

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

**Señores
Miembros del Consejo
SUTEL**

Informe de resultados de la evaluación nacional de la calidad de los servicios de acceso a Internet Fijo brindados por Cabletica, ICE, Telecable y Tigo, según mediciones efectuadas de enero a diciembre del 2018

Estimados señores:

De conformidad con lo dispuesto en el artículos 60 inciso d), e) e i) y en el artículo 73 inciso a) y k) de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (N°7593), así como en el artículo 14 del Reglamento de prestación y calidad de servicio¹ (en adelante RPCS), y como parte del proceso de evaluación nacional de la calidad del **servicio de acceso a Internet Fijo**, la Dirección General de Calidad efectuó mediciones por medio del sistema de sondas² correspondiente al proyecto 2016LI-000001-SUTEL “*Arrendamiento Operativo de un Sistema Distribuido de Medición de la Calidad de Servicios de Telecomunicaciones a Nivel Nacional*”, en el periodo comprendido entre el 1° de enero y el 31 de diciembre del 2018, a los siguientes 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).

1. Introducción

El proceso evaluación nacional de la calidad del servicio de acceso a Internet Fijo permite conocer la evolución de la calidad del servicio ofrecida a los usuarios finales por parte de los operadores Cabletica, ICE, Telecable y Tigo. A partir del procesamiento y análisis de los datos obtenidos con el citado sistema de sondas de medición, se obtuvieron resultados específicos por operador y en el presente documento se sintetizan los resultados, de conformidad con los siguientes indicadores de calidad correspondientes al RPCS vigente³:

- a. Retardo local⁴
- b. Retardo internacional⁵
- c. Relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada⁶.

¹ El Reglamento de prestación y calidad de servicio fue publicado el 17 de febrero del año 2017 en el Alcance N°36 del Diario Oficial La Gaceta, y su entrada en vigencia fue a partir del 17 de febrero del año 2018.

² Descrito en la sección 2. Sistema de medición de sondas correspondiente al proyecto 2016LI-000001-SUTEL

³ Ídem a 1

⁴ Indicador evaluado según “*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, y publicada en el Alcance N° 42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018.

⁵ Ídem a 3.

⁶ Ídem a 3.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

2. Sistema de medición de sondas correspondiente al proyecto 2016LI-000001-SUTEL

El sistema nacional de sondas de medición correspondiente al proyecto 2016LI-000001-SUTEL *“Arrendamiento Operativo de un Sistema Distribuido de Medición de la Calidad de Servicios de Telecomunicaciones a Nivel Nacional”*, es un sistema distribuido de medición y recopilación de datos de la calidad de los servicios de telecomunicaciones (QoS) a nivel nacional, que permita el registro continuo de esta información, con el fin de efectuar análisis estadísticos del desempeño de los servicios que permitan comparar e informar sobre la QoS que los distintos operadores de redes fijas y móviles brindan a los usuarios finales, así como el establecimiento de tendencias y evolución de los servicios de telecomunicaciones en el país.

El sistema desplegado a nivel país consiste en:

- a. 288 sondas de medición para servicios móviles.
- b. 241 sondas de medición para servicios fijos.
- c. 2 servidores de Medición para pruebas de acceso a Internet.
- d. 2 servidores de Medición para pruebas de telefonía y mensajería de texto.
- e. Servidores de Gestión.
- f. Servidor Web para publicación de resultados.

De forma mensual, los resultados de las mediciones efectuadas por este sistema son publicados en el sitio WEB <https://visorcalidad.sutel.go.cr/>.

Es importante señalar que 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 denominada *“Campañas de medición sistemas de monitoreo y metodologías de muestreo para monitorear la calidad de servicio de redes móviles”*. Principalmente, en cuanto a que las sondas *“pueden proveer resultados de desempeño de comportamiento casi real e historia de calidad de servicio de extremo a extremo, permitiendo recopilar data que permite identificar degradaciones de calidad de servicio”*.

3. Metodología aplicada para la recopilación de los datos de medición

La calidad de los servicios de acceso a Internet Fijo, se evalúa diariamente a nivel nacional mediante el sistema de sondas correspondiente al proyecto 2016LI-000001-SUTEL, mediante pruebas en ubicaciones fijas, las cuales se encuentran distribuidas a nivel nacional. Las etapas de este proceso⁷ son:

- a. Recolección de insumos para identificar las ubicaciones fijas donde se instalarán las sondas para medición a nivel nacional
- b. Ejecución de las mediciones por medio de las sondas
- c. Procesamiento de los datos recopilados.

⁷ Las etapas del proceso se encuentran detalladas en el procedimiento PR-DGC-20, aprobado por el Consejo de la SUTEL mediante acuerdo 010-050-2017, se la sesión ordinaria 050-2017 celebrada el día 28 de junio del 2017.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

La metodología aplicada cumple con lo establecido en la resolución RCS-019-2018⁸ “Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios”, tal y como se aborda en las siguientes secciones del presente informe.

3.1. Recolección de insumos para identificar las ubicaciones fijas donde se instalarán las sondas

Anualmente, los operadores Cabletica, ICE, Telecable y Tigo, suministran a la SUTEL la información de las ubicaciones geográficas de los equipos de agregación de terminales de la red óptica, de los Sistemas de Terminación de Cablemódems, nodos ópticos asociados, cada uno de los equipos de agregación de módems xDSL, y la cantidad de clientes asignados por equipo.

A partir de estos datos, la SUTEL identifica nuevos sitios de interés para el traslado periódico de una proporción⁹ de sondas que se utilizan para las evaluaciones de calidad del servicio de acceso a Internet Fijo. La selección de los sitios de interés se basa en aquellos donde se concentre la mayor cantidad de los operadores por evaluar, así como la mayor cantidad de usuarios.

Una vez identificados los nuevos sitios de interés, de forma anual, durante el mes de enero, un 20% de las sondas fijas son trasladadas a estos.

3.2. Ejecución de las mediciones por medio de las sondas

Las mediciones ejecutadas por las sondas de medición se efectúan en apego a la metodología denominada “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-019-2018¹⁰ “Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios”.

Las sondas de medición efectúan el conjunto de pruebas programadas en cumplimiento de la citada resolución para así recopilar los datos correspondientes a los indicadores de retardo local, retardo internacional y relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada. Las mediciones efectuadas en el año 2018 iniciaron el 1° de enero y finalizaron el 31 de diciembre, efectuando mediciones las 24 horas del día. Lo cual permitió recopilar un promedio de 168 millones de muestras por operador, tomando en consideración que para cada prueba de retardo se debe enviar un tren de 100 paquetes ICMP Echo Request.

3.3. Procesamiento de los datos recopilados

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 éstos son procesados¹¹ los datos para generar los consolidados nacionales por operador por indicador, así como su comportamiento por hora anual.

⁸ La resolución RCS-019-2018 fue publicada en el Alcance N°42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018.

⁹ 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.

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

¹¹ Una vez extraídos de Medux los datos son procesados en Excel para obtener los consolidados nacionales.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

Resulta importante señalar, que durante el análisis de los resultados fue posible identificar un comportamiento incremental¹² en los datos recopilados por algunas de las sondas de medición. Producto del análisis se procedió a excluir los resultados de estas sondas, para los cuales es necesario efectuar un proceso de verificación a partir de información que sería solicitada a los operadores/proveedores que forman parte del presente estudio. No obstante, se mantiene la representativa a nivel nacional, en cumplimiento de la cantidad mínima de muestras que dispone la metodología denominada “*Metodología de medición aplicable a los servicios de acceso a Internet del reglamento de prestación y calidad de servicios*”.

4. Resultados obtenidos

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.

Es importante señalar que los resultados desagregados por provincia se encuentran en la sección de **Apéndices** del presente informe.

4.1. Retardo local

A continuación, se muestra el resultado de retardo local a nivel nacional por operador, para el año 2018. La evaluación del indicador de retardo local 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*”, aprobadas por el Consejo mediante resolución RCS-019-2018¹³ “*Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios*”. Las mediciones se efectuaron en ubicaciones fijas, las 24 horas del día.

En relación con el servidor de medición, este se encuentra desplegado en el servidor de Racknation, el cual hace parte del Punto Neutro de Intercambio de Tráfico administrado por NIC Costa Rica denominado CRIX. Este cuenta con ancho de banda de 40 Mbps simétrico, suficiente para atender de forma simultánea los requerimientos de las evaluaciones de transferencia de datos a nivel local, y dedicado exclusivamente a las mediciones efectuadas por el sistema de sondas. La tabla 1 muestra un resumen con las características más importantes del servidor de medición local.

Tabla 1. 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

Tal y como se señaló anteriormente, en la presente sección se abordan los resultados nacionales por operador de retardo local, así como el comportamiento por horas, para el detalle del retardo local por provincia referirse al *Apéndice A – Retardo local por operador y por provincia*.

¹² Los datos obtenidos se mostraron como resultados acumulativos del desempeño para algunas sondas de medición.

¹³ La resolución RCS-019-2018 fue publicada en el Alcance N° 42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

4.1.1. Retardo local promedio por operador

El gráfico 1 a continuación, comprende los resultados obtenidos del retardo local promedio por operador. De este se puede extraer que los operadores Cabletica, ICE, Telecable y Tigo cumplen el umbral reglamentario de 50 ms, aplicable para el retardo local y definido en la resolución de umbrales de calidad RCS-152-2017¹⁴.

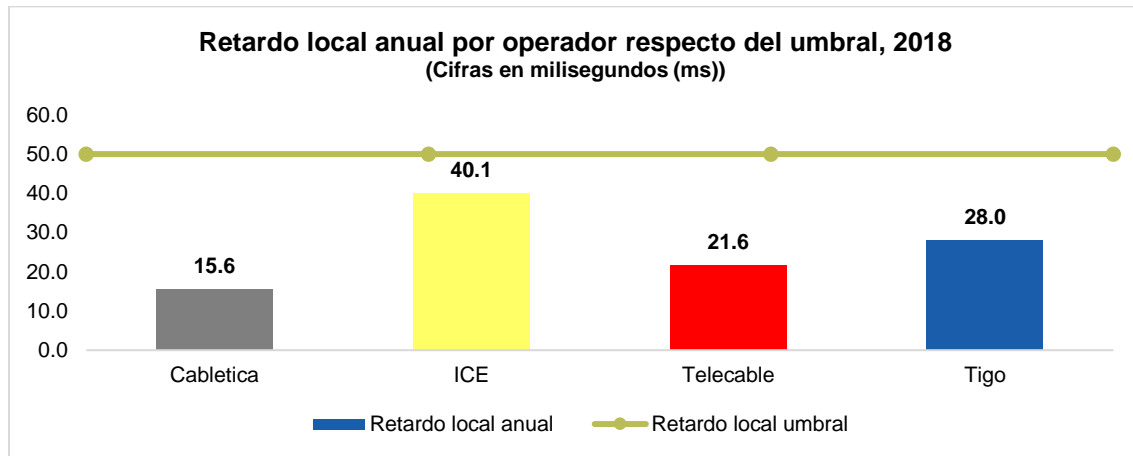


Gráfico 1 Retardo local promedio por operador, para el año 2018¹⁵¹⁶

El retardo local anual nacional del operador Cabletica es de 15.6 ms, del operador ICE es de 40.1 ms, del operador Telecable es de 21.6 ms y del operador Tigo es de 28.0 ms.

En el gráfico 2 a continuación se detalla el retardo local promedio por operador por provincia para el año 2018. De citado gráfico es posible señalar que para el operador Cabletica, las provincias con niveles extremos de retardo local son San José con 14.1 ms y Cartago con 19.7 ms; para el operador ICE las provincias con niveles extremos de retardo son Cartago con 35.7 ms y Guanacaste con 43.9 ms; para el operador Telecable las provincias con niveles extremos de retardo local son San José con 19.9 ms y Cartago con 28.9 ms; y para el operador Tigo las provincias con niveles extremos de retardo local son Puntarenas con 23.3 ms y Limón con 34.7 ms.

¹⁴ 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.

¹⁵ En relación con el resultado del retardo local del operador ICE, resulta importante señalar que a pesar de que la dirección IP del servidor de pruebas es nacional, por las condiciones de enrutamiento de este operador al efectuar las pruebas de retardo local se realizan saltos internacionales, lo cual podría generar un incremento en su resultado anual.

¹⁶ Para el operador Telecable únicamente se consideran los meses de enero a abril, tomando en cuenta el cambio de enrutamiento reportado por el operador a nivel local.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

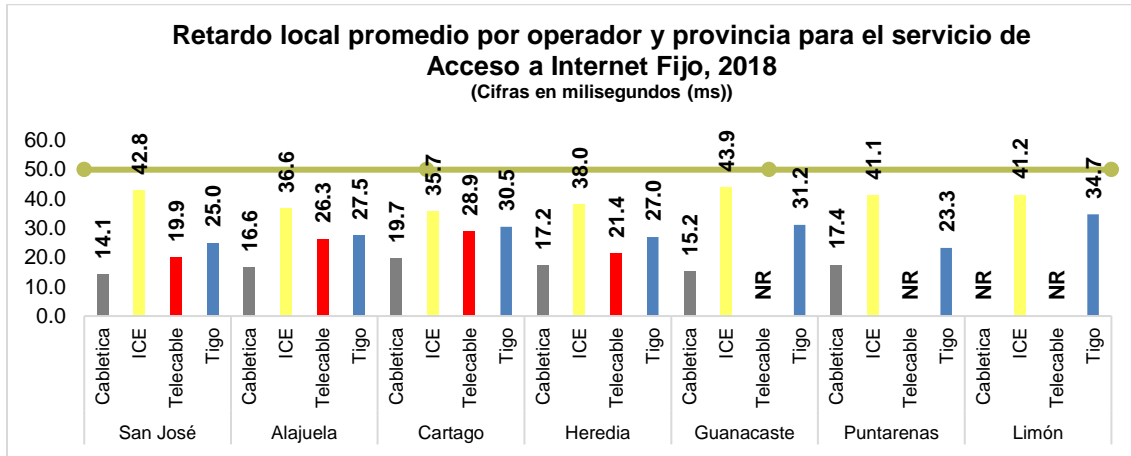


Gráfico 2 Retardo local por operador por provincia, para el año 2018¹⁷¹⁸¹⁹

4.1.2. Retardo local promedio desagregado por hora por operador

El gráfico 3 a continuación, comprende los resultados obtenidos del retardo local promedio desagregado por hora por operador. Este permite visualizar el comportamiento del citado indicador a lo largo de las 24 horas del día. De este se puede extraer que entre las 19:00 y las 22:00 se registran las horas de máximo tráfico para los operadores Cabletica y Telecable y Tigo. En relación con el operador ICE, no se detectaron incrementos que permitan identificar el rango de horas de máximo tráfico.

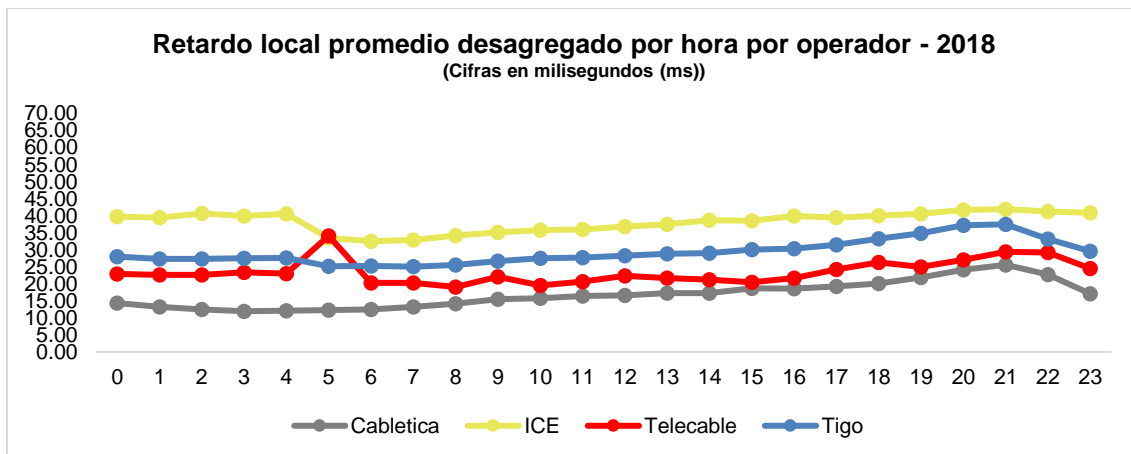


Gráfico 3 Retardo local promedio desagregado por hora por operador, para el año 2018²⁰²¹

¹⁷ NR significa que no se registraron muestras para el respectivo operador en la provincia indicada.

¹⁸ En relación con el resultado del retardo local del operador ICE, resulta importante señalar que a pesar de que la dirección IP del servidor de pruebas es nacional, por las condiciones de enrutamiento de este operador al efectuar las pruebas de retardo local se realizan saltos internacionales, lo cual podría generar un incremento en su resultado anual.

¹⁹ Para el operador Telecable únicamente se consideran los meses de enero a abril, tomando en cuenta el cambio de enrutamiento reportado por el operador a nivel local.

²⁰ En relación con el resultado del retardo local del operador ICE, resulta importante señalar que a pesar de que la dirección IP del servidor de pruebas es nacional, por las condiciones de enrutamiento de este operador al efectuar las pruebas de retardo local se realizan saltos internacionales, lo cual podría generar un incremento en su resultado anual.

²¹ Para el operador Telecable únicamente se consideran los meses de enero a abril, tomando en cuenta el cambio de enrutamiento reportado por el operador a nivel local.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

En los gráficos 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 del *Apéndice A – Retardo local por operador por provincia*, se detalla el retardo local promedio desagregado por hora por operador por provincia para el año 2018.

4.2. Retardo internacional

A continuación, se muestra el resultado de retardo internacional a nivel nacional por operador, para el año 2018. La evaluación del indicador de retardo local 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*”, aprobadas por el Consejo mediante resolución RCS-019-2018²² “*Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios*”. Las mediciones se efectuaron en ubicaciones fijas, las 24 horas del día. Resulta importante señalar que este indicador es de carácter informativo de conformidad con el artículo 45 del RPCS.

En relación con el servidor de medición, este se encuentra ubicado en las instalaciones del proveedor webhosting.net, quien tiene sus servidores en el NAP de las Américas. Este cuenta con ancho de banda de 400 Mbps a 1 Gbps variable en función de la demanda, suficiente para atender de forma simultánea los requerimientos de las evaluaciones de transferencia de datos a nivel internacional, y dedicado exclusivamente a las mediciones efectuadas por el sistema de sondas. La tabla 2 muestra un resumen con las características más importantes del servidor de medición internacional.

Tabla 2. Características del servidor de medición local

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

Tal y como se señaló anteriormente, en la presente sección se abordan los resultados nacionales por operador de retardo internacional, así como el comportamiento por horas, para el detalle del retardo internacional por provincia referirse al *Apéndice B – Retardo internacional por operador y por provincia*.

4.2.1. Retardo internacional promedio por operador

El gráfico 4 a continuación, comprende los resultados obtenidos del retardo internacional promedio por operador. De este se puede extraer que los operadores Cabletica, ICE, Telecable y Tigo registran un retardo internacional que cumplen con el umbral informativo correspondiente a 150 ms, de acuerdo con la resolución de umbrales de calidad RCS-152-2017²³.

²² La resolución RCS-019-2018 fue publicada en el Alcance N° 42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018.

²³ 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.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

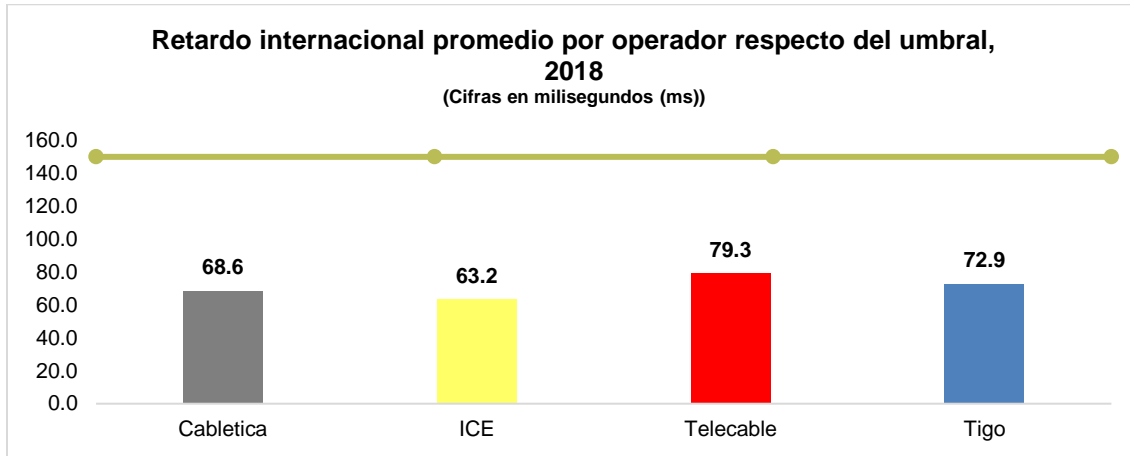


Gráfico 4 Retardo internacional promedio por operador, para el año 2018

El retardo internacional promedio del operador Cabletica es de 68.6 ms, del operador ICE es de 63.2 ms, del operador Telecable es de 79.3 ms y del operador Tigo es de 72.9 ms.

En el gráfico 5 a continuación se detalla el retardo internacional promedio por operador por provincia para el año 2018. De citado gráfico es posible señalar que para el operador Cabletica, las provincias con niveles extremos de retardo internacional son Guanacaste con 59.9 ms y Heredia con 72.1 ms; para el operador ICE las provincias con niveles extremos de retardo internacional son Heredia y Limón con 60.9 ms y Guanacaste con 65.4 ms; para el operador Telecable las provincias con niveles extremos de retardo internacional son Heredia con 74.4 ms y Alajuela con 88.5 ms; y para el operador Tigo las provincias con niveles extremos de retardo internacional son Puntarenas con 66.0 ms y Limón con 73.7 ms.

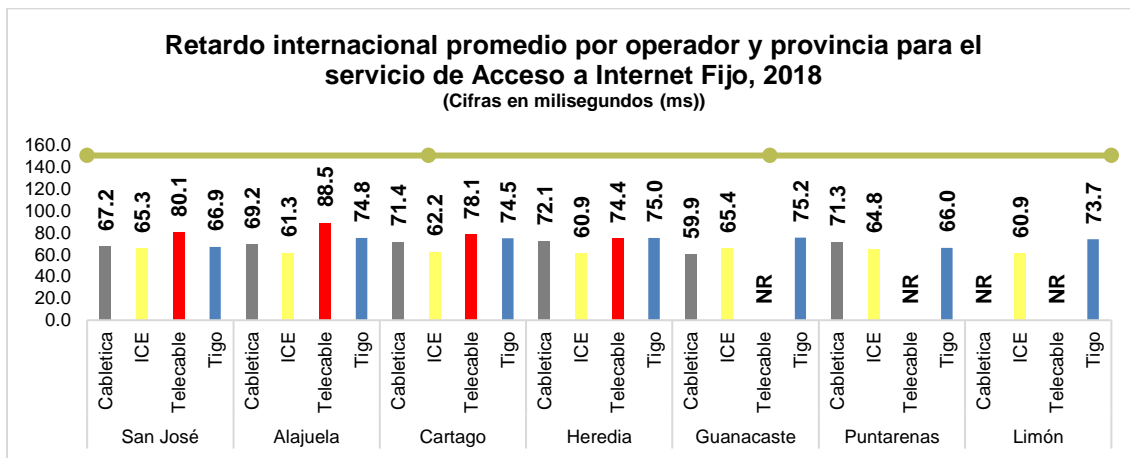


Gráfico 5 Retardo internacional por operador por provincia, para el año 2018²⁴

²⁴ NR significa que no se registraron muestras para el respectivo operador en la provincia indicada.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

4.2.2. Retardo internacional promedio desagregado por hora por operador

El gráfico 6 a continuación, comprende los resultados obtenidos del retardo internacional promedio desagregado por hora por operador. Este permite visualizar el comportamiento del citado indicador a lo largo de las 24 horas del día. De este se puede extraer, tal y como se señaló para el indicador de retardo local, que entre las 19:00 y las 22:00 se registran las horas de máximo tráfico para los operadores Cabletica, Telecable y Tigo. En relación con el operador ICE, no se detectaron incrementos que permitan identificar el rango de horas de máximo tráfico.

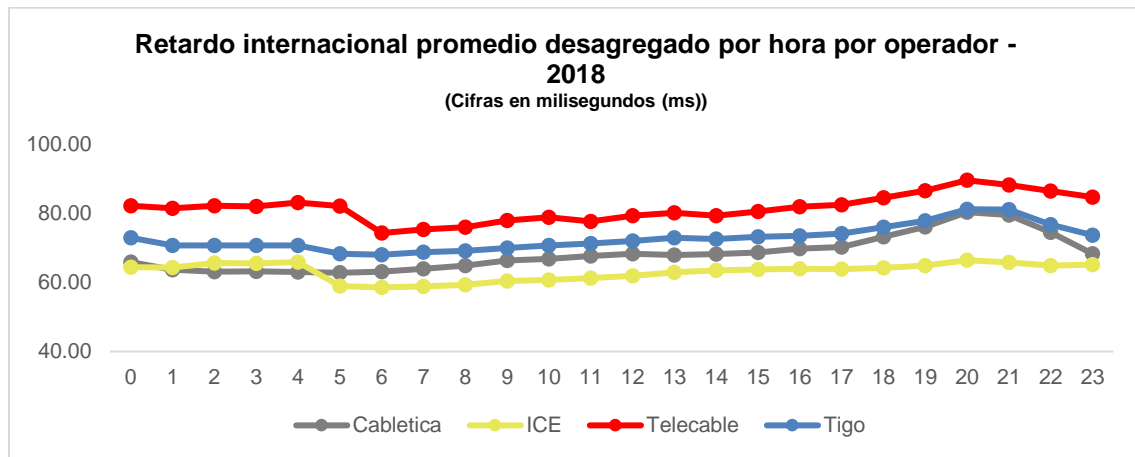


Gráfico 6 Retardo internacional promedio desagregado por hora por operador, para el año 2018

En los gráficos 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26 del *Apéndice B – Retardo internacional por operador por provincia*, se detalla el retardo internacional promedio desagregado por hora por operador por provincia para el año 2018.

4.3. Relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada (contratada)

A continuación, se muestra el resultado de desempeño promedio de la velocidad de descarga y envío por operado para el año 2018. La evaluación del indicador de relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada 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”, aprobadas por el Consejo mediante resolución RCS-019-2018²⁵ “Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios”. Las mediciones se efectuaron en ubicaciones fijas, las 24 horas del día.

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 para el año 2018, servicios para los cuales los operadores contaban con la mayor cantidad de clientes activos. Así las cosas, en la tabla a continuación se detallan los planes evaluados por operador/proveedor, tanto para la velocidad de descarga como la de envío.

²⁵ La resolución RCS-019-2018 fue publicada en el Alcance N° 42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

Tabla 3. Velocidad de descarga y envío contratadas para evaluar los servicios de acceso a Internet Fijo para los operadores Cabletica, ICE, Telecable y Tigo

Operador/proveedor	Planes evaluados	
	Velocidad de descarga aprovisionada (Mbps)	Velocidad de envío aprovisionada (Mbps)
Cabletica	3	1
ICE	2	1
Telecable	5	1
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 4.2 del presente informe.

Tal y como se señaló anteriormente, en la presente sección se abordan los resultados nacionales por operador de la relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada (contratada), así como el comportamiento por horas, para el detalle de este indicador por provincia referirse al *Apéndice C – Relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada (contratada) por operador y por provincia.*

4.3.1. Desempeño de la velocidad de descarga promedio

El gráfico 7 a continuación, comprende los resultados obtenidos del porcentaje de desempeño de la velocidad medida de descarga promedio respecto de la velocidad aprovisionada, de conformidad con las velocidades indicadas en la tabla 3 anterior. De este se puede extraer que los operadores Cabletica, Telecable y Tigo cumplen el umbral reglamentario del 80 %, aplicable para el año 2018, y que el operador ICE incumple el citado umbral.

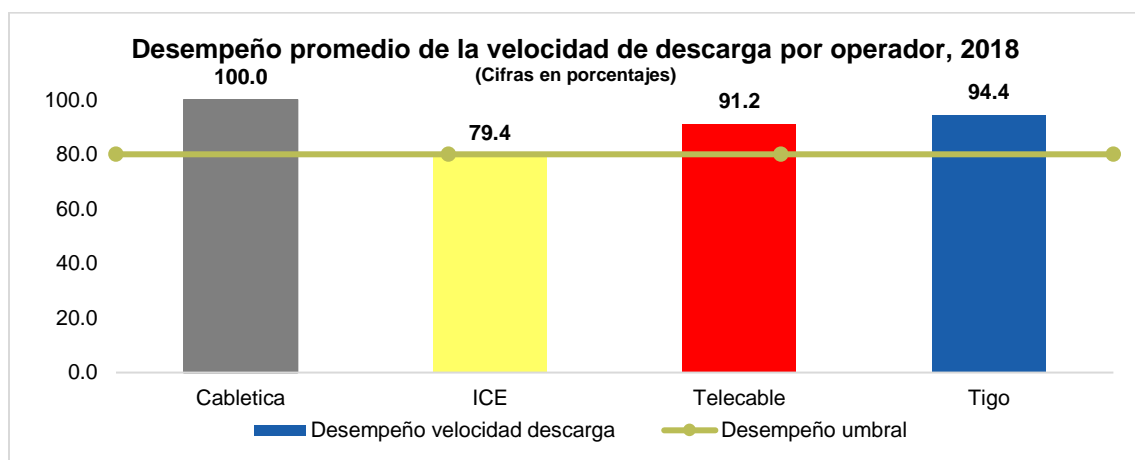


Gráfico 7 Desempeño de la velocidad medida de descarga promedio respecto del umbral (80%) para el servicio de acceso a Internet Fijo por operador, para el año 2018

El porcentaje de desempeño de la velocidad medida de descarga promedio del operador Cabletica es de 100 %, del operador ICE es de 79.4 %, del operador Telecable es de 91.2 % y del operador Tigo es de 94.4 %.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

En el gráfico 8 a continuación se detalla el porcentaje de desempeño de la velocidad de descarga promedio medida respecto de la velocidad de descarga aprovisionada por provincia, para el año 2018. De citado gráfico es posible señalar que para el operador Cabletica, las provincias con niveles extremos de desempeño de velocidad de descarga son Puntarenas con 98.01 % y San José, Alajuela, Cartago, Heredia y Guanacaste con 100 %; para el operador ICE las provincias con niveles extremos de desempeño de velocidad de descarga son Cartago con 75.58 % y Alajuela con 81.33 %; para el operador Telecable las provincias con niveles extremos de desempeño de la velocidad de descarga son San José con 89.70 % y Heredia con 93.62 %; y para el operador Tigo las provincias con niveles extremos de desempeño de la velocidad de descarga son Limón con 87.22 % y Puntarenas con un 97.43%.

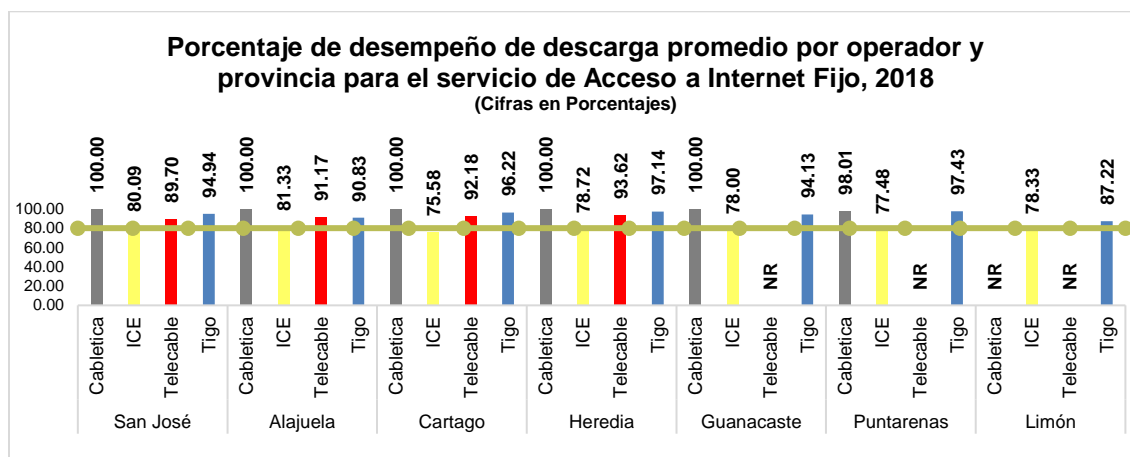


Gráfico 8 Porcentaje de desempeño de descarga promedio por operador y provincia, para el año 2018

4.3.2. Velocidad de descarga promedio

En la tabla 4 a continuación, se detalla el porcentaje de desempeño de descarga promedio nacional, el valor de velocidad de descarga promedio nacional y la velocidad aprovisionada (contratada) por operador/proveedor. Es importante indicar, que la velocidad de descarga promedio se estima a partir de la velocidad registrada durante las mediciones respecto de la velocidad aprovisionada (contratada), por lo que el resultado de esta velocidad por operador depende del plan comercial contratado, el cual corresponde al plan con mayor cantidad de clientes activos por cada uno de los operadores/proveedores. En este sentido, los resultados son aplicables de forma directa a la velocidad evaluada la cual se indica en la tabla como velocidad aprovisionada (contratada).

Tabla 4. Porcentaje de desempeño de descarga promedio, velocidad de descarga promedio y velocidad de descarga aprovisionada (contratada) por operador, año 2018

Operador	Porcentaje de desempeño de descarga promedio (%)	Velocidad de descarga promedio a nivel nacional (Mbps)	Velocidad de descarga aprovisionada (contratada) (Mbps)
Cabletica	100	3.1	3
ICE	79.4	1.6	2
Telecable	91.2	4.6	5
Tigo	94.4	5.7	6

En el gráfico 27 del Apéndice C – Relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada (contratada) por operador y por provincia, se detalla por operador, la velocidad

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

de descarga promedio medida respecto de la velocidad aprovisionada (contratada) por provincia para el año 2018.

4.3.3. Velocidad de descarga promedio desagregada por hora por operador

El gráfico 9 a continuación, comprende los resultados obtenidos de la velocidad de descarga promedio desagregada por hora por operador. Este permite visualizar el comportamiento del citado indicador a lo largo de las 24 horas del día. De este se puede extraer, que entre las 19:00 y las 22:00 se registran las horas de máximo tráfico para los operadores Telecable y Tigo. En relación con los operadores Cabletica e ICE, no se detectaron disminuciones que permitan identificar el rango de horas de máximo tráfico.

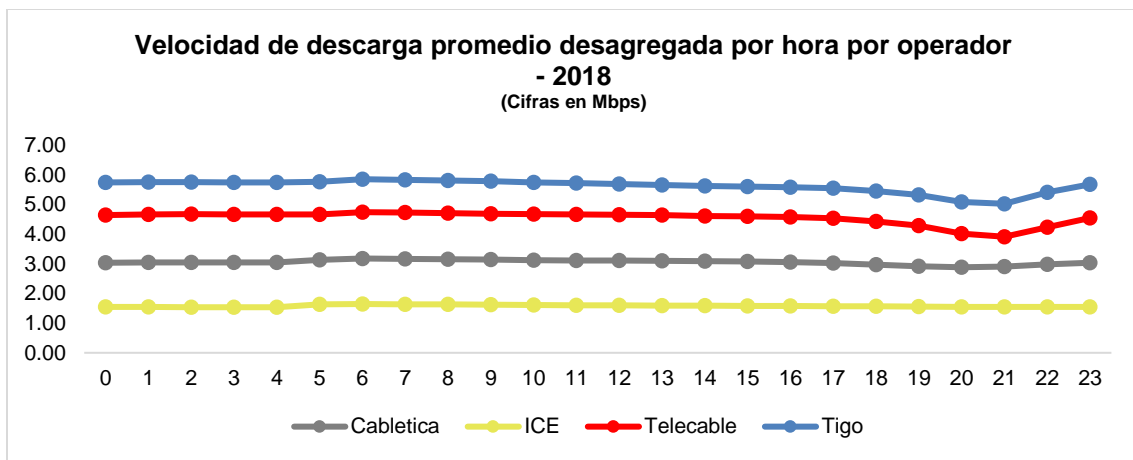


Gráfico 9 Velocidad de descarga promedio desagregado por hora por operador, para el año 2018

En los gráficos 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34 del *Apéndice C – Relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada (contratada) por operador y por provincia*, se detalla la velocidad de descarga promedio desagregada por hora por operador por provincia para el año 2018.

4.3.4. Desempeño de la velocidad de envío promedio

El gráfico 10 a continuación, comprende los resultados obtenidos del porcentaje de desempeño de la velocidad medida de envío promedio respecto de la velocidad aprovisionada, de conformidad con las velocidades indicadas en la tabla 4 del presente informe. De este se puede extraer que los operadores Cabletica, ICE, Telecable y Tigo superan el umbral reglamentario del 80 %, aplicable para el año 2018.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

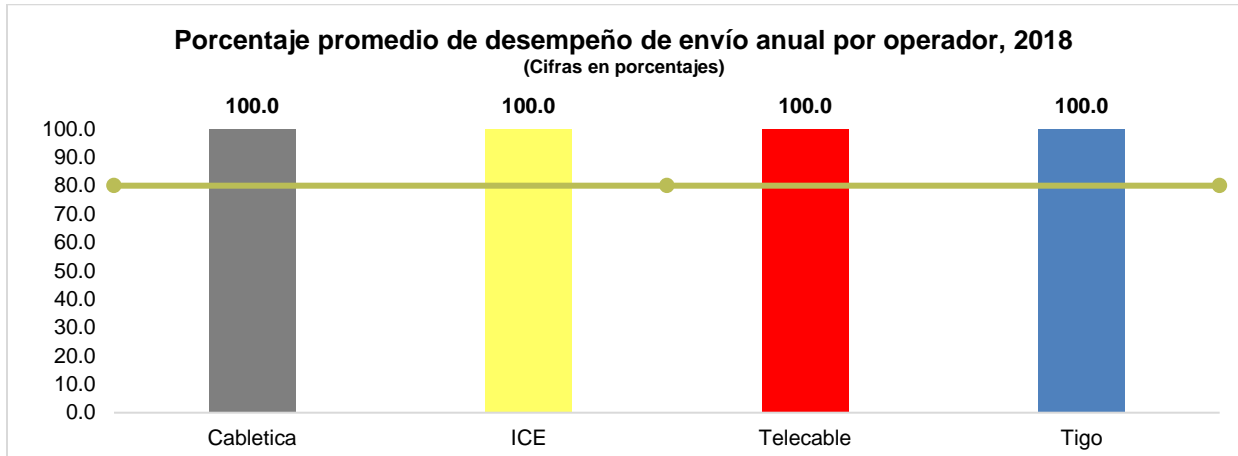


Gráfico 10 Desempeño de la velocidad medida de envío promedio respecto del umbral (80%) para el servicio de acceso a Internet Fijo por operador, para el año 2018

El porcentaje de desempeño de la velocidad medida de envío promedio para los operadores Cabletica, ICE, Telecable y Tigo es de 100 % respectivamente.

En el gráfico 11 a continuación se detalla el porcentaje de desempeño de la velocidad de envío promedio medida respecto de la velocidad de envío aprovisionada por provincia, para el año 2018. De citado gráfico es posible señalar que para el operador Cabletica, todas las provincias registran un desempeño de velocidad de envío del 100%; para el operador ICE las provincias con niveles extremos de desempeño de velocidad de envío son Alajuela con 98.9 % y San Jose, Cartago, Heredia, Guanacaste, Puntarenas y Limón con 100 %; para el operador Telecable las provincias con niveles extremos de desempeño de la velocidad de envío son Cartago con 99.7 % y San Jose, Alajuela y Heredia con 100 %; y para el operador Tigo las provincias con niveles extremos de desempeño de la velocidad de envío son Limón con 92.0 % y Alajuela, Cartago, Heredia, Guanacaste y Puntarenas con un 100 %.

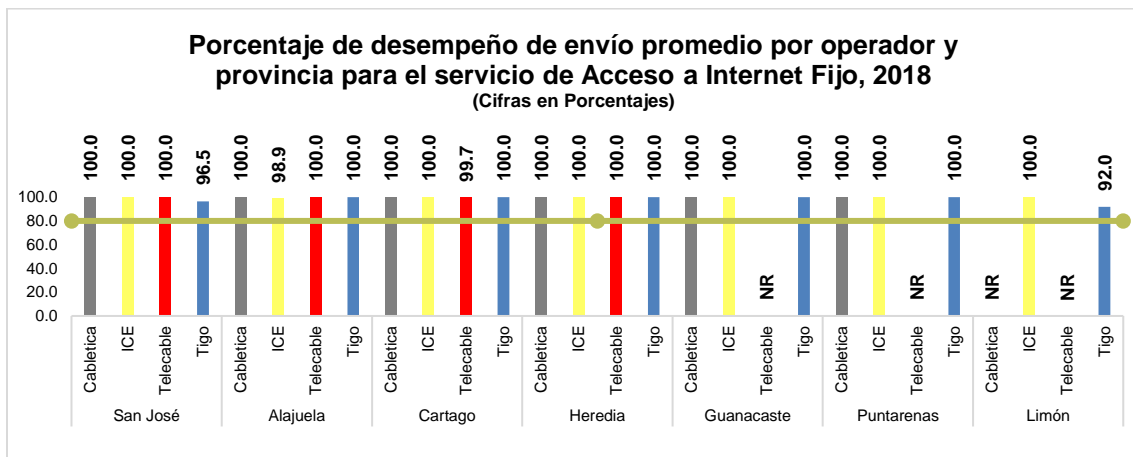


Gráfico 11 Porcentaje de desempeño de envío promedio por operador y provincia, para el año 2018

4.3.5. Velocidad de envío promedio

En la tabla 5 a continuación, se detalla el porcentaje de desempeño de envío promedio, el valor de velocidad de envío promedio y la velocidad aprovisionada (contratada) por operador/proveedor. Es importante indicar, que la velocidad de envío promedio se estima a partir de la velocidad registrada durante las mediciones respecto de la velocidad aprovisionada (contratada), por lo que el resultado de esta velocidad por operador depende del plan comercial contratado, el cual corresponde al plan con mayor cantidad de clientes activos por cada uno de los operadores/proveedores. Es decir, los resultados son aplicables de forma directa a la velocidad evaluada la cual se indica en la tabla como velocidad aprovisionada (contratada).

Tabla 5. Porcentaje de desempeño de envío promedio, velocidad de envío promedio y velocidad de envío aprovisionada (contratada) por operador, año 2018

Operador	Porcentaje de desempeño de envío promedio (%)	Velocidad de envío promedio a nivel nacional (Mbps)	Velocidad de envío aprovisionada (contratada) (Mbps)
Cabletica	100	1.22	1
ICE	100	1.06	1
Telecable	100	1.04	1
Tigo	100	3.09	3

En el gráfico 35 del Apéndice C – Relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada (contratada) por operador y por provincia, se detalla por operador, la velocidad de envío promedio medida respecto de la velocidad aprovisionada (contratada) por provincia para el año 2018.

4.3.6. Velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador

El gráfico 12 a continuación, comprende los resultados obtenidos de la velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador. Este permite visualizar el comportamiento del citado indicador a lo largo de las 24 horas del día. De este se puede extraer, al igual que para la velocidad de descarga, que entre las 19:00 y las 22:00 se registran las horas de máximo tráfico para los operadores Telecable y Tigo. En relación con los operadores Cabletica e ICE, no se detectaron disminuciones que permitan identificar el rango de horas de máximo tráfico.

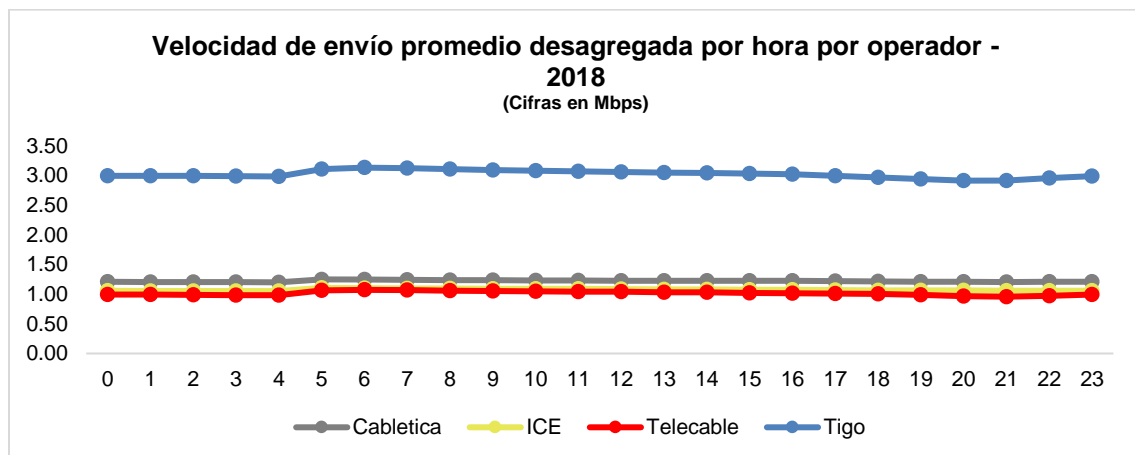


Gráfico 12 Velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador, para el año 2018

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

En los gráficos 36, 37, 38, 39, 40, 41 y 42 del *Apéndice C – Relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada (contratada) por operador y por provincia*, se detalla la velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador por provincia para el año 2018.

4.4. Resumen de resultados obtenidos

En la presente sección, en la tabla 6 y 7 a continuación, se detalla el total de muestras recopiladas por operador de forma anual, el valor promedio registrado para los indicadores de retardo local e internacional y velocidad de descarga y envío, velocidad de descarga y envío aprovisionada y porcentaje de desempeño promedio respecto a la velocidad de descarga y envío aprovisionada (contratada).

Tabla 6. Total, de muestras recopiladas por operador y valor promedio registrado para los indicadores de retardo local e internacional

Indicador	Operador	Total, de Muestras	Valor promedio registrado (ms)
Retardo local - artículo 44	Cabletica	108320000	15.6
	ICE ²⁶	85747300	40.1
	Telecable ²⁷	13954300	21.6
	Tigo	93472700	28.0
Retardo internacional - artículo 45	Cabletica	108020400	68.6
	ICE	85653000	63.2
	Telecable	43932200	79.3
	Tigo	93343000	72.9

Tabla 7. Total, de muestras recopiladas por operador, valor promedio registrado para velocidad de descarga y envío, velocidad aprovisionada y porcentaje de desempeño para la velocidad de descarga y envío

Indicador	Operador	Total, de Muestras	Valor promedio registrado (Mbps)	Velocidad aprovisionada (contratada) (Mbps)	Porcentaje de desempeño (%)
Relación entre velocidad de transferencia de descarga respecto a la velocidad de descarga aprovisionada - artículo 46	Cabletica	1623985	3.1	3	100.0
	ICE	1258432	1.6	2	79.4
	Telecable	669902	4.6	5	91.2
	Tigo	1401887	5.7	6	94.4
Relación entre velocidad de transferencia de envío respecto a la velocidad de envío aprovisionada - artículo 46	Cabletica	1623040	1.22	1	100.0
	ICE	1285364	1.06	1	100.0
	Telecable	669454	1.04	1	100.0
	Tigo	1401356	3.09	3	100.0

5. Conclusiones

- 5.1.** Los operadores Cabletica, ICE, Telecable y Tigo cumplen el umbral de 50 ms establecido para el indicador de retardo local para servicios de acceso a Internet Fijo registrando retardos de 15.6 ms, 40.1 ms, 21.6 ms y 28.0 ms respectivamente.
- 5.2.** Los operadores Cabletica, ICE, Telecable y Tigo cumplen el umbral informativo de 150 ms establecido para el indicador de retardo internacional para servicios de acceso a Internet Fijo registrando retardos de 68.6 ms, 63.2 ms, 79.3 ms y 72.9 ms respectivamente.

²⁶ En relación con el resultado del retardo local del operador ICE, resulta importante señalar que a pesar de que la dirección IP del servidor de pruebas es nacional, por las condiciones de enrutamiento de este operador al efectuar las pruebas de retardo local se realizan saltos internacionales, lo cual podría generar un incremento en su resultado anual.

²⁷ Para el operador Telecable únicamente se consideran los meses de enero a abril, tomando en cuenta el cambio de enrutamiento reportado por el operador a nivel local.

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019

- 5.3.** Los operadores Cabletica, Telecable y Tigo cumplen con el umbral de 80 % establecido para el indicador de relación de la velocidad de transferencia de descarga respecto de la velocidad de descarga aprovisionada (contratada) para servicios de acceso a Internet Fijo, registrando desempeños de descarga de 100 %, 91.2 % y 94.4 % respectivamente. El operador ICE incumple el umbral de 80 % establecido para el indicador, registrando un porcentaje de desempeño de descarga de 79.4 %.
- 5.4.** Los operadores Cabletica, ICE, Telecable y Tigo cumplen con el umbral de 80 % establecido para el indicador de relación de la velocidad de transferencia de envío respecto de la velocidad de envío aprovisionada (contratada) para servicios de acceso a Internet Fijo, registrando desempeños de envío de 100 % respectivamente.
- 5.5.** Que el rango de horas de máximo tráfico para el servicio de acceso a Internet Fijo se encuentra entre las 19:00 y las 22:00.

Atentamente,
SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES

Glenn Fallas Fallas
Director General de Calidad

Natalia Salazar Obando
Ingeniera en Telecomunicaciones

Jorge Villalobos Cascante
Ingeniero en Telecomunicaciones

nso, jvc
Expediente: GCO-DGC-ETC-01261-2019

Apéndice A – Retardo local por operador por provincia²⁸²⁹

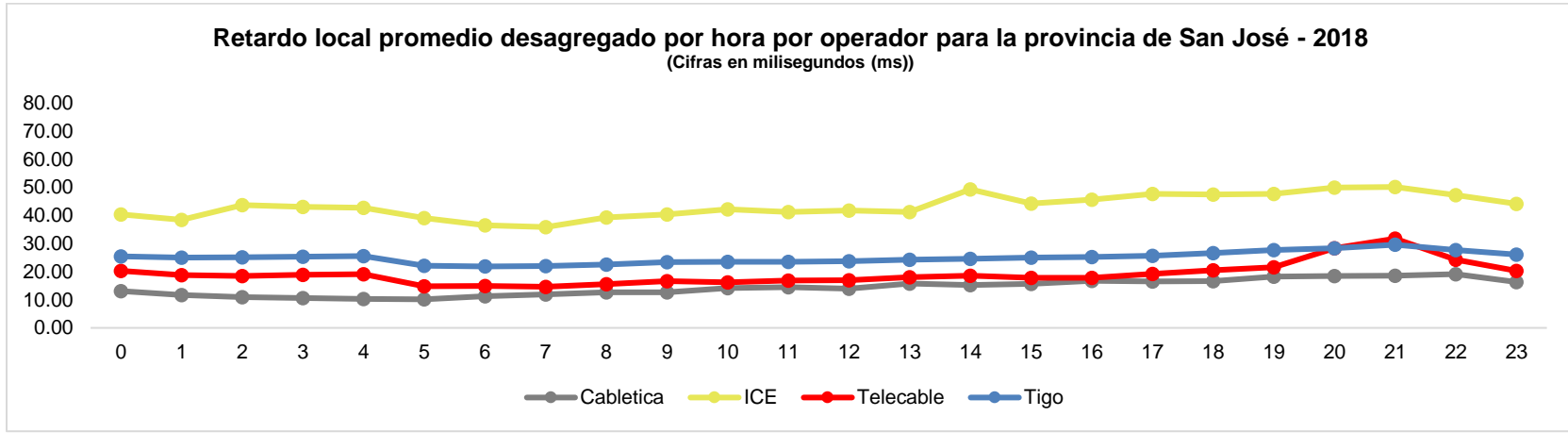


Gráfico 13 Retardo local promedio desagregado por hora por operador para la provincia de San José, para el año 2018

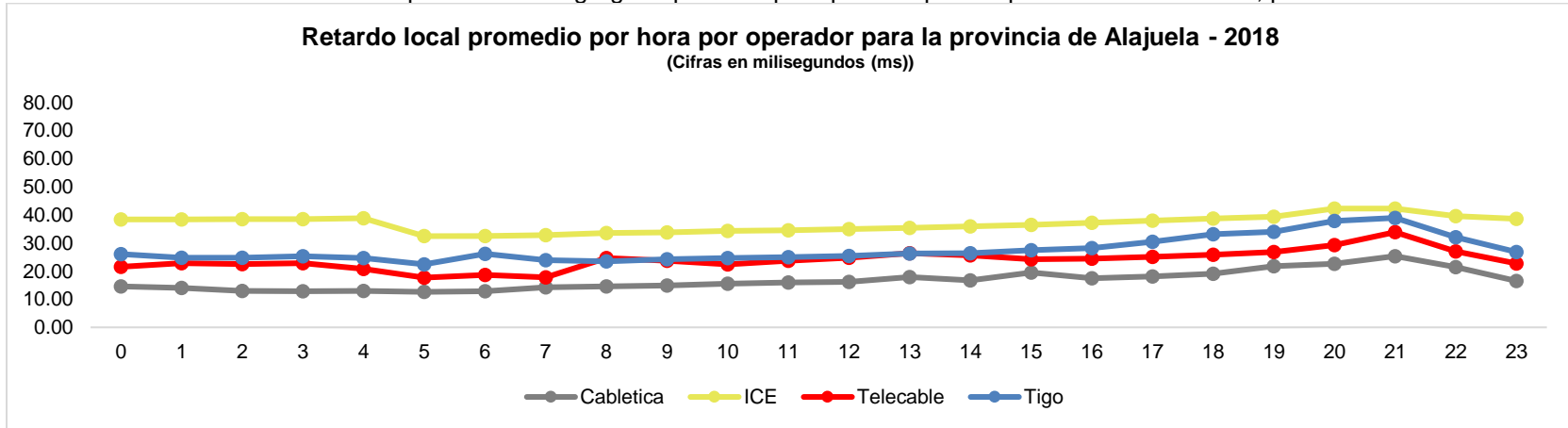


Gráfico 14 Retardo local promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Alajuela, para el año 2018

²⁸ En relación con el resultado del retardo local del operador ICE, resulta importante señalar que a pesar de que la dirección IP del servidor de pruebas es nacional, por las condiciones de enrutamiento de este operador al efectuar las pruebas de retardo local se realizan saltos internacionales, lo cual podría generar un incremento en su resultado anual.

²⁹ Para el operador Telecable únicamente se consideran los meses de enero a abril, tomando en cuenta el cambio de enrutamiento reportado por el operador a nivel local.

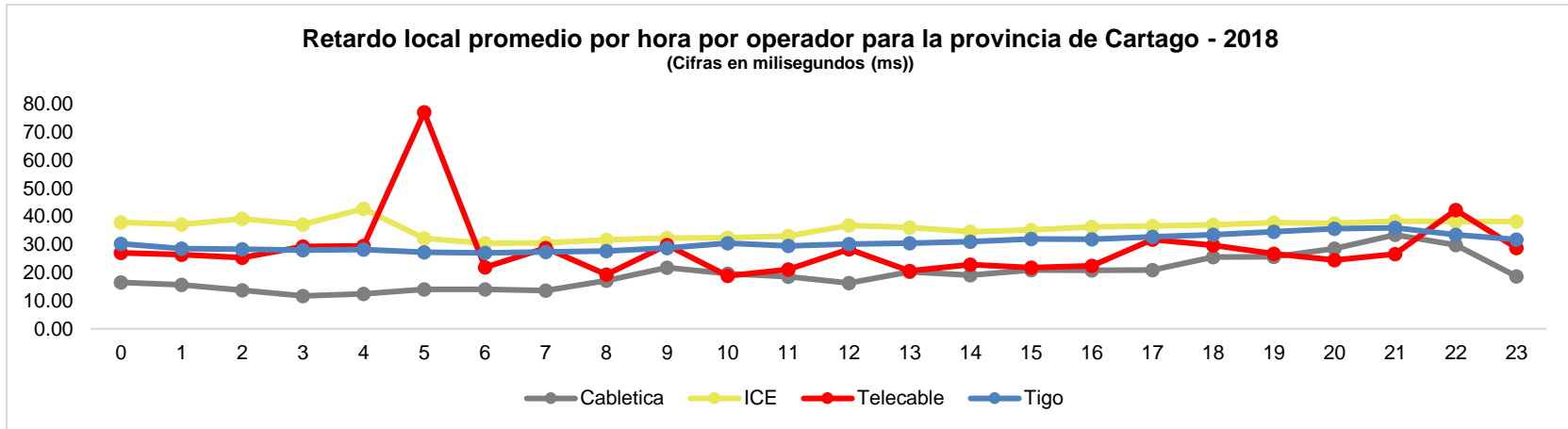


Gráfico 15 Retardo local promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Cartago, para el año 2018

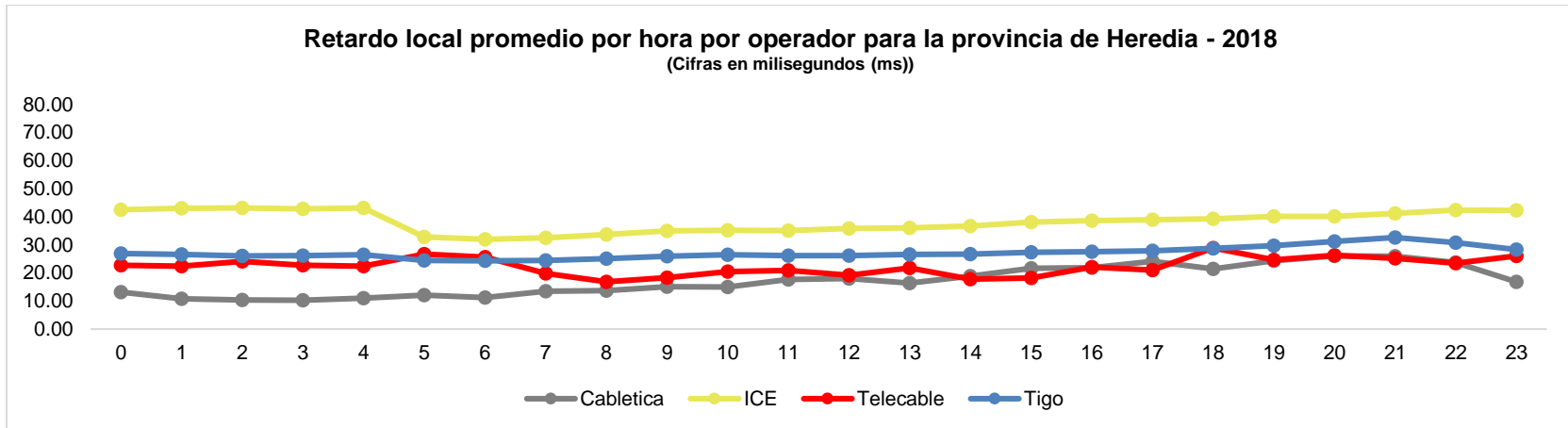


Gráfico 16 Retardo local promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Heredia, para el año 2018

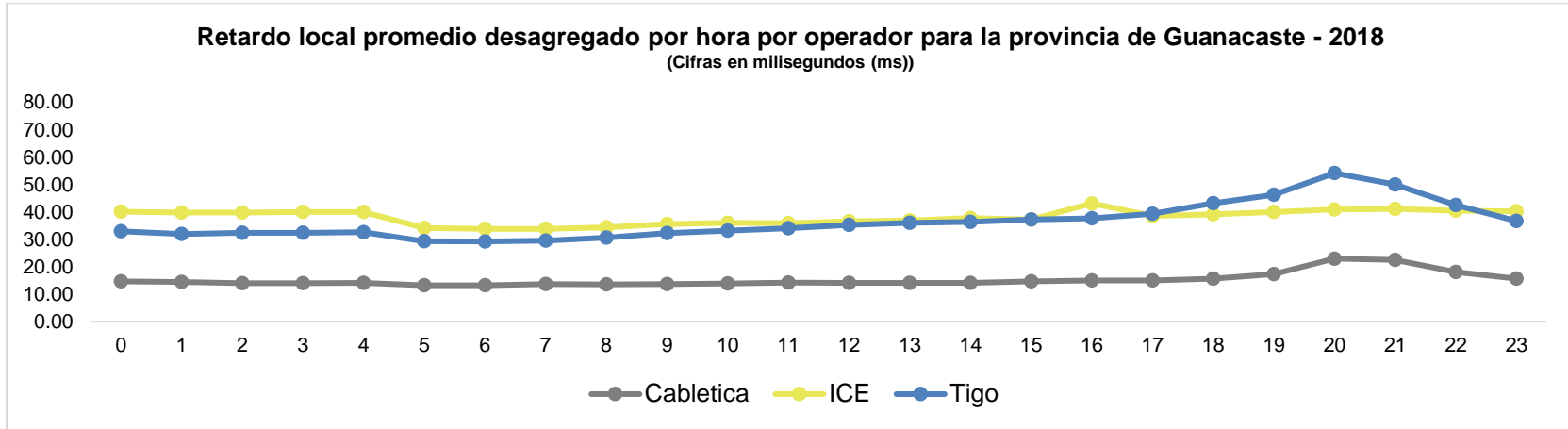


Gráfico 17 Retardo local promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Guanacaste, para el año 2018

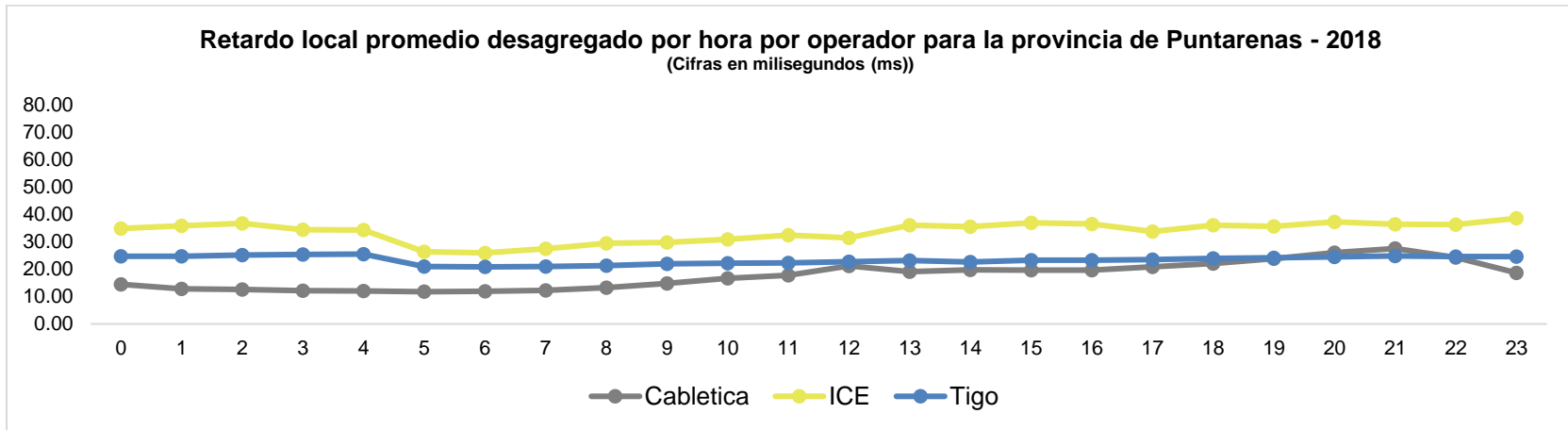


Gráfico 18 Retardo local promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Puntarenas, para el año 2018

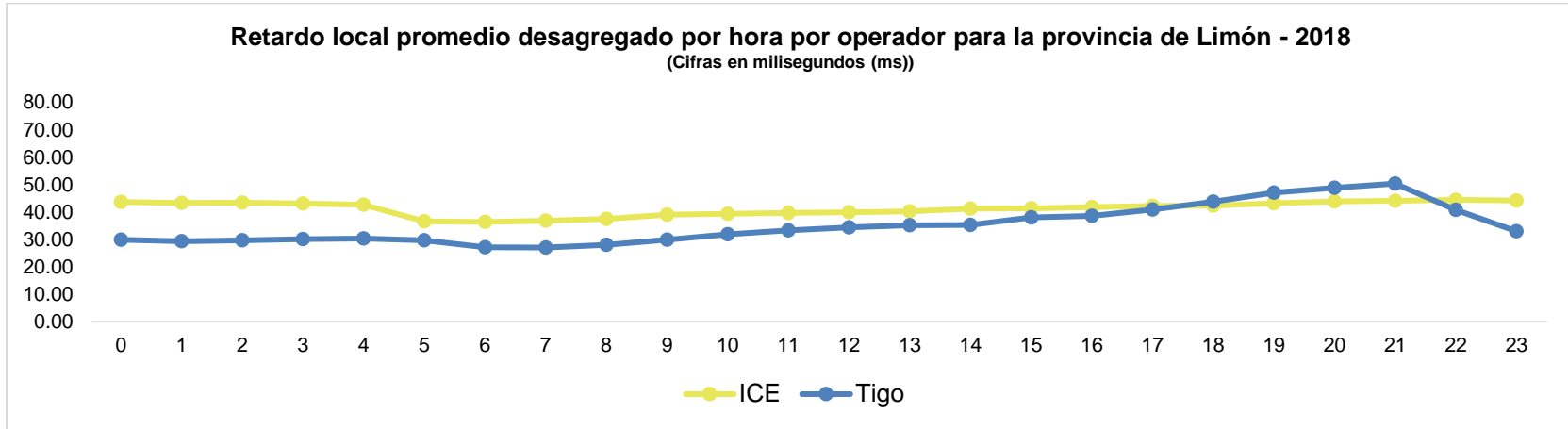


Gráfico 19 Retardo local promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Limón, para el año 2018

Apéndice B – Retardo internacional por operador por provincia

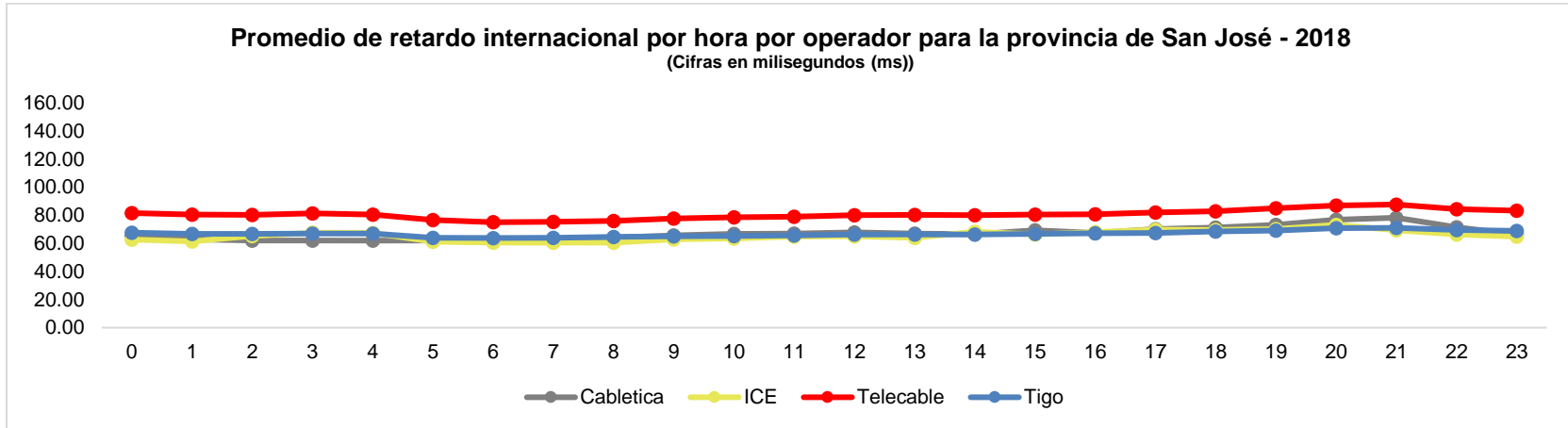


Gráfico 20 Retardo internacional promedio desagregado por hora por operador para la provincia de San José, para el año 2018

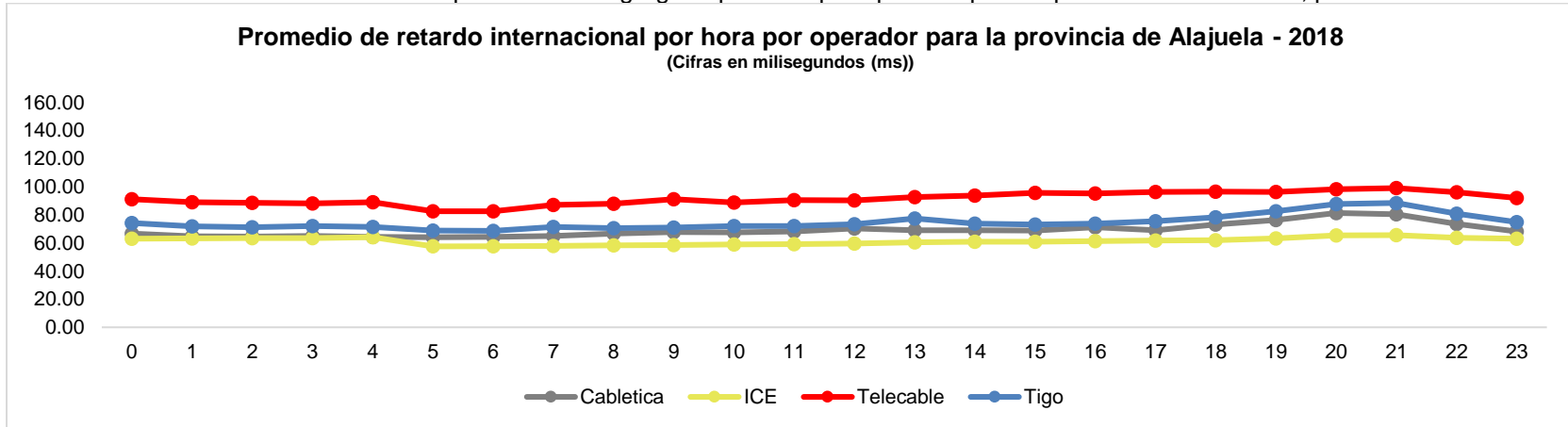


Gráfico 21 Retardo internacional promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Alajuela, para el año 2018

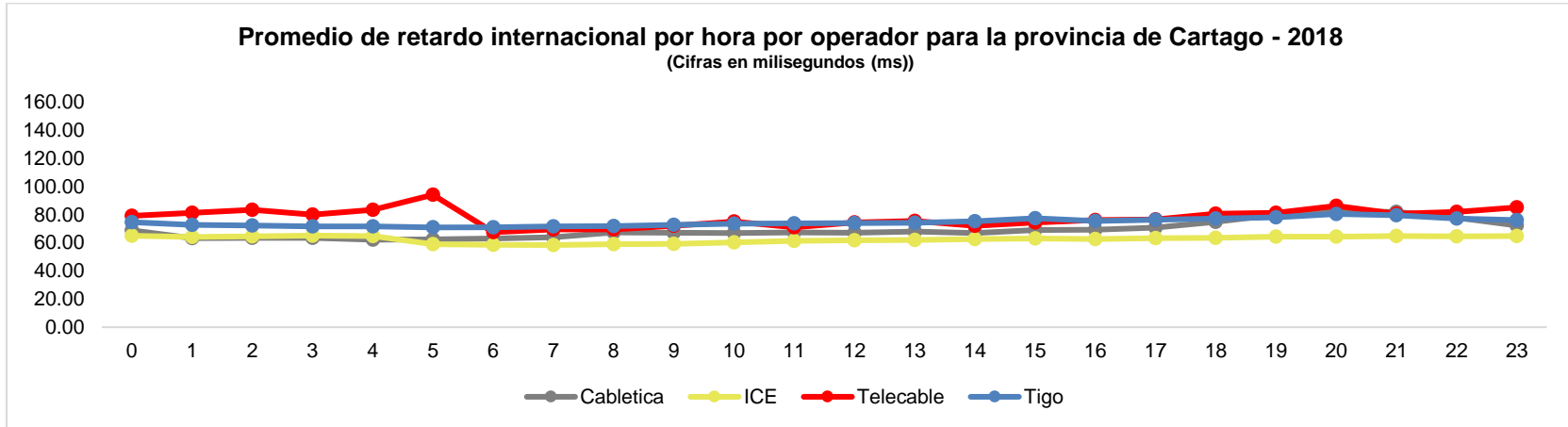


Gráfico 22 Retardo internacional promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Cartago, para el año 2018

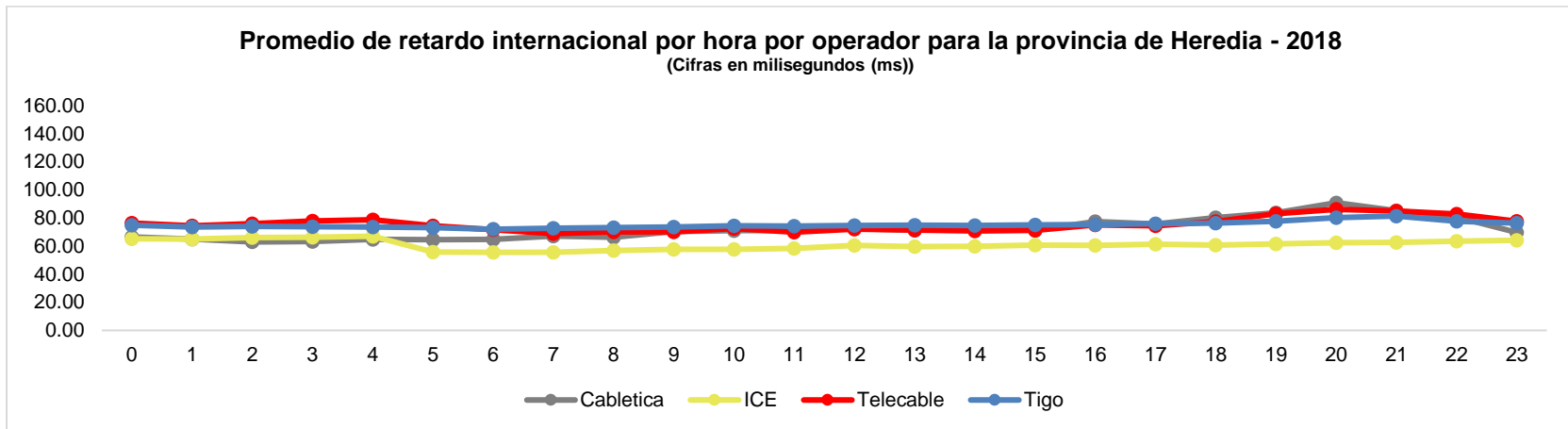


Gráfico 23 Retardo internacional promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Heredia, para el año 2018

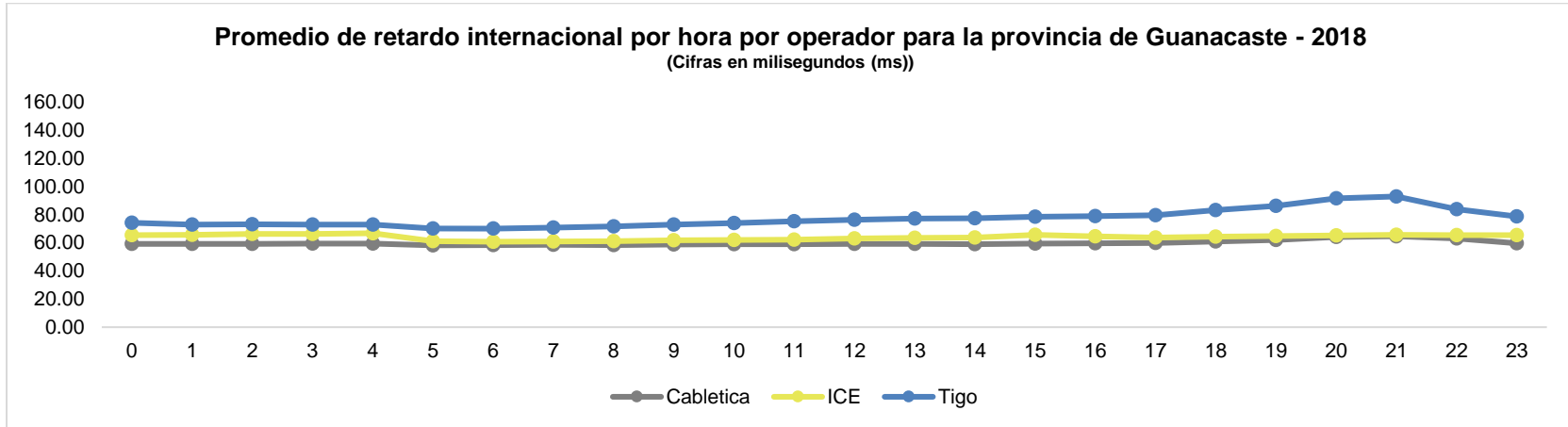


Gráfico 24 Retardo internacional promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Guanacaste, para el año 2018

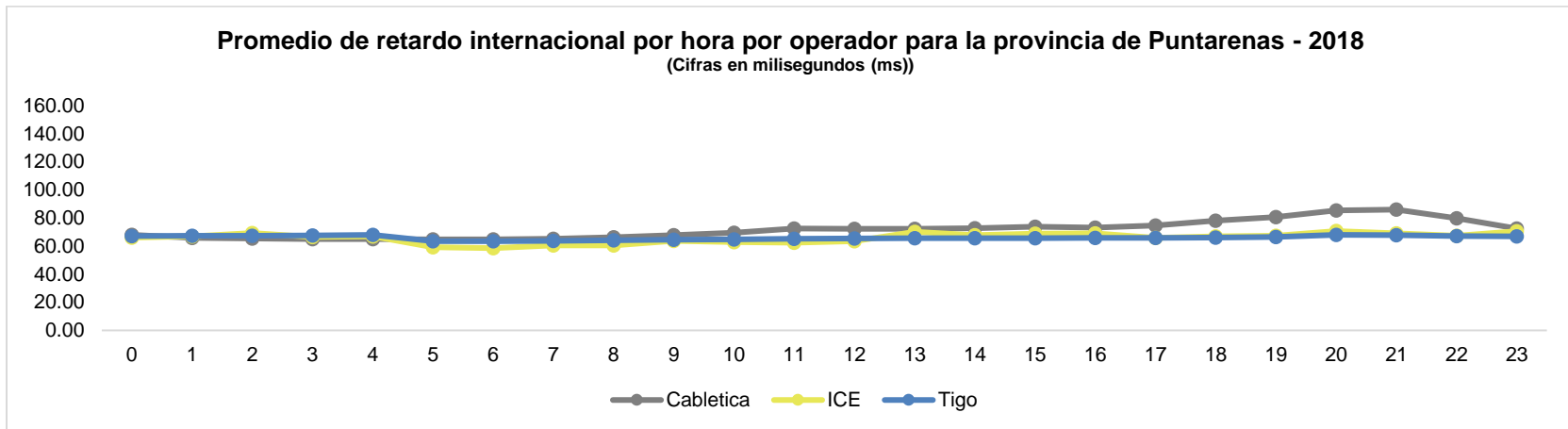


Gráfico 25 Retardo internacional promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Puntarenas, para el año 2018

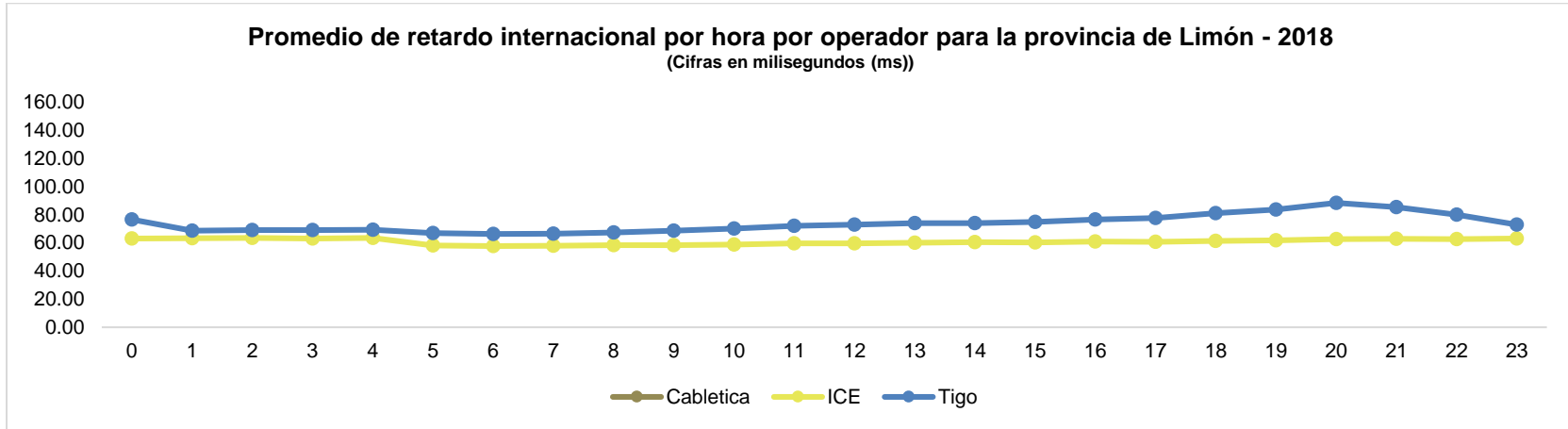


Gráfico 26 Retardo internacional promedio desagregado por hora por operador para la provincia de Limón, para el año 2018

Apéndice C – Relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad aprovisionada (contratada) por operador y por provincia

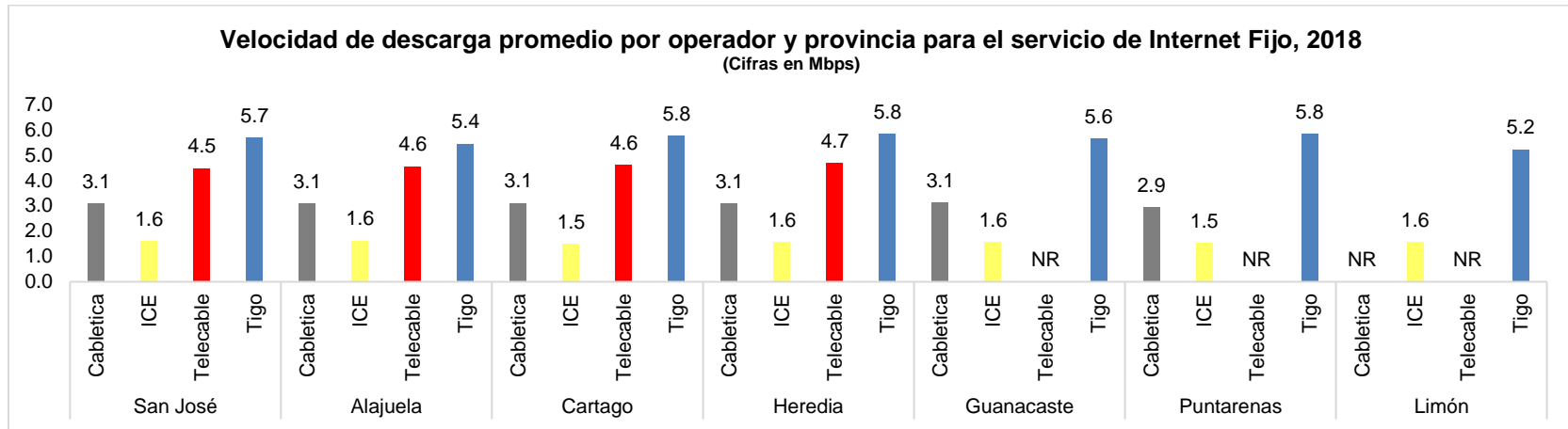


Gráfico 27 Velocidad de descarga promedio por operador y provincia, para el año 2018

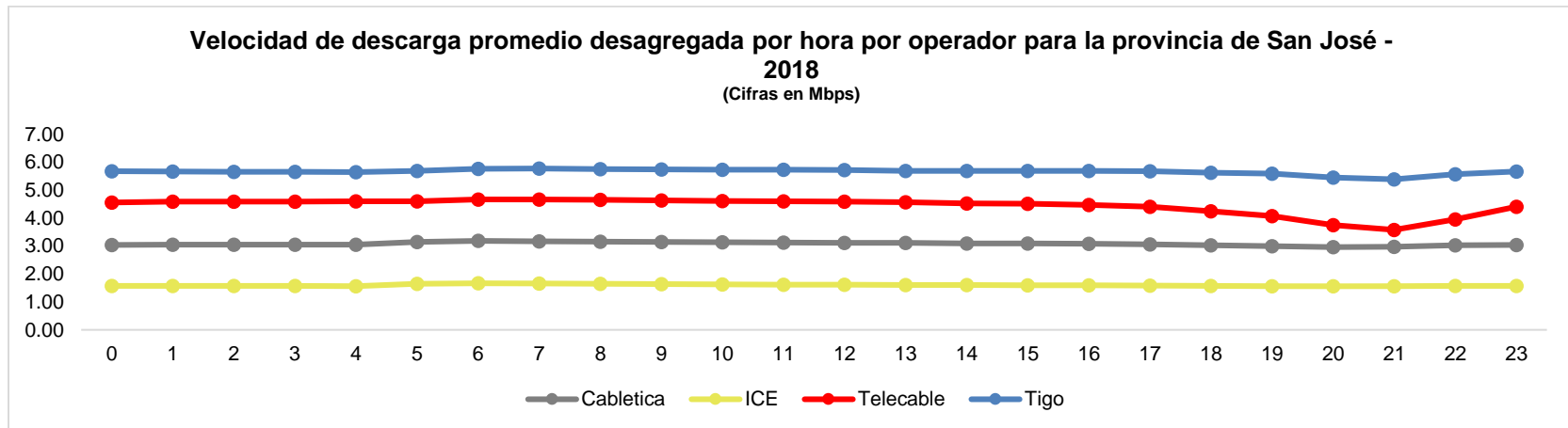


Gráfico 28 Velocidad de descarga promedio desagregada por hora por operador para la provincia de San José, para el año 2018

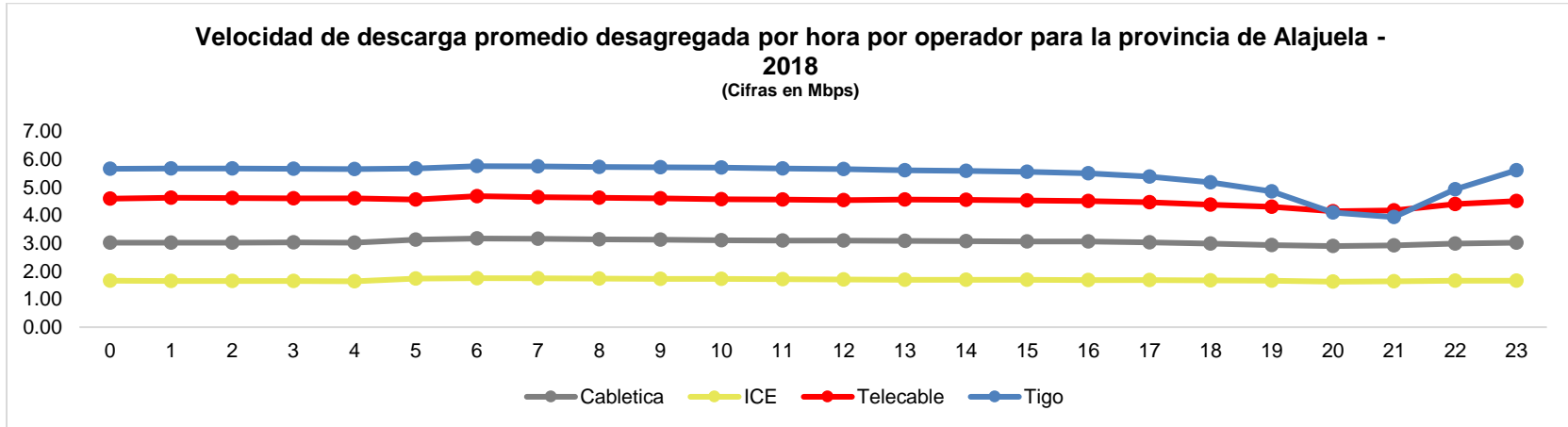


Gráfico 29 Velocidad de descarga promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Alajuela, para el año 2018

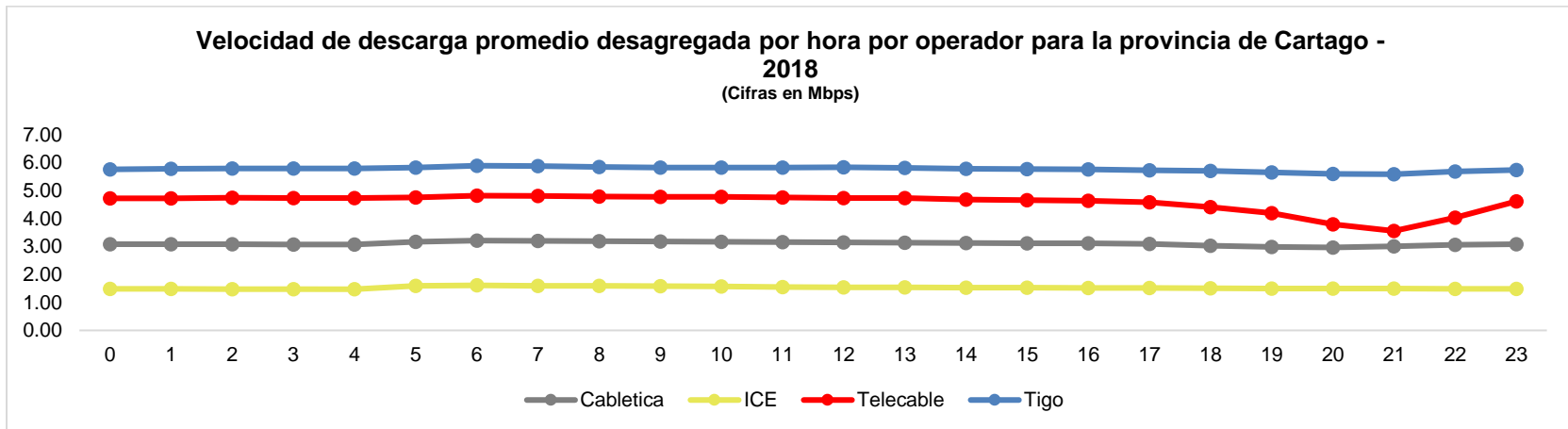


Gráfico 30 Velocidad de descarga promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Cartago, para el año 2018

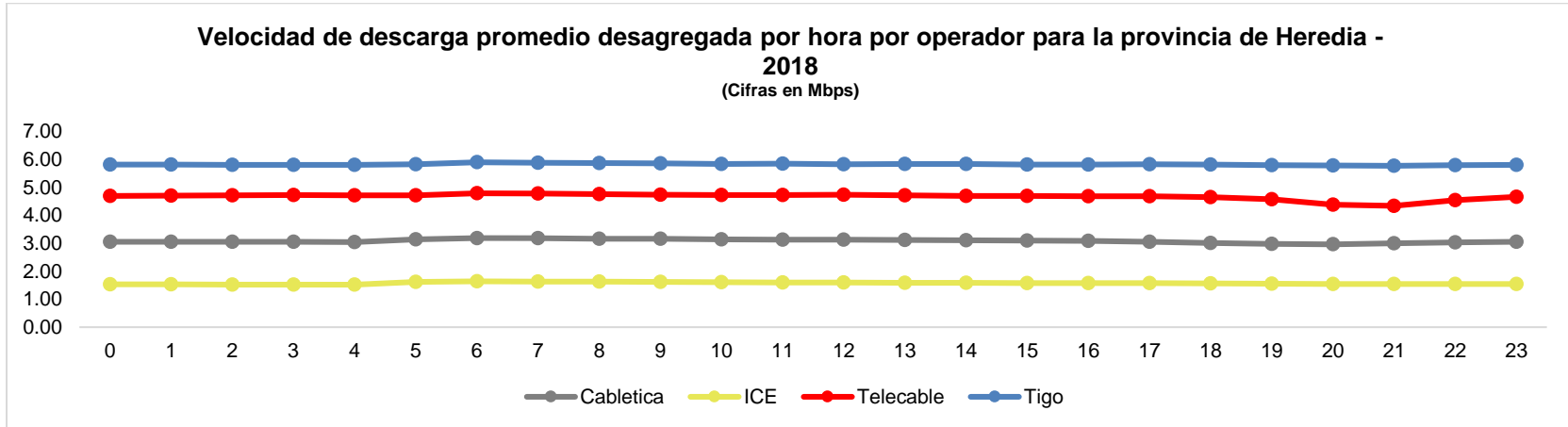


Gráfico 31 Velocidad de descarga promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Heredia, para el año 2018

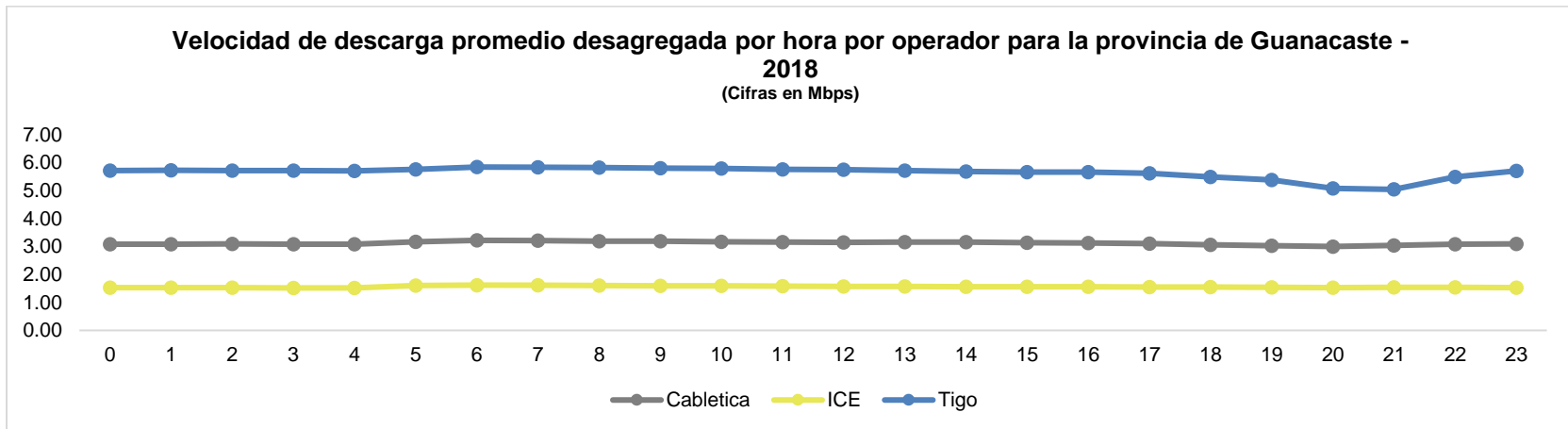


Gráfico 32 Velocidad de descarga promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Guanacaste, para el año 2018

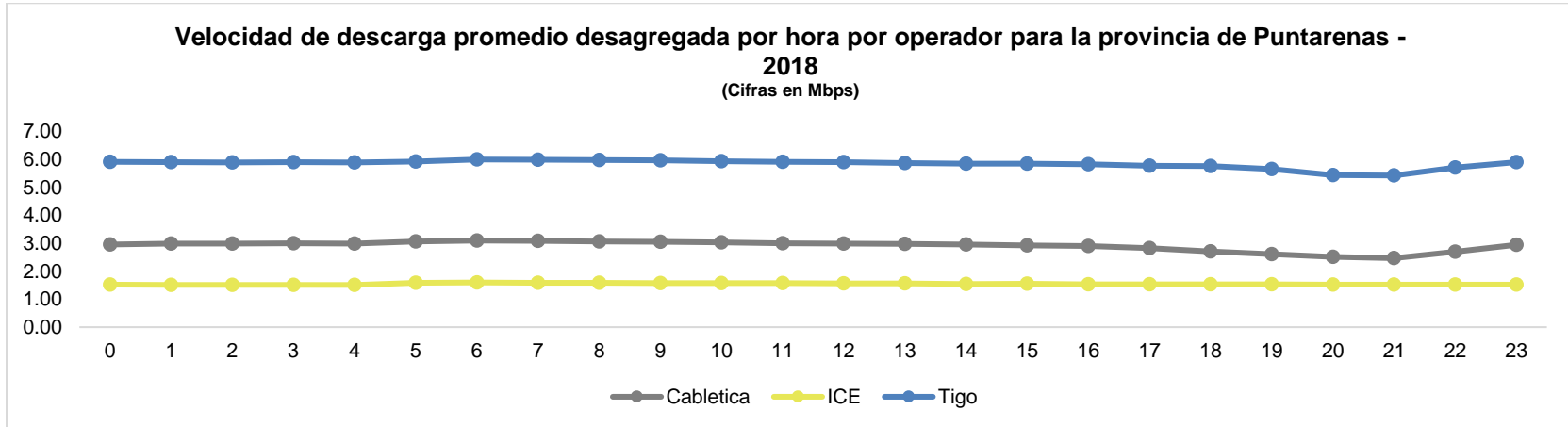


Gráfico 33 Velocidad de descarga promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Puntarenas, para el año 2018

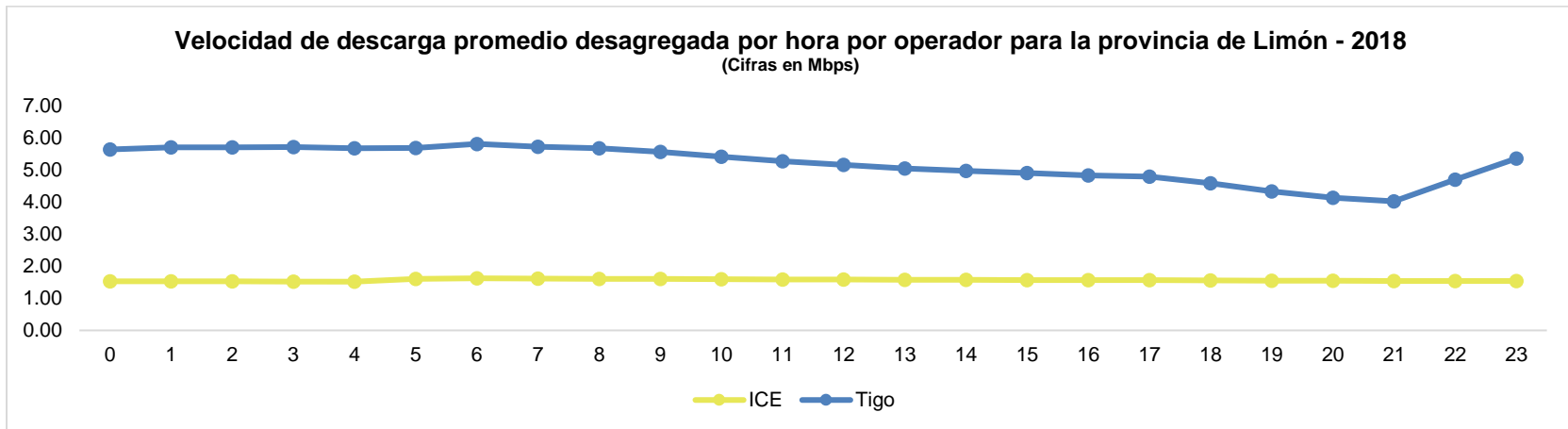


Gráfico 34 Velocidad de descarga promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Limón, para el año 2018

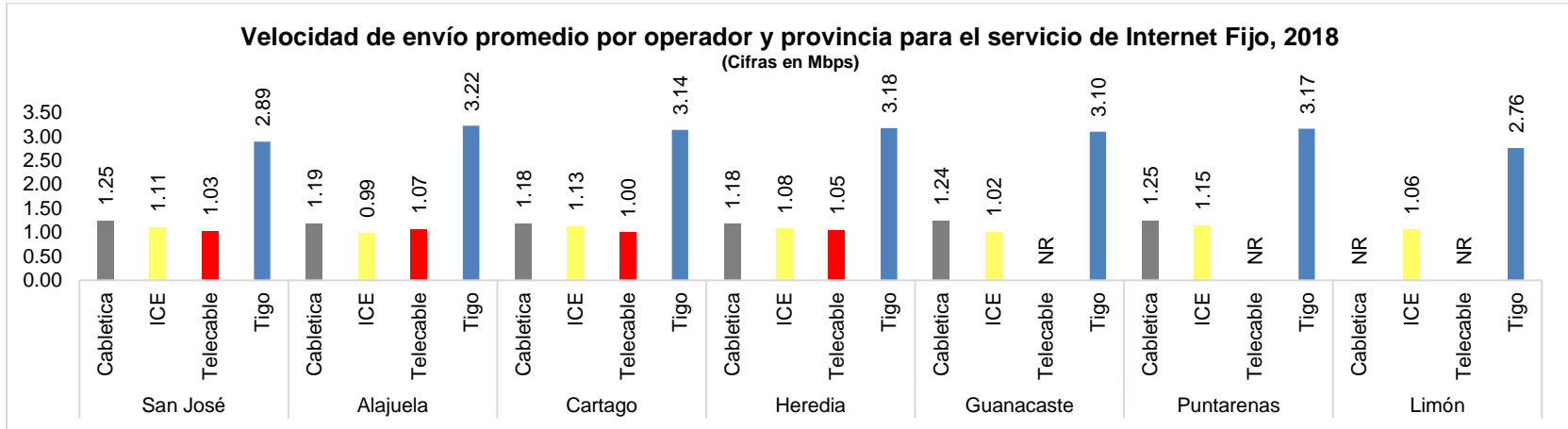


Gráfico 35 Velocidad de envío promedio por operador y provincia, para el año 2018

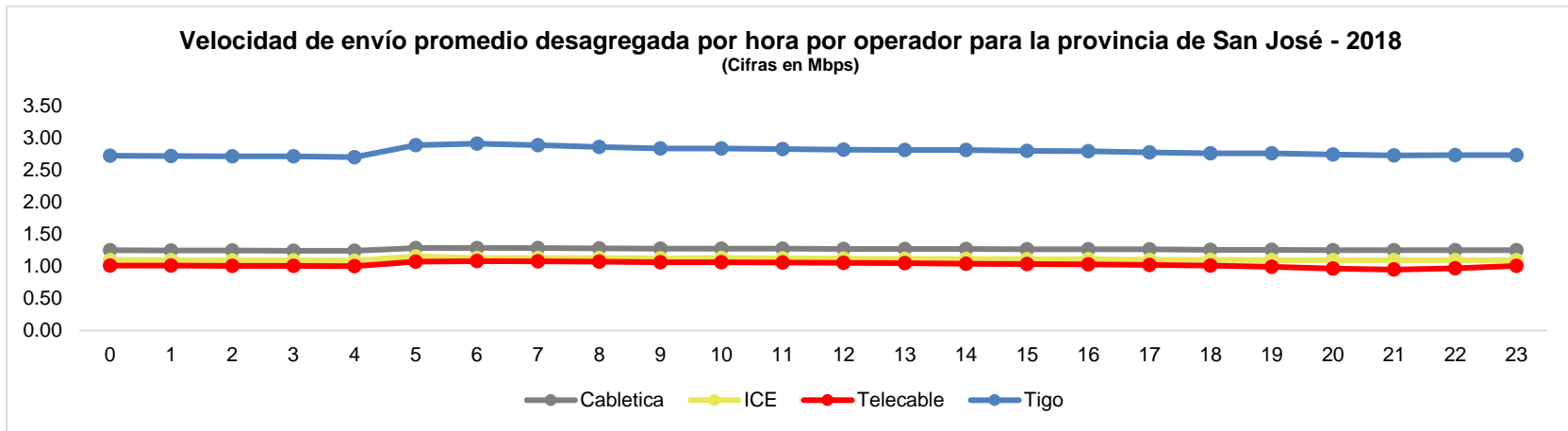


Gráfico 36 Velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador para la provincia de San José, para el año 2018

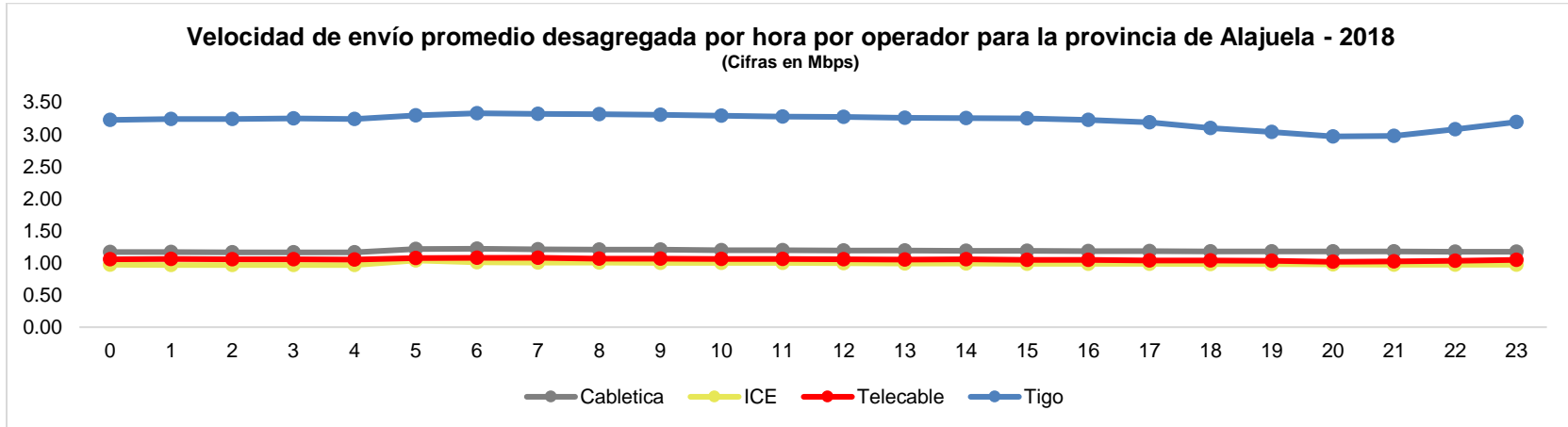


Gráfico 37 Velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Alajuela, para el año 2018

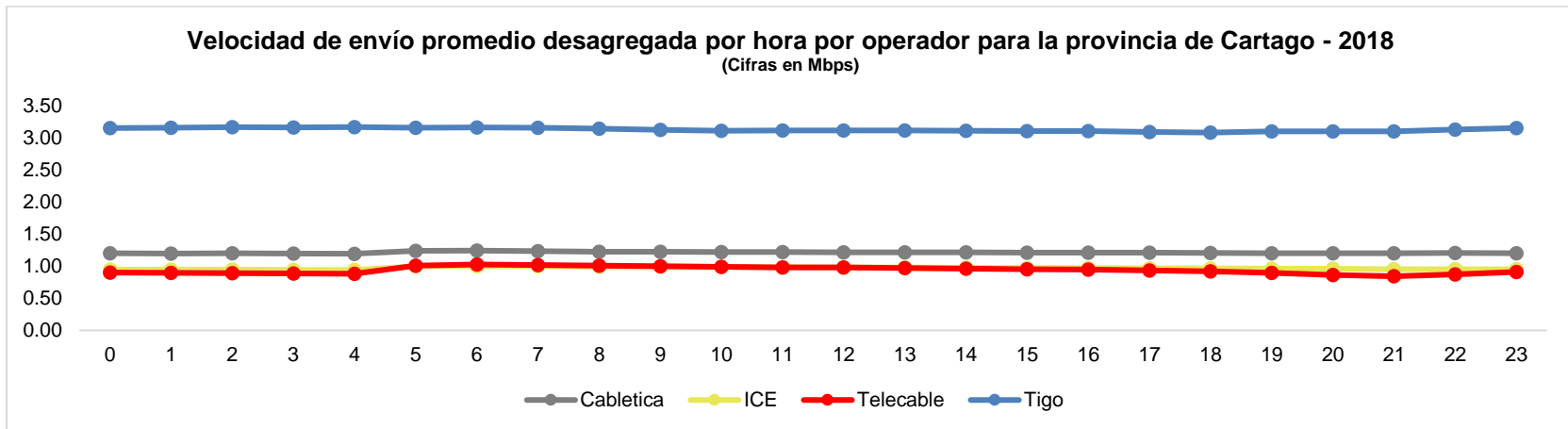


Gráfico 38 Velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Cartago, para el año 2018

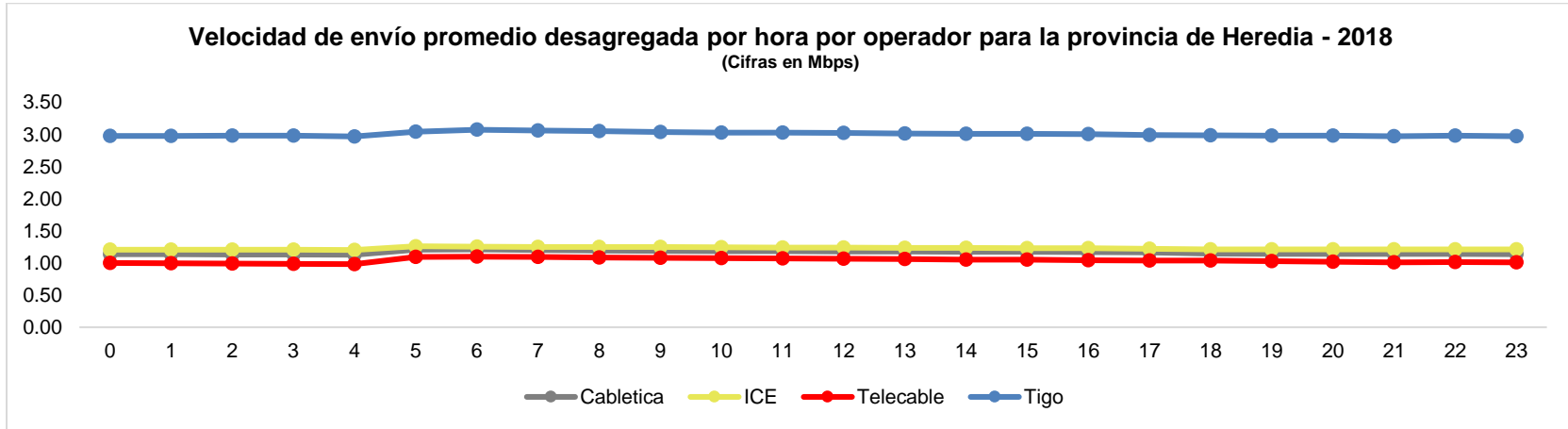


Gráfico 39 Velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Heredia, para el año 2018

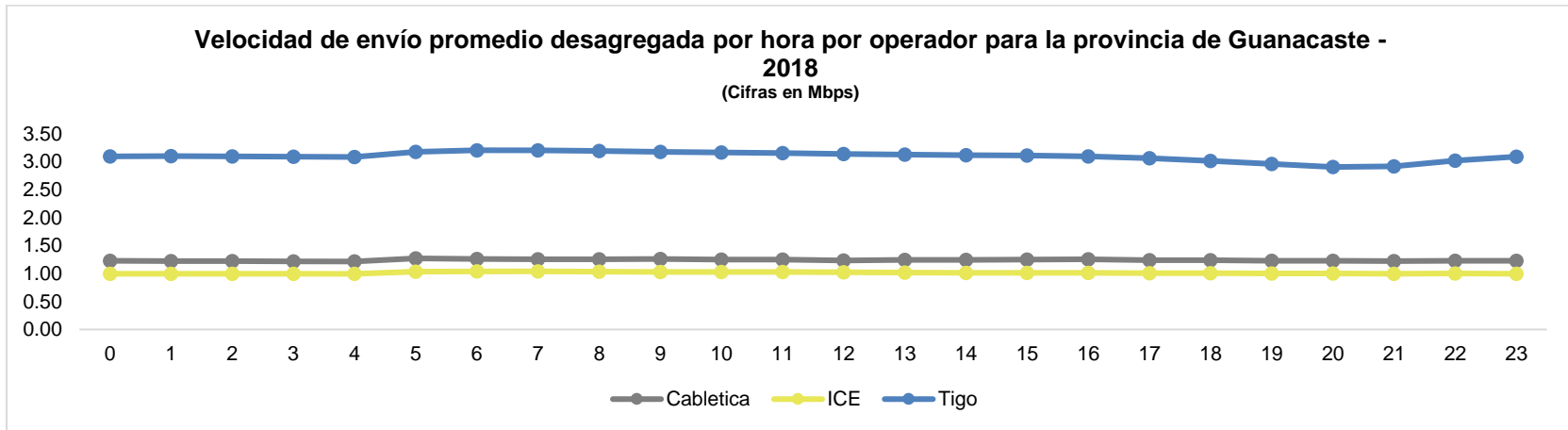


Gráfico 40 Velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Guanacaste, para el año 2018

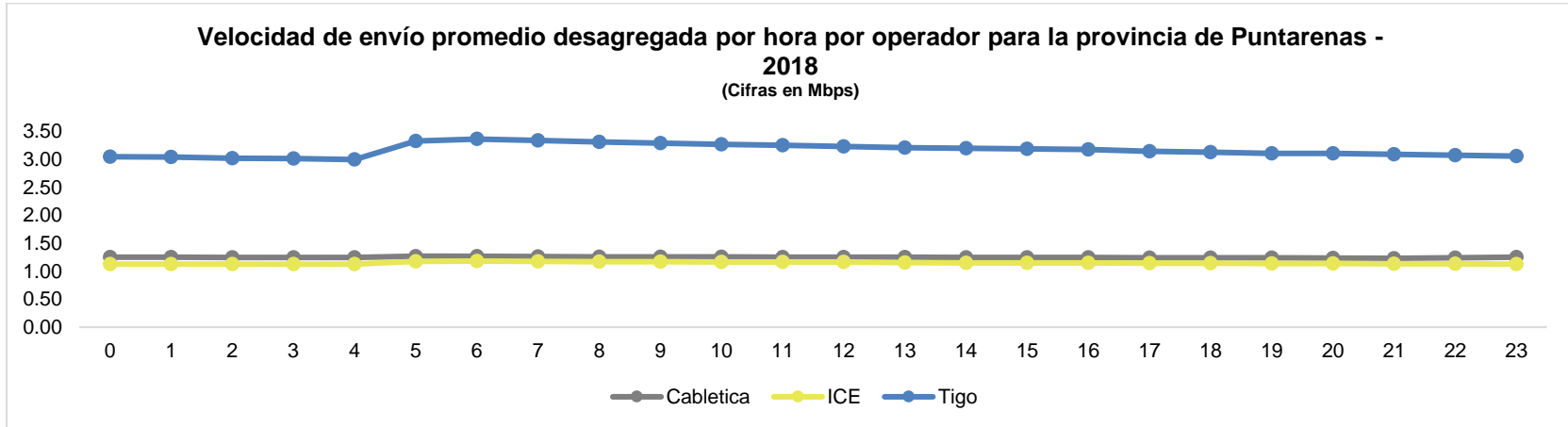


Gráfico 41 Velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Puntarenas, para el año 2018

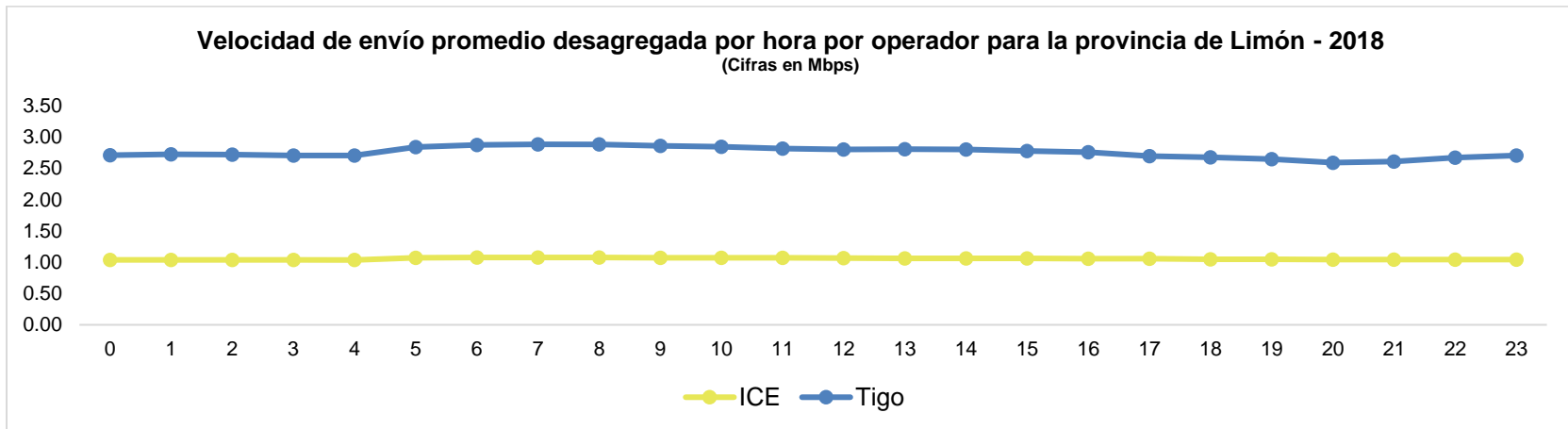


Gráfico 42 Velocidad de envío promedio desagregada por hora por operador para la provincia de Limón, para el año 2018

San José, 14 de agosto del 2019
07248-SUTEL-DGC-2019