

Instructivo técnico para la supervisión de los indicadores aplicables al servicio de acceso a Internet según lo establecido en el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones

I. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. Base Legal

- De acuerdo a lo señalado por la Ley N° 27336 - Ley de Desarrollo de las Funciones y Facultades del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones, y a lo establecido en el Reglamento General de Supervisión, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 090-2015-CD/OSIPTEL, el OSIPTEL tiene la facultad de supervisar el cumplimiento de las obligaciones legales, contractuales o técnicas por parte de las entidades supervisadas.
- A través de la Resolución N°123-2014-CD/OSIPTEL, se aprueba el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones (en adelante el Reglamento de Calidad). En el artículo 6, de dicha resolución, se definieron los indicadores y parámetros de calidad del servicio de acceso a Internet.
- Mediante el artículo 1° de la Resolución N° 129-2020-CD/OSIPTEL, se modifican los artículos 2, 3, 3-A, 3-D, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13 y 14, del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, aprobado mediante la Resolución N° 123-2014-CD/OSIPTEL y sus modificatorias.
- Asimismo, a través del artículo 2° de la Resolución N°129-2020-CD/OSIPTEL, se derogan Anexos N° 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20, del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones; y a través del artículo cuarto, se indica que la Gerencia General del OSIPTEL podrá emitir documentos técnicos complementarios para el cumplimiento del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, los cuales serán puestos en conocimiento del Consejo Directivo del OSIPTEL.
- De acuerdo con el numeral 6.4.5 del Reglamento General de Calidad (en adelante, Reglamento de Calidad), se indica que las obligaciones dispuestas para los operadores, en el numeral 6.4. del Reglamento, se sujetan a los documentos técnicos complementarios que emita la Gerencia General del OSIPTEL.

1.2. Objetivos

El presente instructivo tiene por objetivo los siguientes aspectos:

- 1.2.1. Establecer la metodología para la supervisión de los indicadores y parámetros de calidad señalados en el artículo 6 de la Resolución N° 123-2014-CD/OSIPTEL y sus modificatorias.



- 1.2.2. Establecer los criterios técnicos para la implementación del “Sistema de medición automatizado” por parte de las empresas operadoras, de acuerdo al numeral 6.4.1. del Reglamento de Calidad.
- 1.2.3. Establecer los criterios técnicos para la implementación de las herramientas de medición. web general y vía aplicativos para smartphones/tablets por parte de las empresas operadoras, con 5000 abonados o más, de acuerdo a lo indicado en el numeral 6.4.2. del Reglamento de Calidad.
- 1.2.4. Establecer los criterios técnicos para la implementación del servidor del OSIPTEL en algún punto de intercambio de tráfico que defina el Regulador (incluyendo el NAP Perú), de acuerdo a lo señalado en el numeral 6.4.3. del Reglamento de Calidad.
- 1.2.5. Establecer los criterios técnicos para que las empresas informen a los usuarios, la configuración mínima del equipamiento que se necesite para el correcto uso de los servicios contratados, instruyendo claramente sobre su utilización y poner a disposición de los usuarios un manual de instrucciones de medición para el uso de las herramientas indicadas en el numeral 6.4.2 del Reglamento de Calidad, con el detalle señalado en el numeral 6.4.4. del Reglamento de Calidad.

1.3. Alcance

- La metodología para la supervisión de los indicadores y parámetros de calidad señalados en el artículo 6 del Reglamento de Calidad, y desarrollados en el presente instructivo, será aplicable a todos los proveedores del servicio de acceso a Internet que operan en el país.
- Los criterios técnicos indicados para el cumplimiento del numeral 6.4.1. del Reglamento de Calidad, es aplicable para los operadores con más de 100,000 abonados.
- Los criterios técnicos indicados para el cumplimiento del numeral 6.4.2. del Reglamento de Calidad, son aplicables para los operadores con más de 5,000 abonados.
- Los criterios técnicos indicados para el cumplimiento del numeral 6.4.3. del Reglamento de Calidad, son aplicables para los operadores que formen parte del NAP Perú.
- Los criterios técnicos indicados para el cumplimiento del numeral 6.4.4. del Reglamento de Calidad, son aplicables para los operadores con más de 5,000 abonados.



II. CRITERIOS TÉCNICOS QUE UTILIZARÁ EL OSIPTEL PARA LA MEDICIÓN Y CÁLCULO DE LOS INDICADORES Y PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET DEFINIDOS EN EL ARTÍCULO 6 DEL REGLAMENTO DE CALIDAD

2.1 Criterios técnicos para la medición del parámetro TTD:

La medición del parámetro TTD, consiste en:

- Seleccionar el servidor contra el cual se efectuará la transferencia de datos.
- Efectuar desde una aplicación determinada, la carga/descarga de un volumen de información generado aleatoriamente, incompresible, usando el protocolo TCP, debiendo tener en cuenta: i) el volumen de datos ([2X] Kbits) debe ser al menos el doble de la tasa de transmisión efectiva de la conexión ([X] Kbits/segundo); o ii) la transferencia de datos deberá tener una duración mínima de 20 segundos.
- Registrar el tiempo que corresponde a la ejecución de la prueba para la carga/descarga, según sea el caso.
- Calcular el indicador para la carga/descarga como el cociente entre la información transmitida a nivel de capa de aplicación y el tiempo correspondiente.
- Las empresas operadoras que implementen sistemas de medición deberán desplegar y documentar mecanismos que permitan asegurar que la transmisión de los archivos de prueba se realice de forma efectiva entre el servidor y el cliente, sin la intervención de sistemas caché u otro equivalente.

2.2 Criterios técnicos para la medición del parámetro Tasa de Pérdida de Paquetes (TPP):

- Se enviará un conjunto de al menos cincuenta (50) paquetes con una carga útil de 200 Bytes. Cada paquete se enviará, como máximo, cada 500 ms. Se considera un tiempo de espera máximo de tres (3) segundos para cada paquete. Cada paquete transportará datos UDP (User Datagram Protocol)¹.

2.3 Criterios técnicos para la medición del parámetro Latencia (L):

- Se enviará un conjunto de al menos cincuenta (50) paquetes con una carga útil de 200 Bytes. Cada paquete se enviará, como máximo, cada 500 ms. Se considera un tiempo de espera máximo de tres (3) segundos. Cada paquete transportará datos UDP². Se considera los tiempos de ida y vuelta de paquetes enviados que hayan sido recibidos exitosamente, antes de tres (3) segundos.

¹ Alternativamente, previo sustento técnico por parte de la Empresa Operadora, el OSIPTEL podrá evaluar que el envío de dichos paquetes sean del tipo TCP.

² Ibid



2.4 Criterios técnicos para la medición del parámetro Variación de Latencia (VL):

- Se enviará un conjunto de al menos cincuenta (50) paquetes con una carga útil de 200 Bytes. Cada paquete se enviará, como máximo, cada 500 ms. Se considera un tiempo de espera máximo de tres (3) segundos. Cada paquete transportará datos UDP³. Se considera los tiempos de ida y vuelta de paquetes enviados que hayan sido recibidos exitosamente, antes de tres (3) segundos.

2.5 Criterios técnicos para la medición del parámetro Tasa de Ocupación de Enlace:

- Con respecto al cálculo del numerador del indicador Tasa de Ocupación de Enlace (Número de paquetes medidos en un intervalo n (bits)), se debe considerar lo siguiente: $8 \times (\text{bytes}_i - \text{bytes}_{i-n})$
- Con respecto al intervalo de medición " n ", el mismo debe ser igual o menor a 5 minutos (≤ 5 minutos).
- La variable " i " corresponde al instante en que se hace la medición.
- La empresa deberá indicar en el formato de publicación Web definido en el Anexo N° 2 del presente instructivo, la dirección URL de la página Web de la empresa operadora en la cual se publica el indicador. En dicha página Web deberá presentarse los valores en línea y valores históricos. La presentación de tales valores se realizará mediante un formato gráfico, en el mismo deberá estar claramente señalado, fechas, horas y distinción de las velocidades tanto de subida como de bajada del servicio y deberá indicarse la capacidad del enlace y/o la velocidad contratada de subida y bajada. Para el tramo ISP-ISP deberá ser de libre acceso.
- En atención al artículo 11 del Reglamento de Calidad, la información de sustento deberá ser conservada como mínimo, en el tiempo indicado en dicho artículo.

2.6 Sobre el punto de observación y recolección de información

El punto de observación será el punto de acceso a Internet que la empresa provee al abonado. Las mediciones podrán realizarse contra uno varios servidores ubicados en:

- La red de la empresa operadora dentro del territorio nacional,
- el NAP Perú u otro punto de intercambio de tráfico que defina el OSIPTEL,
- el nodo/datacenter internacional de la empresa operadora del cual proviene la mayor cantidad de tráfico.
- Otro punto que determine el OSIPTEL.

Aplica para mediciones realizadas por el OSIPTEL, por las empresas operadoras y para las mediciones que puedan realizar los usuarios del servicio de acceso a Internet.

³ Ibid



2.7 Equipos y Herramientas

Para las mediciones se podrán emplear, los siguientes equipos:

- Equipos de usuario como PCS, laptops, smartphones, módems USB, entre otros;
- Equipamiento especializado de medición (equipo drive test, sondas fijas o móviles, herramientas de medición instaladas en los CPEs⁴ y/o equipos terminales de los usuarios de los servicios fijos y móviles, servidores de medición); manteniendo las mismas características del acceso a la red que un terminal de usuario existente en el mercado.
- Para las sondas, la empresa operadora deberá facilitar las condiciones de red para que los parámetros de conectividad del servicio de acceso a Internet no sean modificados. Se empleará una sonda por cada servicio de abonado que se requiera medir.

Estas mediciones podrán ser realizadas empleando al menos, una de las siguientes herramientas:

- La herramienta de medición que la empresa operadora ponga a disposición de los usuarios (vía Web o a través de aplicativos para smartphones/tablets).
- Herramientas de medición que determine el OSIPTEL, de acuerdo a los criterios del parámetro TTD indicados en el presente instructivo.
- Sistema de medición automatizada implementado por las empresas operadoras.

Asimismo, el servidor de mediciones hacia el cual se realizan las mediciones será al menos uno de los especificados en el numeral 2.6 del presente instructivo.

Las mediciones se podrán efectuar de forma directa (gestionado por supervisores) o automatizada (gestionada por software). El OSIPTEL podrá convocar a la empresa operadora en las mediciones; sin embargo, su participación no constituye un requisito de validez de las mediciones.

En el caso de que, por motivos de emergencia nacional, no sea factible ingresar a los domicilios de los usuarios para la medición del servicio de Internet Fijo, el OSIPTEL podrá utilizar el protocolo de medición especial, definido en el Anexo 1 del presente instructivo, el cual considera las condiciones, procedimiento, ventana de medición y consideraciones adicionales a tomar en cuenta en este tipo de situaciones para la evaluación de los indicadores de calidad del servicio de Acceso a Internet Fijo. Asimismo, la empresa deberá brindar la información necesaria, a solicitud del OSIPTEL, para la correcta implementación de dicho protocolo de medición especial.

⁴ Customer premises equipment: Para el caso del presente instructivo, para el servicio de internet fijo, el CPE equivale al router o modem/router instalado en el lugar de conexión del abonado y que es el punto con el cual se conecta a la red del operador.



2.8 Supervisión de los centros poblados

2.8.1 Selección de centros poblados

- El OSIPTEL seleccionará semestralmente los centros poblados a supervisar. Se empleará en cada centro poblado una sola forma de medición para la verificación del servicio de las empresas operadoras supervisadas.
- Se definen estratos de centros poblados, en función a la cantidad de habitantes en los centros poblados con cobertura; utilizando el listado de centros poblados del OSIPTEL:

Estrato de centro poblado	Definición
E1	Centros poblados con una población mayor o igual a 100,000 habitantes
E2	Centros poblados con una población entre 20,000 y hasta menos de 100,000 habitantes
E3	Centros poblados con una población menor a 20,000 habitantes

- Para los casos en que la empresa operadora remita al OSIPTEL la información de líneas activas por centro poblado 90 días calendario antes del inicio del semestre de medición, se empleará esta información, debiendo considerarse la siguiente definición de estrato: E1 para centros poblados con 5,000 líneas activas o más, E2 para centros poblados con 500 y hasta menos de 5,000 líneas activas, E3 para centros poblados con menos de 500 líneas activas.
- Adicionalmente, en el marco del artículo 11 del Reglamento de Calidad, la empresa remitirá al OSIPTEL de manera trimestral información de la totalidad de abonados del servicio de internet fijo alámbrico, de acuerdo al Anexo 3 del presente instructivo. Dicha información deberá ser reportada dentro de los primeros 10 días hábiles de culminado el trimestre.
- Asimismo, de manera similar al párrafo anterior, en marco del artículo 11 del Reglamento de Calidad, el OSIPTEL podrá solicitar a la empresa operadora información adicional de los servicios brindados en los centros poblados que supervisará o con fines de fiscalización preventiva, a fin de que remita información relativa a los abonados, planes, tráfico, niveles de ocupación y tráfico de sus nodos agregadores o enlaces, arquitectura de red usada para brindar el servicio, u otra información que considere el OSIPTEL.

2.8.2 Determinación de la cantidad de mediciones

- Para la definición de la cantidad de mediciones a realizar, la cual será para cada servicio de las empresas operadoras supervisadas y para la tecnología que defina el OSIPTEL, respecto a un determinado servidor de medición, se utiliza la fórmula



establecida en la recomendación ETSI EG 202 057-4 v.1.2.1, Anexo C, la cual estima una muestra en base a un universo muy grande de eventos, y se define de la siguiente manera⁵:

$$N_{mediciones} = \frac{(z_{(\frac{\alpha}{2})})^2 * p * (1 - p)}{e^2}$$

Donde:

N= número de mediciones a realizar por centro poblado, por empresa operadora, y por banda de frecuencia, para cada sentido de medición (subida/bajada).

$z_{(\frac{\alpha}{2})} = 1.65^6$ = al valor de la distribución normal, considerando un nivel de confianza de 90%

$e = 10\%^7$ = valor del margen de error

p = proporción esperada para el estudio (0.5 en caso no se tengan mediciones piloto o mediciones previas, que permitan estimar dicha proporción).

- Cuando se tengan mediciones piloto o de un periodo anterior, y sea factible calcular la proporción del incumplimiento de la obligación de velocidad mínima, el cálculo de la muestra se podrá ajustar con valores actualizados de la variable p .

2.9 Mediciones para el servicio fijo

- La cantidad mínima de servicios de abonado desde los que se efectuará mediciones será de:
 - 15 servicios de abonado para centros poblados del estrato 1.
 - 10 servicios de abonado para centros poblados del estrato 2.
 - 5 servicios de abonado para centros poblados del estrato 3.
- La distribución geográfica de las mediciones se realizará, preferentemente, y de ser factible, de tal forma que los servicios de abonados se encuentren conectados a nodos de acceso diferentes⁸.
- El OSIPTEL podrá brindar prioridad a la medición en nodos de accesos con mayor cantidad de abonados conectados, según las facilidades técnicas y usuarios voluntarios disponibles.
- Los abonados serán seleccionados de forma aleatoria, asimismo en caso de indisponibilidad del abonado se podrá elegir a otro.

⁵ Se considera un nivel de confianza mínimo de 90% y un nivel de error máximo de 10%.

⁶ De considerar un nivel de confianza mayor a 90%, se debe ajustar el valor para la aplicación de la fórmula.

⁷ De considerar un margen de error menor a 10%, se debe ajustar el valor para la aplicación de la fórmula.

⁸ Debe entenderse que no necesariamente cada abonado debe estar conectado en un nodo de acceso diferente. En tal sentido, podría darse el caso que en un centro poblado de Estrato 1, se mida 15 usuarios a razón de 1 usuario por nodo, o en su defecto alguna combinación alternativa que implique medir nodos diferentes a nivel del centro poblado, como por ejemplo, se mida 15 usuarios en 8 nodos (2 usuarios por nodo aplicable a 7 nodos y 1 usuario en 1 nodo) o se mida 15 usuarios en 5 nodos diferentes (3 usuarios por nodo).



2.10 Mediciones para el servicio móvil

- Debido a la condición de movilidad del servicio; el OSIPTEL empleará servicios de abonado de cualquier plan comercial vigente, realizando mediciones georreferenciadas dentro de los polígonos de cobertura de servicio y cuadrículas correspondiente al centro poblado que sean comunicados a las empresas operadoras.
- Se efectuarán mediciones geográficamente distribuidas dentro de al menos el 80% de las cuadrículas trazadas sobre el área cubierta del centro poblado (polígono de cobertura).
- En el caso de mediciones realizadas por supervisores del OSIPTEL utilizando smartphones, las mediciones se realizarán en exteriores, en estado estacionario.
- En el caso de mediciones automatizadas realizadas mediante sondas, las mediciones podrán ser realizadas en exteriores o en interiores, en estado estacionario o en movimiento.
- En el caso de mediciones automatizadas realizadas mediante equipamiento Drive Test, las mediciones se realizarán en exteriores, en movimiento, a través de rutas de prueba similares a las utilizadas para la medición de los indicadores CV, CCS, TEMENT u otro indicador similar que los modifique o reemplace y que implique mediciones en campo con equipamiento especializado.
- Durante las mediciones de tipo Drive Test se realizarán a través del punto de medición que defina el OSIPTEL de acuerdo a lo indicado en el numeral 2.6 del presente documento, se realizarán cargas y descargas de archivos de manera continua durante la ruta de prueba contra un servidor SFTP/FTP, obteniéndose los indicadores de velocidad de subida, bajada, latencia, jitter y pérdida de paquetes, durante la ruta de prueba. Una medición que inicia en una cuadrícula deberá de concluir en la misma cuadrícula.

2.11 Periodo de supervisión y ventana de observación.

- El periodo dentro del cual el OSIPTEL efectuará supervisiones en los distintos centros poblados será semestral, siendo comprendido entre el 01 de enero al 30 de junio y del 01 de julio al 31 de diciembre.
- Se excluyen del periodo de supervisión:
 - Los periodos en los cuales el servicio esté interrumpido.
 - Las situaciones de tráfico anormal debido a una excesiva demanda de los usuarios entendiéndose por tales los días 14 de febrero, semana santa (jueves y viernes santo), el “Día de la Madre” (segundo domingo de mayo), el “Día del Padre” (tercer domingo de junio), fiestas patrias (28 y 29 de julio), navidad (24



y 25 diciembre) y año nuevo (31 de diciembre y 1 de enero); así como los feriados regionales y provinciales no laborables que hayan sido declarados por las autoridades correspondientes⁹.

- Se define como “ventana de observación” para la verificación de la velocidad mínima garantizada al periodo comprendido entre las 10:00 y las 23:59 horas, de lunes a sábado.
- Se define como “ventana de observación” para la verificación del cumplimiento de un mínimo de ochenta por ciento (80%) de las velocidades de bajada y subida contratadas por lo menos en una hora durante el día; a la hora de menor tráfico de los elementos de red que dan servicio al centro poblado, de forma total o parcial, durante el periodo comprendido entre las 00:00 y las 05:59 horas, de lunes a sábado. Para la determinación de la hora de menor tráfico, la empresa operadora remitirá al OSIPTEL, las curvas de tráfico o los contadores de tráfico del servicio de acceso a Internet de los nodos de la red de acceso que dan servicio al centro poblado; correspondiente a dos (2) meses anteriores, indicando el periodo de medición de las cuentas (desagregado por sector, por horas o periodos menores, para las veinticuatro (24) horas durante el periodo analizado). Se determinará el tráfico promedio por hora en el periodo, determinándose la hora de menor tráfico, en la cual se harán las mediciones.
- Las mediciones se realizarán dentro de la ventana de observación y la duración será hasta completar al menos la totalidad de la recolección de la muestra establecida.
- De manera excepcional, las empresas que brindan el servicio móvil podrán solicitar al OSIPTEL la exclusión de las mediciones efectuadas en periodos que presenten variaciones atípicas del tráfico con respecto al tráfico de dos (2) meses anteriores desagregado por horas y por sector de estación base; siempre que i) no se aprecie saturación de la capacidad de acceso y/o transporte en los dos (2) meses anteriores; ii) se aprecie saturación en el periodo medido, en las horas que se solicita la exclusión. Lo indicado deberá ser sustentado por la empresa operadora, sobre la base de la información recopilada por los contadores de la red de acceso, para la tecnología correspondiente.

2.12 Condiciones para realizar la medición

- El OSIPTEL deberá dejar constancia en el acta de supervisión o acta de levantamiento de información, que el equipamiento empleado tenga las adecuadas características técnicas y condiciones de hardware y software y se cumplan las condiciones para la realizar la medición.

Características técnicas mínimas de hardware y software del equipo de medición empleado:

- *Computadora personal o laptop: mínimo procesador i3 o equivalente, mínimo 2 GB de memoria RAM, por lo menos 10 GB de capacidad de disco duro, sistema operativo Windows 7 o superior, navegador Internet Explorer, Edge, Chrome o Firefox actualizado a la fecha de la prueba.*

⁹ La empresa operadora deberá de acreditar los feriados regionales y provinciales con la resolución emitida por los gobiernos (Nacional, regional y/o provincial) correspondientes en el caso que se haya visto afectada por un tráfico anormal debido a una excesiva demanda de los usuarios.



- *Terminal móvil / Smartphone: capacidad de procesador (al menos 4 núcleos), por lo menos 5 GB de espacio de memoria de almacenamiento, sistema operativo Android, IOS u otro sistema operativo compatible con la herramienta de medición de internet utilizado por el Regulador para realizar las mediciones.*
- *Sonda, equipo de drive test, módems/router de abonado: de acuerdo a las especificaciones y requerimientos del fabricante o implementador de la solución técnica, en línea con lo indicado en el presente instructivo.*

Asimismo, durante la medición, deberá garantizar las siguientes condiciones:

Condiciones a considerarse durante la medición:

- *El equipo deberá estar correctamente conectado y configurado.*
- *El equipo deberá ser el único que emplee el acceso a Internet, debiendo deshabilitar/desconectar de ser el caso:*
 - i) *las funcionalidades que permitan la compartición del acceso WIFI/hotspot.*
 - ii) *puertos Ethernet en el módem router/switch, excepto el empleado para la medición.*
- *El equipo de medición no deberá estar ejecutando otras aplicaciones distintas al de la herramienta de medición; ni aplicaciones que hagan uso del acceso (actualizaciones automáticas, aplicaciones peer to peer, mensajería instantánea, funciones de sincronización, virus, etc).*
- *En el caso de servicios móviles, en los cuales el terminal puede usar múltiples tecnologías, se realizará la configuración para usarse sólo una de ellas, de acuerdo al plan de servicio determinado por el OSIPTEL.*
- *En el caso que se utilice el sistema automatizado de medición implementado por las empresas operadoras, se deberá contemplar las condiciones de medición especificadas en la sección correspondiente del presente instructivo.*

- El OSIPTEL determinará el servidor o servidores contra los que se efectuarán las mediciones, según lo establecido en la sección "Punto de observación y colección de información" del presente instructivo.
- Asimismo, durante el proceso de medición, la empresa operadora no deberá modificar unilateralmente las características con las cuales brinda el servicio en el cual se instaló la sonda, a fin de no distorsionar los resultados de las mediciones.

2.13 Evaluación de los resultados

- Los valores de los indicadores CVM, VP, así como el cumplimiento de un mínimo de ochenta por ciento (80%) de la velocidad de bajada y subida contratadas por lo menos en una hora durante el día, por cada centro poblado, se determinarán sobre la base de las mediciones válidas realizadas para cada servidor de medición empleado.



- Los valores objetivos se encuentran en el artículo 6 del Reglamento de General de Calidad. Se considerará en la evaluación el error de muestreo, el cual depende de la cantidad de muestras colectadas por centro poblado.
- Para determinar el valor del cumplimiento de la velocidad mínima a nivel de centro poblado, se evaluarán las muestras válidas de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Cumplimiento de velocidad mínima}_{CCPP} = \frac{\sum_{j=1}^N CVM_j}{N} + \text{error de muestreo} \geq \text{Valor objetivo}^{10};$$

Donde:

N = cantidad de mediciones válidas realizadas en el centro poblado, por empresa.

$$CVM_j = \begin{cases} \text{Velocidad Medida}_{(Mbps)} \geq \text{Velocidad Mínima garantizada}^{11}_{(Mbps)}; 1 \\ \text{Velocidad Medida}_{(Mbps)} < \text{Velocidad Mínima garantizada}^{12}_{(Mbps)}; 0 \end{cases}$$

$$\text{Error de muestreo} = \frac{z_{\left(\frac{\alpha}{2}\right)} * \sigma}{\sqrt{N}}$$

$z_{\left(\frac{\alpha}{2}\right)} = 1.65$ = al valor de la distribución normal, considerando un nivel de confianza de 90%

σ = Desviación estándar de los resultados del cálculo del CVM_j ¹³

- Para determinar el valor del indicador VP a nivel de centro poblado, se aplicará la siguiente fórmula:

$$VP_{CCPP} (\%) = \frac{\sum_{j=1}^n \left(\frac{TTD_j}{\text{Velocidad Contratada}} \right)}{\text{Total de mediciones TTD en el centro poblado}} * 100\%$$

- Asimismo, se podrá determinar el valor del indicador referencial VP a nivel de centro poblado, expresado en Mbps, utilizando la siguiente fórmula:

$$VP_{CCPP} (Mbps) = \frac{\sum_{j=1}^n (TTD_j)}{\text{Total de mediciones TTD en el centro poblado}}$$

- Para determinar el valor del parámetro Latencia (L) a nivel de centro poblado, se aplicará la siguiente fórmula:

¹⁰ 95% para el servicio de Internet Fijo, 90% para el servicio de Internet Móvil.

¹¹ El valor de dicha velocidad dependerá de lo indicado en el plan del usuario medido, respecto a su porcentaje garantizado de velocidad.

¹² Ibid

¹³ La desviación estándar se calcula de la siguiente manera:

$\sigma = \sqrt{(p) * (1 - p)}$; donde *p* es igual a la proporción muestral de cumplimiento de velocidad mínima del CCPP en evaluación.



$$L_{CCPP} (ms) = \frac{\sum_{j=1}^n (L_j)}{\text{Total de mediciones de latencia en el centro poblado}^{14}}$$

- Para determinar el valor del parámetro Variación de Latencia (VL) a nivel de centro poblado, se aplicará la siguiente fórmula:

$$VL_{CCPP} (ms) = \frac{\sum_{j=1}^n (VL_j)}{\text{Total de mediciones de Variación de latencia en el centro poblado}^{15}}$$

- Para determinar el valor del parámetro Tasa de Pérdida de Paquetes (TPP) a nivel de centro poblado, se aplicará la siguiente fórmula:

$$TPP_{CCPP} (\%) = \frac{\sum_{j=1}^n (TPP_j)}{\text{Total de mediciones de TPP en el centro poblado}^{16}}$$

2.14 Publicación de resultados

- De acuerdo al artículo 10 del Reglamento de Calidad, los resultados de las mediciones se publicarán en la página Web del OSIPTEL dentro de los veinte (20) días hábiles siguientes de concluido el semestre en caso se realicen mediante sondas automatizadas. No obstante, en caso se realicen utilizando otros medios, la publicación de resultados se realizarán en un plazo no mayor a 120 días calendario.

III. CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL “SISTEMA DE MEDICIÓN AUTOMATIZADO” POR PARTE DE LAS EMPRESAS OPERADORAS, DE ACUERDO AL NUMERAL 6.4.1. DEL REGLAMENTO DE CALIDAD.

3.1 Equipos y Herramientas

- Para las mediciones se empleará un sistema de medición compuesto, como mínimo, por:
 - sondas de medición.
 - servidores contra los cuales se efectuarán las mediciones.
- Se empleará una sonda por cada servicio de abonado que se requiere medir.
- En concordancia con el numeral 2.6 del presente instructivo, las mediciones se realizarán contra cada servidor ubicado en:

¹⁴ Se considera las mediciones válidas de Latencia

¹⁵ Se considera las mediciones válidas de Variación de Latencia

¹⁶ Se considera las mediciones válidas de Tasa de pérdida de paquetes



- La red de la empresa operadora dentro del territorio nacional,
 - el NAP Perú u otro punto de intercambio de tráfico que defina el OSIPTEL,
 - el nodo/datacenter internacional de la empresa operadora del cual proviene la mayor cantidad de tráfico.
- En caso que el OSIPTEL lo determine, las mediciones deberán realizarse hacia otro punto de medición.
 - Dichas mediciones se realizarán durante las 24 horas del día. En caso la empresa operadora implemente la medición hacia un servicio ubicado en el NAP Perú u otro punto de intercambio de tráfico que define el OSIPTEL, no será exigible la medición hacia un servidor ubicado en la red de la empresa operadora dentro del territorio nacional.
 - El sistema deberá permitir realizar la configuración, monitoreo en línea, control, mantenimiento, almacenamiento de resultados (mediciones) y la generación de reportes en línea. Los resultados deberán ser almacenados en una base de datos por un periodo mínimo de tres (03) años desde su generación, en línea con lo indicado en el artículo 11 del Reglamento de Calidad. El sistema de medición podrá ser compartido por las empresas operadoras.
 - Las empresas operadoras serán responsables de la instalación y operación del sistema. La instalación y operación del sistema comprende las labores de implementación del sistema y la instalación de sondas, configuración, gestión, soporte, generación de reportes de resultados, debiendo asegurarse la disponibilidad del sistema del 99.9% en el semestre. Se deberá garantizar la suficiente capacidad del sistema para realizar las mediciones y su almacenamiento, discriminando los resultados por cada sonda, así como la factibilidad de extraer y exportar en formato CSV la totalidad de los registros de medición.
 - El OSIPTEL podrá solicitar el acceso físico y remoto a cualquier elemento del sistema de medición para fines de validación, monitoreo y para la generación de reportes, cuando éste lo considere. Asimismo, podrá solicitar los manuales y documentación técnica de la herramienta y de los procedimientos de cálculo de los indicadores y parámetros.
 - El OSIPTEL validará que la herramienta de medición cumpla con las condiciones descritas en el presente instructivo, antes de su puesta en operación.
 - De manera complementaria, el sistema de medición automatizado, podrá ser utilizado para fines de verificación a nivel de usuario, del cumplimiento contractual de la velocidad mínima ofertada en los contratos de abonados del servicio de Internet Fijo, para lo cual, el OSIPTEL establecerá el protocolo de medición en dichos casos, siendo que, los resultados de dichas mediciones no serán tomadas en cuenta para el cálculo del indicador CVM a nivel de centro poblado.

3.2 Medición en centros poblados

- **Selección de centros poblados**
El OSIPTEL determinará la muestra de los centros poblados a medir, considerando los centros poblados declarados con cobertura por las empresas



operadoras. La muestra será comunicada a las empresas operadoras a más tardar, sesenta (60) días calendario antes del inicio del semestre.

- **Determinación de la cantidad de mediciones**

La cantidad mínima de mediciones a efectuarse en el centro poblado, se realizará de acuerdo a lo indicado en el numeral 2.8.2 del presente instructivo.

3.3 Mediciones para los servicios fijo y móvil

- Se realizarán de acuerdo a lo indicado en los numerales 2.9 y 2.10 del presente instructivo.

3.4 Determinación de los usuarios

- El OSIPTEL, solicitará a los usuarios que participen como voluntarios para realizar mediciones para los servicios fijos y móviles, desarrollando una base de datos para tal fin. Se determinará los usuarios en cuyos domicilios se podrá realizar la instalación de las sondas.
- El OSIPTEL comunicará a la empresa operadora los datos de los abonados desde cuyo servicio fijo se efectuarán mediciones, para que esta coordine e instale la sonda; asimismo, el OSIPTEL podrá participar en el proceso de instalación.
- Para el caso del servicio móvil, el OSIPTEL podrá requerir que la empresa operadora realice el alta nuevos servicios para fines de medición. La información de los planes y sus características será comunicada por el OSIPTEL a más tardar treinta (30) días hábiles antes del inicio de las mediciones. La empresa operadora, remitirá al OSIPTEL el listado de líneas móviles activadas a más tardar diez (10) días hábiles antes del inicio del semestre.

3.5 Periodo de medición y ventana de observación

- El periodo en el cual las empresas operadoras efectuarán mediciones en los distintos centros poblados será semestral, siendo comprendido entre el 1 de enero al 30 de junio y del 1 de julio al 31 de diciembre.
- El sistema deberá realizar las mediciones las 24 horas del día, excluyendo solo los periodos en los que no hay disponibilidad del servicio.
- Para la definición de la hora de menor tráfico, aplica lo señalado en numeral 11 del presente instructivo.
- Las mediciones se realizarán dentro de la ventana de observación, como mínimo, por el tiempo necesario que tome coleccionar al menos la muestra mínima a nivel de centro poblado.
- Aplican las exclusiones indicadas en el numeral 2.11 del presente instructivo.



3.6 Condiciones para realizar la medición

- El equipamiento empleado deberá tener las adecuadas características técnicas y condiciones de hardware y software, de acuerdo a las especificaciones del fabricante o implementador de la solución técnica.
- Las condiciones que deben considerarse para las mediciones con sondas son las especificadas en el numeral 2.12 del presente instructivo. En caso haya imposibilidad técnica de cumplir dichas condiciones, la empresa debe remitir el sustento técnico debidamente acreditado al OSIPTEL.
- La empresa operadora será responsable de la operación del sistema, su disponibilidad, la instalación y desinstalación de las sondas.

3.7 Registro de las acciones de medición

- Los resultados de estas mediciones deberán ser colectados en una base de datos, que permita explotar la información georreferenciada (centro poblado, distrito, región) y por usuario, en línea con lo indicado en el numeral 11 del Reglamento de Calidad.
- La información mínima que se debe contemplar para los registros de medición son:
 - Internet Fijo: i) la fecha y hora de la medición, ii) la dirección IP pública empleada para la medición, iii) el servidor medido, iv) los resultados de los valores de tasa de transferencia de datos de subida y de bajada (expresado en múltiplos de bps), v) el resultado de la tasa de pérdida de paquetes (expresado en porcentaje), el resultado de la Latencia (expresado en milisegundos), vi) el resultado de la Variación de la latencia (expresado en milisegundos), vii) el identificador de la sonda, viii) identificador del cliente o de la conexión medida, de acuerdo a lo registrado en los sistemas de la empresa.
 - Internet Móvil: i) la fecha y hora de la medición, ii) las coordenadas de longitud y latitud de la medición, iii) el servidor medido, iv) los resultados de los valores de tasa de transferencia de datos de subida y de bajada (expresado en múltiplos de bps), v) la tecnología móvil medida, vi) la latencia medida (en milisegundos), vii) la tasa de pérdida de paquetes (expresado en porcentaje), viii) la variación de latencia (expresado en milisegundos) ix) el identificador de la sonda.

3.8 Cálculo de los resultados

- Los valores de los indicadores CVM, VP, de los parámetros L, VL y TPP y del cumplimiento de un mínimo de ochenta por ciento (80%) de las velocidades de bajada y subida contratadas por lo menos en una hora durante el día, por cada centro poblado, se determinarán semestralmente en base a las mediciones válidas, desagregado por cada servidor de medición empleado; para las mediciones realizadas entre las 10:00 y las 23:59 horas, así como en la hora de menor tráfico, respectivamente.



- Para el cálculo de los indicadores CVM, VP y de los parámetros L, VL y TPP se aplicará lo indicado en el numeral 2.13 del presente instructivo.

3.9 Publicación de resultados

- De acuerdo a lo indicado en el artículo 10 del Reglamento de Calidad, la empresa operadora deberá publicar los resultados obtenidos de la aplicabilidad del numeral 2.13 del presente instructivo en su página Web dentro de los veinte (20) días hábiles siguientes de concluido el semestre.
- Con fines comparativos e informativos, el OSIPTEL podrá solicitar a los operadores la publicación de los valores departamentales, provinciales y/o distritales, de los indicadores y parámetros de calidad medidos. Los criterios para el cálculo de dichos indicadores para diferentes niveles geográficos, serán comunicados por el OSIPTEL.

IV. CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN. WEB GENERAL Y VÍA APLICATIVOS PARA SMARTPHONES/TABLETS POR PARTE DE LAS EMPRESAS OPERADORAS, CON 5000 ABONADOS O MÁS, DE ACUERDO A LO INDICADO EN EL NUMERAL 6.4.2. DEL REGLAMENTO DE CALIDAD.

El software y/o herramienta a ser utilizado para realizar la medición del servicio de acceso a Internet, puesto a disposición de los usuarios de dicho servicio en el marco del numeral 6.4.2 del Reglamento de Calidad, deberá ser puesto a disposición del Organismo Regulador para su validación, antes de la puesta en servicio en su página web.

El OSIPTEL validará que las herramientas de medición web y smartphones/tablets de las empresas operadoras cumplan con las condiciones descritas en el presente instructivo. Las empresas podrán remitir al OSIPTEL para evaluación, herramientas de medición que posean criterios técnicos alternativos que sean equivalentes o superiores a los indicados en el presente instructivo, las cuales deberán estar debidamente sustentadas.

4.1 Herramienta de medición Web general

- Las empresas operadoras que brinden el servicio de acceso a Internet deberán poner a disposición de los usuarios, en sus respectivas páginas Web, una herramienta de software, que permita realizar mediciones del parámetro de calidad TTD así como los parámetros del servicio TPP, L y VL. Dichas mediciones se realizarán contra un servidor ubicado:



- a. Entre el núcleo de red del ISP y el usuario conectado a éste¹⁷;
- b. Entre el usuario y un servidor ubicado en el NAP Perú¹⁸; y,
- c. Entre el usuario y un servidor ubicado fuera del territorio nacional desde el cual proviene la mayor cantidad de tráfico.

- Dicha herramienta Web deberá tener las siguientes funcionalidades:

- a. Permitir a los usuarios registrar la siguiente información:
 - Registro de usuario: Al ingresar su numero de DNI, codigo de cliente, numero telefónico u otro identificador que la empresa brinda al usuario para su identificación, debera de mostrarse las características del plan contratado (velocidad máxima de subida y bajada, porcentaje mínimo de la velocidad máxima). De tener mas de un plan contratado deberá de permitir seleccionar el plan a registrar para la realizacion de la medición. Adicionalmente debera de registrar, datos del usuario como nombre completo, apellidos, telefono y correo electronico. Asimismo, deberá permitir recuperar la contraseña del usuario creado.
 - Ubicación de la medición (a nivel distrital, registrando el respectivo Código de Ubigeo). Para el servicio fijo, esta información deberá ser ingresada en el registro de la cuenta de usuario indicado en el punto anterior. Asimismo, se debe contemplar una opción para realizar mediciones sin necesidad de registro previo.
- b. Permitir al usuario realizar la medición del indicador de calidad TTD y los parámetros de la prestación del servicio (TPP, L, VL); así como su respectivo registro, identificando la medición por un número correlativo y la dirección IP pública empleada. Los indicadores y parámetros a medir son, como mínimo:
 - Tasa de Transferencia de Datos (de subida y bajada, expresado en múltiplos de bps);
 - Tasa de Pérdida de Paquetes (expresado en porcentaje);
 - Latencia (en milisegundos);
 - Variación de la Latencia (jitter, expresado en milisegundos).
- c. Permitir al usuario realizar consultas respecto a sus mediciones realizadas, debiendo mostrar:

¹⁷ Para las empresas operadoras conectadas al NAP Perú u otro punto de intercambio de tráfico definido por el OSIPTEL, no les será aplicable este punto de medición para la implementación de su herramienta de medición para smartphones/tablets.

¹⁸ Para las empresas operadoras no conectadas al NAP Perú u otro punto de intercambio de tráfico definido por el OSIPTEL, no les será aplicable dicho punto de medición.



- El histórico de sus mediciones, indicando la fecha y hora de la medición, los resultados de las mediciones realizadas (TTD, TPP, L, VL), con una antigüedad de al menos 01 año;
- El valor promedio de las mediciones realizadas por mes, indicadas en el párrafo precedente.

d. Permitir al usuario la descarga de reportes, de acuerdo al siguiente detalle:

- Reportes en formato Excel y/o CSV, de las mediciones realizadas por el usuario a través de dicho aplicativo, con una antigüedad no menor de 1 año contado a partir de la última medición realizada por el usuario, en donde se indique al menos los siguientes campos: i) la fecha y hora de la medición, ii) la dirección IP pública empleada para la medición, iii) el servidor medido, iv) los resultados de los valores de tasa de transferencia de datos de subida y de bajada (expresado en múltiplos de bps), v) el resultado de la tasa de pérdida de paquetes (expresado en porcentaje), el resultado de la Latencia (expresado en milisegundos), vi) el resultado de la Variación de la latencia (expresado en milisegundos), vii) el identificador de abonado. Para la generación de dichos reportes, debe ser factible que el usuario pueda filtrar y seleccionar los días en el cual desea realizar la descarga de las mediciones.

- Asimismo, la empresa debe de brindar, de manera gratuita, acceso remoto al OSIPTEL a por lo menos tres (03) usuarios que el OSIPTEL definda, en modo lectura, a la base de datos del registro de mediciones de la herramienta web general de medición. El acceso a dicha base de datos debe permitir acceder en línea, a la totalidad de mediciones realizadas a través de la herramienta de medición, así como a la descarga de los registros completos de las mediciones realizadas a través de la herramienta de medición. El acceso remoto a la base de datos del registro de mediciones deberá ser implementado por la empresa operadora en el plazo que establezca el OSIPTEL.

- La herramienta de medición web general, deberá ser auditable, tanto a nivel de servidor de aplicación, como a nivel de servidor de base de datos. El OSIPTEL, con fines de validación, monitoreo o supervisión, tendrá acceso a cualquier elemento de la herramienta web de medición, así como al acceso a la totalidad de los registros originales¹⁹ de medición recolectados por la herramienta, los cuales deben de ser puestos a disposición del OSIPTEL cuando lo solicite.

- La herramienta de medición web deberá soportar tantos usuarios concurrentes como peticiones de acceso tenga en la hora cargada de uso, la cual deberá ser constantemente actualizada por la empresa operadora. Asimismo, la cantidad de usuarios concurrentes que soporte la herramienta de medición, no podrá ser menor al 5% de las conexiones activas reportadas de manera trimestral al

¹⁹ Es decir que la información provenga de un servidor o base de datos originaria y no procesada.



Regulador por la empresa para el servicio de acceso a Internet Fijo .

- Asimismo la herramienta de medición web deberá contar con un nivel de disponibilidad semestral de al menos 99.5%, considerandose como la disponibilidad a la relación entre el tiempo en el cual la herramienta de medición web se encuentra accesible y operativa respecto al tiempo total de evaluación. Se considera que la herramienta de medición web se encuentra accesible y operativa cuando es factible acceder, realizar y visualizar mediciones de velocidad de subida, bajada, latencia, jitter y pérdida de paquetes desde cualquier lugar del país dentro de la cobertura reportada por el operador.
- Para el cálculo de la disponibilidad de la herramienta de medición, no se considerará el tiempo de no funcionamiento de la herramienta de medición, causados por fallas no atribuibles a la empresa operadora tales como caso fortuito, fuerza mayor u otras circunstancias fuera de su control, mantenimiento preventivo o mejora tecnológica o mantenimiento correctivo de emergencia debidamente sustentados y acreditados por el operador al OSIPTEL.
- La empresa operadora deberá remitir al OSIPTEL de manera trimestral, el cálculo del nivel de disponibilidad de su herramienta de medición a nivel mensual, así como la información fuente del cálculo de dicho indicador, dentro de los 15 primeros días calendario posteriores de culminado el trimestre.
- Las empresas operadoras tendrán un plazo de 90 días calendario para la implementación, migración o actualización de la herramienta de medición web considerando las características técnicas indicadas en el presente instructivo. Cabe indicar que en caso la empresa operadora ya disponga de una herramienta de medición web, durante el periodo de actualización o migración de dicha herramienta, la empresa deberá mantener operativa y disponible una versión de la herramienta web con la finalidad de que los usuarios puedan seguir realizando mediciones de la calidad del servicio de acceso Internet.

4.2 Herramienta de medición para Smartphone/Tablet

- Los proveedores del servicio de acceso a Internet móvil que comercialicen el servicio a través de Smartphone/Tablet, deberán implementar una herramienta de medición para que sus usuarios puedan efectuar mediciones usando un software cliente que se instale en sus terminales móviles.
- Dicho software deberá tener las siguientes funcionalidades:
 - a. Deberá estar disponible en línea para descarga, de forma libre y gratuita; para los sistemas operativos de Smartphone/Tablet con mayor cantidad



de usuarios, debiéndose cubrir al menos los sistemas operativos Android y IOS. El OSIPTEL podrá actualizar mediante comunicación a las empresas operadoras, el listado de sistemas operativos en los cuales deberá estar disponible la herramienta de medición para Smartphones/Tablet. Las empresas operadoras deberán realizar las adecuaciones correspondientes en un plazo no mayor a 180 días calendario contados desde la comunicación del OSIPTEL.

b. Deberá permitir realizar mediciones, contra un servidor ubicado en:

- a. Entre el núcleo de red del ISP y el usuario conectado a éste²⁰;
- b. Entre el usuario y un servidor ubicado en el NAP Perú²¹; y,
- c. Entre el usuario y un servidor ubicado fuera del territorio nacional desde el cual proviene la mayor cantidad de tráfico.

c. Se deberá poder efectuar mediciones de:

- Tasa de Transferencia de Datos (de subida y bajada, expresado en múltiplos de bps);
- Latencia (en milisegundos).
- Tasa de Pérdida de Paquetes (expresado en porcentaje);
- Variación de la Latencia (jitter, expresado en milisegundos).

d. La medición deberá estar identificada por un número correlativo, y deberá registrar la fecha, hora, la dirección IP pública, el tipo de red empleada por el usuario en la medición, el identificador del cliente y los resultados obtenidos.

e. Desde el software cliente se deberá poder visualizar de manera permanente, el histórico de las mediciones efectuadas con una antigüedad no menor de 1 año contados desde la última medición realizadas por el usuario y seleccionar el servidor contra el cual se efectuará las mediciones.

f. Asimismo, la herramienta debe permitir al usuario la descarga de reportes, de acuerdo al siguiente detalle:

- Reporte en formato Excel y/o CSV de las mediciones realizadas a través de dicho aplicativo por el usuario, con una antigüedad no menor de 1 año contados desde la última medición realizada por el usuario, en donde se indique al menos los siguientes campos: i) la fecha y hora de la medición, ii) las coordenadas de longitud y latitud de la medición, iii)

²⁰ Para las empresas operadoras conectadas al NAP Perú u otro punto de intercambio de tráfico definido por el OSIPTEL, no les será aplicable este punto de medición para la implementación de su herramienta de medición para smartphones/tablets.

²¹ Para las empresas operadoras no conectadas al NAP Perú u otro punto de intercambio de tráfico definido por el OSIPTEL, no les será aplicable dicho punto de medición.



el servidor medido, iv) los resultados de los valores de tasa de transferencia de datos de subida y de bajada (expresado en múltiplos de bps), v) la tecnología móvil medida, vi) la latencia medida (en milisegundos), vii) la tasa de pérdida de paquetes (expresado en porcentaje), viii) la variación de latencia (expresado en milisegundos) ix) el IMEI del equipo utilizado para la medición, x) el identificador del cliente. Para la generación de dichos reportes, debe ser factible que el usuario pueda filtrar y seleccionar los días y meses en los cual desea realizar la descarga de las mediciones.

- Asimismo, la herramienta de medición para Smartphone/Tablet, deberá ser auditable, tanto a nivel de servidor de aplicación, como a nivel de servidor de base de datos. El OSIPTEL, con fines de validación, monitoreo o supervisión, tendrá acceso a cualquier elemento de la herramienta de medición para Smartphone/Tablet, así como al acceso a la totalidad de los registros de medición recolectados por la herramienta, los cuales deben de ser puestos a disposición del OSIPTEL cuando lo solicite.
- La empresa operadora debe brindar, de manera gratuita, acceso remoto al OSIPTEL a por lo menos tres (03) usuarios que el OSIPTEL defina, en modo lectura, a la base de datos del registro de mediciones de la herramienta de medición para Smartphones/Tablets. El acceso remoto a dicha base de datos, debe permitir acceder en línea, a la totalidad de mediciones realizadas a través de la herramienta de medición para Smartphones/Tablets, así como a la descarga de la totalidad del registro de mediciones realizadas a través de la herramienta de medición para Smartphones/Tablets. El acceso remoto a la base de datos del registro de mediciones deberá ser implementado por la empresa operadora en el plazo que establezca el OSIPTEL.
- La herramienta de medición para Smartphone/Tablet, deberá soportar tantos usuarios concurrentes como peticiones de acceso tenga en la hora cargada de uso, la cual deberá ser constantemente actualizada por la empresa operadora. Asimismo, la cantidad de usuarios concurrentes que soporte la herramienta no podrá ser menor al 5% de sus líneas móviles activas reportadas de manera trimestral al OSIPTEL.
- Asimismo la herramienta de medición web deberá contar con un nivel de disponibilidad semestral de al menos 99.5%, considerandose como la disponibilidad a la relación entre el tiempo en el cual la herramienta de medición web se encuentra accesible y operativa respecto al tiempo total de evaluación. Se considera que la herramienta de medición se encuentra accesible y operativa cuando sea factible acceder y realizar mediciones de velocidad de subida, bajada, latencia, jitter y pérdida de paquetes desde cualquier lugar del país con cobertura reportada por el operador.
- Para el cálculo de dichos indicadores de la herramienta de medición, no se considerará el tiempo de no funcionamiento de la herramienta de medición, causados por fallas no atribuibles a la empresa operadora tales como caso



fortuito, fuerza mayor u otras circunstancias fuera de su control, mantenimiento preventivo o mejora tecnológica o mantenimiento correctivo de emergencia, debidamente sustentados y acreditados por el operador al OSIPTEL..

- La empresa operadora deberá remitir al OSIPTEL de manera trimestral, el cálculo del nivel de disponibilidad de su herramienta de medición a nivel mensual, así como la información fuente del cálculo de dicho indicador, dentro de los 15 primeros días calendario posteriores de culminado el trimestre.
- Las empresas operadoras tendrán un plazo de 90 días calendario para la implementación, migración o actualización de la herramienta de medición para smartphones/tablets considerando las características técnicas indicadas en el presente instructivo. Cabe indicar que en caso la empresa operadora ya disponga de una herramienta de medición para smartphones/tablets, durante el periodo de actualización o migración de dicha herramienta, la empresa deberá mantener operativa y disponible una versión de dicha herramienta para smartphones/tablets con la finalidad de que los usuarios puedan seguir realizando mediciones de la calidad del servicio de acceso Internet.

V. CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SERVIDOR DEL OSIPTEL EN ALGÚN PUNTO DE INTERCAMBIO DE TRÁFICO QUE DEFINA EL REGULADOR (INCLUYENDO EL NAP PERÚ), DE ACUERDO A LO SEÑALADO EN EL NUMERAL 6.4.3. DEL REGLAMENTO DE CALIDAD.

- Las empresas operadoras que forman parte del NAP Perú u otro punto de intercambio de tráfico que defina el OSIPTEL, deberán brindar las facilidades técnicas para la implementación de servidores de medición que el OSIPTEL determine en dichas instalaciones, debiendo éstas asumir los costos necesarios²² para la conectividad y funcionamiento (alojamiento de equipos y energía). Dichas facilidades técnicas deben de encontrarse habilitadas en un plazo no mayor a 30 días calendario contados desde la puesta en vigencia del presente Instructivo.
- En caso no se encuentre habilitado el servidor de medición del OSIPTEL en el NAP Perú u otro punto de intercambio que defina el OSIPTEL, el Regulador podrá solicitar a las empresas operadoras que forman parte de dicho punto de intercambio de tráfico que, de manera alternativa, se despliegan enlaces dedicados de acceso a Internet de al menos 1 Gbps para la conectividad del servidor del OSIPTEL, debiendo éstas asumir todos los costos necesarios²³ de conectividad que permitan la realización de las mediciones, así como la ampliación de capacidad de dichos enlaces a solicitud del Regulador en un

²² Los costos serán asumidos de manera proporcional por las empresas de acuerdo a su participación de mercado, considerando el último reporte disponible por el regulador referente a la cantidad de líneas y abonados del servicio de Internet Fijo y Móvil.

²³ Ibid



plazo no mayor a 7 días calendario. La implementación de los enlaces dedicados antes señalados, deberá realizarse en un plazo no mayor a 30 días calendario, contados desde la solicitud del OSIPTEL.

- Asimismo, las empresas operadoras deberán brindar acceso de lectura y descarga de registros, en tiempo real, al OSIPTEL, a las bases de datos de las mediciones que se realicen contra sus servidores de medición, debiendo éstas asumir los costos de adecuación para brindar dichos accesos remotos. En tal sentido, el OSIPTEL podrá descargar parte o la totalidad de la información registrada sobre las mediciones realizadas en cualquier momento, debiendo la empresa operadora brindar las facilidades técnicas para dicha facultad, en el plazo que sea establecido por el OSIPTEL.

VI. CRITERIOS TÉCNICOS PARA QUE LAS EMPRESAS INFORMEN A LOS USUARIOS LA CONFIGURACIÓN MÍNIMA DEL EQUIPAMIENTO QUE SE NECESITE PARA EL CORRECTO USO DE LOS SERVICIOS CONTRATADOS, INSTRUYENDO CLARAMENTE SOBRE SU UTILIZACIÓN Y PONER A DISPOSICIÓN DE LOS USUARIOS UN MANUAL DE INSTRUCCIONES DE MEDICIÓN INDICADAS EN EL NUMERAL 6.4.2 DEL REGLAMENTO DE CALIDAD, DE ACUERDO A LO SEÑALADO EN EL NUMERAL 6.4.4. DEL REGLAMENTO DE CALIDAD.

- La empresa operadora deberá indicar en el formato de publicación Web definido en el Anexo N° 2 del presente instructivo, la dirección URL de su página Web en la cual se pone a disposición de los usuarios, la herramienta de medición web y la herramienta de medición para smartphones/tablets, debiendo ser de libre y fácil acceso.
- La empresa operadora deberá: i) informar a los usuarios, la configuración mínima recomendada del equipamiento que se necesita para el correcto uso de los servicios contratados, instruyendo claramente sobre su utilización; y, ii) poner a disposición de los usuarios a través de su página web, de manera libre y de fácil acceso, un manual de instrucciones que permita capacitar intuitivamente y de manera detallada al usuario sobre el correcto uso de la herramienta web y la herramienta de medición para smartphones/tablets y la interpretación de los resultados obtenidos.
- La información mínima que debe contar el manual de instrucciones que permita capacitar intuitivamente al usuario sobre el correcto uso de la herramienta web y la herramienta para smartphones/tablets, es la siguiente:



- Condiciones para realizar la medición.
- Acceso, instalación y configuración de las herramientas de medición.
- Pasos para realizar las mediciones.
- Verificación del historial de resultados y descarga del reporte de los mismos.



ANEXO 1

PROTOCOLO DE MEDICIÓN ESPECIAL PARA EL SERVICIO DE INTERNET FIJO DURANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA NACIONAL

Ante situaciones de emergencia nacional, y en caso no sea factible ingresar a los domicilios de los abonados del servicio de Internet Fijo, el OSIPTEL podrá realizar mediciones remotas, tomando en consideración los siguientes aspectos:

a. Condiciones para realizar la medición

El equipamiento empleado deberá ser el que usualmente utiliza el cliente para utilizar el servicio fijo.

Asimismo, durante la medición, se deberá dejar constancia de las siguientes condiciones, previamente coordinadas con el usuario a medir:

- El equipo del usuario deberá estar correctamente conectado y configurado, a través de un cable de red ethernet.
- Durante la medición, el equipo del usuario deberá ser el único equipo que emplee el acceso a Internet, debiendo asegurarse que se deshabilite/desconecte de ser el caso:
 - i) Las funcionalidades que permitan la compartición del acceso WIFI/hotspot.
 - ii) Equipos conectados a puertos Ethernet en el módem router/switch (Red interna del usuario), excepto el empleado para la medición.

Para deshabilitar la conexión WIFI del router del usuario, el OSIPTEL podrá solicitar información a la empresa operadora referente a la clave y password del router de los abonados de los Centros Poblados a medir.

El OSIPTEL coordina con el usuario el horario de las mediciones, las cuales podrán realizarse de acuerdo a lo establecido en el numeral 2.11 del presente instructivo

b. Proceso de la medición

El OSIPTEL, previa coordinación con el usuario de manera telefónica, brinda soporte para la instalación del aplicativo para conexión remota “Anydesk” o equivalente, y realiza las pruebas con el cliente para verificar su correcta instalación.

Asimismo, el OSIPTEL se debe asegurar de que el dispositivo del usuario en donde se realizarán las pruebas, tenga correctamente instalado y operativo la herramienta de medición web de la empresa.

El OSIPTEL verifica de manera remota, la correcta instalación del dispositivo del usuario a su CPE, asegurándose que el dispositivo se encuentre conectado de manera cableada al router del usuario.



Antes de empezar las mediciones previamente coordinadas con el usuario, el OSIPTEL accede remotamente al CPE del usuario, utilizando el usuario y clave brindado por la empresa operadora o por el cliente, para desactivar momentáneamente la señal WIFI y verificar que no haya otro dispositivo conectado de manera cableada más que el dispositivo del usuario.

Las mediciones desde la conexión del usuario son realizadas hacia un servidor provisto en la herramienta de medición de la empresa operadora (nacional o internacional)²⁴.

Finalizada las mediciones, el OSIPTEL deberá activar la señal WIFI del modem/router del usuario y coordinar con el usuario la reconexión de cualquier dispositivo que se haya desconectado durante las pruebas, corroborando con el usuario la operatividad del servicio tal como se había encontrado antes de iniciar las mediciones.

c. Registro de la información

- El OSIPTEL registra el resultado de las mediciones, de acuerdo a lo definido en el numeral 2.13 del presente instructivo.

d. Evaluación de los resultados

Para la evaluación del cumplimiento de la velocidad mínima, se considerará en cada medición un valor de 0.5 Mbps (en subida y bajada) favorable al operador debido al uso del aplicativo remoto “Anydesk” o equivalente, así como lo definido en el numeral 2.13 del presente instructivo.



²⁴ En los casos de indisponibilidad de la herramienta de medición, el OSIPTEL podrá realizar mediciones a través de otras herramientas de medición que sean las de mayor uso (por ejemplo www.speedtest.net)

ANEXO 2

FORMATO DE PUBLICACIÓN EN PÁGINA WEB DE LOS INDICADORES DE CALIDAD DEL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET DEFINIDOS EN EL ARTÍCULO 6 DEL REGLAMENTO DE CALIDAD

INDICADOR	FÓRMULA	META	ENERO	FEBRERO	...	DICIEMBRE
TASA DE OCUPACIÓN DE ENLACES	Tramo usuario-ISP: Enlace Web para que el usuario verifique el indicador en línea (Tiempo Real) Tramo ISP-ISP: Enlace Web de gráfico histórico del TOE del mes y valores de parámetros indicados en el artículo 6 del Reglamento de Calidad					
TASA DE TRANSFERENCIA DE DATOS	Tramo usuario-ISP: Enlace Web de herramienta de medición Web para que el usuario mida su velocidad media de transferencia (TTD) y determine los parámetros: tasa de pérdida de paquetes, latencia y variación de la latencia del servicio de acceso a Internet de su proveedor					



Anexo 3.- Formatos para la remisión de los abonados del servicio de Internet Fijo alámbrico

Formatos de reporte de listado de abonados del servicio de Internet Fijo Alámbrico

1) XDSL

Ubigeo	Departamento	Provincia	Distrito	Centro Poblado	DSLAM(1)	Nombre de Plan Tarifario	Fecha de Alta de Plan	Velocidad Máxima de Bajada del Plan (Mbps)	Velocidad Máxima de Subida del Plan (Mbps)	Porcentaje Garantizado del Plan	Velocidad Máxima de Bajada de la Promoción (Mbps)	Velocidad Máxima de Subida de la Promoción (Mbps)	Porcentaje Garantizado de la promoción	Inicio de la promoción	Fin de la Promoción	Nº Teléfono(2)	Código ID del servicio(3)	Nombre y Apellido del Titular	Dirección de Instalación

(1) Refiere al DSLAM que atiende al abonado.

(2) Para el caso de servicios empaquetados con telefonía fija, refiere al número telefónico asociado a la conexión de Internet contratado. En caso se refiera a un monoproducto, indicar el teléfono de contacto estipulado por el abonado para la contratación del servicio.

(3) Código único que identifica el servicio del usuario en los sistemas del operador.

2) DOCSIS

Ubigeo	Departamento	Provincia	Distrito	Centro Poblado	NODO OPTICO-TROBA(1)	Nombre de Plan Tarifario	Fecha de Alta de Plan	Velocidad Máxima de Bajada del Plan (Mbps)	Velocidad Máxima de Subida del Plan (Mbps)	Porcentaje Garantizado del Plan	Velocidad Máxima de Bajada de la Promoción (Mbps)	Velocidad Máxima de Subida de la Promoción (Mbps)	Porcentaje Garantizado de la promoción	Inicio de la promoción	Fin de la Promoción	Nº Teléfono(2)	Código ID del servicio(3)	Nombre y Apellido del Titular	Dirección de Instalación

(1) Refiere al Código del Nodo óptico (troba) que atiende al abonado.

(2) Para el caso de servicios empaquetados con telefonía fija, refiere al número telefónico asociado a la conexión de Internet contratado. En caso se refiera a un monoproducto, indicar el teléfono de contacto estipulado por el abonado para la contratación del servicio.

(3) Código único que identifica el servicio del usuario en los sistemas del operador.



3) FTTH

Ubigeo	Departamento	Provincia	Distrito	Centro Poblado	SPLITTER OPTICO(1)	Nombre de Plan Tarifario	Fecha de Alta de Plan	Velocidad Máxima de Bajada del Plan (Mbps)	Velocidad Máxima de Subida del Plan (Mbps)	Porcentaje Garantizado del Plan	Velocidad Máxima de Bajada de la Promoción (Mbps)	Velocidad Máxima de Subida de la Promoción (Mbps)	Porcentaje Garantizado de la promoción	Inicio de la promoción	Fin de la Promoción	Nº Teléfono(2)	Código ID del servicio(3)	Nombre y Apellido del Titular	Dirección de Instalación

(1) Refiere al Código del splitter al que se encuentra conectado el abonado.

(2) Para el caso de servicios empaquetados con telefonía fija, refiere al número telefónico asociado a la conexión de Internet contratado. En caso se refiera a un monoproducto, indicar el teléfono de contacto estipulado por el abonado para la contratación del servicio.

(3) Código único que identifica el servicio del usuario en los sistemas del operador.

