2. RETARDO INTERNACIONAL POR PROVINCIA

El **Gráfico 5** detalla los resultados promedio del retardo internacional por provincia, para cada uno de los operadores incluidos en el estudio 2020.

De este gráfico es posible extraer que para el operador **Cabletica**, la provincia con mayor nivel de retardo internacional es Cartago con 79,3 ms, mientras que el menor retardo local se da en Heredia con 62,6 ms, lo cual implica una diferencia de 16,7 ms entre los dos escenarios más extremos.

Para el operador **Telecable** la provincia con el retardo internacional más alto fue Guanacaste con 103,4 ms y la de menor retardo internacional fue Cartago con 70,0 ms, siendo la diferencia entre estas de 33,4 ms. En el caso de **Telecable**, la provincia de Limón no fue evaluada debido a que el operador no contaba con cobertura en dicha provincia durante el año 2020.

En el caso del operador **Tigo** las provincias con niveles extremos de retardo internacional son Guanacaste con 93,4 ms y Heredia con 72,9 ms, para una diferencia entre ambos extremos de 20,5 ms.

Finalmente, para el operador **ICE** la provincia con el mayor valor de retardo internacional fue Puntarenas con 79,1 ms y el menor valor el de Alajuela con 67,8 ms, siendo la diferencia entre estas dos provincias de 11,2 ms.

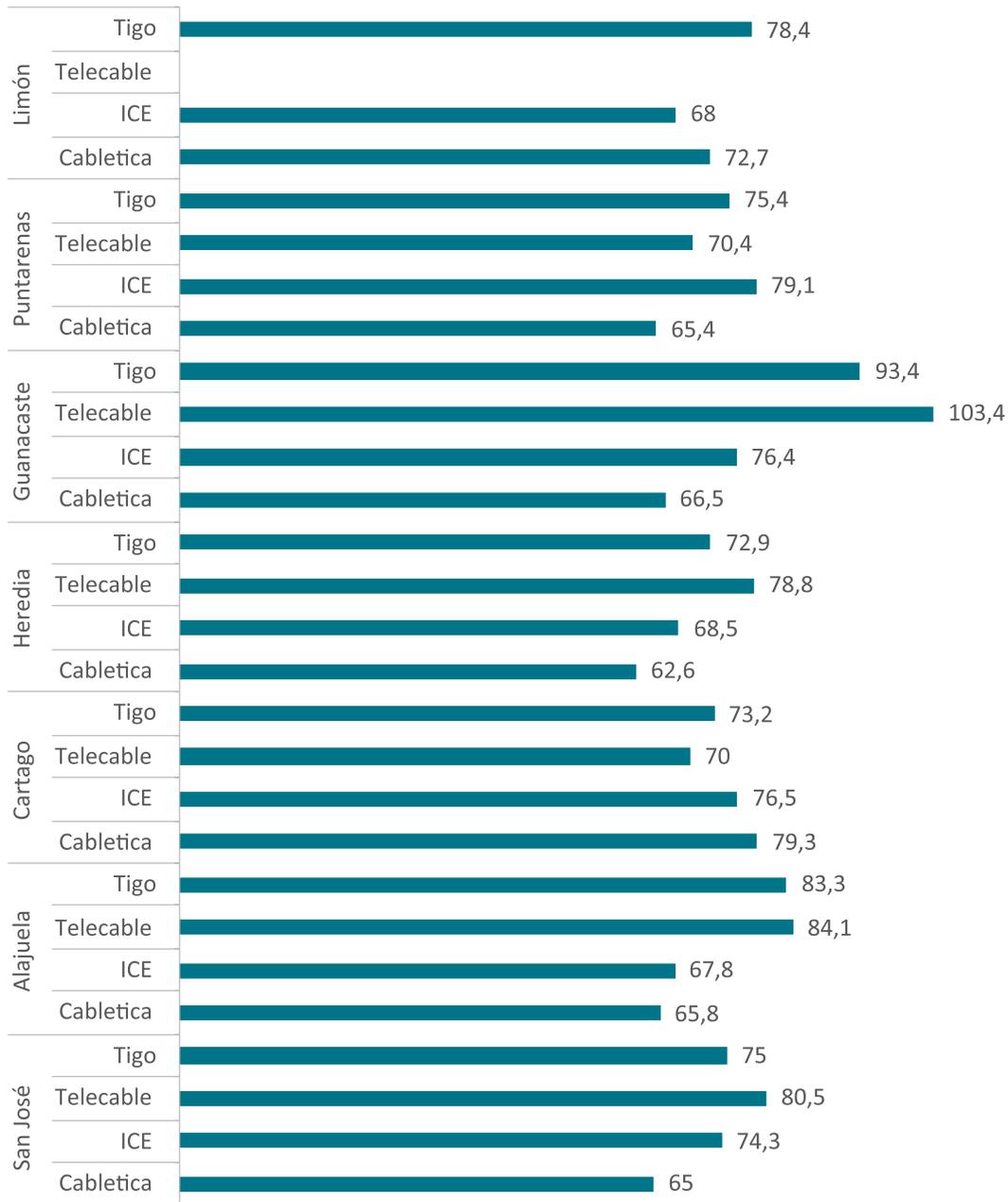
La **Tabla 6** muestra un resumen de las diferencias entre las provincias con mejor resultado y su contraparte. Dicha diferencia se aprecia en la última columna de la **Tabla 6** y refleja, en términos generales, un comportamiento promedio medianamente estable para los operadores **Cabletica**, **ICE** y **Tigo**, con diferencias de entre 10 ms y 20 ms aproximadamente. En el caso particular de **Telecable** esta diferencia es superior a los 30 ms.

**Tabla 6. Diferencia en las provincias con valores más altos y bajos de retardo internacional**

Operador	Mayor retardo internacional (ms)	Menor retardo internacional (ms)	Diferencia (ms)
Cabletica	79,3	62,6	16,7
Telecable	103,4	70,0	33,4
Tigo	93,4	72,9	20,5
ICE	79,1	67,8	11,2

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el retardo internacional por los operadores evaluados para cada provincia.

**Gráfico 5. Retardo internacional promedio por operador y provincia para el servicio de acceso a Internet fijo, 2020**  
(cifras en milisegundos)



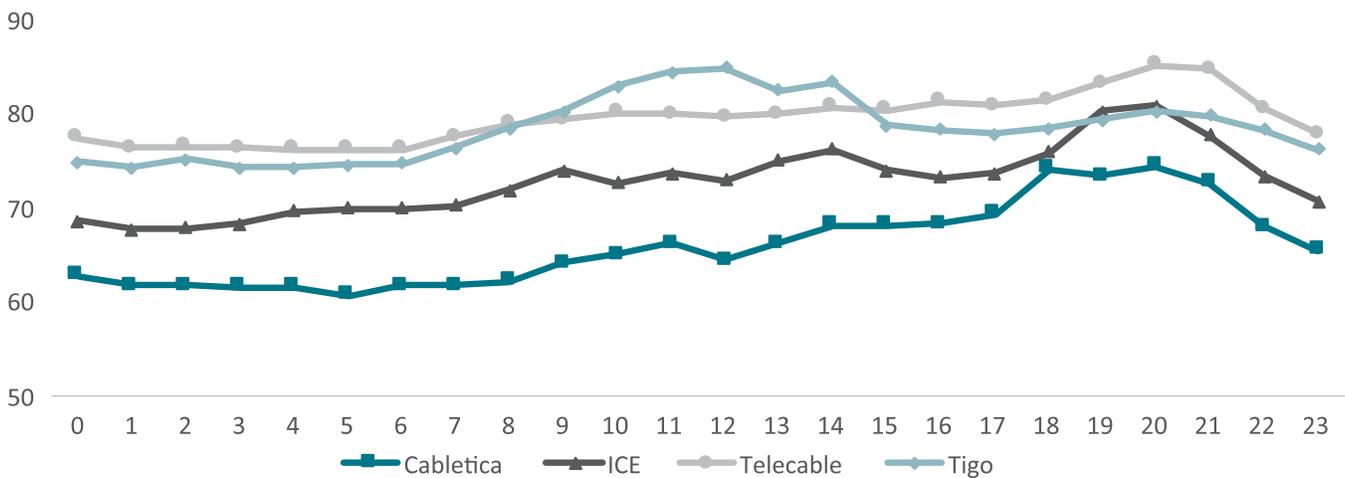
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

### 3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE 24 HORAS DEL RETARDO INTERNACIONAL

El **Gráfico 6** mostrado en este apartado, presenta los resultados obtenidos del retardo internacional promedio de cada operador en 2020, desagregado por hora, para las 24 horas del día. Este gráfico permite conocer la estabilidad en el tiempo de este indicador; de forma similar al **Gráfico 5** que refleja una estabilidad espacial (geográfica) la cual se resumió en la **Tabla 6**, este **Gráfico 6** muestra servicios estables durante todo el día en lo que respecta al retardo internacional.

Del **Gráfico 6** se puede inferir una leve tendencia al aumento en el retardo internacional conforme avanza el día desde las 0:00 horas hasta las 23:59 horas, mostrando un crecimiento mayor entre las 18 horas y las 22 horas para los cuatro operadores evaluados, con excepción del operador **Tigo** que muestra el aumento entre las 10 horas y las 14 horas. A pesar de los incrementos mostrados, es importante recalcar que no se trata de aumentos significativos en los valores del retardo internacional, pues estos en general no superan los 15 ms para cualquiera de los operadores y se mantienen siempre por debajo del umbral de referencia de 150 ms.

**Gráfico 6. Comportamiento 24-horas del indicador de Retardo Internacional para todo el país, 2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El desempeño promedio para las 24 horas a nivel de todo el país mostrado en el **Gráfico 6** permite extraer un cumplimiento de todos los operadores del umbral informativo de 150 ms.

En el *Apéndice B – Retardo internacional por provincia, caracterización 24 horas*, se incluyen los gráficos los gráficos del 61 al 67, en los cuales se muestra esta caracterización de 24 horas para el año 2020, pero detallada para cada provincia de forma independiente.

### 3.3. RELACIÓN ENTRE VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE DATOS RESPECTO A LA VELOCIDAD APROVISIONADA (CONTRATADA)

En este apartado se analizan los resultados del desempeño promedio de las velocidades de descarga y envío para el año 2020. La evaluación del indicador de relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad provisionada se realizó a partir de la aplicación de la metodología “*Metodología de medición aplicable a los servicios de acceso a Internet del reglamento de prestación y calidad de servicios*”, aprobada por el Consejo mediante resolución RCS-019-2018<sup>12</sup> “*Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios*”. Las mediciones se efectuaron en ubicaciones fijas, a lo largo de las 24 horas del día, tal y como se indicó en el apartado de metodología del presente informe.

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

Resulta importante señalar que, de conformidad con el inciso 2.3.1 de la citada metodología, se evaluaron los servicios más representativos de los operadores/proveedores **Cabletica, ICE, Telecable y Tigo**, es decir los servicios para los cuales los operadores contaban con la mayor cantidad de clientes activos de acuerdo con la información proporcionada por estos al cierre de 2019. En la **Tabla 7** se detallan los planes evaluados por operador/proveedor, tanto para la velocidad de descarga como la de envío. Los insumos necesarios para la determinación de las velocidades aprovisionadas de la **Tabla 7** se obtuvieron a partir de la información proporcionada en 2019 por los operadores incluidos en este estudio<sup>13</sup>.

**Tabla 7. Velocidades de descarga y envío contratadas para evaluar servicios de acceso a Internet fijo en 2020**

Operador/proveedor	Planes evaluados	
	Velocidad de descarga aprovisionada (Mbps)	Velocidad de envío aprovisionada (Mbps)
Cabletica	15	3
ICE	2	1
Telecable	10	2
Tigo	6	3

En relación con el servidor de medición, se dispuso para este estudio el mismo servidor internacional utilizado para las mediciones de retardo internacional cuyas características se abordaron en el apartado sobre metodología del presente informe.

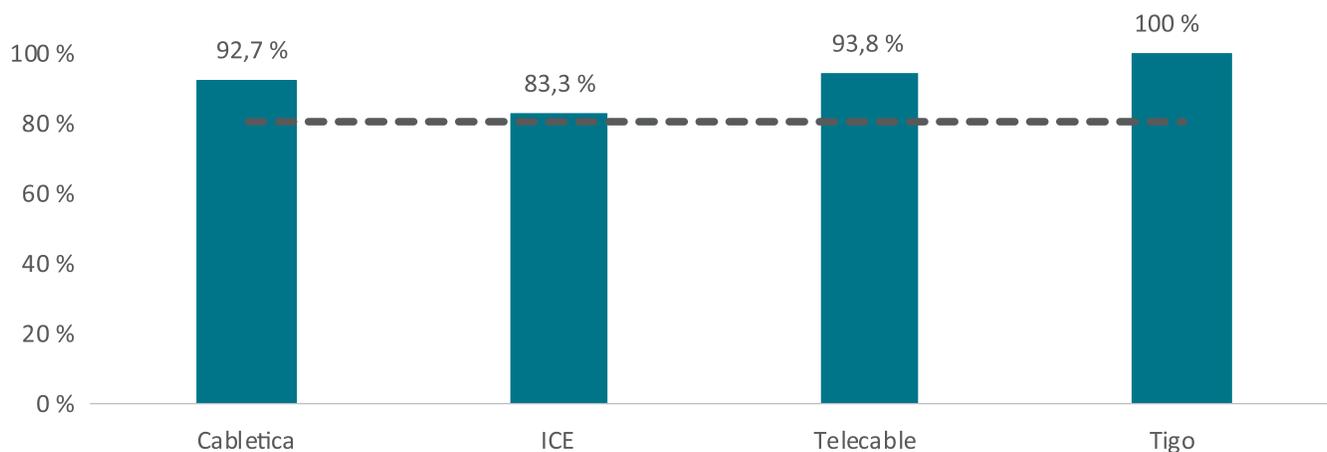
En la presente sección se detallan los resultados nacionales por operador del indicador de relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada (contratada), así como el comportamiento a lo largo de las 24 horas del día; mientras que los resultados de este indicador para cada provincia de forma independiente se encuentra detallado en el *Apéndice C – Desempeño de la velocidad de descarga por provincia, caracterización 24 horas* y el *Apéndice D – Desempeño de la velocidad de envío por provincia, caracterización 24 horas*.

### 3.3.1. DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE DESCARGA PARA TODO EL PAÍS

El Gráfico 7 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 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, Estados Unidos. Los porcentajes de desempeño indicados en el **Gráfico 7** se consiguieron al comparar las velocidades registradas por el sistema de medición y las velocidades contratadas para cada servicio – listadas en la **Tabla 7**. De este gráfico se puede extraer que los cuatro operadores: **Cabletica, ICE, Telecable y Tigo** cumplen el umbral reglamentario del 80 %, el cual se muestra en el gráfico como una línea horizontal discontinua; este cumplimiento es basado en el resultado promedio para todo el país.

<sup>13</sup> Cabletica mediante número de ingreso NI-11385-2019, ICE mediante número de ingreso NI-11116-2019, Telecable mediante números de ingreso NI-10268-2019 y NI-10812-2019, y Tigo mediante números de ingreso NI-10612-2019 y NI-11226-2019

**Gráfico 7. Desempeño de la velocidad de descarga promedio por operador para el servicio de acceso a Internet fijo, 2020**  
(cifras en porcentajes)



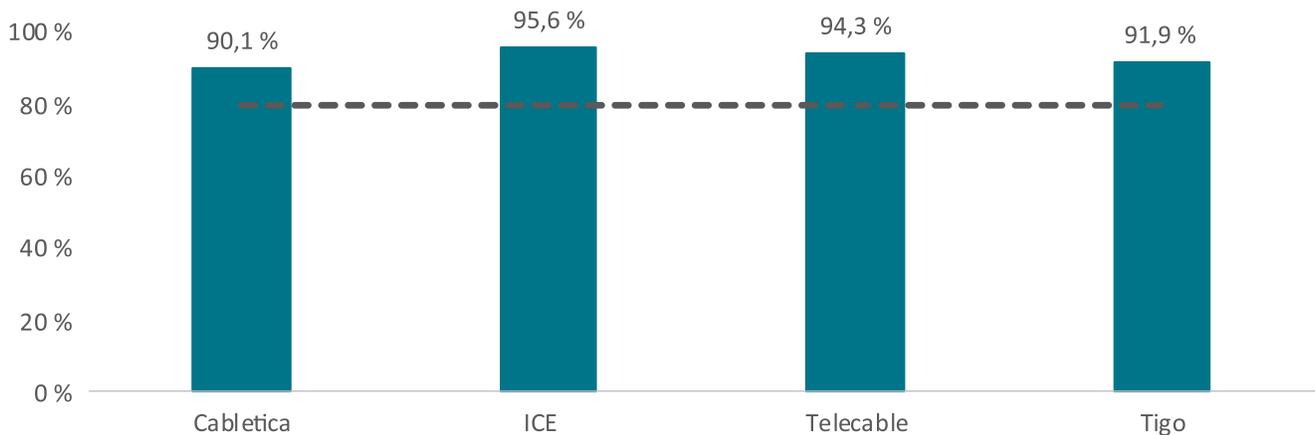
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El desempeño porcentual de la velocidad de descarga para el operador **Cabletica** fue de 92,7 % considerando el promedio de desempeño de los servicios evaluados de 15 Mbps. De forma similar, el **ICE** obtuvo un 83,3 % como un desempeño promedio para los planes de 2 Mbps. En el caso de los operadores **Telecable** se obtuvo un desempeño del 93,8 % para el servicio de 10 Mbps y el operador **Tigo** logró un desempeño del 100 % en las conexiones a 6 Mbps.

### 3.3.2. DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE ENVÍO PARA TODO EL PAÍS

De forma análoga a lo mostrado en la sección anterior, el **Gráfico 8** muestra el resultado promedio para todo el país del desempeño de la velocidad de envío de cada uno de los operadores incluidos en este estudio. Estos **resultados 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, USA. Los porcentajes de desempeño indicados en el **Gráfico 8** se consiguieron al comparar las velocidades registradas por el sistema de medición y las velocidades contratadas para cada servicio – listadas en la **Tabla 7**. De este se puede extraer que los cuatro operadores: **Cabletica, ICE, Telecable y Tigo** cumplen el umbral reglamentario del 80 %, el cual se muestra en el gráfico como una línea horizontal discontinua; este cumplimiento es basado en el resultado promedio para todo el país, pues como se verá más adelante en algunas provincias no se cumple con este umbral.

**Gráfico 8. Desempeño de la velocidad de envío promedio por operador a través de enlaces internacionales, para el año 2020**



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El desempeño porcentual de la velocidad de envío para el operador **Cabletica** fue de 90,1 % para los planes de 3 Mbps. El **ICE** también obtuvo un 95,6 % para los planes de 1 Mbps. **Telecable** tuvo un desempeño de 94,3 % en la velocidad de envío contratada de 2 Mbps. El operador **Tigo** alcanzó un 91,9 % del desempeño en este indicador para sus conexiones de 3 Mbps.

### 3.3.3. DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE DESCARGA POR PROVINCIA

El **Gráfico 9** detalla los resultados promedio del desempeño de la velocidad de descarga por provincia, para cada uno de los operadores incluidos en el estudio 2020.

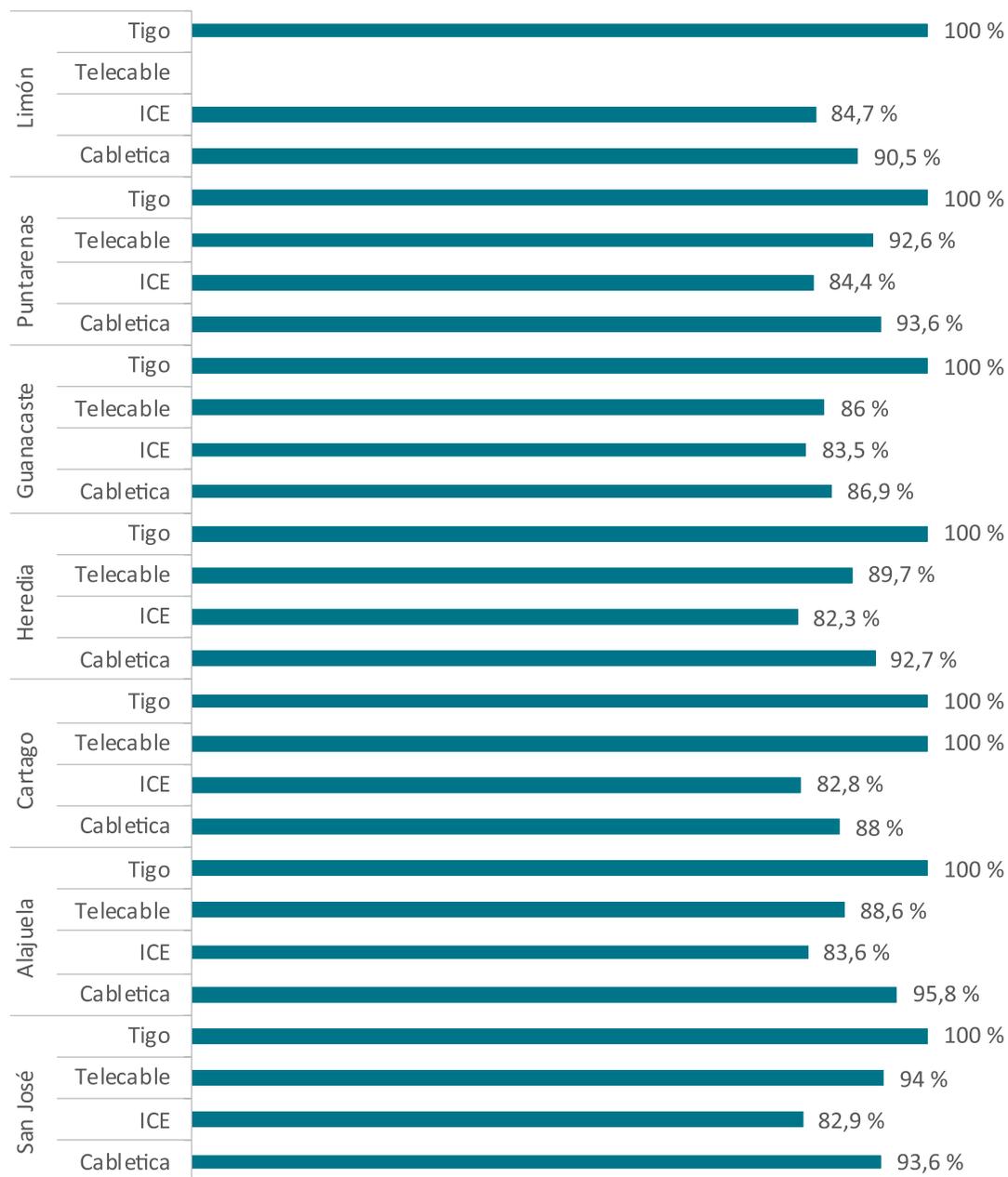
De este gráfico es posible extraer que para el operador **Cabletica**, el mejor desempeño se obtiene en la provincia de Alajuela con un 95,8 %; mientras que el desempeño más bajo se da en la provincia de Guanacaste para la cual el resultado es de 86,9 %; lo cual implica una variación de 8,9 puntos porcentuales entre los dos escenarios extremos.

En el caso del **ICE**, la mayor calificación se obtuvo en las provincias de Puntarenas y Limón, con resultados de 84,7 % y 84,4 %, respectivamente; mientras que el valor más bajo se presentó en la provincia de Heredia con un resultado de 82,3 %. La variación entre el máximo y el mínimo en este caso es de solo 2,4 puntos porcentuales entre los dos escenarios extremos.

Para el operador **Telecable** la provincia con el desempeño más alto en la velocidad de descarga es Cartago con un 100 % y el menor desempeño el de Guanacaste con 86,0 %, para una diferencia entre estas de 14 puntos porcentuales. En el caso de **Telecable**, la provincia de Limón no fue evaluada debido a que el operador no contaba con cobertura en dicha provincia durante el año 2020.

Finalmente, en el caso del operador **Tigo**, todas las provincias alcanzaron el mayor desempeño posible, un 100 %.

**Gráfico 9. Desempeño de la velocidad de descarga promedio por operador y provincia para el servicio de acceso a Internet fijo, 2020**  
(cifras en porcentajes)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

De los datos evidenciados en el Gráfico 9 se reconoce que para todas las provincias el resultado promedio considerando todo el 2020, de la relación de la velocidad de transferencia respecto de la provisionada, cumple con el umbral por parte de todos los operadores.

### 3.3.4. DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE ENVÍO POR PROVINCIA

El **Gráfico 10** detalla los resultados promedio del desempeño de la velocidad de envío por provincia, para cada uno de los operadores incluidos en el estudio 2020.

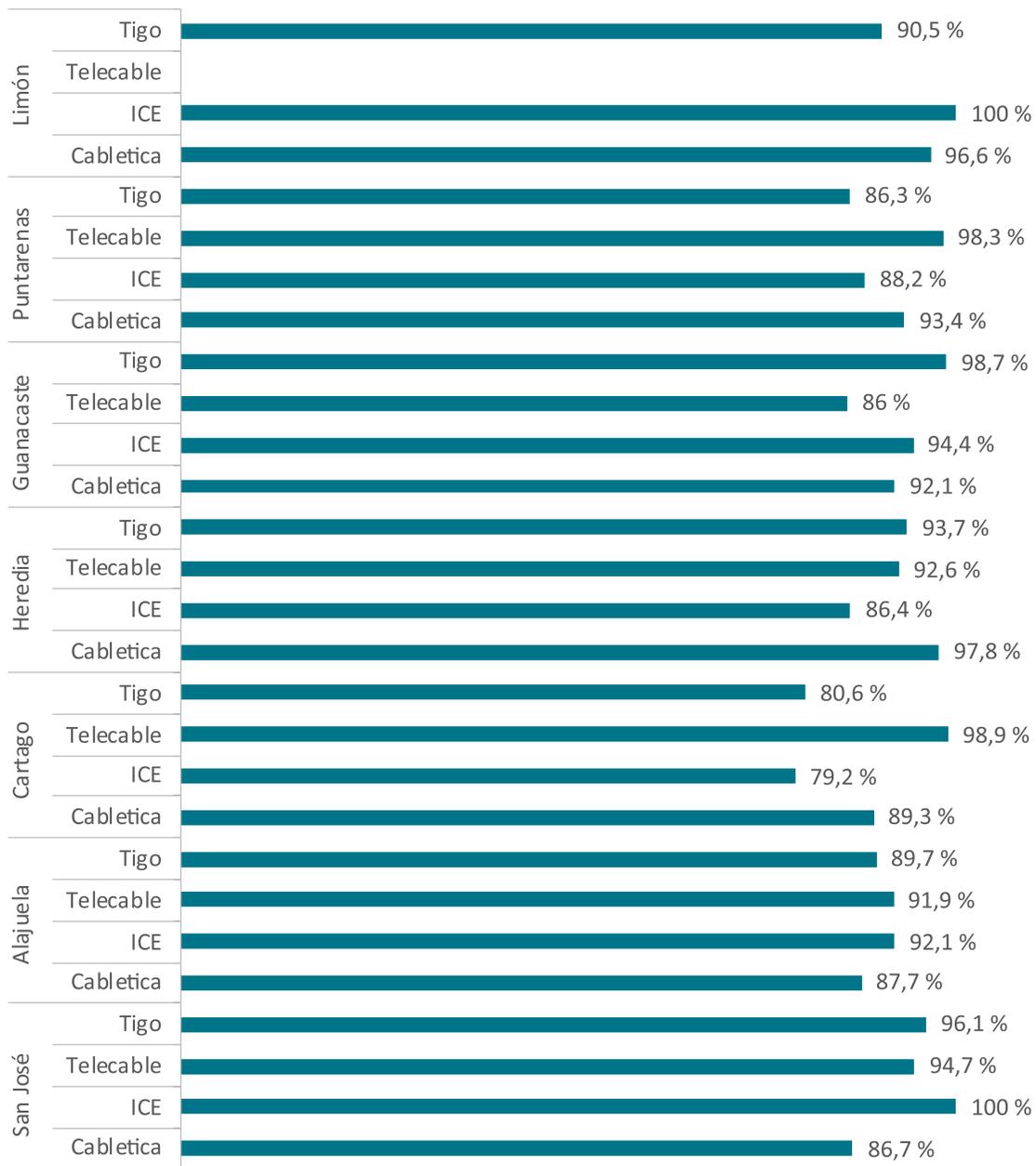
De este gráfico es posible extraer que para el operador **Cabletica**, los mejores desempeños se obtienen en las provincias de Limón y Heredia, alcanzando desempeños del 96,6 % y 97,8 %, respectivamente; mientras que el desempeño más bajo se da en la provincia de San José para la cual el resultado es de 86,7 %; lo cual implica una variación de 11,1 puntos porcentuales entre los dos escenarios más extremos.

En el caso del **ICE**, la mayor calificación se obtuvo en las provincias de San José y Limón, ambas con desempeños del 100 %, mientras que el valor más bajo se presentó en la provincia de Cartago con un resultado de 79,2 %, el cual incumple el umbral reglamentario establecido en el RPCS.

Para el operador **Telecable** la provincia con el desempeño más alto en la velocidad de envío fue Cartago con un 98,9 % y el menor desempeño el de Guanacaste con un 86,0 %, para una diferencia entre estas de 12,9 %. En el caso de **Telecable**, la provincia de Limón no fue evaluada debido a que el operador no contaba con cobertura en dicha provincia durante el año 2020.

Finalmente, el operador **Tigo** obtuvo un desempeño de 98,7 % para Guanacaste que fue la mejor de las provincias en este resultado, mientras que el valor más bajo lo obtuvo en Cartago con un 80,6 %.

**Gráfico 10. Desempeño de la velocidad de envío promedio por operador y provincia para el servicio de acceso a Internet fijo, 2020**  
(cifras en porcentajes)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

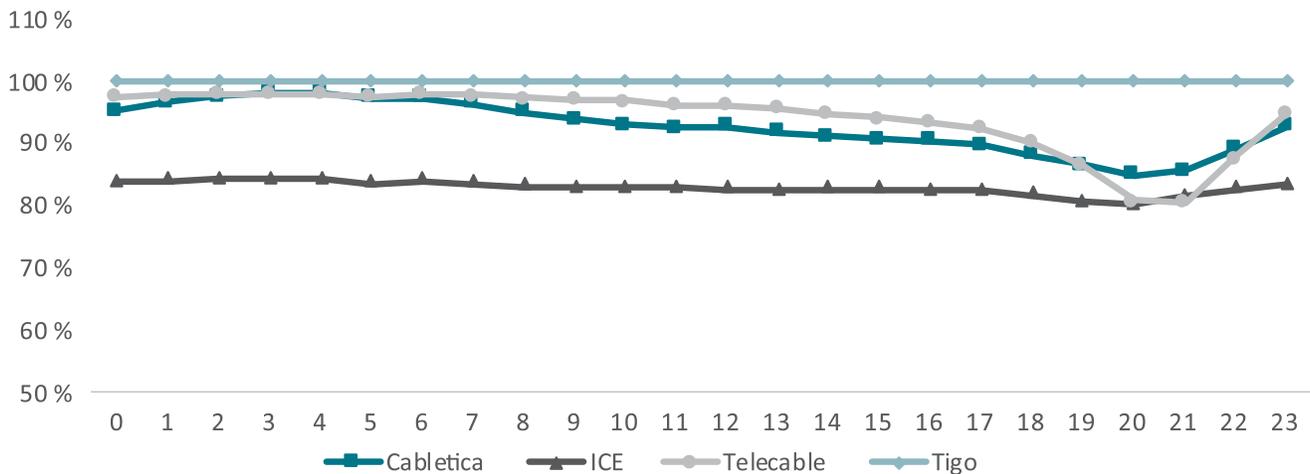
### 3.3.5. CARACTERIZACIÓN DE 24 HORAS DE LA VELOCIDAD DE DESCARGA

El **Gráfico 11** mostrado en este apartado, detalla los resultados obtenidos para la velocidad de descarga promedio de cada operador en 2020, desagregado por hora, a lo largo de las 24 horas del día. Este gráfico permite conocer la estabilidad en el tiempo de este indicador; de forma similar al **Gráfico 9** que refleja una estabilidad espacial (geográfica).

Del **Gráfico 11** se puede inferir una estabilidad generalizada, con dos casos excepcionales. El primer caso es el de **Telecable** cuyo servicio se mantiene en valores muy cercanos al máximo posible durante las primeras horas del día e inicia un descenso que llega al 90 % a las 18:00 horas y de ahí disminuye hasta un mínimo de 80,3 % a las 21:00 horas y regresando nuevamente a valores superiores al 94 % a partir de las 23:00 horas. Este caso de **Telecable** es el más notorio en el **Gráfico 11**; no obstante, en el caso de **Cabletica** también se puede apreciar un comportamiento similar con un descenso menos pronunciado que llega a su valor más bajo a las 20:00 horas, el cual corresponde a un 84,8 %.

Los operadores **ICE** y **Tigo**, muestran servicios en general estables para la velocidad de descarga, con variaciones leves en algunos rangos horarios, pero prácticamente indistinguibles del resto del día, y de forma consistente por encima del umbral reglamentario.

**Gráfico 11. Comportamiento 24-horas del indicador Desempeño de la Velocidad de Descarga para todo el país, 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

En el *Apéndice C – Desempeño de la velocidad de descarga por provincia, caracterización 24 horas*, se incluyen los gráficos los gráficos del 68 al 74, en los cuales se muestra esta caracterización de 24 horas para el año 2020, pero detallada para cada provincia de forma independiente, y se muestra también el resumen nacional con las velocidades medidas en Mbps.

De los datos y gráficos detallados por provincia para el comportamiento a lo largo de las 24 horas del día se puede extraer la existencia de horas específicas en las cuales el desempeño de la velocidad de descarga ha estado por debajo del umbral de 80 % establecido de forma reglamentaria. La **Tabla 8** muestra los rangos horarios en los cuales se ha detectado esta condición.

**Tabla 8. Rangos horarios en los cuales no se cumple el umbral de la velocidad de descarga**

Provincia	Cabletica	ICE	Telecable	Tigo
San José	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Alajuela	Ninguno	Ninguno	19:00 - 22:00	Ninguno
Cartago	20:00 - 22:00	19:00 - 21:00	Ninguno	Ninguno
Heredia	Ninguno	18:00 - 22:00	20:00 - 22:00	Ninguno
Guanacaste	18:00 - 22:00	19:00 - 21:00	18:00 - 23:00	Ninguno
Puntarenas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Limón	20:00 - 22:00	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Debe notarse que los rangos horarios indicados en la **Tabla 8**, así como los respectivos gráficos del *Apéndice C*, se obtienen a partir del universo completo de datos diario, hora a hora, desde el 1 de enero de 2020 hasta el 31 de diciembre de 2020, lo que permite establecer un patrón de carácter general en este indicador y que debe ser revisado y atendido por los operadores **Cabletica**, **ICE** y **Telecable** que registran periodos con incumplimientos con respecto al umbral reglamentario de Sutel.

### 3.3.6. CARACTERIZACIÓN DE 24 HORAS DE LA VELOCIDAD DE ENVÍO

El **Gráfico 12** mostrado en este apartado, detalla los resultados obtenidos para la velocidad de envío promedio de cada operador en 2020, desagregado por hora, a lo largo de las 24 horas del día. Este gráfico permite conocer la estabilidad en el tiempo de este indicador; de forma similar al **Gráfico 10** que refleja una estabilidad espacial (geográfica) para este indicador de calidad.

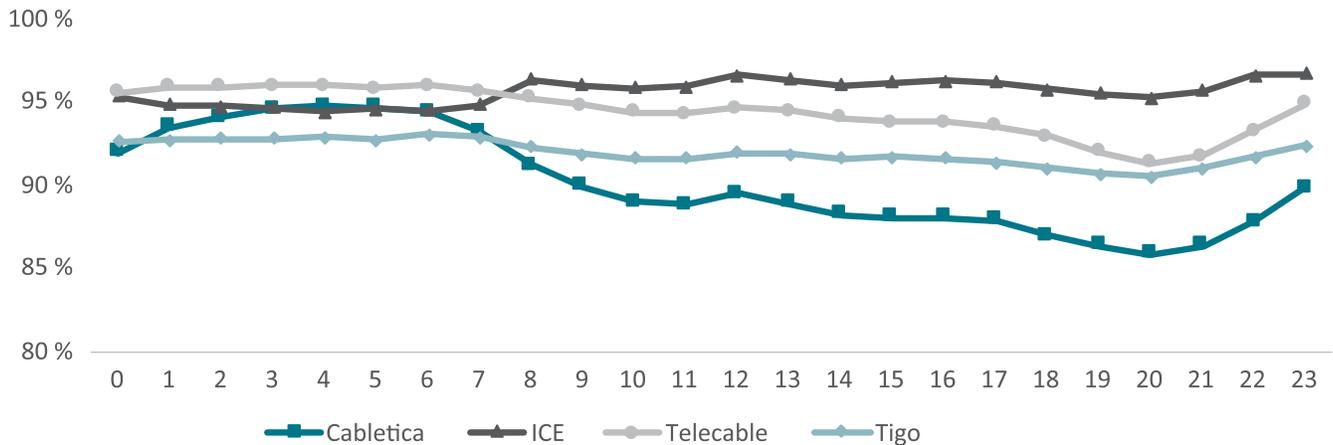
Del **Gráfico 12** se puede extraer un comportamiento distinto para cada uno de los operadores en sus velocidades de envío a lo largo de las 24 horas del día. En el caso del operador **Telecable**, la velocidad de envío guarda una estrecha relación con el comportamiento antes visto para la velocidad de descarga, pues disminuye su desempeño conforme avanza el día llegando a un mínimo de 91,3 % a las 20:00 horas.

Un comportamiento similar se muestra para el operador **Cabletica**, con la particularidad de que este disminuye de forma más abrupta a partir de las 8:00 horas y manteniendo un valle durante el resto del día hasta inicios de la madrugada; el valor más bajo sucede a las 20:00 horas con un desempeño del 85,8 %.

El caso del **ICE** es justamente contrario al de **Cabletica**, pues el **ICE** muestra un aumento en el desempeño justamente a partir de las 8:00 horas y se extiende de forma más o menos estable hasta la madrugada, en el caso del **ICE** la mayor variación entre el punto más alto y el más bajo es de solo 2,3 puntos porcentuales, lo que refleja un servicio estable.

El caso del operador **Tigo** muestra un servicio constante a lo largo del día, pues para este operador la variación entre máximo y mínimo es de 2,5 puntos porcentuales.

**Gráfico 12. Comportamiento 24-horas del indicador Desempeño de la Velocidad de Envío para todo el país, 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

En el *Apéndice D – Desempeño de la velocidad de envío por provincia, caracterización 24 horas*, se incluyen los gráficos del 75 al 81, en los cuales se muestra esta caracterización de 24 horas para el año 2020, pero detallada para cada provincia de forma independiente, y se muestra también el resumen nacional con las velocidades medidas en Mbps.

De los datos y gráficos detallados por provincia para el comportamiento a lo largo de las 24 horas del día se puede extraer el caso particular del ICE en la provincia de Cartago, pues el desempeño en esta ubicación en particular se mantuvo siempre por debajo del límite reglamentario de 80 %, durante las 24 horas del día, y con un promedio de 79,2 % para dicha provincia. La **Tabla 9** muestra la condición descrita anteriormente.

**Tabla 9. Rangos horarios en los cuales no se cumple el umbral de la velocidad de envío**

Provincia	Cabletica	ICE	Telecable	Tigo
San José	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Alajuela	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Cartago	Ninguno	<b>00:00 - 23:00</b>	Ninguno	Ninguno
Heredia	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Guanacaste	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Puntarenas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Limón	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Debe notarse que los rangos horarios indicados en los gráficos del *Apéndice D*, se obtienen a partir del universo completo de datos diario, hora a hora, desde el 1 de enero de 2020 hasta el 31 de diciembre de 2020, lo que permite establecer un patrón de carácter general en este indicador y que debe ser revisado y atendido por el **ICE** que muestra un rango horario con incumplimientos del umbral reglamentario.



## 4. HISTORIAL DE RESULTADOS 2018-2020

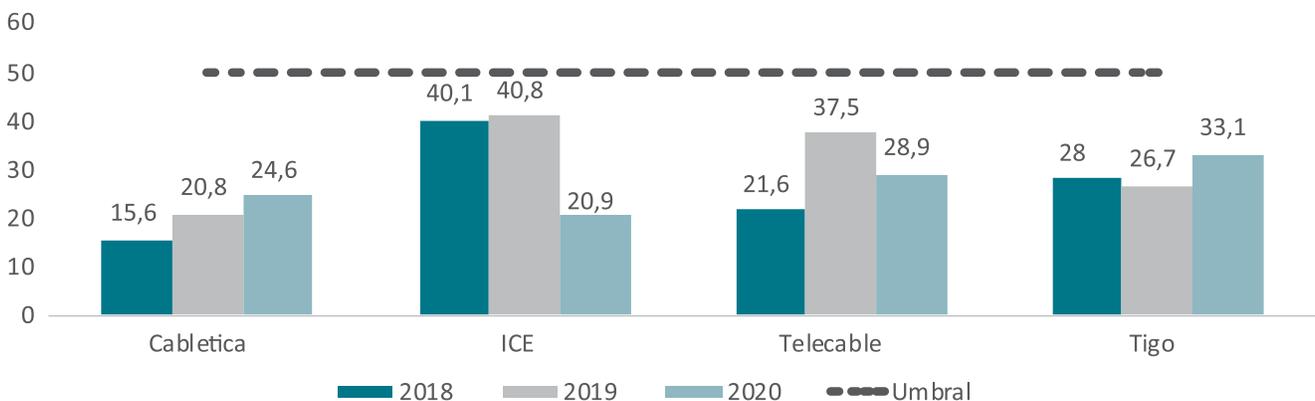
En este apartado se muestran los resultados 2020 contrastándolos con los datos 2019 y 2018 que se emitieron en los informes 07248-SUTEL-DGC-2019 (datos de 2018) y 09141-SUTEL-DGC-2020 (datos de 2019).

La comparación se muestra para el retardo local que utiliza como punto central el servidor ubicado en el CRIX Costa Rica, y para el retardo internacional y las velocidades de descarga y envío, las cuales se evalúan contra un servidor internacional. Estos indicadores, al ser evaluados todos contra el mismo servidor, sea el ubicado en el CRIX Costa Rica como el ubicado en el NAP de las Américas en USA, cuentan con las condiciones apropiadas para efectos de analizar el historial del desempeño del servicio de acceso a Internet, pues se trata de servidores de medición dedicados de forma exclusiva a la realización de mediciones. Para el caso particular de las evaluaciones internacionales, resulta particularmente representativo el evaluar contra un punto común en Miami, puesto que la mayor parte de los contenidos que se consumen de forma habitual por los usuarios se encuentran localizados en redes de contenido fuera del territorio nacional, muchas de las cuales se ubican en el exterior y son accedidas a través del NAP de las Américas.

### 4.1. EVOLUCIÓN DEL RETARDO LOCAL

El **Gráfico 13** muestra los resultados de las mediciones efectuadas durante los años 2018, 2019 y 2020 considerando la totalidad de servicios evaluados en 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.

**Gráfico 13. Evolución del indicador de Retardo Local para todo el país, 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

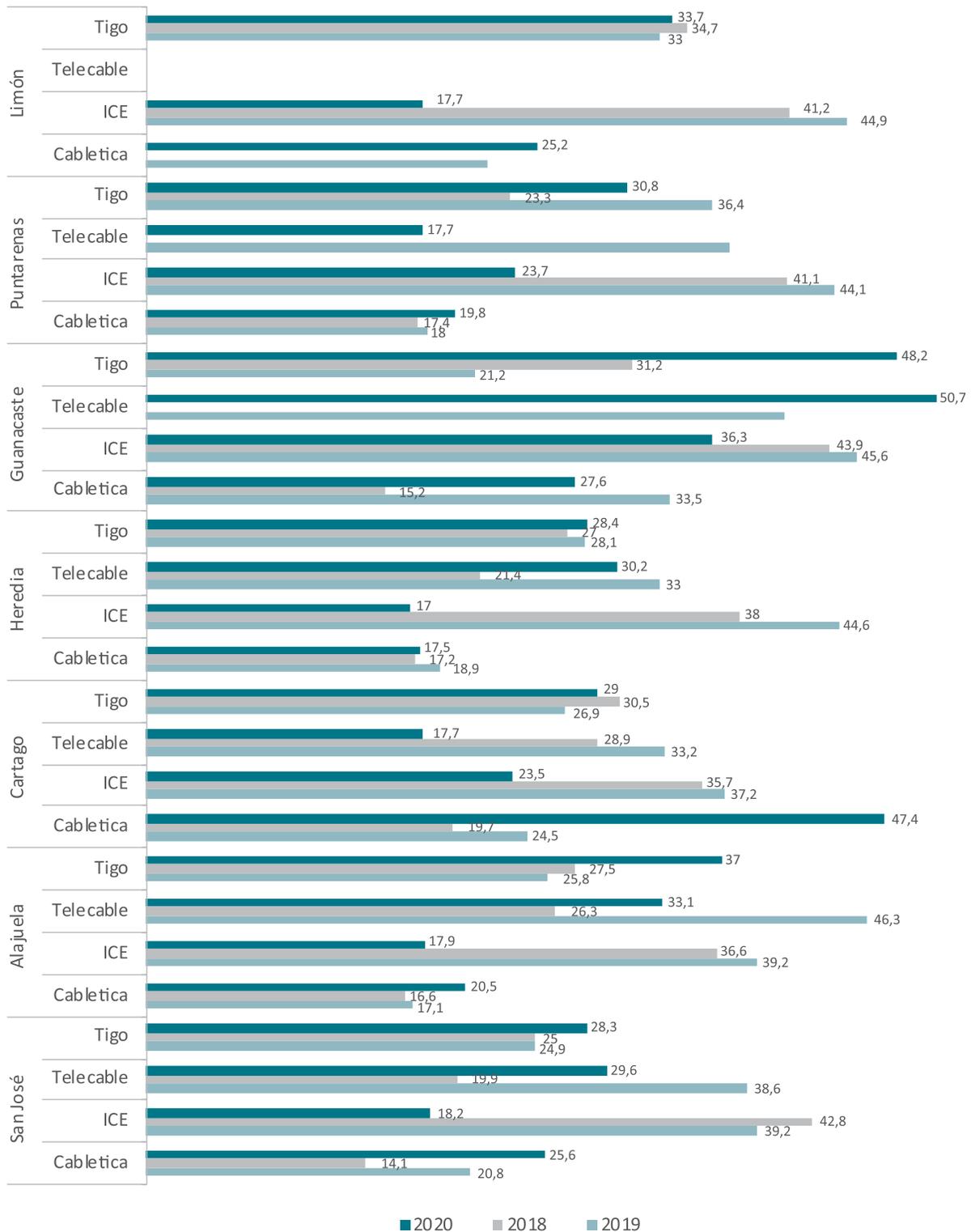
El umbral establecido de forma reglamentaria por Sutel es de 50 ms para este indicador, el cual es superado por todos los operadores incluidos en el presente estudio al evaluar el cumplimiento con base en el resultado promedio para todo el país, pues en algunas provincias no se cumple con este umbral para 2020.

Al comparar los resultados de 2020 con los datos de los dos años anteriores se evidencian los siguientes cambios: **Cabletica**, ha mostrado un aumento (es decir, un deterioro) sostenido en sus valores de retardo pasando de 15,6 ms a 24,6 ms durante los últimos 3 años. Por su parte el **ICE** muestra una mejora sustancial en el retardo local luego de su incorporación al CRIX en 2020, pues ha pasado de 40,1 ms a 20,9 ms de 2018 a 2020. En el caso de **Telecable** para 2020 registra una mejora sustancial respecto del año 2019, siendo 2020 el segundo mejor resultado con 28,9 ms. El operador **Tigo** muestra para 2020 el mayor incremento de retardo local de los 3 años incluidos en esta comparación, mostrando un aumento de 6,4 ms (es decir, un deterioro) respecto del año 2019.

Cabe resaltar que, en el caso particular del **ICE**, dicho operador ingresó al CRIX luego del primer trimestre del año, por lo que su valor anual de retardo para 2020 se ve mejorado por esa condición. Es importante recalcar que en años anteriores 2018 y 2019 el resultado de retardo local para el **ICE** no podía obtenerse a través de mediciones directas por lo que se efectuó a través de estimaciones a partir de la diferencia entre los resultados de medición contra y CRIX y el NAP de las Américas, mientras que para este año 2020 al encontrarse conectado de forma directa al IXP nacional ha evidenciado resultados notablemente mejores, lo que refuerza la importancia y beneficios en desempeño de los puntos de intercambios de tráfico para los operadores en general, al permitir intercambiar y mantener su tráfico nacional dentro de Costa Rica.

A continuación, se presenta la comparación de los resultados del indicador de retardo local, para el periodo 2018 a 2020, por provincia:

**Gráfico 14. Evolución del indicador de Retardo Local por provincia, 2018-2020**  
(Cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El **Gráfico 14** muestra el resultado del retardo local desagregado por provincia para 2018, 2019 y 2020. El operador **Cabletica** presentó un aumento elevado especialmente en las provincias de Guanacaste y Cartago, siendo esa última el caso más notable pues los valores en esos tres años han sido de 19,7 ms,

24,5 ms y 47,4 ms. En contraste, las provincias de Heredia y Puntarenas han sido las de valores más estables y retardos menores, siendo que Heredia muestra incluso una mejora en 2020 respecto del año 2019.

En este mismo **Gráfico 14**, el operador **ICE** registra disminuciones importantes (es decir, mejoras) en los valores de retardo local para todas las provincias del país. Los casos con mejoras más importantes se dan en las provincias de San José, Alajuela, Cartago, Heredia y Limón, con resultados que rondan los 17 ms y 18 ms en estas 5 provincias. Las provincias de Guanacaste y Puntarenas registran mejoras en el orden de 36 ms y 24 ms respectivamente.

El operador **Telecable** mostró aumento únicamente en la provincia de Guanacaste pasando de 41,0 ms en 2019 a 50,7 ms en 2020, alcanzando niveles que implican el incumplimiento del umbral reglamentario; mientras que para todas las demás provincias su desempeño en retardo local ha venido mejorando, especialmente Puntarenas y Cartago que registran ambas un valor de 17,7 ms que es significativamente más bajo que los retardos de años anteriores para esas localidades.

En el caso del operador **Tigo** la provincia más afectada es Guanacaste con un retardo local de 48,2 ms el cual es más del doble que el resultado del año 2019 de 21,2 ms y superior también al año 2018 que fue de 31,2 ms. Para las provincias de San José y Heredia se ha registrado el mejor desempeño en este indicador, pues registran los valores recientes más bajos, aunque estos no significan una mejora respecto de los años anteriores, pues para ambas provincias el aumento ha sido sostenido desde 2018 hasta 2020.

#### 4.2. EVOLUCIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE 24 HORAS DEL RETARDO LOCAL

En relación con la forma en que ha evolucionado el desempeño durante el día, los siguientes cuatro gráficos muestran el comportamiento detallado a lo largo de las 24 horas del día para cada uno de los operadores incluidos, comparando su evolución desde 2018 y hasta 2020.

El **Gráfico 15** muestra el comportamiento sobre 24 horas del indicador de retardo local del operador **Cabletica**, en el cual destaca un aumento el año 2020 en comparación con los años anteriores para el rango horario entre las 18:00 y las 20:00 horas. En general, el retardo local 2020 ha sido en más alto de los últimos años para **Cabletica**, aunque las diferencias con los años anteriores son pequeñas tal y como se puede visualizar en este gráfico.

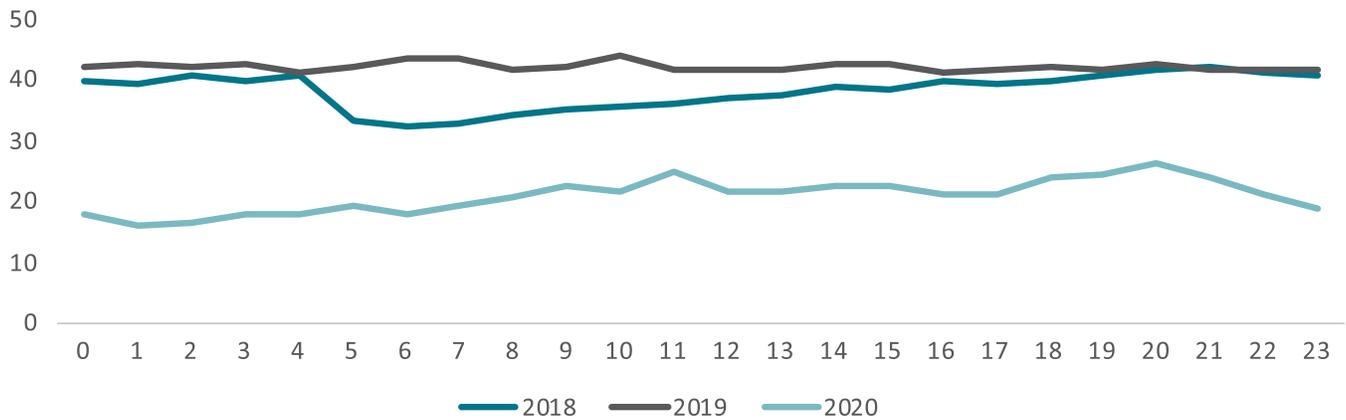
**Gráfico 15. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador de Retardo Local del operador Cabletica 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

En el caso del operador **ICE**, en el **Gráfico 16** los datos 2020 muestran una disminución generalizada respecto de los datos de 2018 y 2019 para el rango completo de 24 horas del día. Al igual que en el caso descrito anteriormente, las variaciones evidenciadas durante 2020 y los años anteriores son pequeñas, lo que muestra un servicio que se ha mantenido de forma regular durante los años 2018, 2019 y 2020.

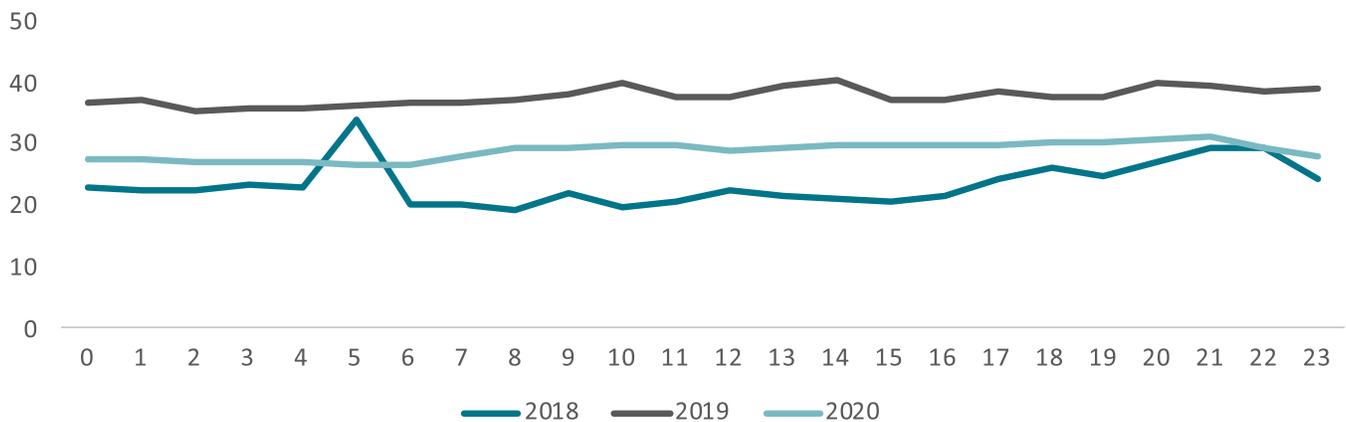
**Gráfico 16. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador de Retardo Local del operador ICE 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El **Gráfico 17** correspondiente al operador **Telecable** muestra para 2020 una tendencia marcadamente plana, similar a la de 2019, sin embargo, para 2020 los valores han mejorado de forma consistente en comparación con el año anterior, pues el promedio es de 28,9 ms a lo largo de las 24 horas del día.

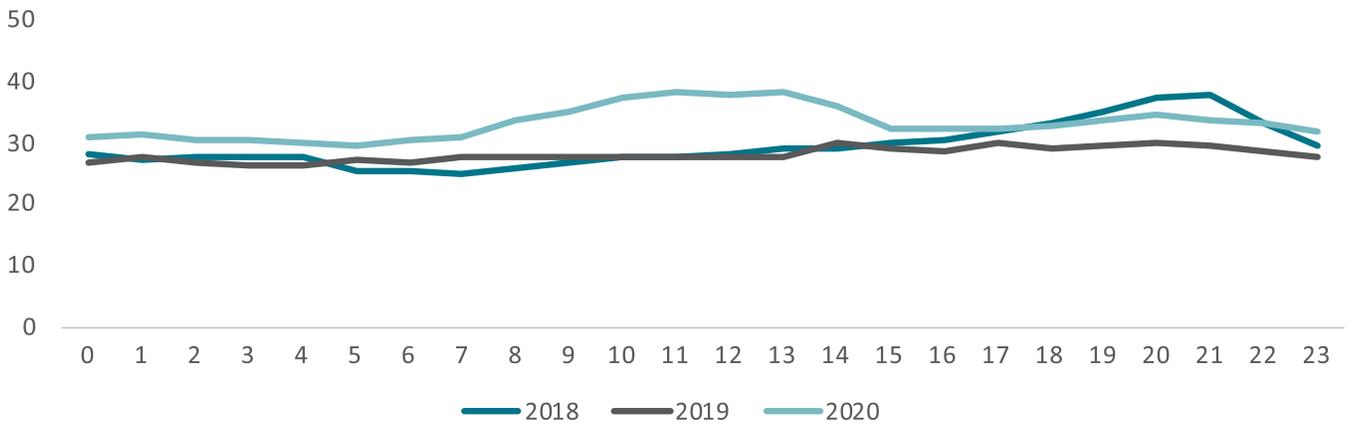
**Gráfico 17. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador de Retardo Local del operador Telecable 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El operador **Tigo** presenta en 2020 una curva de 24 horas con un aumento en los valores de retardo local entre las 7:00 y las 14:00 horas que no se presentaban en años anteriores, siendo esta la mayor variación encontrada, pues para el resto de las horas los resultados son similares a los de 2018 y 2019, según se muestra en el **Gráfico 18**.

**Gráfico 18. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador de Retardo Local del operador Tigo 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)

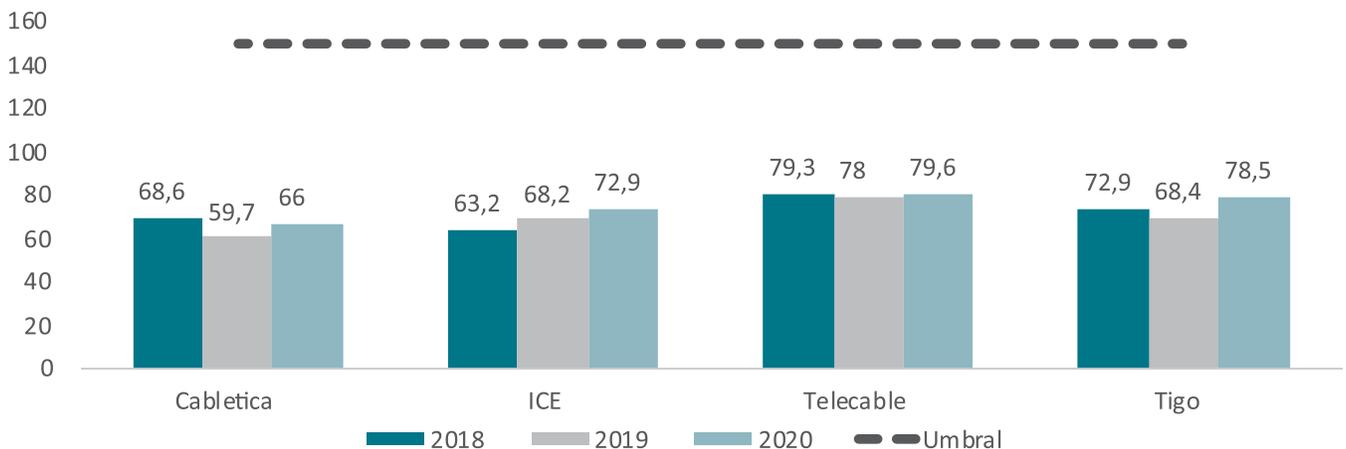


Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

### 4.3. EVOLUCIÓN DEL RETARDO INTERNACIONAL

El **Gráfico 19** muestra los resultados de las mediciones efectuadas durante los años 2018, 2019 y 2020 considerando la totalidad de servicios evaluados en todo el país. El indicador de retardo internacional corresponde a un parámetro informativo, que 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.

**Gráfico 19. Evolución del indicador de Retardo Internacional para todo el país 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El umbral establecido de forma reglamentaria por Sutel es de 150 ms (milisegundos) para este indicador, el cual es superado por todos los operadores incluidos en el presente estudio. En este indicador todos los operadores mostraron un leve incremento (deterioro) con respecto al año anterior: **Cabletica** pasó de 59,7 ms a 66,0 ms; el **ICE** pasó de 68,2 ms a 72,9 ms; **Telecable** pasó de a 78,0 ms a 79,6 ms; y el operador **Tigo** pasó de 68,4 ms a 78,5 ms. Para el año 2020, el promedio simple de los cuatro resultados anuales de estos operadores fue de 74,3 ms; un valor que se ubica casi a la mitad del umbral reglamentario (informativo) establecido por esta Superintendencia. Así, a pesar de que existe un leve deterioro, los resultados por operador agregados a nivel nacional exhiben el cumplimiento del citado umbral.

Los resultados mostrados en el **Gráfico 19** reflejan un comportamiento casi constante para este indicador de calidad. Nótese que el valor más bajo registrado en los últimos 3 años fue de 59,7 ms, mientras que el más alto fue de 79,6 ms; una diferencia de 19,9 ms en un indicador cuyo umbral es de 150 ms, lo que representa alrededor del 13 % de dicho umbral.

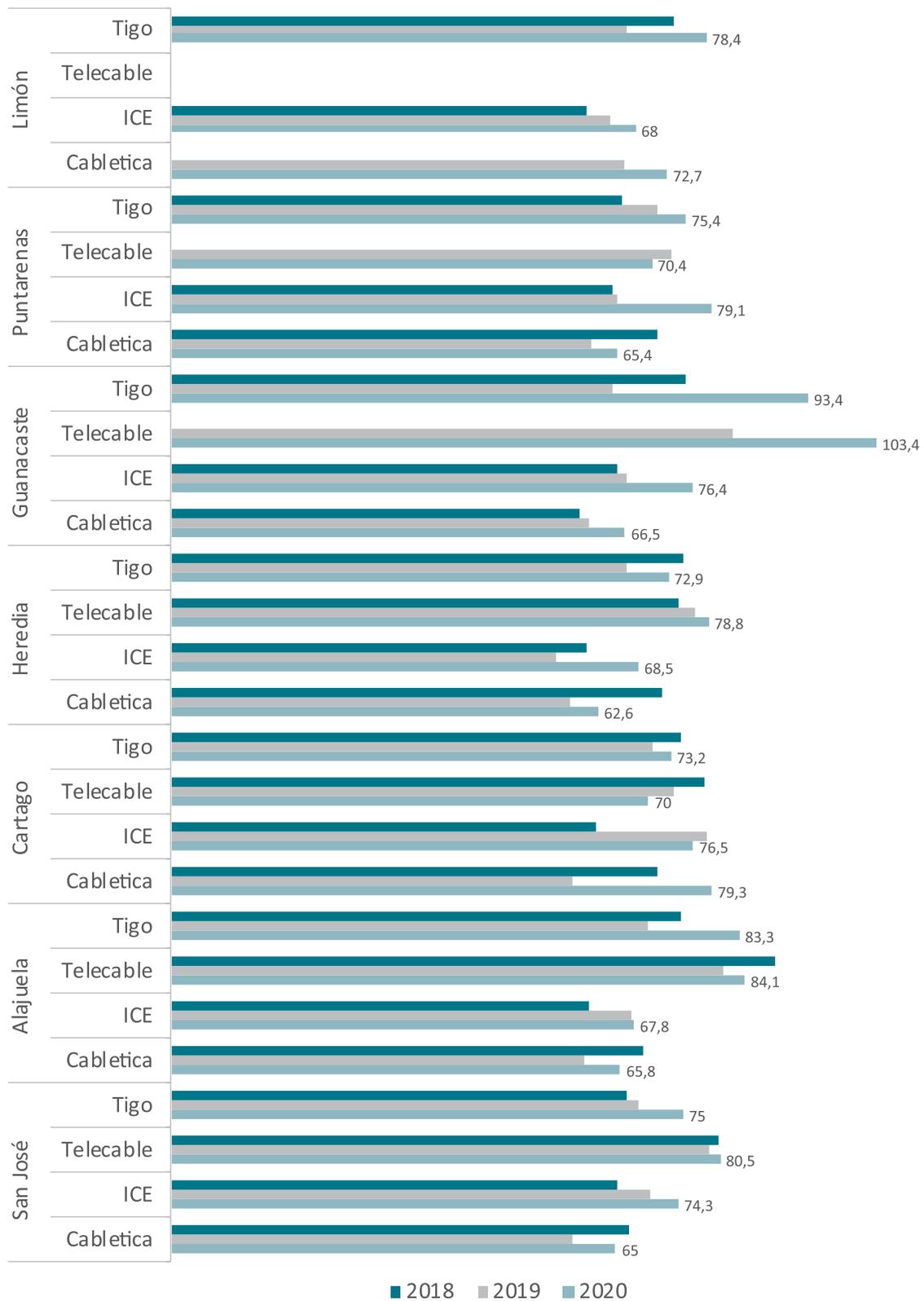
El **Gráfico 20** muestra el resultado del retardo internacional desagregado por provincia para 2018, 2019 y 2020. El operador **Cabletica** presentó un aumento en todos sus valores de retardo internacional siendo particularmente notable en la provincia de Cartago en la cual pasó de 58,7 ms a 79,3 ms. Respecto del historial de los tres años mostrado en el **Gráfico 20**, no se evidencia una tendencia específica, pues en la mayoría de las provincias se muestra una disminución del 2019 respecto del 2018 y un aumento del 2020 respecto del 2019, siendo excepción Guanacaste que exhibe una tendencia creciente para los tres periodos.

En este mismo **Gráfico 20**, los resultados 2020 del operador **ICE** muestran aumentos (es decir, deterioros) en el retardo internacional para todas las provincias del país cuando se les compara con el año anterior, con excepción de Cartago, dónde registró una mejora pasando de 78,5 ms a 76,5 ms. Al hacer una revisión del histórico de los últimos 3 años, se evidencia una tendencia creciente para Limón, Puntarenas, Guanacaste, Alajuela y San José para el caso de este operador.

El operador **Telecable** mostró aumentos (deterioros) en sus valores de retardo internacional en San José, Alajuela, Heredia y Guanacaste, siendo este último caso el que resalta en el **Gráfico 20** debido a su valor de 103,4 ms el único con 3 cifras y por tanto el más cercano al umbral de 150 ms. En el caso de las provincias de Cartago y Puntarenas presenta una disminución en los datos 2020 respecto del 2019. Para el conjunto de datos de 2018 a 2020, las únicas tendencias con una tasa de cambio corresponden a la provincia de Heredia con un crecimiento constante y a la provincia de Cartago con una disminución casi constante. En el caso particular de la provincia de Limón no se cuenta con datos debido a que el operador no comercializó sus servicios en dicha provincia durante el período de estudio 2018 – 2020.

En el caso del operador **Tigo**, se cuenta con cobertura para todas las provincias del país y el histórico de datos mostrado en el **Gráfico 20** evidencia un aumento (deterioro) en los valores de retardo internacional para todas las provincias del país al comparar los datos 2020 respecto de 2019; esta tendencia es contraria al historial que presenta el operador desde el año 2018, pues el comportamiento anterior fue más bien hacia una disminución en los valores de retardo internacional, con excepción de las provincias de Puntarenas y San José que muestran aumentos sostenidos desde 2018 hasta 2020. En el caso de **Tigo**, el cambio más notable se da en la provincia de Guanacaste, donde pasa de 64,5 ms 93,4 ms.

**Gráfico 20. Evolución del indicador de Retardo Internacional por provincia 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)



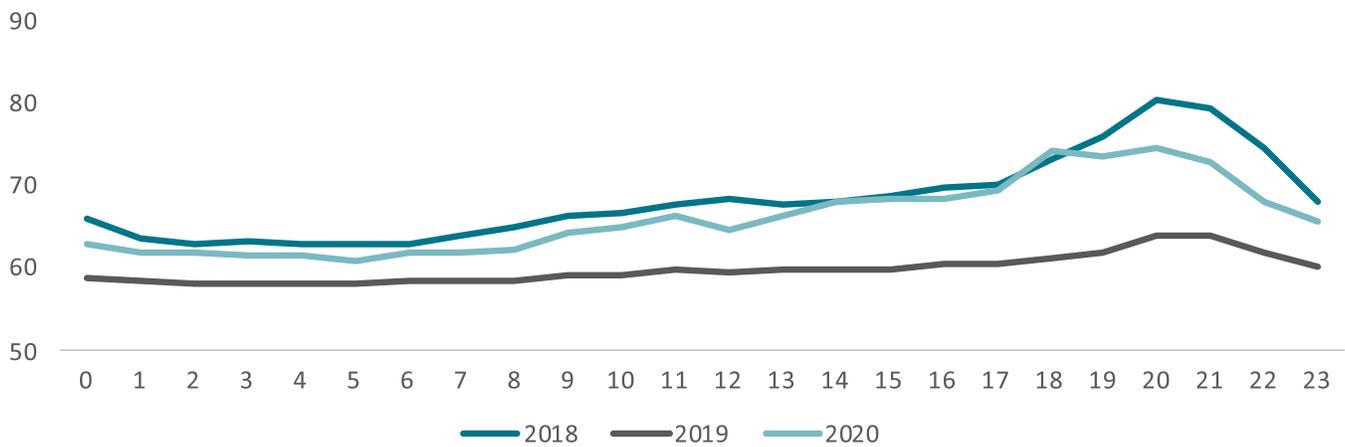
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

#### 4.4. EVOLUCIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE 24 HORAS DEL RETARDO INTERNACIONAL

En relación con la forma en que ha evolucionado el desempeño durante el día, los siguientes cuatro gráficos muestran el comportamiento detallado a lo largo de las 24 horas del día para cada uno de los operadores incluidos, comparando su evolución desde 2018 y hasta 2020.

El **Gráfico 21** muestra el comportamiento sobre 24 horas del indicador de retardo internacional del operador **Cabletica**, en el cual destaca el año 2019 con una curva de menor retardo a nivel general y una similitud entre los resultados de 2018 y los de 2020 pero con un pico menos pronunciado en este último año, lo cual describe una mejora en ese aspecto en particular.

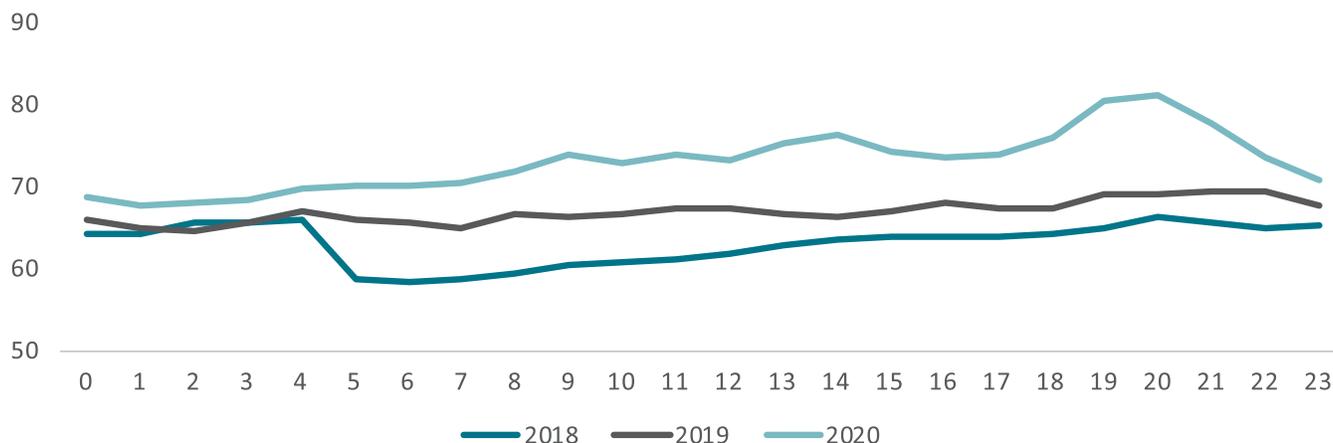
**Gráfico 21. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador de Retardo Internacional del operador Cabletica 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

En el caso del operador **ICE**, en el **Gráfico 22** destacan los datos 2020 y distinguiéndose de los años anteriores pues presentan por primera vez un comportamiento similar al de los demás operadores en torno a la franja horaria de máximo tráfico, que en el caso del **ICE** se presenta de forma más notable entre las 18 horas (6 p.m.) y las 22 horas (10 p.m.).

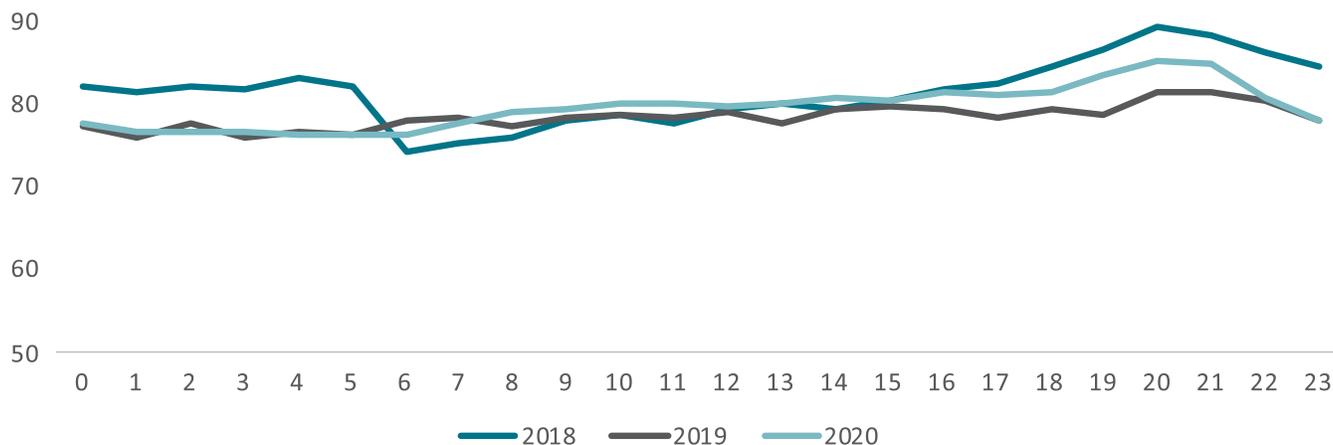
**Gráfico 22. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador de Retardo Internacional del operador ICE 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El **Gráfico 23** correspondiente al operador **Telecable** presenta para 2020 una curva que se asemeja en tendencia a las de los años anteriores, incluyendo el comportamiento ligeramente creciente en las horas de mayor tráfico, el cual para 2020 es mejor que para 2018 pero no alcanza los bajos niveles que obtuvo en 2019.

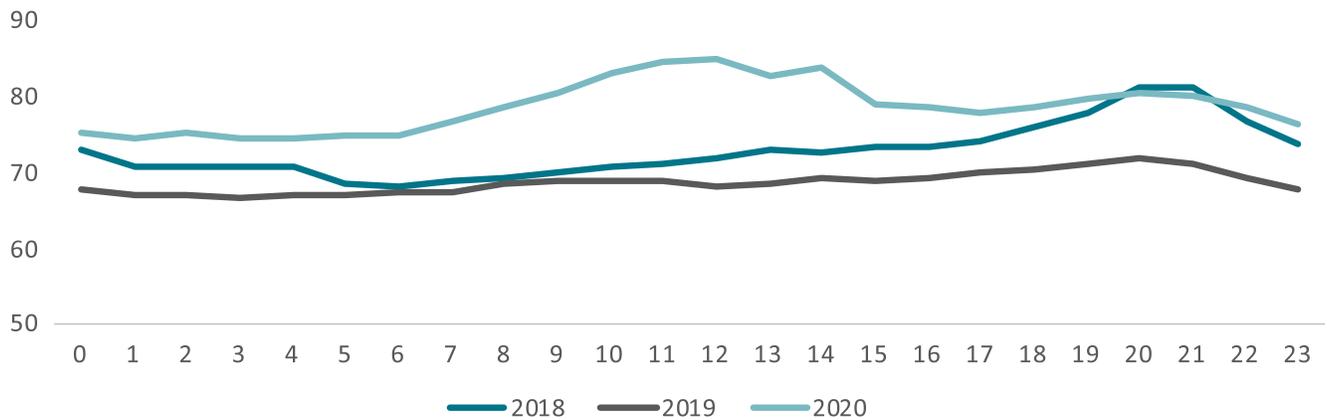
**Gráfico 23. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador de Retardo Internacional del operador Telecable 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El operador **Tigo** presenta en 2020 una curva de 24 horas atípica en comparación con las curvas de años anteriores e incluso distinta a las de los otros operadores incluidos en este estudio, pues muestra un rango de máximo retardo internacional alrededor del mediodía, extendiéndose aproximadamente desde las 9 horas hasta las 15 horas, según se evidencia en el **Gráfico 24**.

**Gráfico 24. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador de Retardo Internacional del operador Tigo 2018-2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

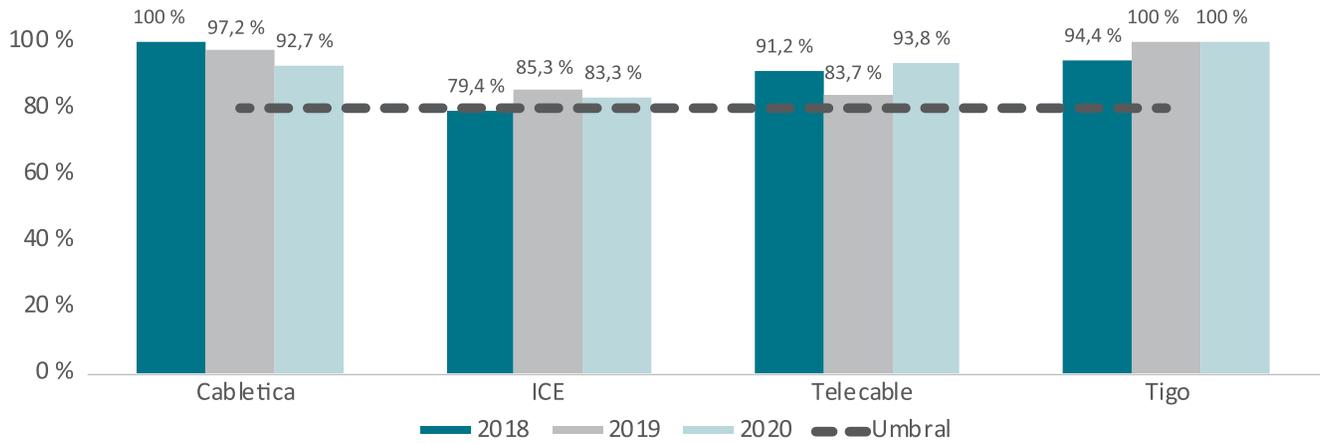
#### 4.5. EVOLUCIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE DESCARGA

El **Gráfico 25** muestra los resultados de las mediciones efectuadas durante los años 2018, 2019 y 2020 considerando la totalidad de servicios evaluados en 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 configurada (ancho de banda contratado para descarga de datos) para ese servicio en particular. De esta manera el indicador de desempeño de la velocidad de descarga es una medida de la velocidad real experimentada en relación con la contratada, por lo que los resultados son mejores cuanto más alto sea su valor numérico, estableciendo como tope un 100 %.

En este indicador **Cabletica** muestra una disminución progresiva a lo largo de los años 2018, 2019 y 2020, pasando de 100 % a 97,2 % y luego a 92,7 %. Por su parte el **ICE** presentó una disminución respecto de 2019 pasando de 85,3 % a 83,3 % en 2020. En el caso de **Telecable** el resultado evidencia una mejora con respecto a los dos años anteriores logrando un 93,8 % en 2020. El operador **Tigo** se mantuvo en 2020 con el máximo valor posible de 100 % por segundo año consecutivo, siendo el único operador en lograr este hito.

Cabe resaltar que el umbral establecido de forma reglamentaria por Sutel es de 80 %, el cual es superado en el año más reciente de medición, 2020, por todos los operadores incluidos en el presente estudio; este cumplimiento es basado en el resultado promedio para todo el país.

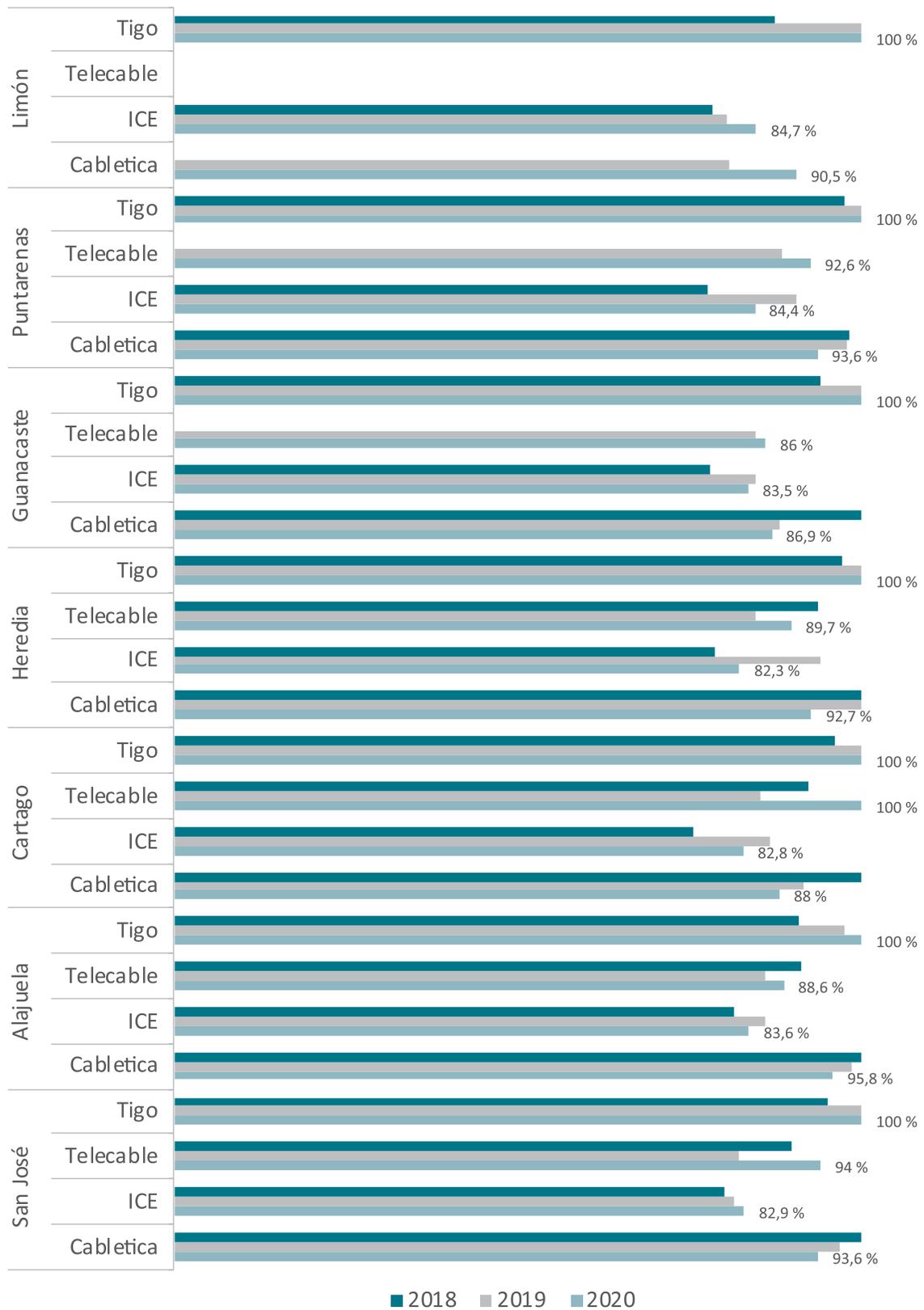
**Gráfico 25. Evolución del indicador de Desempeño de la Velocidad de Descarga para todo el país 2018-2020**  
(cifras en porcentajes)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El **Gráfico 26** muestra el resultado del desempeño de la velocidad de descarga desagregado por provincia para 2018, 2019 y 2020. El operador **Cabletica** denota una disminución en 6 de las 7 provincias, presentando una mejora únicamente en Limón cuyo resultado fue de 90,5 %, el cual es 10 puntos porcentuales superior al del año anterior para esa zona del país; para las restantes provincias la tendencia es decreciente.

**Gráfico 26. Evolución del indicador de Desempeño de la Velocidad de Descarga por provincia, 2018-2020**  
(cifras en porcentajes)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

En este mismo **Gráfico 26**, el operador **ICE** registra aumentos en el desempeño de la velocidad de descarga para las provincias de San José y Limón, logrando en 2020 valores de 82,9 % y 84,7 %, respectivamente, y siendo además provincias en las cuales la tendencia a la mejora se mantiene desde 2018. Para las restantes provincias se registraron tendencias de mejora en 2019 respecto de 2018, y de disminución en 2020 respecto de 2019.

El operador **Telecable** mostró en 2020 una destacable mejora en sus valores de desempeño de la velocidad de descarga en todas las provincias en las cuales fue evaluado el servicio de este operador, presentando en la mayoría de los casos un aumento al compararlo tanto con 2018 como con 2019, según los datos del **Gráfico 26**; en el cual se resalta el caso particular de Cartago donde registró un desempeño de 100 %. Para el caso de la provincia de Limón no se cuenta con datos por cuanto el operador no ofrece el servicio en esa provincia, por lo que no es posible brindar el comparativo histórico.

En el caso del operador **Tigo**, se cuenta con cobertura para todas las provincias del país y el histórico de datos mostrado en el **Gráfico 26** evidencia un resultado excepcional para 2020 pues logró el máximo puntaje posible, 100 %, para las 7 provincias del país, consolidando una tendencia de mejora sostenida mostrada por el historial de resultados desde 2018 hasta 2020.

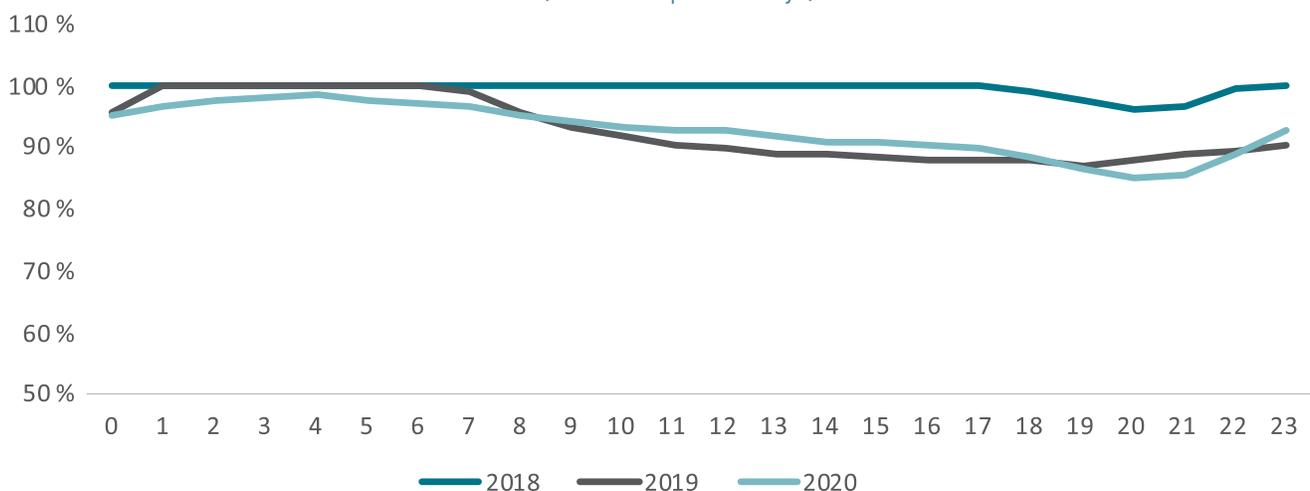
#### 4.6. EVOLUCIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE 24 HORAS DEL DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE DESCARGA

En relación con la forma en que ha evolucionado el desempeño durante el día, los siguientes cuatro gráficos muestran el comportamiento detallado a lo largo de las 24 horas del día para cada uno de los operadores incluidos, comparando su evolución desde 2018 y hasta 2020.

El **Gráfico 27** muestra el comportamiento sobre 24 horas del indicador de desempeño para la velocidad de descarga del operador **Cabletica**, en el cual destaca un año 2020 con una tendencia muy similar al año 2019 con valores cercanos al 100 % durante las madrugadas y hasta las 7 a.m. aproximadamente, disminuyendo progresivamente hasta alcanzar un mínimo alrededor de las 20 horas (8 p.m.) con un resultado de 84,8 % para luego incrementar hasta alcanzar valores superiores a 96 % en la media noche y mantenerse estable durante la madrugada. Ambos años, 2019 y 2020 no alcanzan los resultados registrados en el 2018.

**Gráfico 27. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador Desempeño de la Velocidad de Descarga del operador Cabletica 2018-2020**

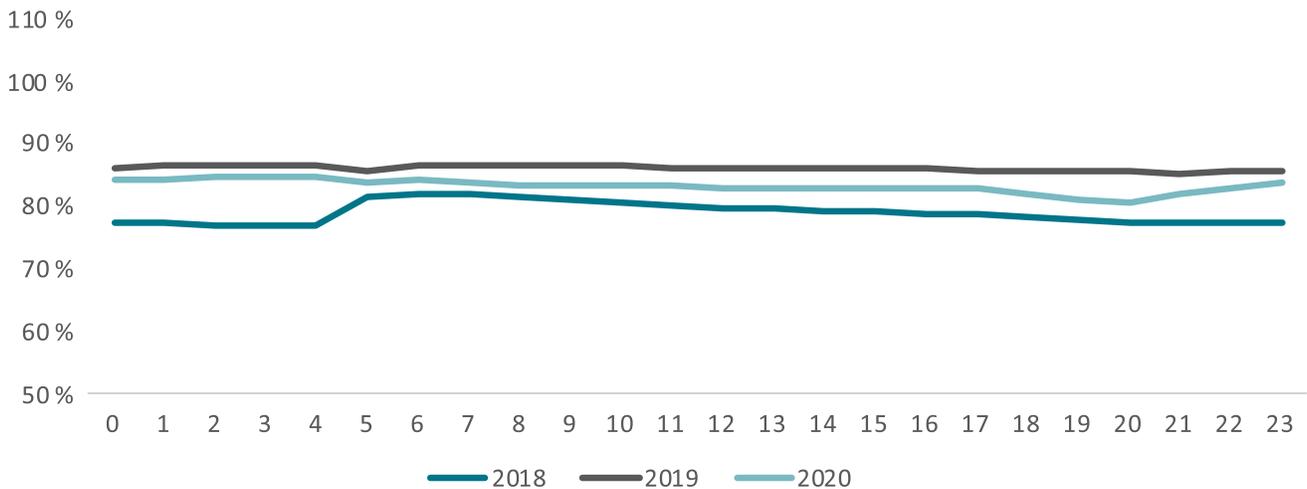
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

En el caso del operador **ICE**, en el **Gráfico 28** los datos 2020 muestran un resultado intermedio entre los resultados 2018 y 2019 anteriores, destacados por una tendencia de alta estabilidad a lo largo de las 24 horas del día con un valor promedio de 83,3 % (ver también **Gráfico 25**).

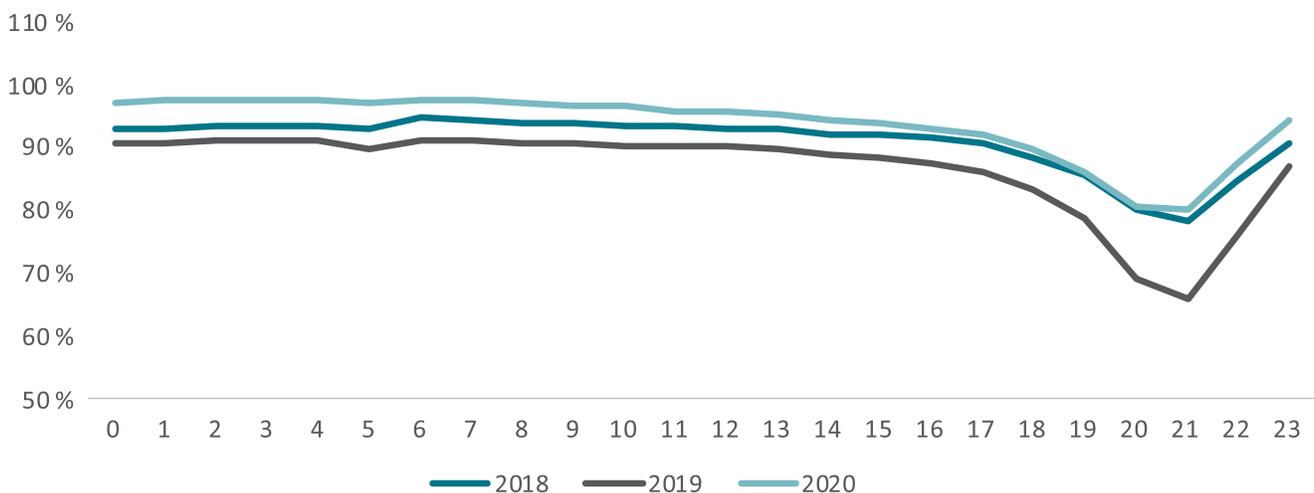
**Gráfico 28. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador Desempeño de la Velocidad de Descarga del operador ICE 2018-2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El **Gráfico 29** correspondiente al operador **Telecable** presenta para 2020 una curva similar a la del año 2018, pero con mejores resultados para las horas distintas del periodo de máximo tráfico. Esto implica una mejora con respecto de la curva de 2019, pues para 2020 el punto más bajo se da a las 21 horas (9 p.m.) y corresponde a un desempeño del 80,3 % el cual es superior al umbral reglamentario establecido por esta Superintendencia<sup>14</sup>.

**Gráfico 29. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador Desempeño de la Velocidad de Descarga del operador Telecable 2018-2020**  
(cifras en porcentaje)

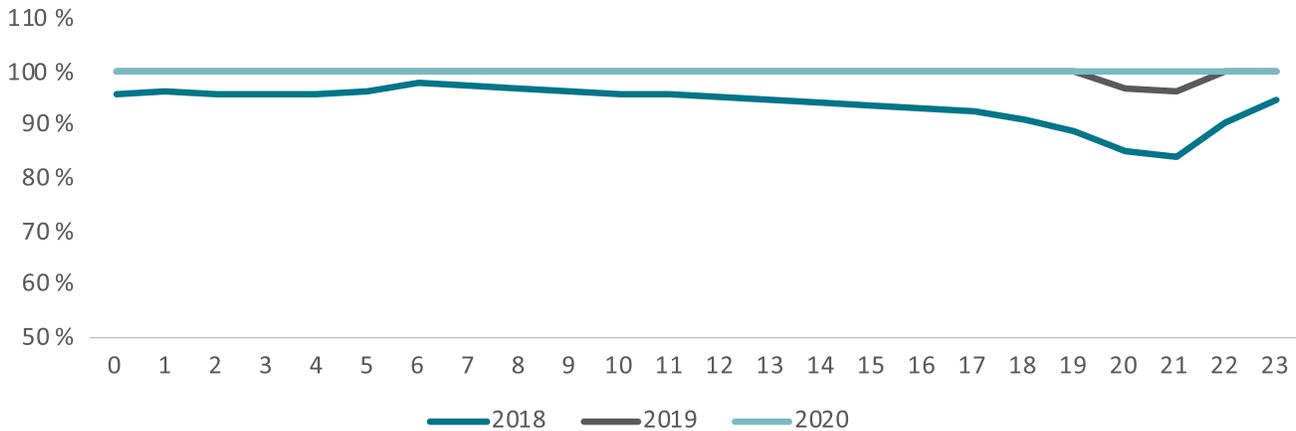


Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

<sup>14</sup> Como resultado de las mediciones efectuadas en 2019, la Sutel había solicitado a Telecable la implementación de mejoras en su red a fin de alcanzar el umbral reglamentario de 80 %.

El operador **Tigo** presenta en 2020 una curva de 24 horas excepcional en comparación con los dos años anteriores, pues se mantiene en el máximo valor posible de 100 % de manera estable durante todo el día lo cual es destacable al no tener un impacto para los periodos de máximo tráfico, corroborando que este elevado desempeño no es solo generalizado a nivel nacional (ver **Gráfico 25**) sino que también es constante para cualquier hora, según se evidencia en el **Gráfico 30**.

**Gráfico 30. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador Desempeño de la Velocidad de Descarga del operador Tigo 2018-2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

#### 4.7. EVOLUCIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE ENVÍO

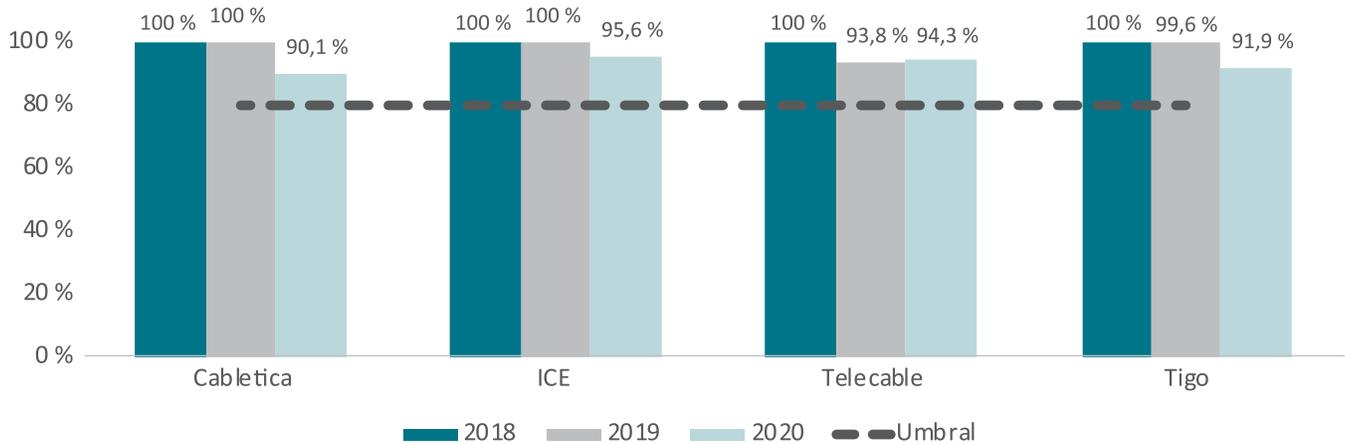
El **Gráfico 31** detalla los resultados de las mediciones efectuadas durante los años 2018, 2019 y 2020 considerando la totalidad de servicios evaluados en todo el país. El indicador de desempeño de la velocidad de envío evalúa la capacidad de trasiego de datos desde el usuario hacia la red, y lo compara contra la velocidad configurada (ancho de banda contratado para envío de datos) para ese servicio el particular. Así, este indicador es una medida de la velocidad real experimentada en relación con la velocidad contratada, por lo que los resultados son mejores cuanto más alto sea su valor numérico, estableciendo como tope un 100 %.

Este indicador, según los resultados del **Gráfico 31**, muestra que para el año 2020 los operadores **Cabletica**, **ICE** y **Tigo** presentaron un descenso en su desempeño en comparación con los dos años anteriores, con disminuciones de aproximadamente 10 puntos porcentuales para **Tigo** y **Cabletica** y alrededor de 5 puntos porcentuales para el **ICE**. Por su parte, **Telecable**, mantuvo un desempeño muy similar al año anterior con un 94,3 % para el 2020.

Cabe resaltar que el umbral establecido de forma reglamentaria por Sutel es de 80 %, el cual es superado por todos los operadores incluidos en el presente estudio este cumplimiento es basado en el resultado promedio para todo el país, pues en una provincia un operador no cumple con este umbral en el periodo 2020.

**Gráfico 31. Evolución del indicador de Desempeño de la Velocidad de Envío para todo el país, 2018-2020**

(cifras en porcentajes)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

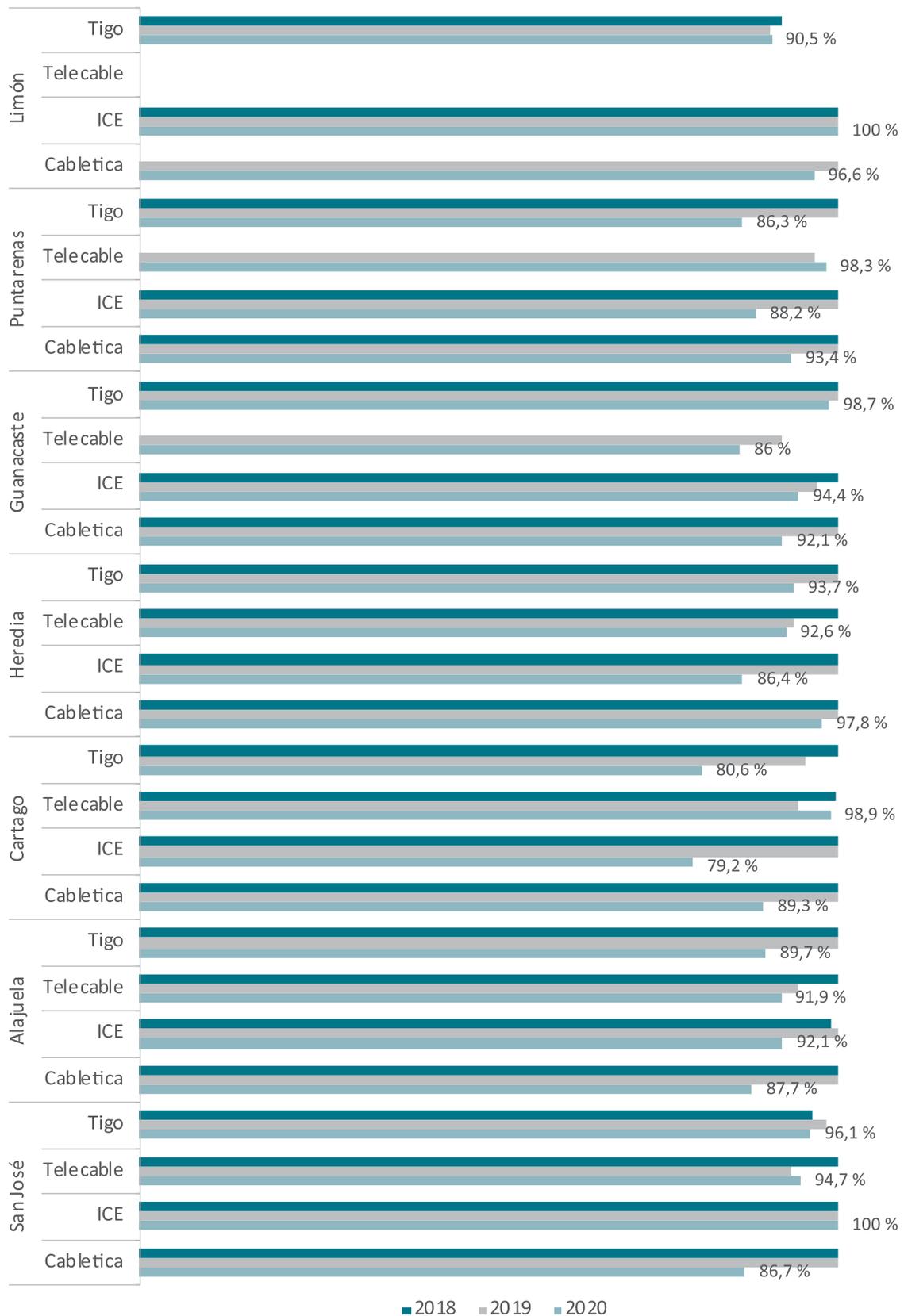
El **Gráfico 32** muestra el resultado del desempeño de la velocidad de envío desagregado por provincia para 2018, 2019 y 2020. El operador **Cabletica** presenta una disminución generalizada para todas las provincias del país, pues en 2018 y 2019 mantuvo valores de 100 %, mientras que en 2020 muestra desempeños menores, desde el escenario más favorable de Heredia con 97,8 % hasta el caso más crítico de San José con 86,7 %, pero en todos los casos por encima del umbral reglamentario de 80 %.

En este mismo **Gráfico 32**, el operador **ICE** también disminuyó su desempeño en 5 de las 7 provincias del país, siendo el cambio más significativo el de Cartago que pasó de un 100 % en 2018 y 2019 a un valor de 79,2 % en 2020, el cual es inferior al umbral reglamentario de 80 %. Para las provincias de Limón y San José, se mantuvo en un 100 % por tercer año consecutivo.

El operador **Telecable** mostró disminuciones en sus valores de desempeño de la velocidad de envío en tres provincias: Alajuela, Heredia y Guanacaste, y los aumentó también en tres provincias: San José, Cartago y Puntarenas, en todos los casos los cambios fueron pequeños respecto del año anterior, siendo los más significativos Guanacaste con una disminución de 5,8 puntos porcentuales y Cartago con un aumento de 4,7 puntos porcentuales, según los datos visibles en el **Gráfico 32**. Para el caso de la provincia de Limón no se cuenta con datos, por lo que no es posible brindar el comparativo histórico, debido a que el operador no ofrece servicios en esta provincia.

En el caso del operador **Tigo**, se cuenta con cobertura para todas las provincias del país y el histórico de datos mostrado en el **Gráfico 32** evidencia una disminución en todas las provincias excepto Limón que se mantiene prácticamente igual al año 2019, alrededor del 90 %. La disminución más notable se da en Cartago que ha pasado de 100 % en 2018, a 95,4 % en 2019 y 80,6 % en 2020.

**Gráfico 32 Evolución del indicador de Desempeño de la Velocidad de Envío por provincia, 2018-2020**  
(cifras en porcentajes)



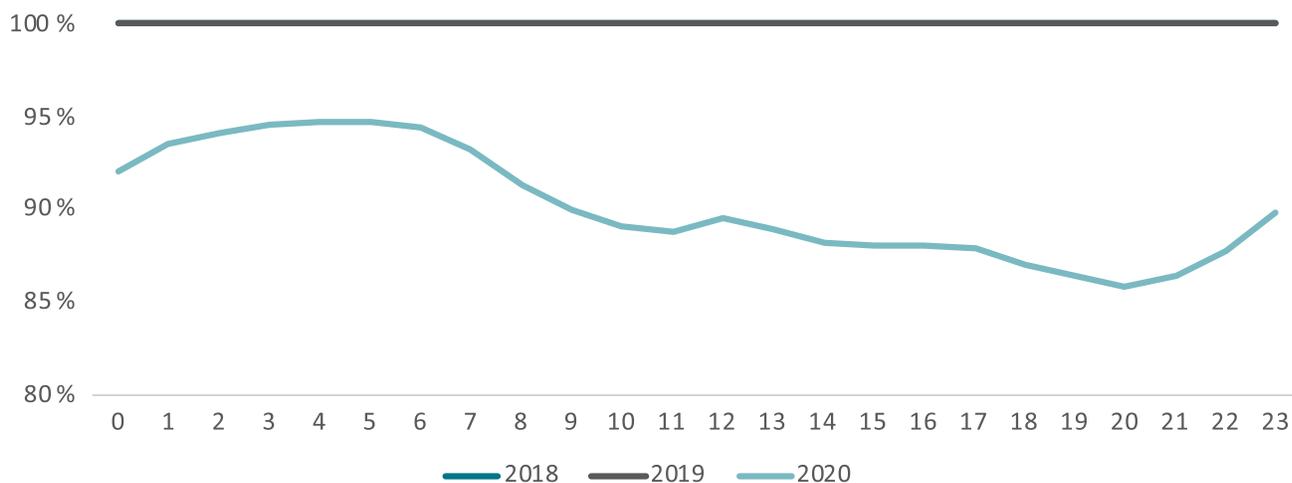
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

#### 4.8. EVOLUCIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE 24 HORAS DEL DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE ENVÍO

En relación con la forma en que ha evolucionado el desempeño durante el día, los siguientes cuatro gráficos muestran el comportamiento detallado a lo largo de las 24 horas del día para cada uno de los operadores incluidos, comparando su evolución desde 2018 y hasta 2020.

El **Gráfico 33** muestra el comportamiento sobre 24 horas del indicador de desempeño de la velocidad de envío del operador **Cabletica**, en el cual destaca un año 2020 marcadamente distinto de los dos años anteriores que mostraban una línea estable de 100 %. Para el 2020 se muestra una curva con una cresta entre las 0 horas (medianoche) y las 9 horas (9 a.m.), y un valle entre las 10 horas (10 a.m.) y las 23 horas (11 p.m.); el valor máximo se alcanza a las 4 a.m. con un desempeño del 94,7 % y el mínimo a las 8 p.m. con un desempeño del 85,8 %, manteniéndose siempre dentro de los umbrales reglamentarios.

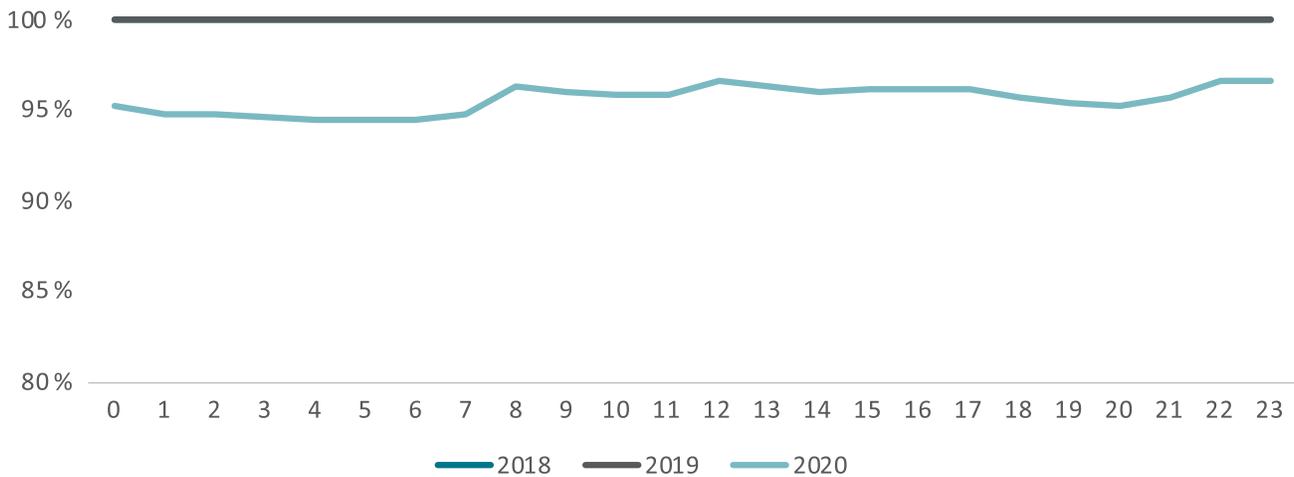
**Gráfico 33. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador Desempeño de la Velocidad de Envío del operador Cabletica 2018-2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

En el caso del operador **ICE**, en el **Gráfico 34** los datos 2020 muestran un resultado distinto del valor constante de 100 % en los dos años anteriores, sin embargo, la curva se mantiene estable a lo largo de las 24 horas, variando entre un 94,4 % y un 96,7 %, es decir, una variación máxima de 2,3 puntos porcentuales a lo largo del día.

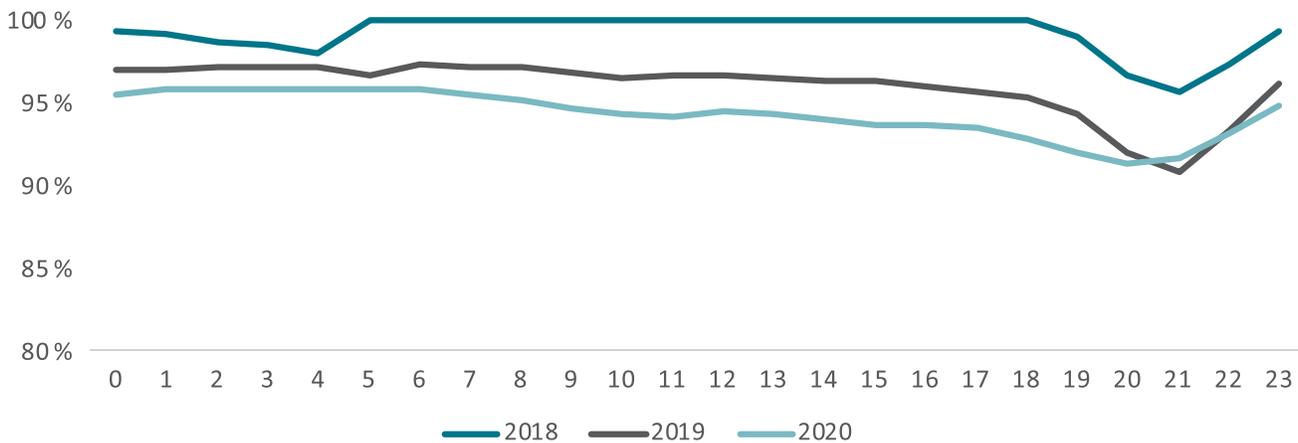
**Gráfico 34. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador Desempeño de la Velocidad de Envío del operador ICE 2018-2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El **Gráfico 35** correspondiente al operador **Telecable** muestra para 2020 una curva con desempeño menor que las curvas de 2018 y 2019, pero con una leve tendencia a mantener una reducción del desempeño en horas típicas de alto tráfico al igual que en los dos años anteriores, esta vez alcanzando un mínimo de 91,3 % a las 20 horas (8 p.m.).

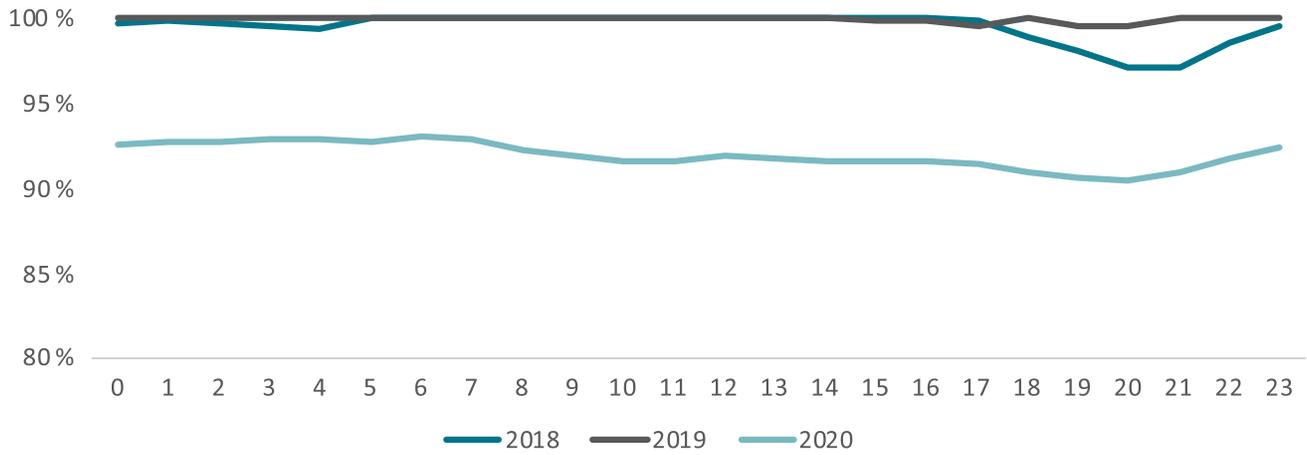
**Gráfico 35. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador Desempeño de la Velocidad de Envío del operador Telecable 2018-2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

Los resultados del **Gráfico 36** corresponden al operador **Tigo** que presenta en 2020 una curva de 24 horas con un desempeño menor que en 2018 y 2019, pero igualmente estable con una variación máxima de 2,5 puntos porcentuales entre sus valores máximo y mínimo, manteniéndose estable alrededor de un promedio nacional de 94,3 % (ver **Gráfico 31**).

**Gráfico 36. Evolución del comportamiento 24-horas del indicador Desempeño de la Velocidad de Envío del operador Tigo 2018-2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

# COVID-19



## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS EN EL CONTEXTO DEL COVID-19

En esta sección se realiza un análisis comparativo del desempeño de los servicios de Internet fijo antes de la pandemia por Covid-19 y durante el inicio dicha pandemia, con el propósito de determinar el posible impacto de las medidas de prevención del contagio de este virus desde el punto de vista de su desempeño.

Este análisis se realiza comparando dos períodos de 2 meses consecutivos cada uno: el primer período corresponde a los meses de enero y febrero de 2020, mientras que el segundo período abarca los meses de marzo y abril.

En Costa Rica el primer caso por Covid-19 se confirmó el 6 de marzo de 2020, según los comunicados oficiales del Ministerio de Salud<sup>15</sup> y la implementación del teletrabajo de forma generalizada para todo el país inició a partir del 10 de marzo de 2020 según lo dispuso el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social a través de la Directriz N°073-S-MTSS<sup>16</sup>. Estos hitos marcan un cambio en el uso y consumo de los servicios de Internet fijo de tipo residencial cuyo mayor impacto se refleja durante los meses de marzo y abril de 2020 con la demanda sobre los servicios residenciales de acceso a Internet, pues constituye el momento de cambio respecto de los dos meses anteriores, enero y febrero de 2020, en los que aún se mantenía el uso tradicional de años anteriores a la pandemia.

En ese sentido, los operadores realizaron diferentes actividades que buscaron una respuesta adecuada de las redes de cara a los usuarios finales debido las medidas implementadas en el país como contingencia para prevenir el aumento de contagios de Covid-19, entre ellas, los cuatro operadores evaluados por Sutel manifestaron estar conectados al punto neutro de intercambio de tráfico CRIX, incluso algunos señalaron tener conexiones hacia al menos otro IXP, también incrementaron el ancho de banda de sus salidas hacia los enlaces internacionales y ejecutaron labores continuas relacionadas con la optimización de sus redes, por ejemplo, el balanceo y redistribución de cargas.

En esta sección se analizan los indicadores estipulados en el capítulo séptimo del Reglamento de prestación y calidad de servicios, artículos del 44 al 46, contrastando el resultado del bloque enero-febrero 2020 en comparación con el bloque marzo-abril 2020, con el fin de determinar el efecto sobre dichos indicadores de calidad producto de la implementación masiva del teletrabajo originado por la pandemia de Covid-19.

### 5.1. RETARDO LOCAL COMPARATIVA COVID-19

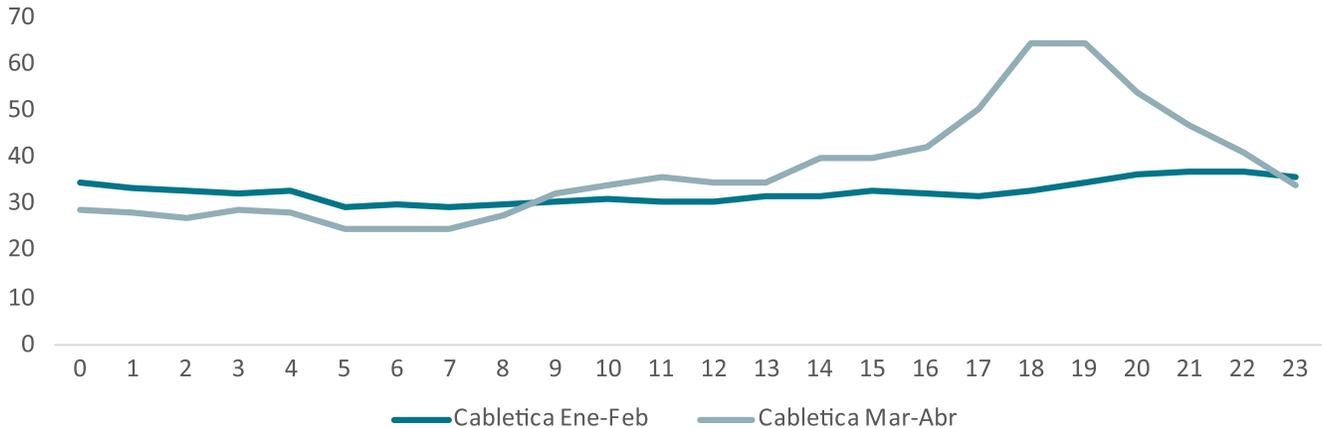
Los resultados del **Gráfico 37** corresponden al operador **Cabletica** y muestran como en los meses de enero y febrero de 2020 anteriores a la pandemia en Costa Rica la tendencia habitual a lo largo de las 24 horas del día se refleja en una horizontal estable que fluctúa levemente y siempre por debajo de los 40 ms. En contraste, con el incremento del tráfico al inicio de la pandemia y la adopción masiva de teletrabajo, durante los meses de marzo y abril, el retardo local muestra un incremento significativo llegando a un máximo de 64,8 ms a las 18 horas, lo cual representa un aumento que ronda el 60 % con respecto a esa referencia estable de 40 ms. Del **Gráfico 37** se extrae que el deterioro en los resultados del retardo local se da a partir de las 16 horas y se extendió para dicho periodo hasta las 22 horas.

Esta variabilidad indicada anteriormente se refleja también en los resultados de promediar los valores del **Gráfico 37**, pues para el período enero-febrero se obtienen  $32,60 \pm 2,33$  ms, en contraste con marzo-abril cuyo resultado es de  $37,27 \pm 11,70$  ms.

<sup>15</sup> <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/centro-de-prensa/noticias/741-noticias-2020/1555-caso-confirmado-por-covid-19-en-costa-rica#:~:text=06%20de%20Marzo%20de%202020,un%20hospedaje%20de%20San%20Jos%C3%A9>

<sup>16</sup> <https://www.mtss.go.cr/elministerio/biblioteca/documentos/Directriz%20073-S-MTSS.pdf>

**Gráfico 37. Comparativa Covid-19 para el indicador de retardo local de Cabletica Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
(cifras en milisegundos)



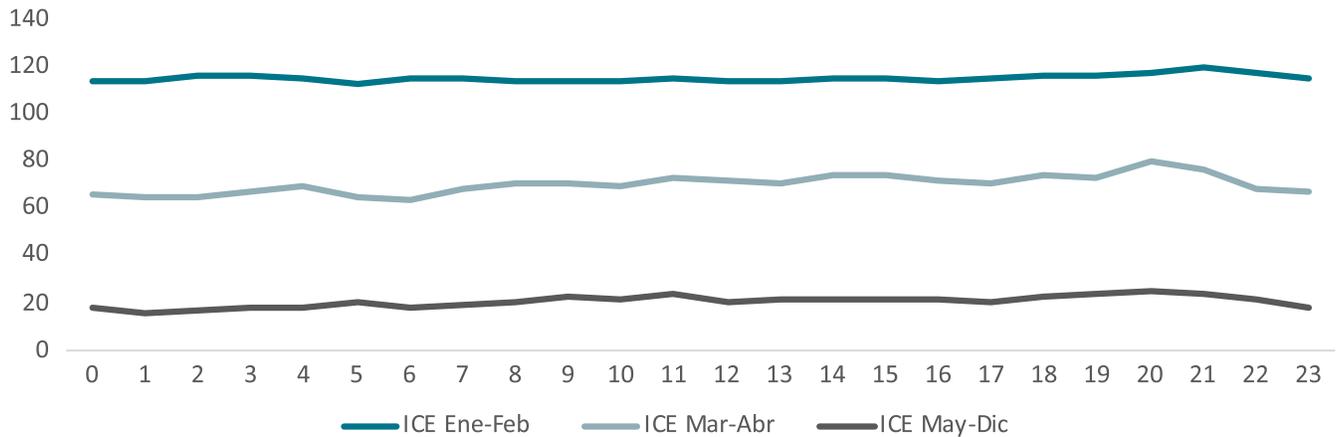
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El caso del **ICE** mostrado en el **Gráfico 38** merece un análisis separado para el retardo local debido a la incorporación de dicho operador al CRIX (principal IXP o punto de intercambio de tráfico local en Costa Rica) en abril de 2020 y que se consolida a partir de mayo de 2020.

Las curvas en el **Gráfico 38** muestran como el cambio más notable se presenta con la incursión del operador en el CRIX como parte de las medidas adoptadas como respuesta al incremento del tráfico por la pandemia; nótese que el **ICE** pasó de tener registros de retardo contra el CRIX de 115 ms en los primeros dos meses de 2020 a tener retardos inferiores a 25 ms a partir de mayo 2020 cuando ya se encontraba incorporado de forma estable a este IXP e intercambiado tráfico local con los demás operadores interconectados en dicho punto neutral.

En los tres escenarios visibles dentro del **Gráfico 38** es particularmente notable la estabilidad de los resultados de retardo local medido contra el CRIX durante las 24 horas del día, pues no es apreciable un incremento en ninguno de los rangos horarios. Para el período enero-febrero el resultado promedio de los datos mostrados en la gráfica es de  $115,45 \pm 1,61$  ms; en el período marzo-abril es de  $70,29 \pm 3,98$  ms y en el restante mayo-diciembre los resultados arrojan  $20,44 \pm 2,44$  ms; evidenciando de esta forma una alta estabilidad en lo que respecta al retardo local medido contra el CRIX.

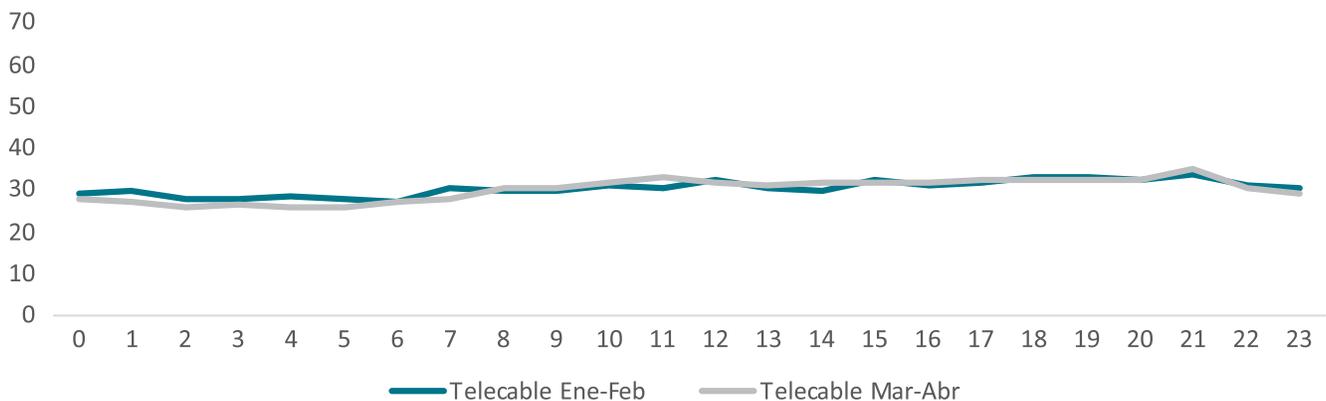
**Gráfico 38. Comparativa Covid-19 para el indicador de retardo local del ICE**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020 vs May-Dic 2020**  
 (cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

De forma similar al caso anterior, el **Gráfico 39** muestra el resultado obtenido para el retardo local del operador **Telecable**, en el cual no se evidencia ningún tipo de variación entre los resultados antes y después del inicio de pandemia por Covid-19, y más bien exhibe un comportamiento altamente estable en los dos períodos contrastados: al promediar los datos del gráfico los resultados arrojan un retardo local de  $30,66 \pm 1,77$  ms durante enero-febrero y de  $30,24 \pm 2,71$  ms durante marzo-abril.

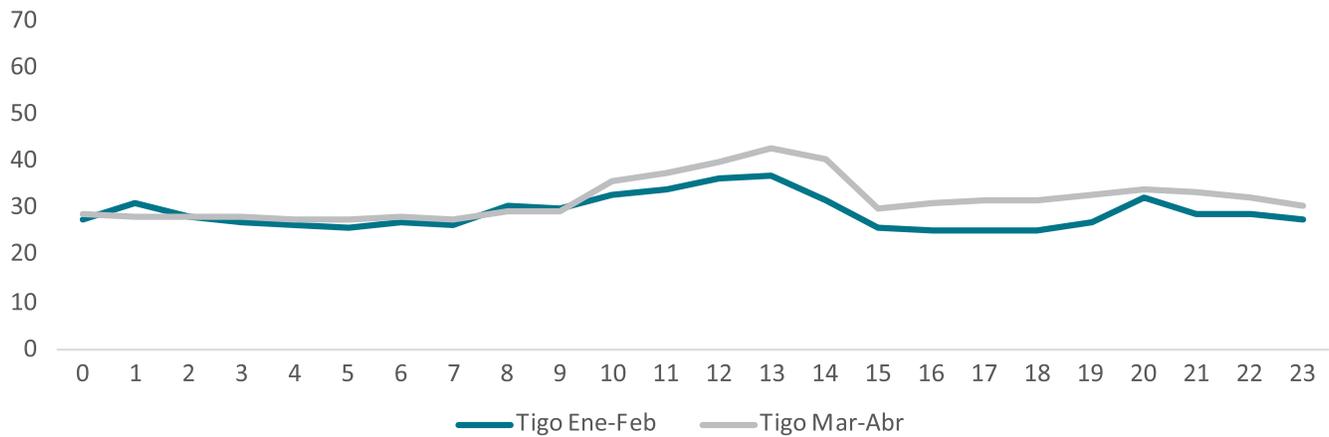
**Gráfico 39. Comparativa Covid-19 para el indicador de retardo local de Telecable**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
 (cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

En el caso del operador **Tigo** mostrado en el **Gráfico 40** se evidencia para los meses de marzo y abril un patrón de incremento con un máximo alrededor de las 13 horas cuyo valor es de 43,17 ms, el cual se encuentra 11 ms por encima del promedio de los datos del gráfico:  $32,06 \pm 4,43$  ms. Esta tendencia, al igual que el resto de la curva, guarda una estrecha similitud con la curva del bloque enero-febrero y cuyo resultado promedio es también similar:  $29,25 \pm 3,54$  ms.

**Gráfico 40. Comparativa Covid-19 para el indicador de retardo local de Tigo**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

De los gráficos analizados en este apartado es posible concluir que el efecto de la aplicación masiva del teletrabajo en las conexiones residenciales de los usuarios en Costa Rica como consecuencia de la pandemia por Covid-19, no tuvo un impacto apreciable sobre el indicador de retardo local, con excepción del operador **Cabletica** el cual mostró un incremento (es decir, un deterioro) en el rango de las 16 horas a las 22 horas para los meses de marzo y abril 2020.

Una posible explicación para la estabilidad en el retardo local podría deberse a las acciones tomadas por los operadores y esta Superintendencia en un esfuerzo por minimizar el impacto del incremento de tráfico en las redes de telecomunicaciones y mantener la calidad de los servicios a los usuarios, estas se encuentran documentadas en los acuerdos de Consejo de Sutel que se tomaron durante las sesiones de trabajo con los operadores, a continuación se presenta el detalle de los acuerdos en que se registran las acciones y mediciones efectuadas:

- Acuerdo 003-025-2020 de la sesión 025-2020 celebrada el 25 de marzo de 2020
- Acuerdos 002-029-2020 y 003-029-2020 de la sesión 029-2020 del 8 de abril de 2020
- Acuerdo 008-031-2020 de la sesión 031-2020 del 16 de abril del 2020
- Acuerdo 025-033-2020 de la sesión 033-2020 del 23 de abril del 2020
- Acuerdo 009-035-2020 de la sesión 035-2020 del 30 de abril del 2020
- Acuerdo 016-036-2020 de la sesión 036-2020 del 7 de mayo del 2020
- Acuerdo 009-038-2020 de la sesión 038-2020 del 14 de mayo del 2020
- Acuerdo 026-040-2020 de la sesión 040-2020 del 25 de mayo del 2020
- Acuerdo 015-043-2020 de la sesión 043-2020 del 4 de junio del 2020
- Acuerdo 018-045-2020 de la sesión 045-2020 del 19 de junio del 2020
- Acuerdo 014-049-2020 de la sesión 049-2020 del 9 de julio del 2020.

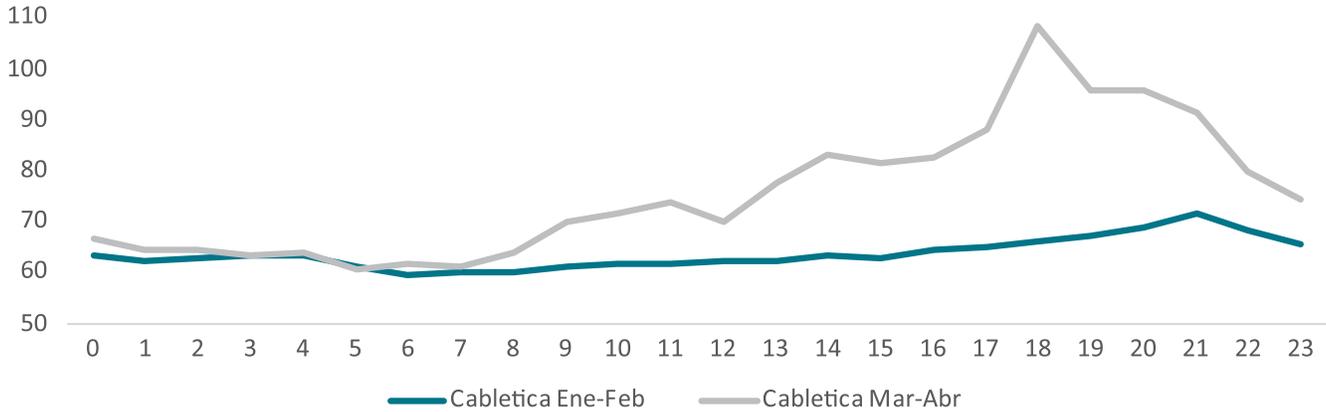
En estos acuerdos destaca la creación y monitoreo semanal del indicador **Índice de respuesta ante incremento de tráfico (IRIT)**, ideado específicamente para la emergencia sanitaria y que se detalla en las siguientes secciones de este capítulo, así como el reconocimiento por parte del Consejo de Sutel de

las acciones tomadas por los operadores en sus redes fijas, así como la tendencia a la normalización al documentarse resultados con valores similares a los obtenidos previo a la implementación de medidas por la pandemia del Covid-19. Esta tendencia fue reconocida por el Consejo desde inicios de abril 2020 hasta finales de junio de 2020 en que se evidenció una estabilidad generalizada en las redes fijas utilizadas para el acceso a Internet.

### 5.2. RETARDO INTERNACIONAL COMPARATIVA COVID-19

En el caso del retardo internacional el **Gráfico 41** muestra para **Cabletica** un comportamiento similar al descrito en el apartado anterior para el retado local, pues el incremento en este indicador internacional es notable para el período marzo-abril al compararlo con enero-febrero. La tendencia en este indicador refleja una degradación que inicia cerca de las 9 horas y se extiende hasta las 23 horas con un máximo a las 18:00 cuyo valor es de 180,13 ms. El resultado de promediar estos datos del **Gráfico 41** para enero-febrero es de  $63,66 \pm 2,98$  ms, mientras que marzo-abril evidencia una variación mayor con un resultado de  $75,55 \pm 12,99$  ms.

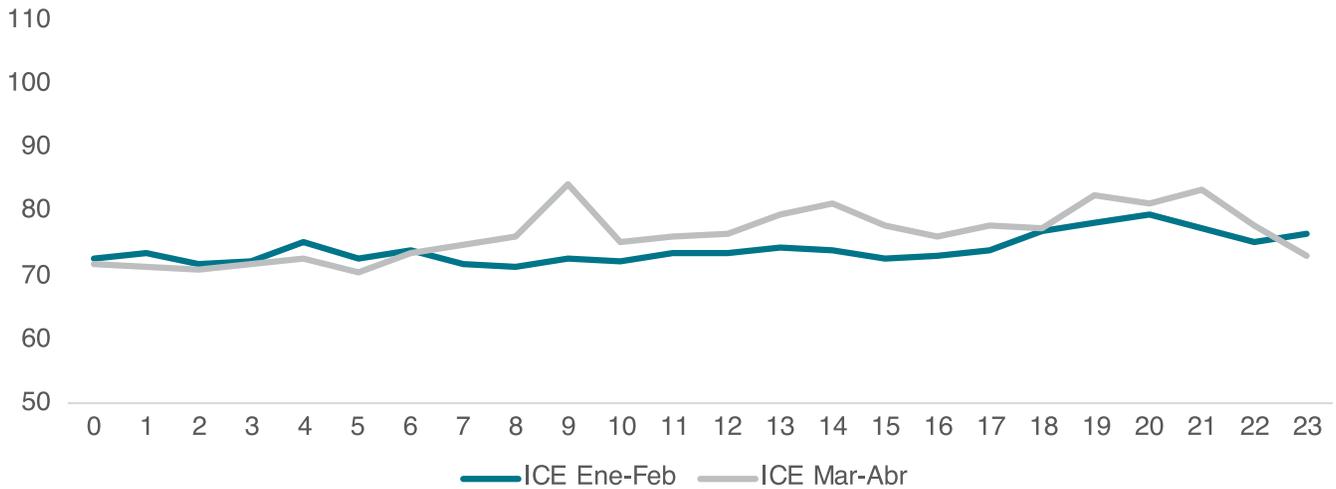
**Gráfico 41. Comparativa Covid-19 para el indicador de retardo internacional de Cabletica Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

Para el **ICE** el resultado del retardo internacional evidenció al inicio de la pandemia marzo-abril un pequeño incremento a las 9:00 a.m. y otros alrededor de las 14 horas, así como a las 19:00 y 21:00; sin embargo, no representaron una variación significativa respecto de la media de los datos del **Gráfico 42** pues el resultado es de  $76,46 \pm 4,13$  ms, el cual es muy cercano a la situación previa a la pandemia en enero-febrero 2020 con  $74,16 \pm 2,23$  ms.

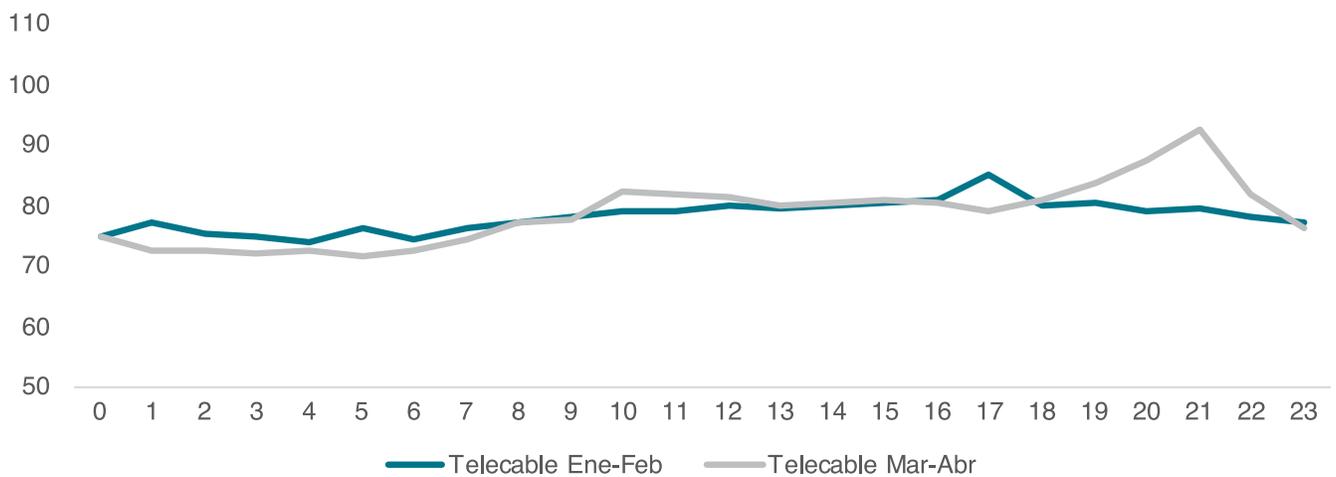
**Gráfico 42. Comparativa Covid-19 para el indicador de retardo internacional del ICE**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
 (cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

Para el operador **Telecable** la situación del retardo internacional es distinta en comparación con su homólogo local, pues el **Gráfico 43** evidencia que para el bloque de marzo-abril 2020 se presenta un leve deterioro durante 3 horas, centrado alrededor de las 21:00 y con el máximo valor en 92,71 ms; mientras que el resto del día mantienen un comportamiento poco variable al igual que durante el período enero-febrero 2020. Los datos reflejan esta estabilidad con un resultado promedio de  $78,38 \pm 2,55$  ms antes de la pandemia y  $78,81 \pm 5,25$  ms al inicio de la pandemia.

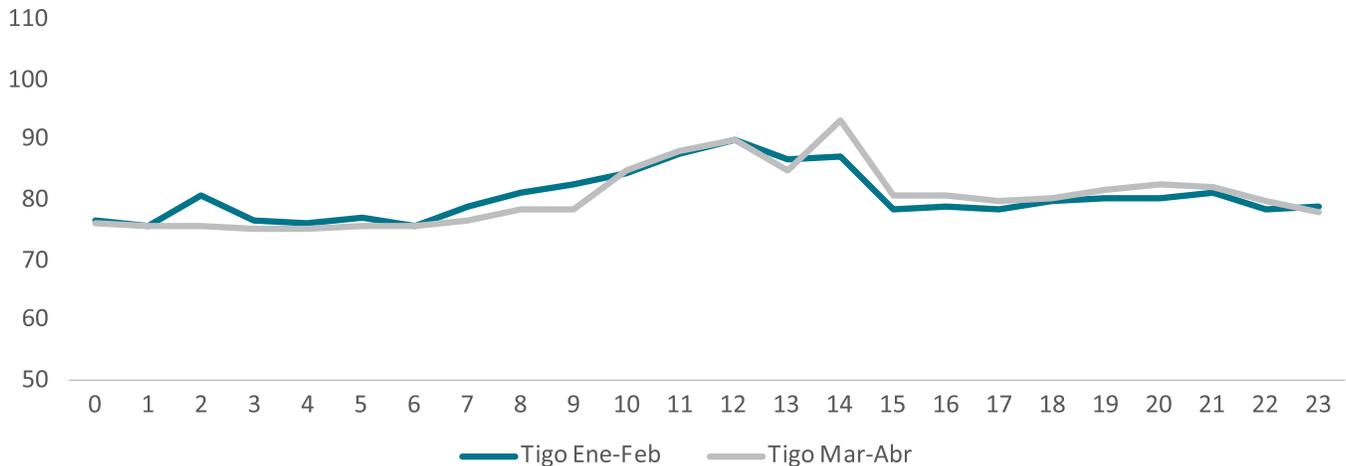
**Gráfico 43. Comparativa Covid-19 para el indicador de retardo internacional de Telecable**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
 (cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

El caso del operador **Tigo** es consistente con la tendencia del retardo local, pues el escenario internacional mostrado en el **Gráfico 44** permite apreciar ambas curvas con la misma tendencia y en ambos casos con el mismo incremento entre las 9:00 y las 15:00. El resultado y la variabilidad es prácticamente idéntica en ambos casos, pues el resultado de promediar los datos mostrados en este gráfico es de  $80,49 \pm 4,04$  ms para enero-febrero 2020 y de  $80,40 \pm 4,97$  ms para marzo-abril 2020.

**Gráfico 44. Comparativa Covid-19 para el indicador de retardo internacional de Tigo**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
 (cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

De los gráficos analizados en este apartado es posible concluir que, al igual que en el caso del retardo local, el efecto de la aplicación masiva del teletrabajo en las conexiones residenciales de los usuarios en Costa Rica como consecuencia de la pandemia por Covid-19, no tuvo un impacto apreciable sobre el indicador de retardo internacional, con excepción nuevamente del operador **Cabletica** el cual mostró un incremento (es decir, un deterioro) en el rango de las 9 horas a las 23 horas.

El comportamiento de este indicador es consistente con el del retardo local, lo cual refuerza la hipótesis de la pronta reacción por parte de los operadores en Costa Rica y que se documentó en los acuerdos de Consejo listados en el apartado anterior, pues incluso con el uso intensivo de aplicaciones de teletrabajo y educación en línea que podrían estar hospedadas fuera del país, el desempeño en el retardo internacional no mostró un deterioro significativo para la mayoría de los operadores al inicio de la pandemia en Costa Rica en marzo 2020.

### 5.3. VELOCIDAD DE DESCARGA COMPARATIVA COVID-19

La Dirección General de Calidad, en el contexto de la emergencia nacional, a partir de los datos de velocidad de descarga registrados para los operadores que ofrecen el servicio de acceso a Internet fijo, por medio del oficio número 02932-SUTEL-DGC-2020 de fecha 3 de abril de 2020, trabajó en la creación de un indicador único que representara porcentualmente a nivel nacional la respuesta de las redes de los operadores de redes fijas de forma unificada ante el incremento de tráfico que se experimentó, esto como una relación entre la velocidad de descarga fuera de la hora de máxima carga de las redes de los operadores y la velocidad registrada durante las horas de máximo tráfico con respecto a las velocidades contratadas para cada operador, para un plazo definido que podía variar dependiendo del período que se deseara analizar.

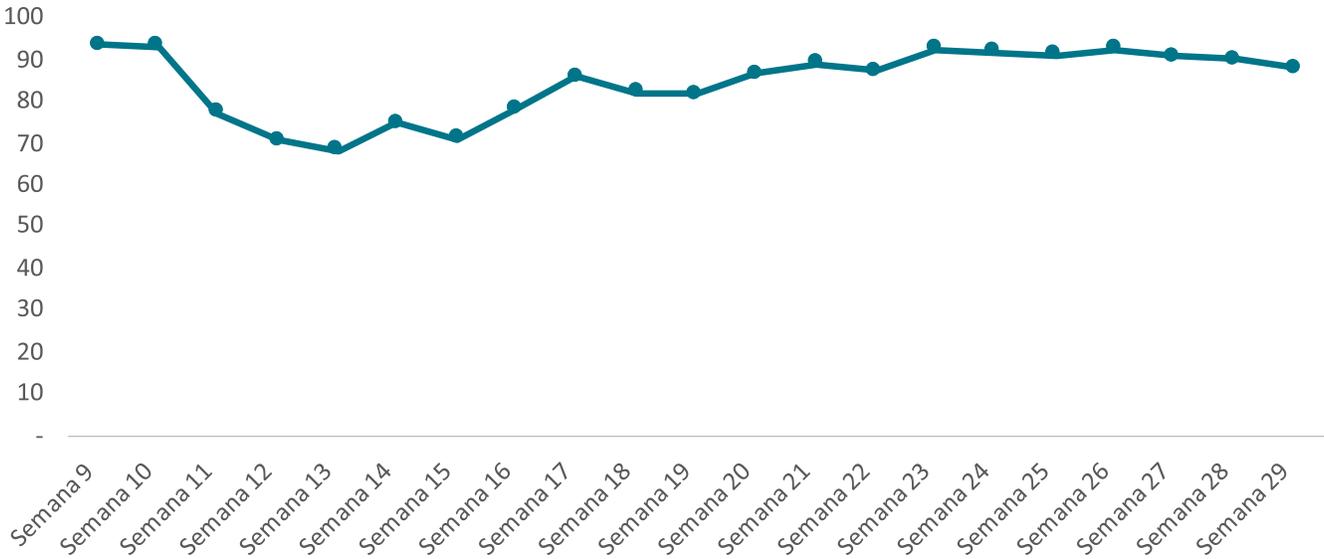
A este indicador se le denominó “Índice de respuesta ante incremento de tráfico (IRIT)”, al corresponder a una relación entre velocidades de descarga se registró como un valor adimensional y tal como se indicó, buscaba unificar la respuesta de las redes de todos los operadores fijos.

Por medio del Acuerdo 002-029-2020 de la sesión ordinaria 029-2020 de fecha 13 de abril de 2020, el Consejo de la Sutel incluyó el siguiente punto:

*“SEGUNDO. Establecer el indicador denominado “Índice de respuesta ante incremento de tráfico (IRIT)” como la alternativa para mostrar la información agregada de las respuestas de las redes de los operadores que brindan el servicio de acceso a Internet fijo ante el incremento de tráfico experimentado por las medidas que se han implementado relacionadas con el COVID-19.”*

En el **Gráfico 45** se muestran los valores promedio semanales registrados para el IRIT durante el período de evaluación comprendido entre el 9 de marzo y el 27 de junio del 2020, en el cual destaca el inicio de la pandemia en Costa Rica a partir de la semana 11:

**Gráfico 45. IRIT en servicios de acceso a Internet fijo para el período comprendido entre el 9 de marzo y el 28 de junio de 2020**



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

Según indicaron los representantes de los operadores y se publicó en diferentes medios<sup>1718</sup> con el inicio de las medidas tomadas por las autoridades como contingencia para disminuir los contagios de Covid-19, las redes fijas en el país experimentaron un aumento de tráfico de aproximadamente un 40 % con respecto a las semanas y meses previos, en ese sentido, en el **Gráfico 45** se evidencia esta situación y el impacto que tuvo en el registro del indicador IRIT, principalmente durante el mes de marzo y la primera parte de abril del 2020, así como la normalización experimentada a partir de los meses de mayo y junio del 2020 como consecuencia de las medidas implementadas por los operadores y que fueron señaladas anteriormente.

17 Servicio de Internet en Costa Rica seguirá rápido y robusto a pesar del Covid-19, publicado el 24 de marzo de 2020 en <https://www.larepublica.net/noticia/trafico-de-internet-se-disparo-un-40-por-coronavirus>

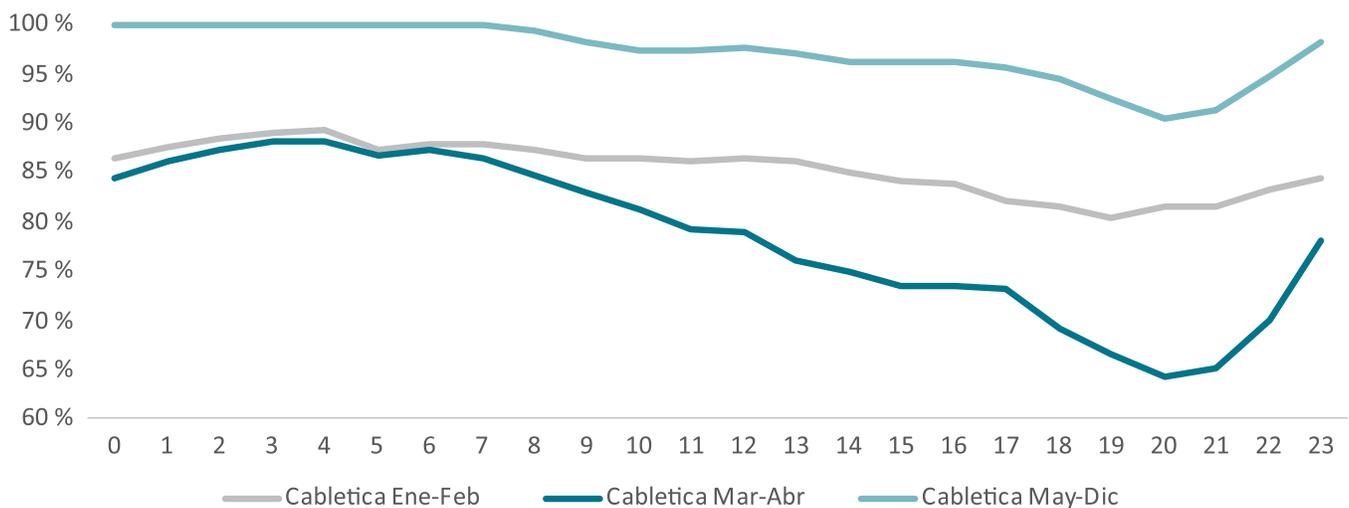
18 Aumento de tráfico en Internet de un 40 % no pone en riesgo el servicio, publicado el 28 de marzo de 2020 en <https://observador.cr/sutel-aumento-en-trafico-de-internet-de-un-40-no-pone-en-riesgo-el-servicio/>

Los cuatro gráficos a continuación muestran los resultados del desempeño de la velocidad de descarga para los siguientes escenarios: antes de la pandemia por Covid-19 en los meses de enero y febrero 2020, justo al inicio de la pandemia en los meses de marzo y abril 2020, y para el resto del año de mayo a diciembre de 2020.

Los casos más notables se dan para los operadores **Cabletica** y **Telecable**, mostrados en los gráficos **Gráfico 46** y **Gráfico 47**, respectivamente. El caso de **Cabletica** muestra el impacto de la pandemia durante los meses de marzo y abril 2020 con una disminución por debajo del 80 % reglamentario a partir de las 11:00 horas y hasta las 23:00; mientras que en los meses previos al Covid-19, enero y febrero 2020, los resultados estuvieron siempre por encima del citado umbral, al igual que en los meses del año posteriores a mayo en los cuales el resultado el desempeño es notablemente mayor que en los otros períodos.

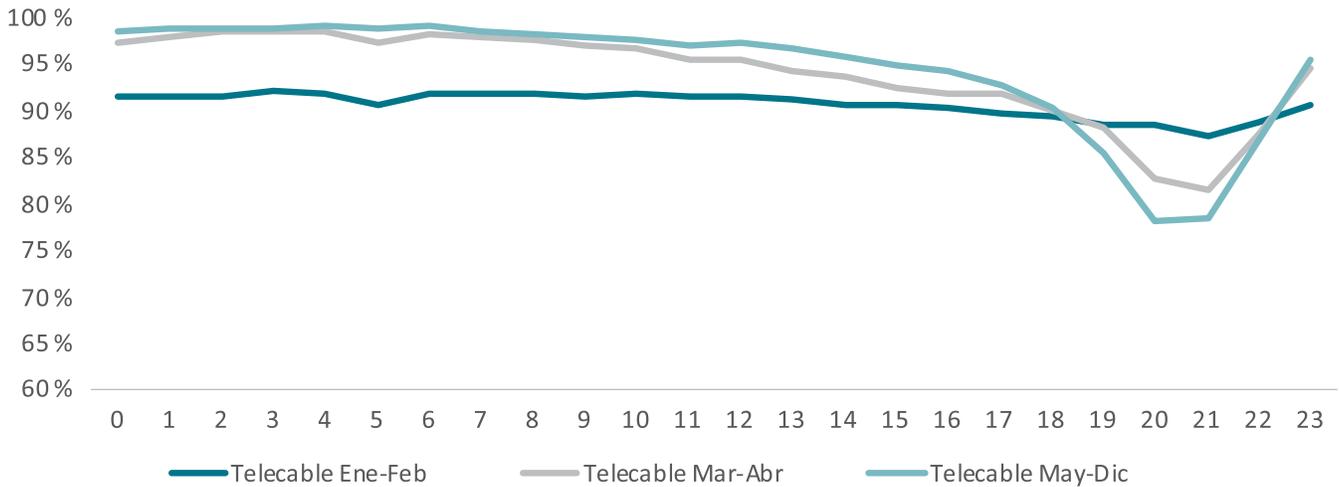
El caso de **Telecable (Gráfico 47)** muestra un incremento en el desempeño durante el bloque de marzo-abril con excepción de las 20:00 y las 21:00 en el cual se aprecia una disminución, pero manteniendo siempre los resultados por encima del 80 %; esto con la particularidad de que para el resto del año (a partir de mayo 2020) se nota una tendencia a la baja durante las horas pico y una tendencia a resultados muy cercanos al 100 % durante las primeras horas del día.

**Gráfico 46. Comparativa Covid-19 para el indicador de velocidad de descarga de Cabletica Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020 vs May-Dic 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

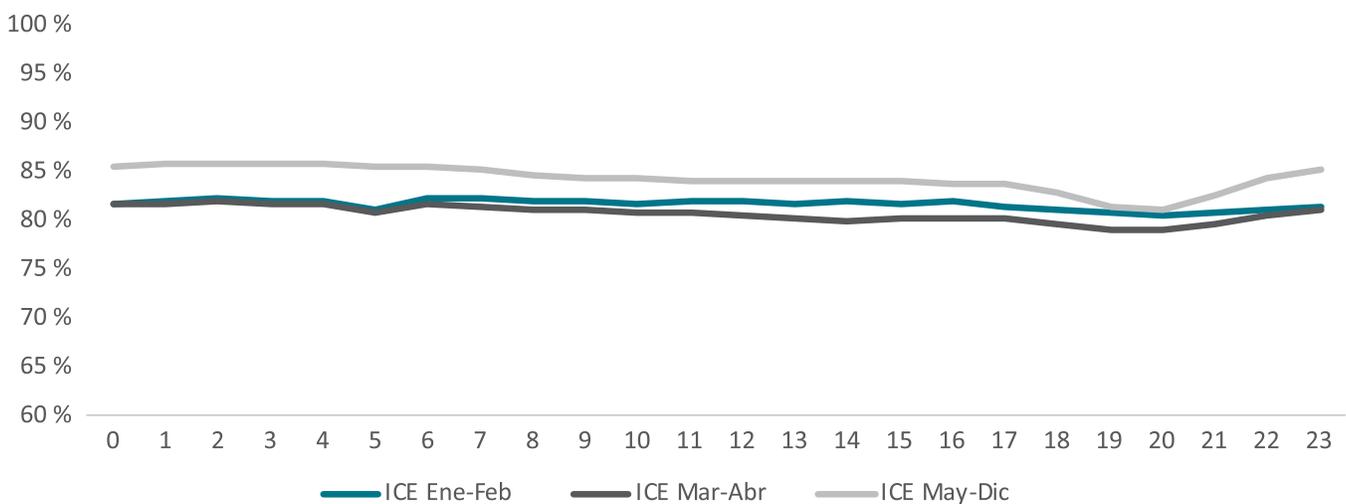
**Gráfico 47. Comparativa Covid-19 para el indicador de velocidad de descarga de Telecable Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020 vs May-Dic 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

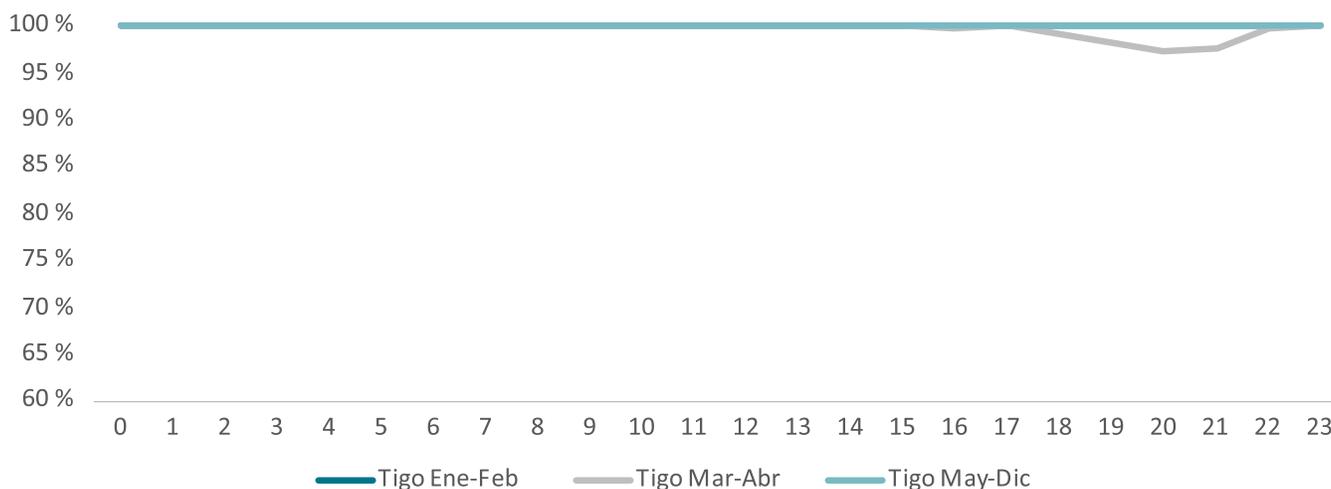
Los operadores **ICE** y **Tigo** conservan un desempeño estable según se aprecia en los gráficos **Gráfico 48** y **Gráfico 49**, en el caso del **ICE** alrededor de un 81 % y en el caso de **Tigo** con un 100 % casi constante con excepción de leves descensos de máximo 3 % alrededor de las 20:00. Para estos dos operadores la demanda por conexiones de tipo residencial al inicio de la pandemia por Covid-19 en 2020, no significó un cambio en el desempeño del indicador de velocidad de descarga evaluado por Sutel.

**Gráfico 48. Comparativa Covid-19 para el indicador de velocidad de descarga del ICE Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020 vs May-Dic 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 49. Comparativa Covid-19 para el indicador de velocidad de descarga de Tigo**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020 vs May-Dic 2020**  
 (cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

Del análisis de los gráficos desempeño de esta sección (del 46 al 49) resulta consistente el resultado obtenido por los operadores posterior al mes de mayo 2020 y mostrado en esos mismos gráficos, pues reflejan una tendencia similar a la que se visualizó con el IRIT y que se muestra en el **Gráfico 45** en el cual a partir de la semana 23 del año se obtienen resultados de 90 o superior mostrando una mayor estabilidad en el indicador de velocidad de descarga utilizado para construir el IRIT.

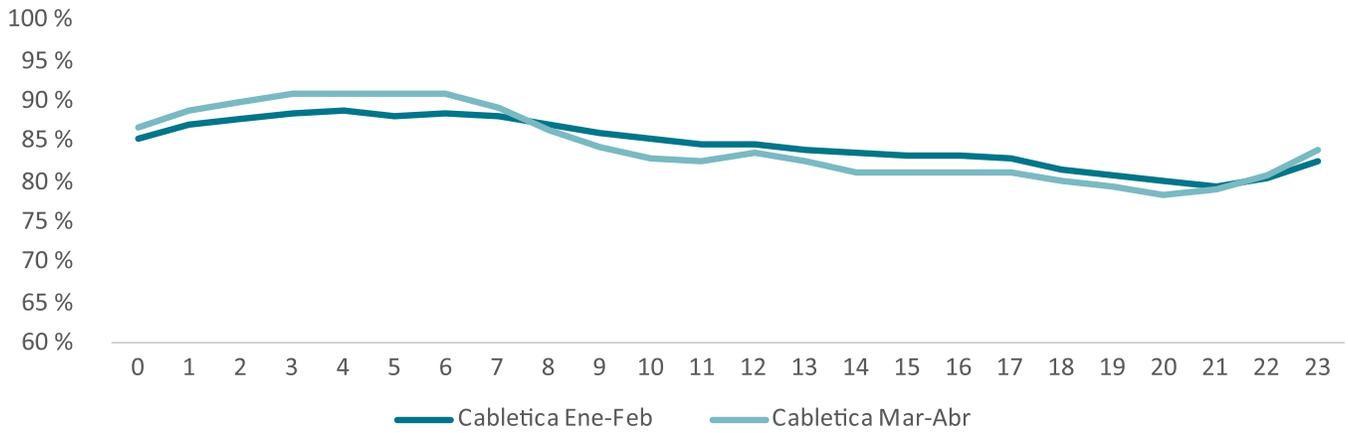
Esta tendencia coincide con el reporte internacional efectuado por la empresa **Cable.co.uk** en el cual se destaca a inicios de la pandemia por Covid-19 lo siguiente: *“La región en la cual las velocidades cayeron en mayor porcentaje de forma general fue Centroamérica, con una caída promedio de -26.03 % durante sus períodos combinados de confinamiento. Solo uno de los seis países de esta región experimentó un incremento (Costa Rica con +0.82 %). Mientras que todos los demás experimentaron caídas en la velocidad con distintos grados de severidad: Panama (-48.99 %), Guatemala (-14.30 %), Honduras (-3.69 %), Mexico (-2.35 %), y El Salvador (-0.01 %)”* (traducción propia a partir de la publicación original <sup>19</sup>).

#### 5.4. VELOCIDAD DE ENVÍO COMPARATIVA COVID-19

Los gráficos sobre el desempeño de la velocidad de envío en este apartado permiten apreciar tendencias similares a las discutidas en la sección anterior, los gráficos son los siguientes: el operador **Cabletica** descrito en el **Gráfico 50**, el operador **ICE** en el **Gráfico 51**, el operador **Telecable** en el **Gráfico 52** y el operador **Tigo** en el **Gráfico 53**. Todos mantienen una misma condición generalizada que consiste en curvas equivalentes para el período previo al Covid-19 (meses enero y febrero 2020) e inicio de Covid-19 (meses marzo y abril 2020), lo cual permite establecer que la capacidad de envío de datos en términos de la velocidad a la que estos se transmiten no se vio afectada por el inicio de la pandemia en los planes y servicios evaluados por esta Superintendencia para cada operador. Al analizar los datos que dan origen a estos gráficos se extrae que las variaciones entre los bloques enero-febrero y marzo-abril para el desempeño de la velocidad de envío son, en el mayor de los casos, de 1,5 %.

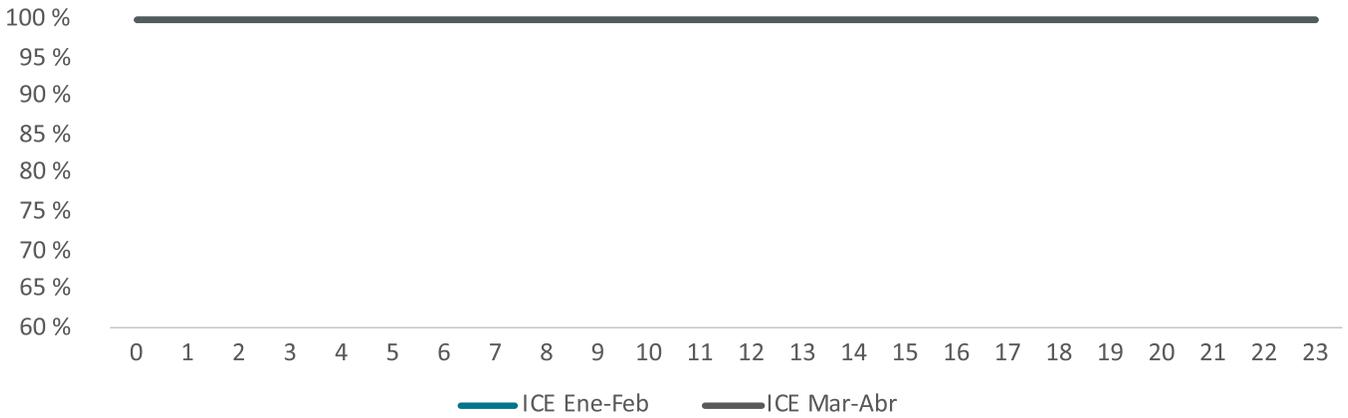
<sup>19</sup> [How global broadband speeds changed during COVID-19 lockdown periods | Cable.co.uk](https://www.cable.co.uk/news/how-global-broadband-speeds-changed-during-covid-19-lockdown-periods)

**Gráfico 50. Comparativa Covid-19 para el indicador de velocidad de envío de Cabletica**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
 (cifras en porcentaje)



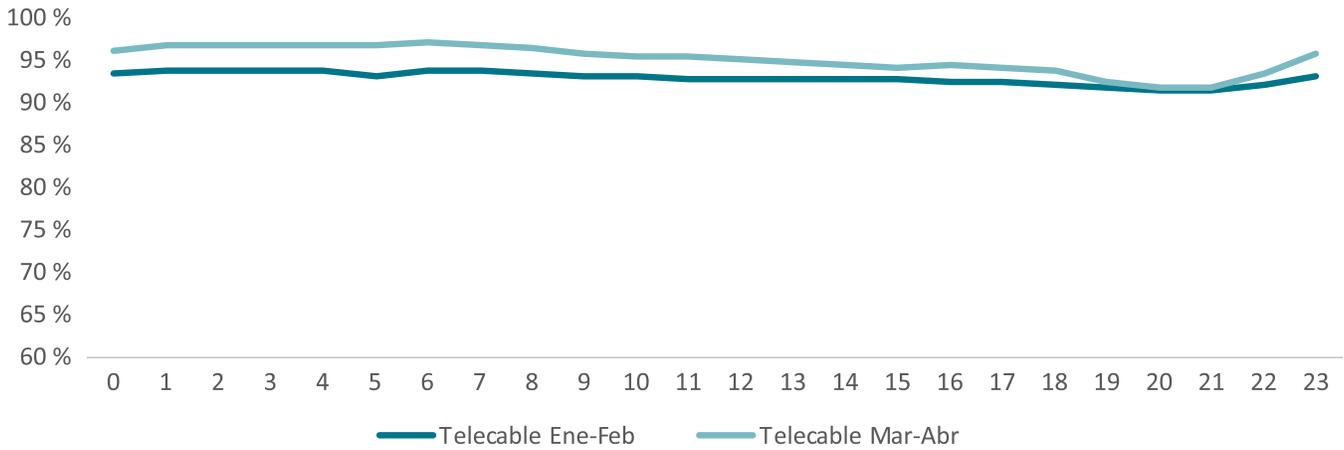
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 51. Comparativa Covid-19 para el indicador de velocidad de envío del ICE**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
 (cifras en porcentaje)



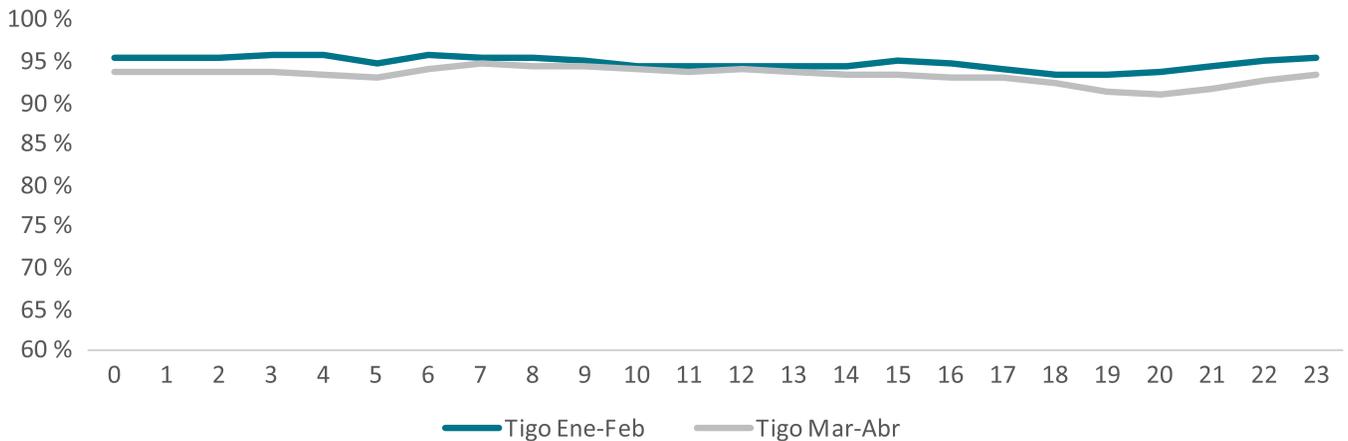
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 52. Comparativa Covid-19 para el indicador de velocidad de envío de Telecable**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
 (cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 53. Comparativa Covid-19 para el indicador de velocidad de envío de Tigo**  
**Ene-Feb 2020 vs Mar-Abril 2020**  
 (cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

De acuerdo con los resultados mostrados en los gráficos del 50 al 53, se puede extraer que el indicador sobre el desempeño de la velocidad de envío no se vio afectado por el aumento de 40 % en el tráfico experimentado en las redes fijas en el país producto de los cambios de consumo propiciados por la pandemia de Covid-19.



## 6. Conclusiones

- 6.1.** El indicador de retardo local, el cual tiene un umbral reglamentario de 50 ms, fue cumplido por los cuatro operadores incluidos en este estudio: **Cabletica**, **ICE**, **Telecable** y **Tigo**, que registraron valores de 24,6 ms, 20,9 ms<sup>20</sup>, 28,9 ms y 33,1 ms respectivamente. Estos valores que cumplen con el umbral reglamentario corresponden al resultado promedio para todo el país durante 2020; sin embargo, al desagregar estos resultados por provincia y por rango horario se evidencian incumplimientos.
- 6.2.** El indicador de retardo local en 2020 para el operador **ICE** mostró una disminución, es decir, una mejora, de más del 50 % en comparación con los dos años anteriores como resultado de su incorporación al punto de intercambio neutral de tráfico, CRIX, a partir del segundo trimestre de 2020.
- 6.3.** El indicador de retardo local no fue cumplido por todos los operadores de forma generalizada, pues se registraron incumplimientos por encima del umbral reglamentario de 50 ms en las siguientes provincias:
- Alajuela, el operador **Tigo** en el rango horario de las 10:00 - 14:00;
  - Cartago, el operador **Cabletica** en el rango horario de las 14:00 - 22:00;
  - Guanacaste, el operador **Telecable** en los rangos horarios 02:00 - 07:00, 14:00 - 17:00 y 20:00 - 23:00, y el operador **Tigo** en el rango horario 19:00 - 22:00.
- 6.4.** El indicador de retardo internacional, el cual tiene un umbral informativo de 150 ms, fue alcanzado por los cuatro operadores incluidos en este estudio, que en general mostraron valores inferiores en un 50 % al umbral, en concreto valores menores a 79,6 ms para el resultado promedio a nivel país. De igual forma, todos los operadores cumplieron el citado umbral en todas las provincias de forma individual y durante el rango completo de 24 horas.
- 6.5.** El indicador de relación entre la velocidad de descarga respecto de la velocidad aprovisionada (contratada) para servicios de acceso a Internet fijo, el cual tiene un umbral de cumplimiento de 80 %, fue superado por los cuatro operadores incluidos en este estudio; siendo el desempeño de **Cabletica** de 92,7 % para el servicio de 15 Mbps; el del **ICE** de 83,3 % para el servicio de 2 Mbps; **Telecable** con un desempeño del 93,8 % en su plan de 10 Mbps y **Tigo** un desempeño de 100 % en el servicio de 6 Mbps. Estos valores que cumplen con el umbral corresponden al resultado promedio para todo el país durante 2020; sin embargo, al desagregar estos resultados por provincia y por rango horario se evidencian incumplimientos.
- 6.6.** El indicador de desempeño de la velocidad de descarga no fue cumplido por todos los operadores de forma generalizada, pues se registraron incumplimientos por debajo del umbral reglamentario de 80 % en las siguientes provincias:
- Alajuela, el operador **Telecable** en el rango horario de las 19:00 - 22:00;
  - Cartago, el operador **Cabletica** en el rango horario de las 20:00 - 22:00 y el operador **ICE** en el rango horario de las 19:00 - 21:00;
  - Heredia, el operador **ICE** en el rango horario de las 18:00 - 22:00 y el operador **Telecable** en el rango horario de las 20:00 - 22:00;

<sup>20</sup> El cálculo para estimar el retardo local del ICE se realizó tomando el resultado de la medición (ida y vuelta) contra el CRIX en Costa Rica y restando el resultado de la medición (ida y vuelta) contra el NAP de las Américas en Miami

- Guanacaste, el operador **Cabletica** en el rango horario de las 18:00 - 22:00, el operador **ICE** en el rango horario de las 19:00 - 21:00 y el operador **Telecable** en el rango horario 18:00 - 23:00;
- Limón, el operador **Cabletica** en el rango horario 20:00 - 22:00.

**6.7.** El indicador de relación entre la velocidad de envío respecto de la velocidad provisionada (contratada) para servicios de acceso a Internet Fijo, el cual tiene un umbral de cumplimiento de 80 %, fue superado por los cuatro operadores incluidos en este estudio; siendo el desempeño de **Cabletica** de 90,1 % en el servicio de 3 Mbps; el del **ICE** de 95,6 % para el servicio de 1 Mbps; **Telecable** con un desempeño del 94,3 % en su plan de 2 Mbps y **Tigo** un desempeño de 91,9 % en el servicio de 3 Mbps. Estos valores que cumplen con el umbral corresponden al resultado promedio para todo el país durante 2020; sin embargo, al desagregar estos resultados por provincia y por rango horario se evidencian incumplimientos.

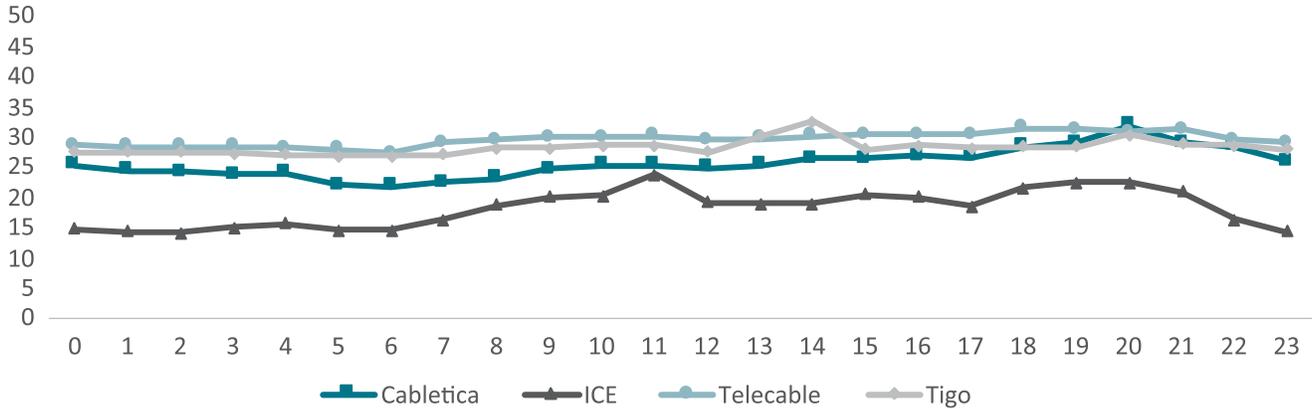
**6.8.** El indicador de desempeño de la velocidad de envío no fue cumplido por todos los operadores de forma generalizada, pues el operador **ICE** en particular registró un incumplimiento por debajo del umbral reglamentario de 80 % en la provincia de Cartago de manera sostenida durante el rango horario completo de 24 horas; el resultado promedio para dicha provincia fue de 79,2 % para el **ICE**.

**6.9.** La comparación de los meses anteriores a la pandemia, enero y febrero 2020, contra los meses iniciales de la pandemia, marzo y abril 2020, evidencia la efectividad de las medidas tomadas por los operadores y esta Superintendencia, para minimizar el incremento en el tráfico en las redes de telecomunicaciones.



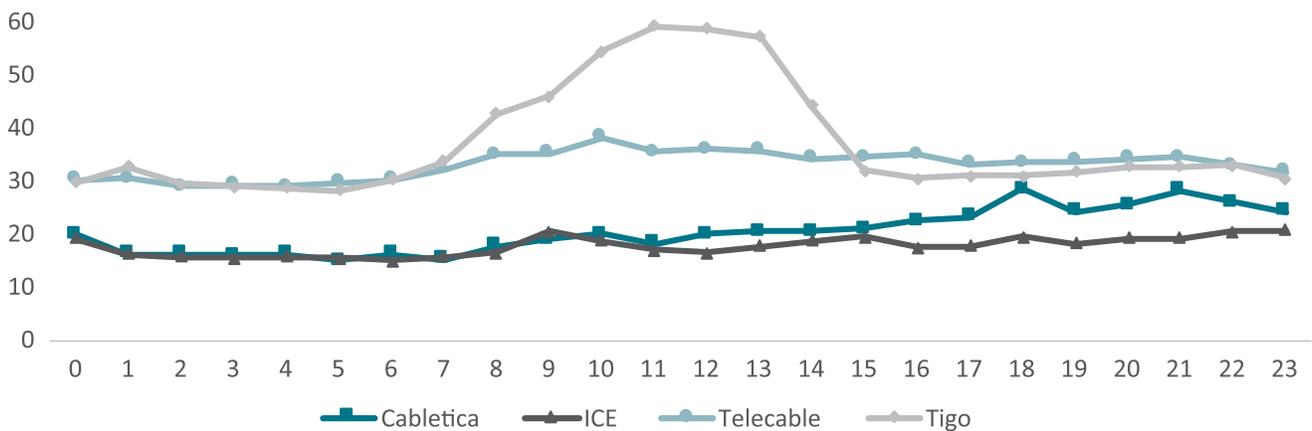
## APÉNDICE A - RETARDO LOCAL POR PROVINCIA, CARACTERIZACIÓN 24 HORAS

**Gráfico 54. Retardo Local promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de San José - 2020**  
(cifras en milisegundos)



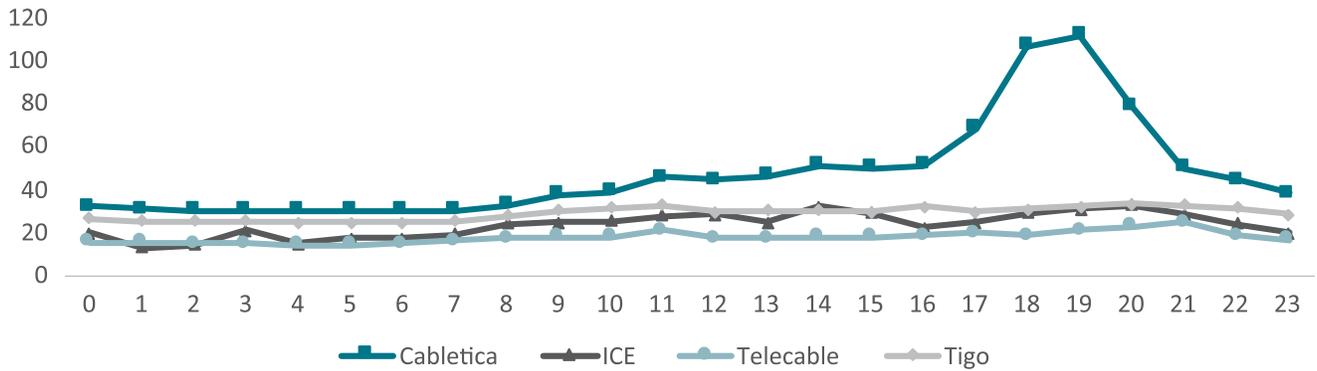
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 55. Retardo local promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Alajuela - 2020**  
(cifras en milisegundos)



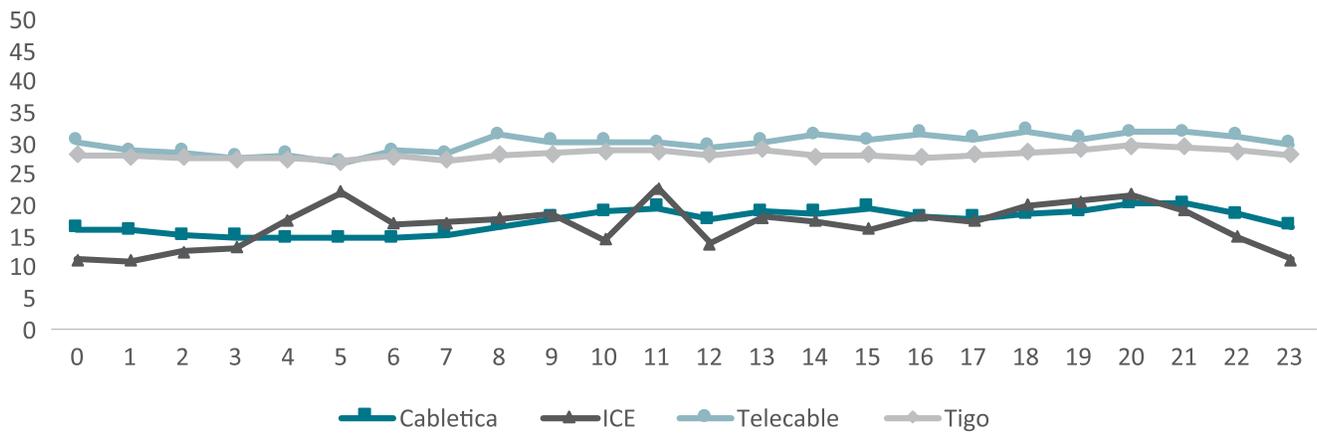
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 56. Retardo local promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Cartago - 2020**  
(cifras en milisegundos)



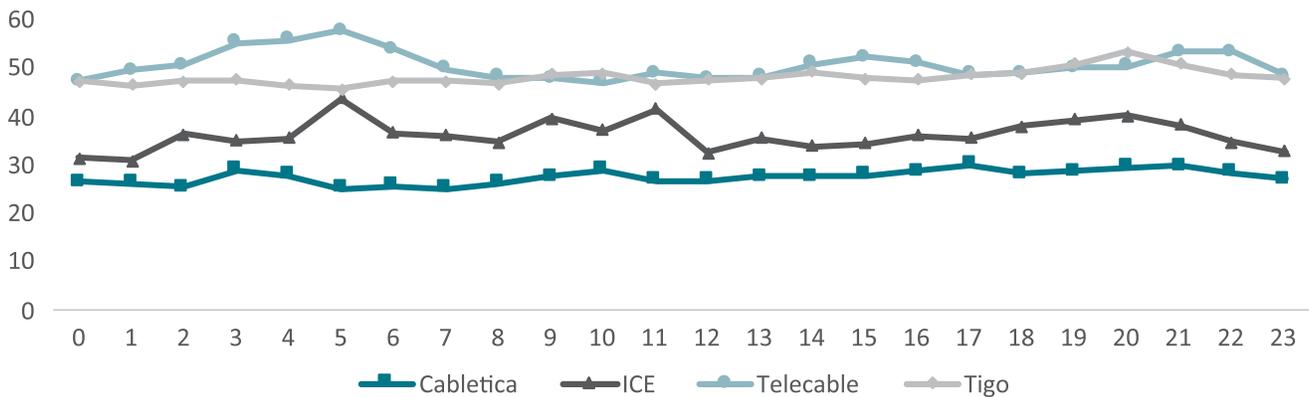
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 57. Retardo local promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Heredia - 2020**  
(cifras en milisegundos)



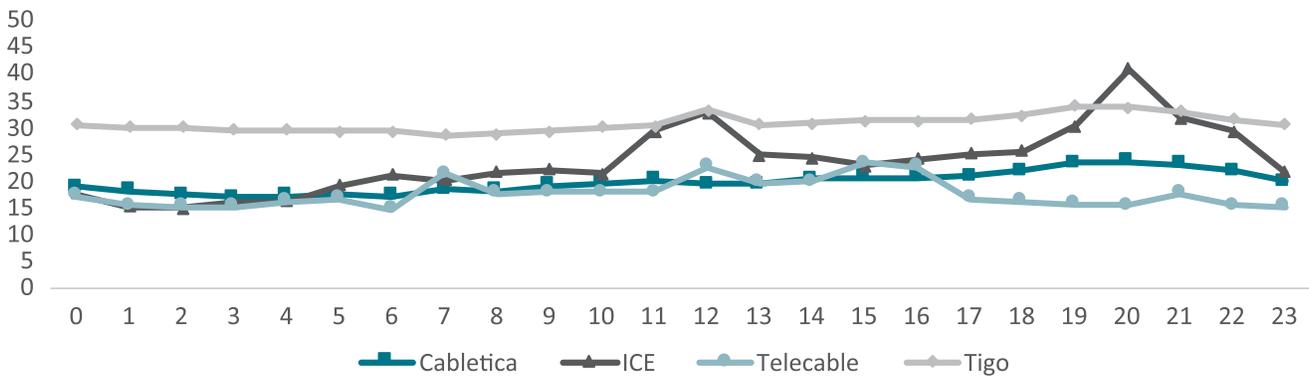
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 58. Retardo local promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Guanacaste - 2020**  
(cifras en milisegundos)



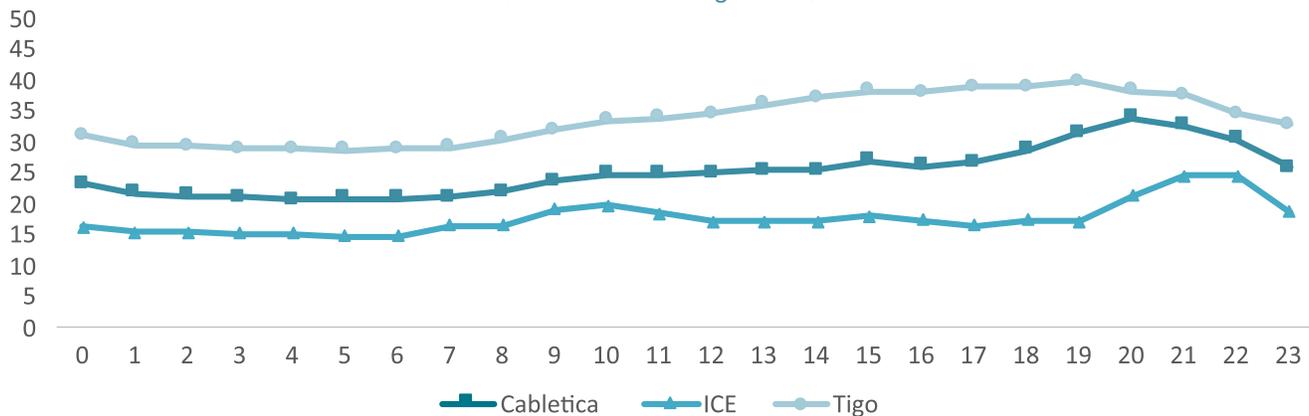
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 59. Retardo local promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Puntarenas - 2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

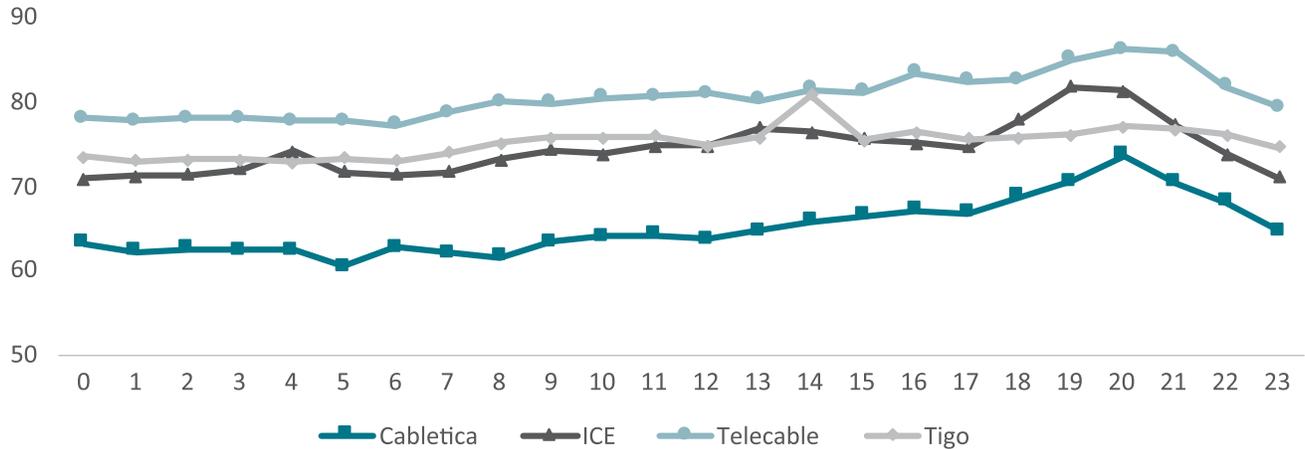
**Gráfico 60. Retardo local promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Limón - 2020**  
(Cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

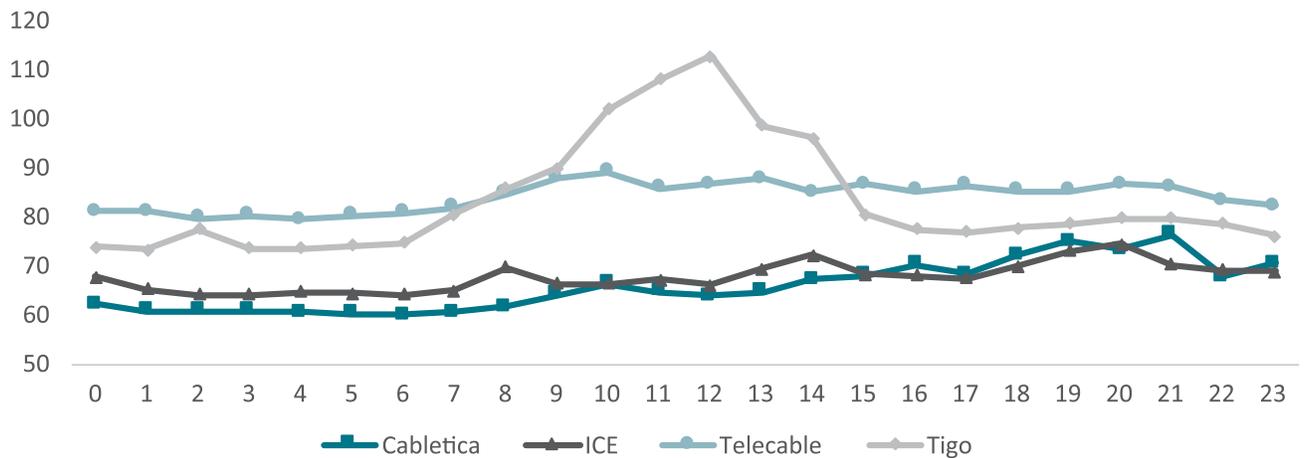
## APÉNDICE B - RETARDO INTERNACIONAL POR PROVINCIA, CARACTERIZACIÓN 24 HORAS

**Gráfico 61. Retardo internacional promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de San José - 2020**  
(cifras en milisegundos)



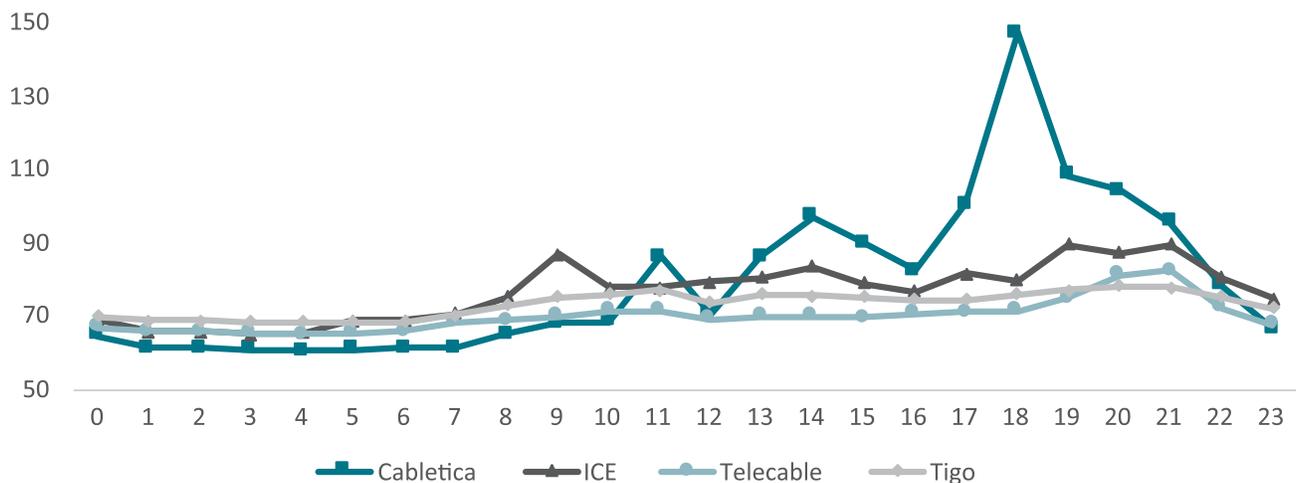
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 62. Retardo internacional promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Alajuela - 2020**  
(cifras en milisegundos)



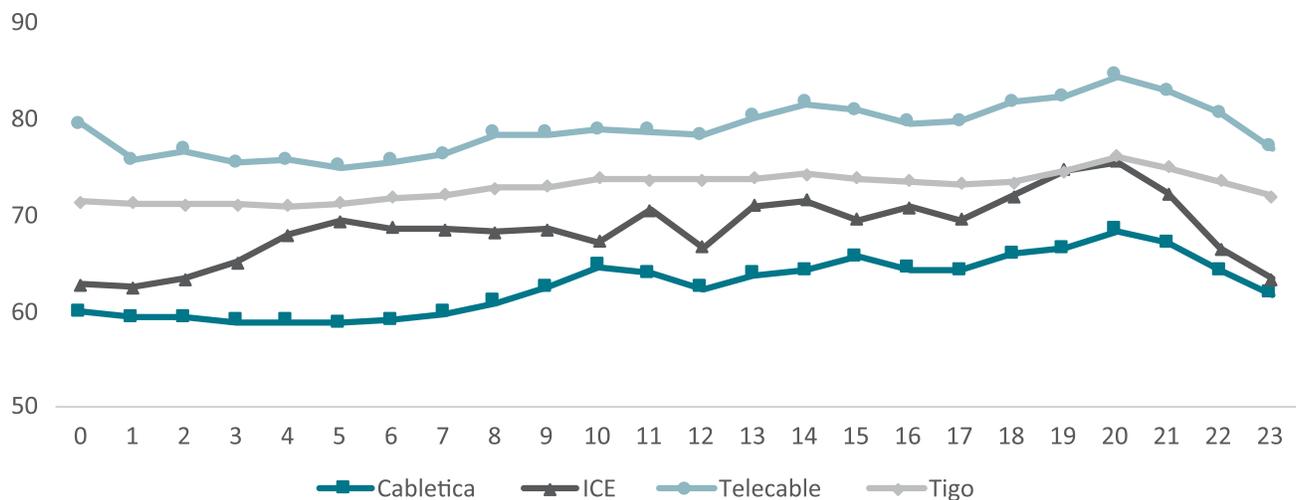
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 63. Retardo internacional promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Cartago - 2020**  
(cifras en milisegundos)



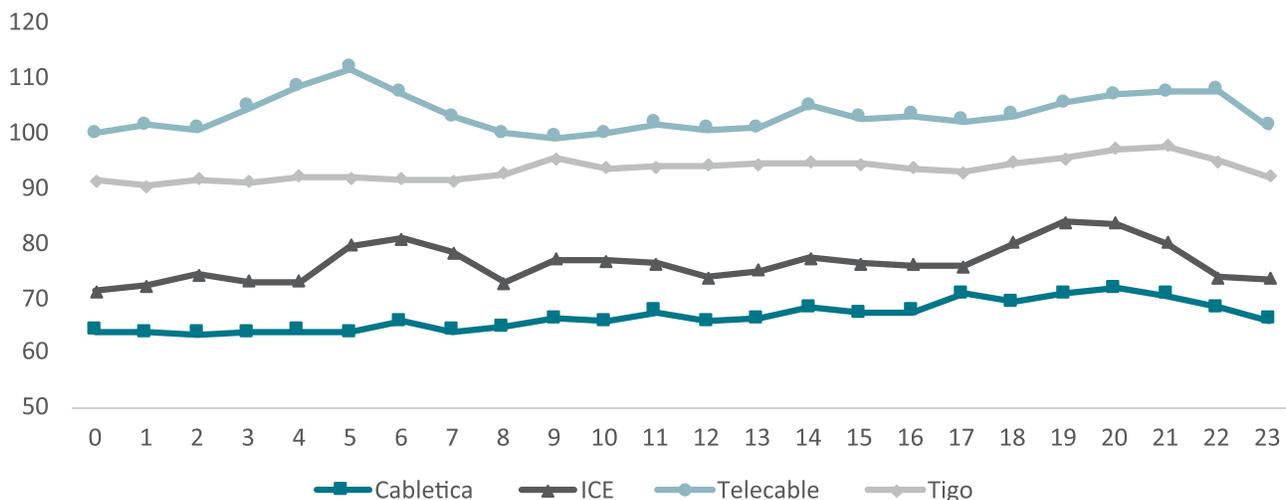
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 64. Retardo internacional promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Heredia - 2020**  
(cifras en milisegundos)



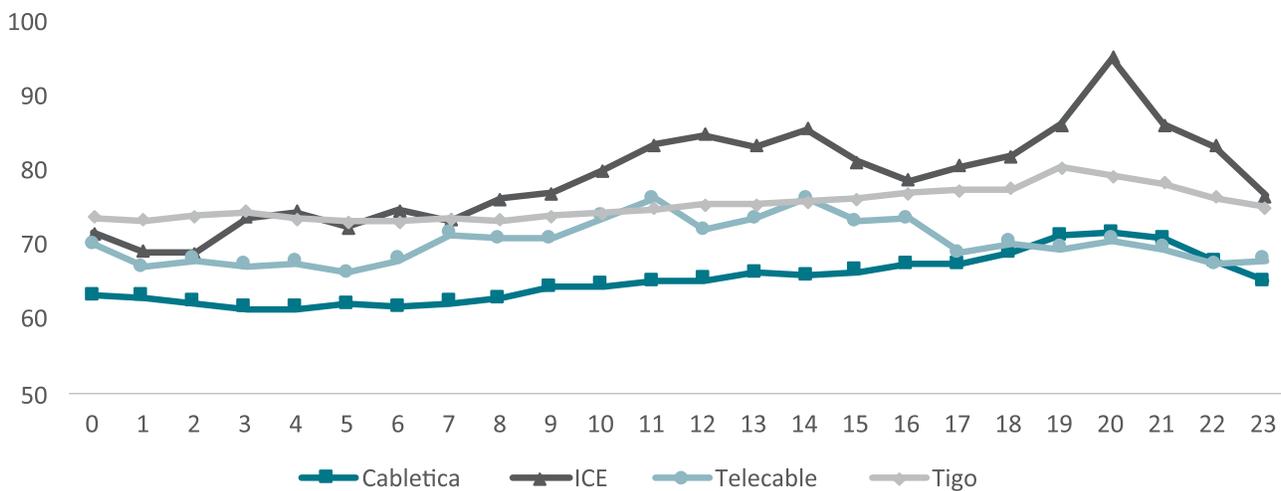
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 65. Retardo internacional promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Guanacaste - 2020**  
(cifras en milisegundos)



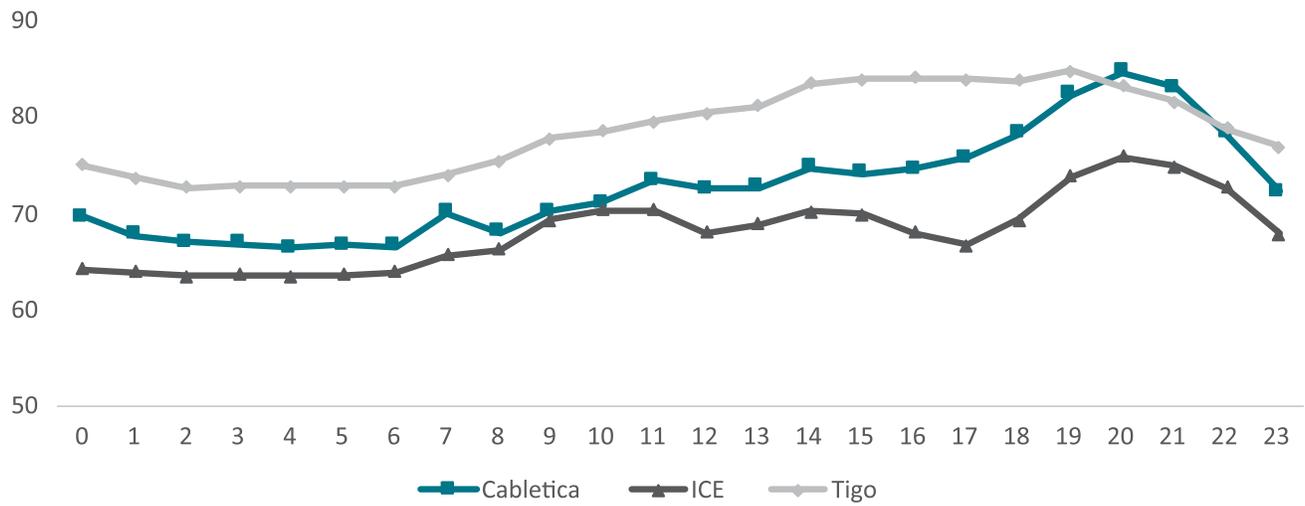
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 66. Retardo internacional promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Puntarenas - 2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

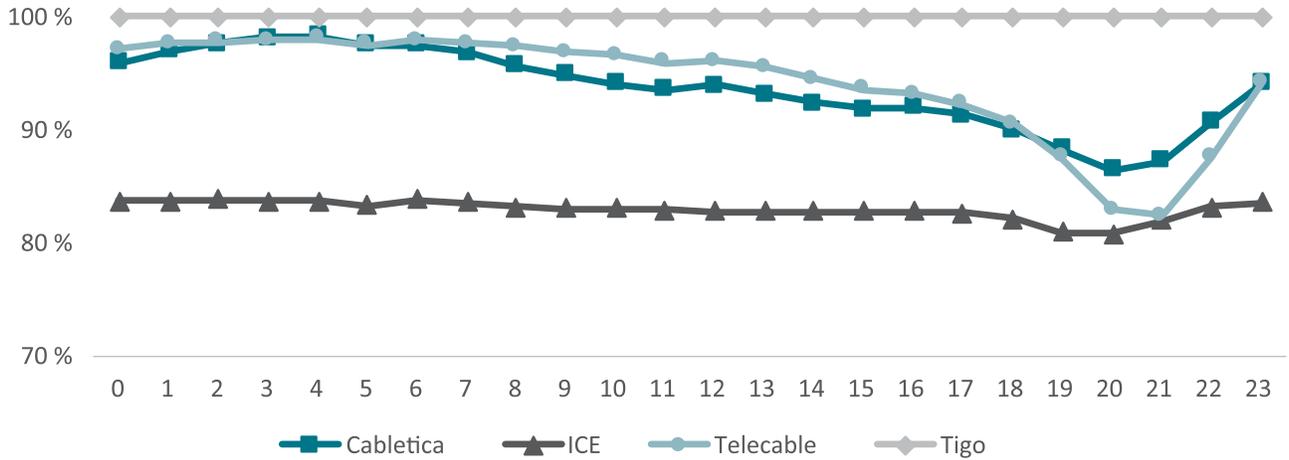
**Gráfico 67. Retardo internacional promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Limón - 2020**  
(cifras en milisegundos)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

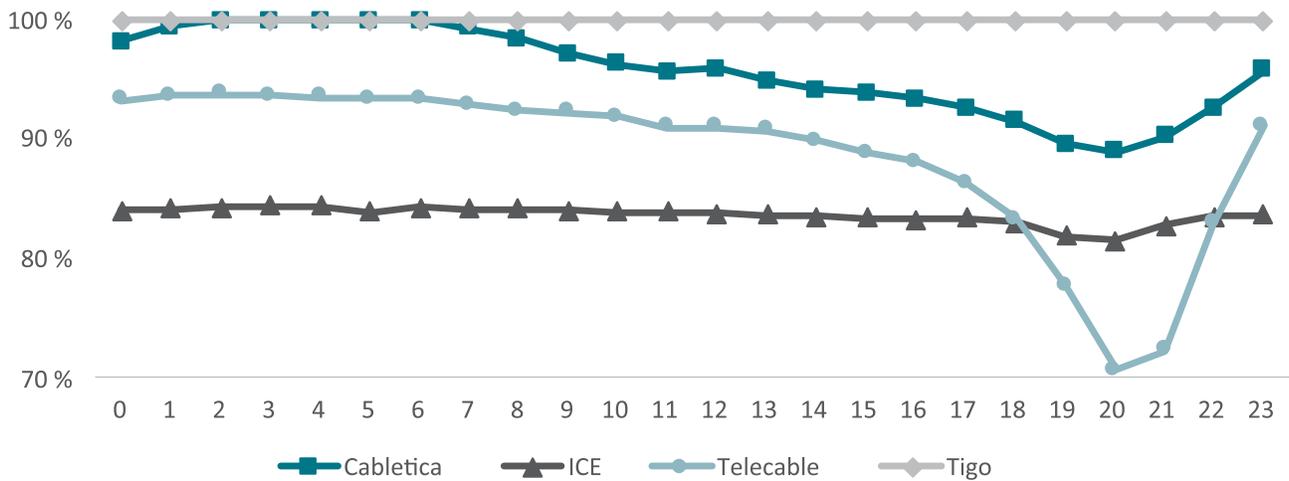
APÉNDICE C - DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE DESCARGA POR PROVINCIA, CARACTERIZACIÓN 24 HORAS

**Gráfico 68. Desempeño de la velocidad de descarga promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de San José - 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

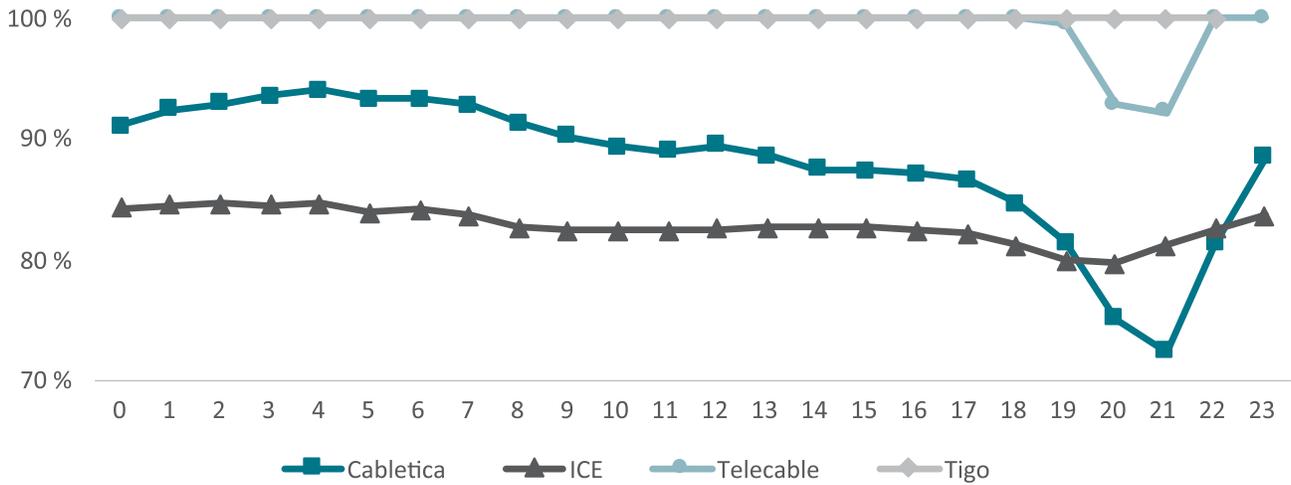
**Gráfico 69. Desempeño de la velocidad de descarga promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Alajuela - 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 70. Desempeño de la velocidad de descarga promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Cartago - 2020**

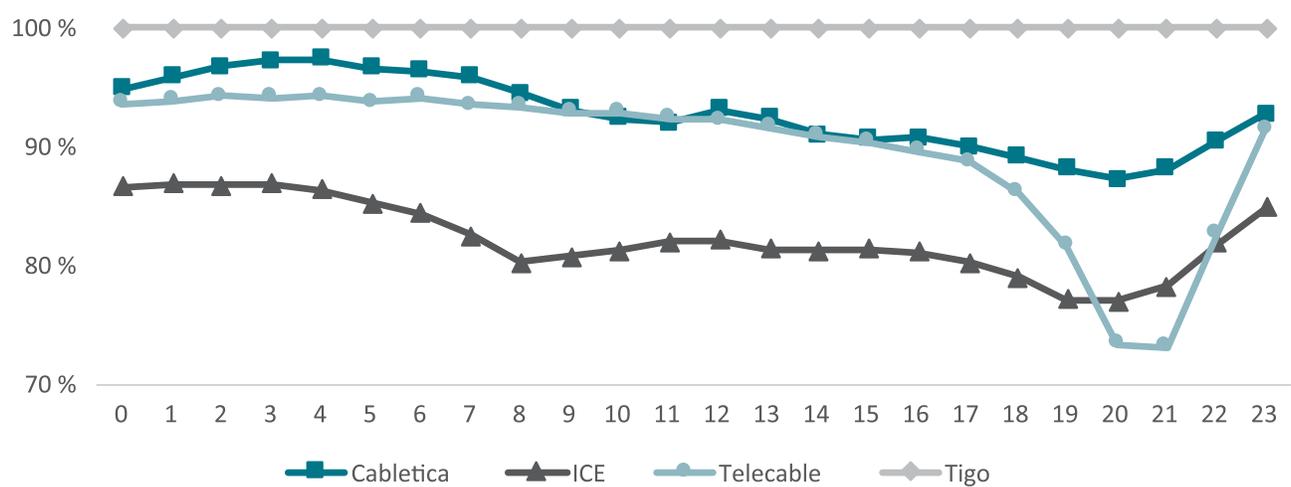
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 71. Desempeño de la velocidad de descarga promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Heredia - 2020**

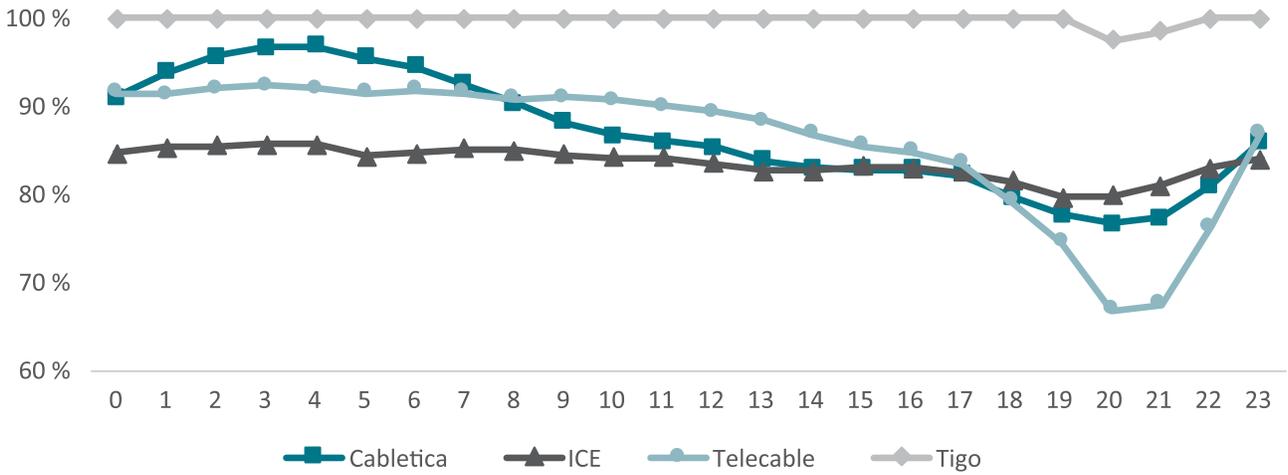
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 72. Desempeño de la velocidad de descarga promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Guanacaste - 2020**

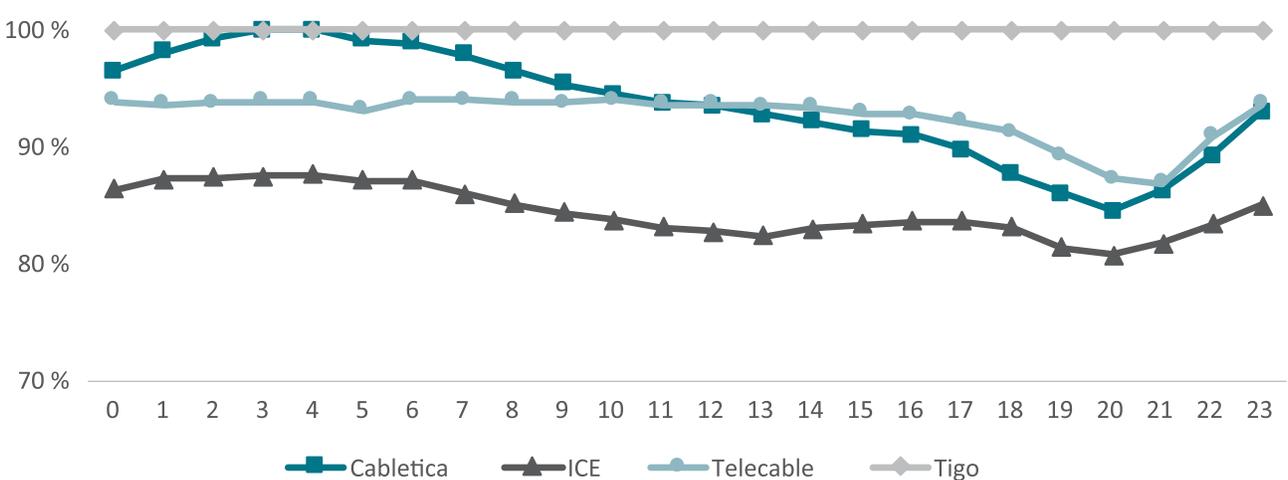
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

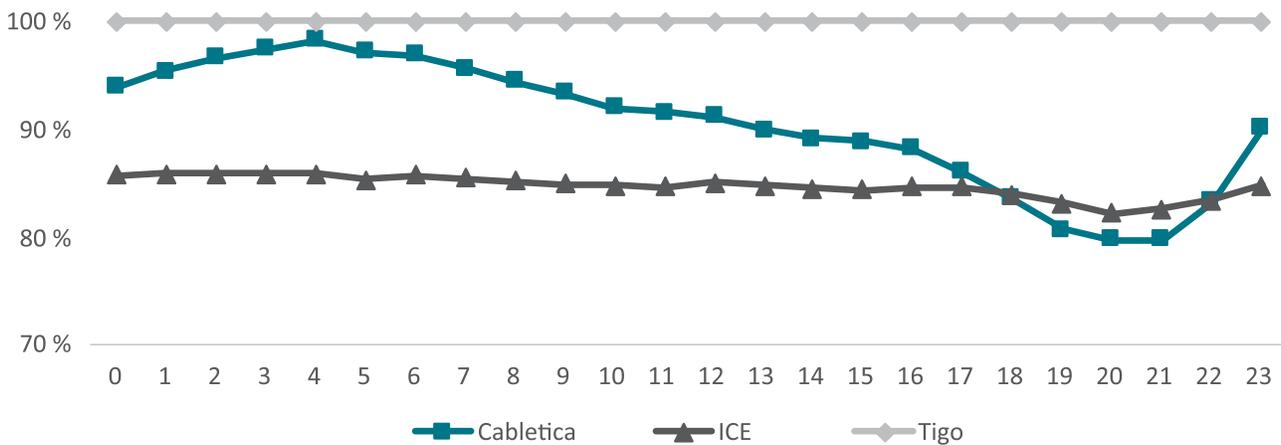
**Gráfico 73. Desempeño de la velocidad de descarga promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Puntarenas - 2020**

(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

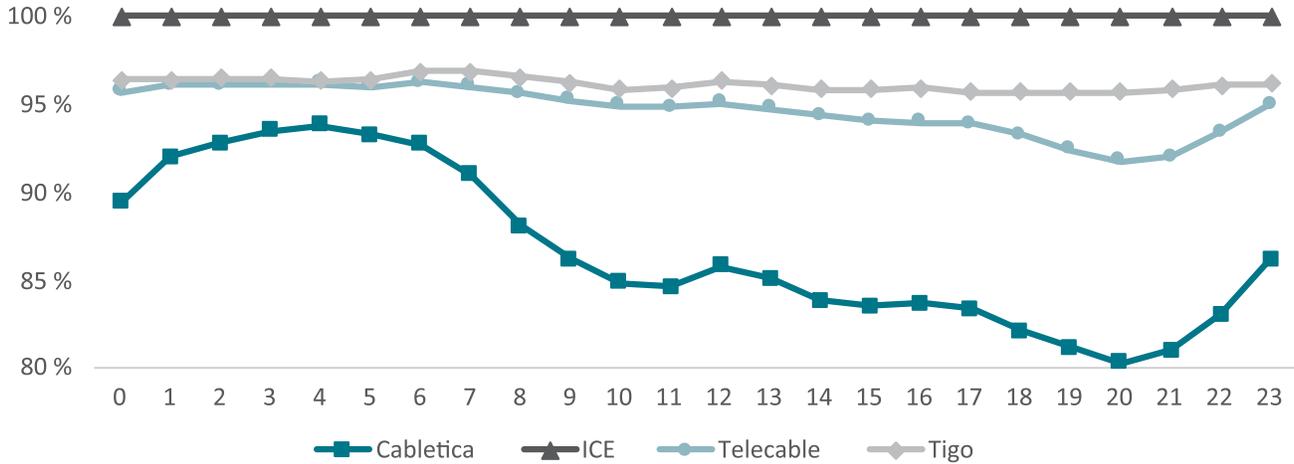
**Gráfico 74. Desempeño de la velocidad de descarga promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Limón - 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

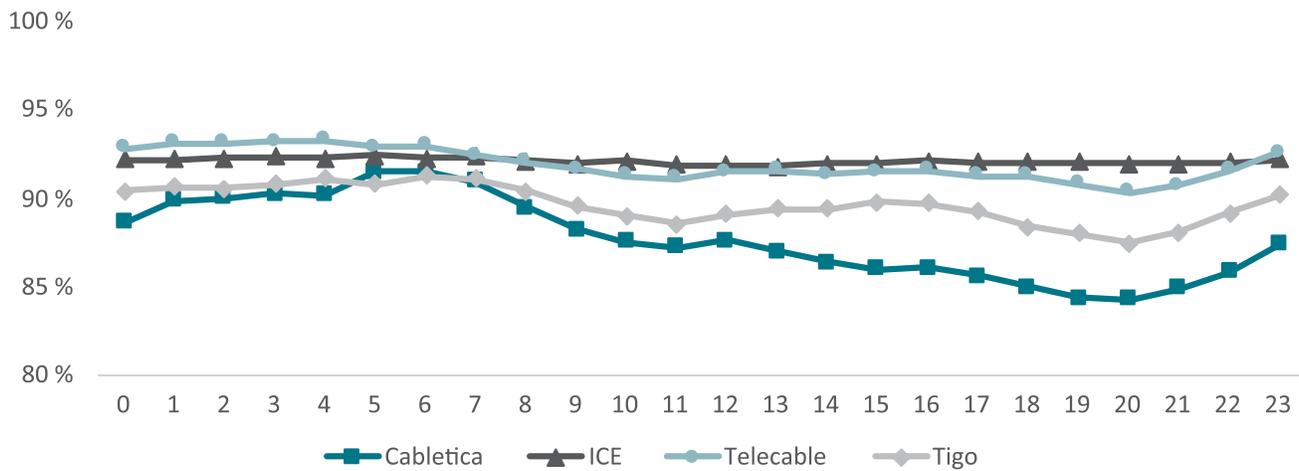
APÉNDICE D - DESEMPEÑO DE LA VELOCIDAD DE ENVÍO POR PROVINCIA, CARACTERIZACIÓN 24 HORAS

**Gráfico 75. Desempeño de la velocidad de envío promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de San José - 2020**  
(cifras en porcentaje)



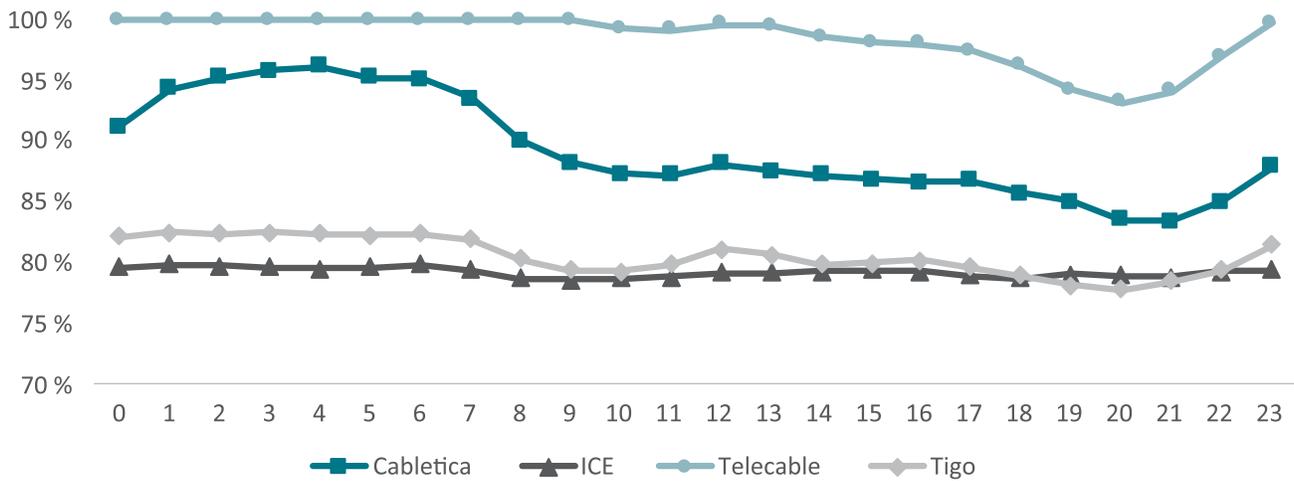
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 76. Desempeño de la velocidad de envío promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Alajuela - 2020**  
(cifras en porcentaje)



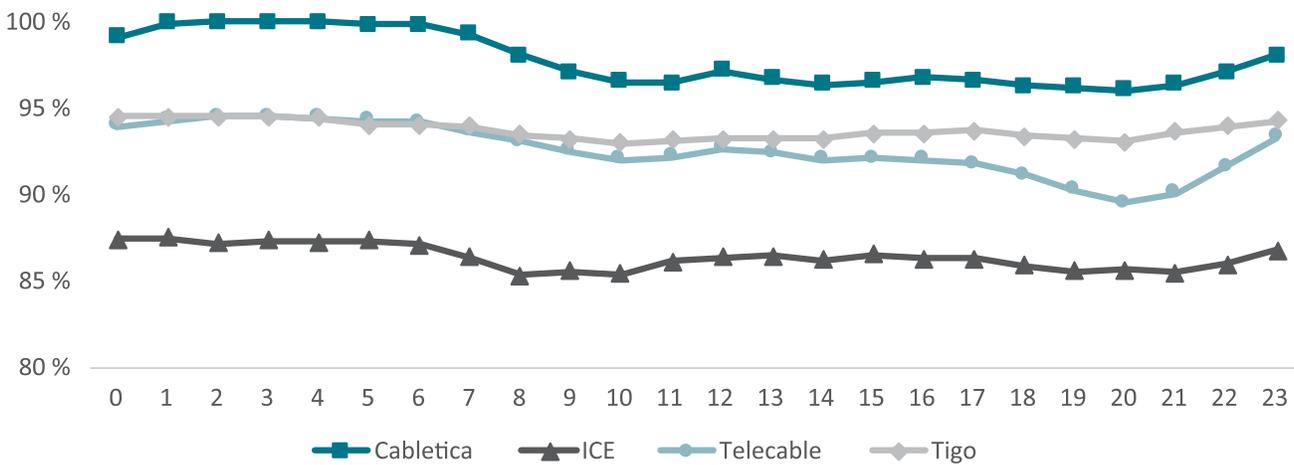
Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 77. Desempeño de la velocidad de envío promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Cartago - 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

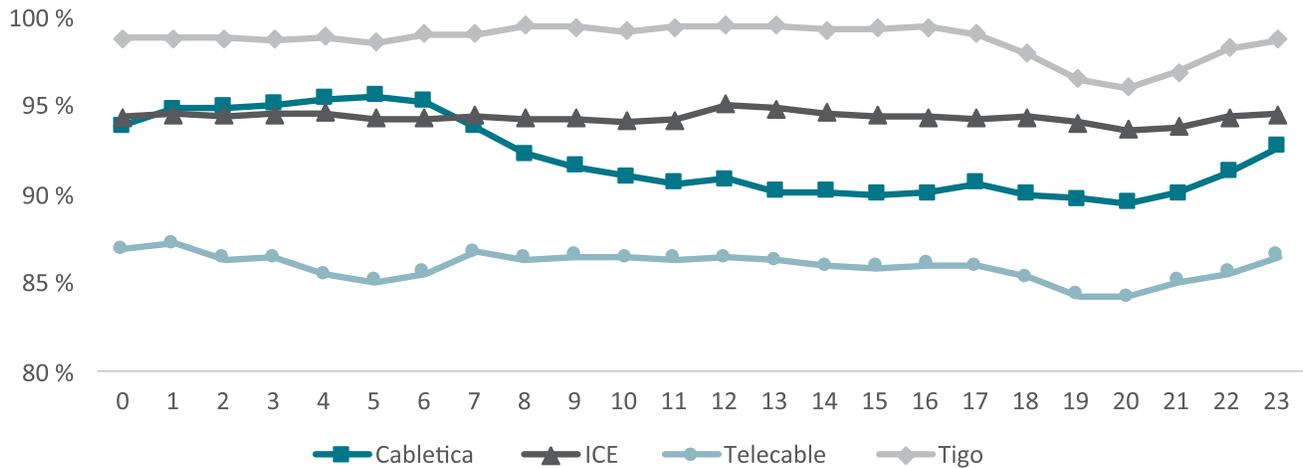
**Gráfico 78. Desempeño de la velocidad de envío promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Heredia - 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 79. Desempeño de la velocidad de envío promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Guanacaste - 2020**

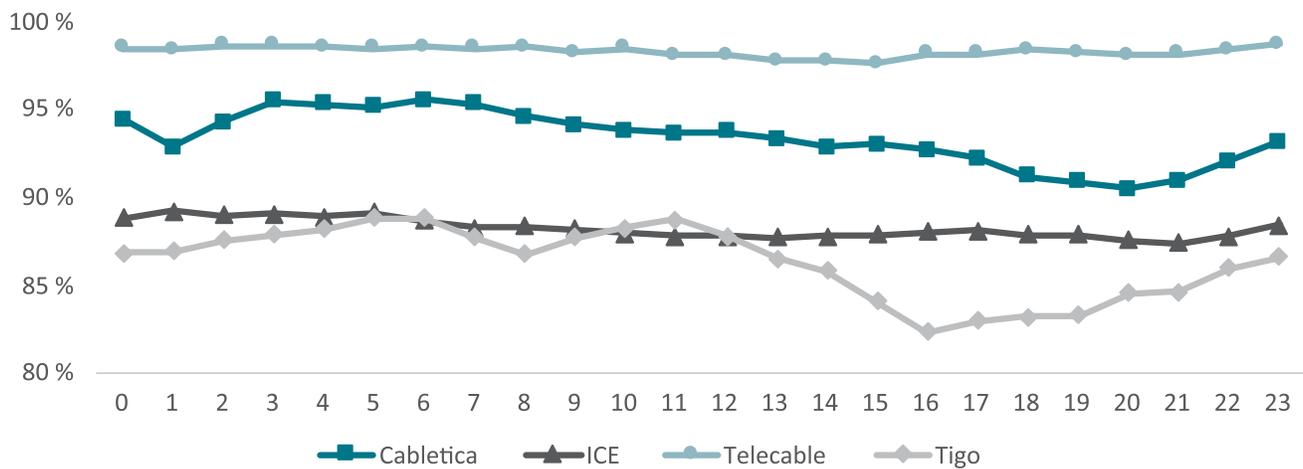
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

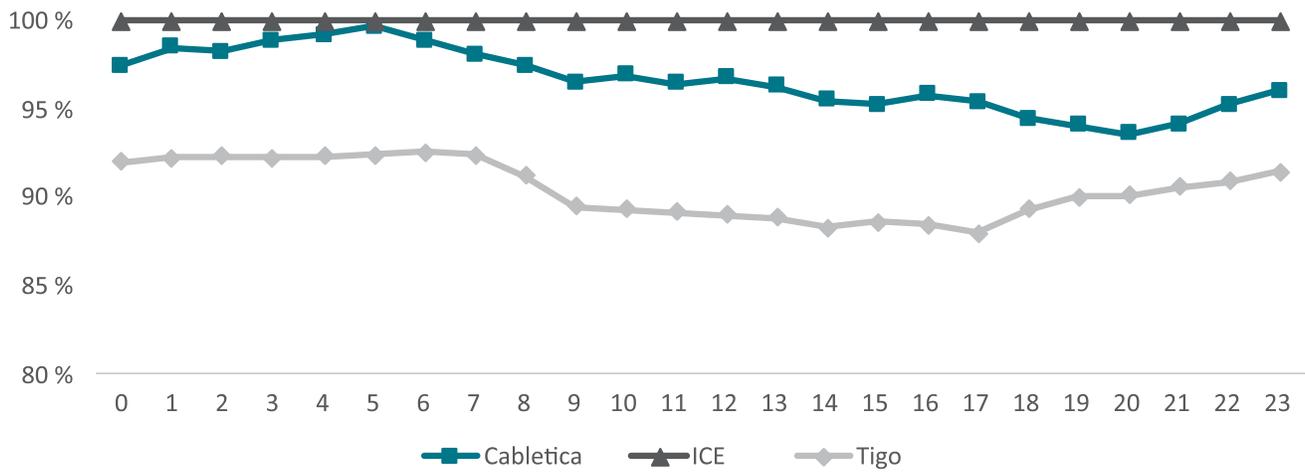
**Gráfico 80. Desempeño de la velocidad de envío promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Puntarenas - 2020**

(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020

**Gráfico 81. Desempeño de la velocidad de envío promedio por hora para cada operador en el servicio de acceso a Internet fijo, provincia de Limón - 2020**  
(cifras en porcentaje)



Fuente: Sutel, Dirección de Calidad, Costa Rica, 2020