

## **Atelmo A.G.**

Consulta 1: ¿Estima conveniente medir la velocidad con una o varias sesiones del protocolo TCP?

"La velocidad de acceso promedio corresponde a las tasas de transferencia de información que el ISP compromete como valor promedio a los usuarios, la cual es medida contra servidores dedicados, en el ámbito de gestión del ISP. Promedio que debiese corresponder al promedio aritmético de un conjunto de mediciones con representatividad estadística, cada una de las cuales se obtiene mediante un conjunto de muestras.

Las mediciones de velocidad deben realizarse con varias sesiones del protocolo TCP, ello es requerido, específicamente, para alcanzar la capacidad del enlace.

Considerando que las mediciones individuales permitirán verificar si el ISP le está entregando a su(s) cliente(s) el porcentaje garantizado de la velocidad promedio de acceso a Internet que ha comprometido contractualmente, se requiere construir este promedio, para lo que se necesitan de varias mediciones, con múltiples sesiones, para que éste sea representativo.

"

Consulta 2: ¿Qué característica relevante debiera tener para la medición de velocidad el sistema o aplicación de medición individual? "Se propone utilizar un sistema o Aplicación, que permita a los usuarios medir su velocidad de acceso, común para todos los ISP, de modo que permita la comparabilidad de los resultados. La aplicación la certifica el OTI / Subtel y debe permitir la medición de las diferentes tecnologías y tipos / clases de planes.

Para la medición de la velocidad individual por parte de los usuarios se propone utilizar aplicaciones en terminales móviles, en los CPE o en dispositivos fijos (computadores o bien equipos terminales fijos), que conviertan a estos dispositivos en instrumentos de medición, los cuales deben ser de dedicación exclusiva a las mediciones mientras éstas se realizan. Los sistemas y desarrollos para realizar las mediciones individuales serán provistos por los ISP cuando se mida sobre los CPE de red.

Entre otras cosas, los instrumentos debiesen calibrarse después de haber sido certificados/registrados en el proveedor de la aplicación (por ej. el OTI) al momento de descargar la aplicación.

Hay que notar que los planes de alta velocidad, por ejemplo, un plan mayor a 200 Mbps, no pueden ser medidos por un computador estándar. Estos planes son dimensionados para ambiente multiusuario o para PCs de muy alta performance. Es relevante tener presente que esta situación será cada día más común, pudiendo llegar a tener muchos clientes con este tipo de planes.

Otro aspecto que considerar es el efecto que se puede producir en las mediciones derivado de si se trata de un acceso / ubicación urbano o rural.

"

Consulta 3: ¿Cómo visualiza la aplicación o sistema de mediciones individuales para el usuario, qué parámetros debiera mostrar? La aplicación debiese mostrar exclusivamente los parámetros de velocidad que se definan, de forma de simplificar la comprensión de los resultados por parte de los usuarios. Específicamente, debieran mostrar la "velocidad promedio" de la conexión.

Consulta 4: ¿Qué aportes o comentarios podría indicar sobre la forma y condiciones de las mediciones? "Sugerimos realizar pruebas de stress, requeridas para estimar el rendimiento máximo de un sistema, exigiendo del mismo al menos su máxima capacidad. En el caso de las mediciones de la velocidad de acceso, las pruebas de stress están diseñadas para transmitir la máxima cantidad de información definida para el sistema. Por ejemplo, para pruebas de stress sobre un enlace de 10 Mbps se intentarán transmitir al menos 10 Mb de información por segundo.

La medición individual que realiza el usuario de su velocidad de acceso Internet refleja su situación particular y debiese utilizar el mejor terminal disponible donde correrá una aplicación certificada para efectos de esta medición.

Se propone utilizar un sistema o Aplicación común para todos los ISP, que ofrece las siguientes ventajas:

- Tratamiento igualitario para todos los ISP. Todos los usuarios miden de la misma manera.
- Aumenta la credibilidad del sistema de medición al tener un único sistema “oficial” validado por el Regulador.
- Facilita la eventual integración con el OTI.
- Permite el prorrateo de costos en el desarrollo del aplicativo necesario.
- Reduce barreras de entrada para los ISP de menor tamaño, ya que éstos no tendrían que desarrollar por sí mismos un aplicativo particular.
- Reduce la diferenciación entre ISP producto de la aplicación del Reglamento en lo que respecta al aplicativo.

Se propone que el sistema de mediciones individual mida Throughput a nivel de capa Red con Protocolo IP, dejando fuera del cálculo los encabezados de la capa de Aplicación (por ejemplo, HTTP) y los de la capa de Transporte (por ejemplo, TCP), sobre los que el Operador no tiene control alguno, ya que se implementan en los terminales de los usuarios y en los servidores de los proveedores de contenido a los cuales se conecta el usuario mediante su conexión a Internet. El

Throughput es la variable utilizada para dimensionar las redes de los Operadores. Es indiferente a la tecnología de acceso utilizada, ya que la capa de Red se monta sobre la capa de Enlace.

En el caso de que el sistema de medición no mida directamente el Throughput IP, habrá que hacer la conversión de la medición para llevarla a Throughput IP, de acuerdo con las tasas de transmisión típicas que presenten ambos sistemas.

Otro aspecto a evaluar es el efecto que se puede producir en las mediciones derivado de si se trata de un acceso / ubicación urbana o rural.

"

Consulta 5: ¿Qué cantidad de mediciones considera adecuadas para que sean representativas para un usuario en particular y en qué período de tiempo?, ¿Qué tamaño de información a transmitir en una medición de velocidad encuentra adecuada (fijo o variable)? y ¿Cuánto debiera demorar una medición de velocidad individual?. Favor, argumente sus respuestas. "Para realizar cada una de las mediciones de velocidad se propone realizar la descarga de un archivo situado en alguno de los servidores de medición. El archivo de prueba descargado debe consistir en datos incompresibles, debe tener al menos el doble del tamaño (en kbit) de la velocidad de transmisión de datos teóricamente máxima por segundo (en kbit/s) del acceso a Internet considerado. Esto permitirá que los mecanismos de control de congestión con los que funcionan los protocolos de Internet converjan y logren una velocidad estable.

Con esto es posible realizar una serie de muestras y con ello determinar la representatividad de una medición.

Para tomar una medición, se propone muestrear a una tasa de 30 muestras de throughput por segundo. Posteriormente se utiliza un conjunto de mediciones para determinar el promedio de la velocidad de acceso.

Para la representatividad estadística en el caso de las mediciones individuales, se propone utilizar un nivel de confianza del 90% ( $1 - \alpha$ ) y un error muestral ( $d$ ) equivalente al 20% de la desviación estándar ( $s$ ) asociado al conjunto de mediciones individuales.

A estas consideraciones es relevante agregar el uso de múltiples sesiones simultáneas, ya que las limitaciones de tasa de transferencia debido a los retardos pueden generar mediciones sesgadas y no alcanzar los máximos de velocidades disponibles.

Se deberán realizar pruebas empíricas para ajustar el tamaño del archivo, duración de la prueba y cantidad de sesiones simultáneas, antes de considerar una configuración como válida para medir una determinada velocidad. Estos ajustes podrían ser necesarios con cambios en los browsers o sistemas operativos.

Se recomienda descartar de la medición los primeros KB.

El tamaño del archivo a transferir está asociado a la velocidad del plan comercial de cada usuario. Este tamaño de archivo es independiente del alcance de la medición (nacional o internacional) y puede determinarse de manera dinámica en la etapa inicial de cada medición, mediante envío de archivos de diferente tamaño.

Otra consideración importante es que para que la prueba resulte representativa, los recursos asignados a la conexión del usuario deben estar destinados exclusivamente a efectuar la medición, ya que de lo contrario consumirían parte de la capacidad disponible.

El sistema de mediciones debiese tener un mínimo impacto en la calidad del servicio entregado a los usuarios, pero el gran consumo de datos de las mediciones puede llegar a afectar la calidad del servicio de los usuarios y el correcto funcionamiento de la red. Por lo tanto, se debe cautelar que la simultaneidad de las mediciones no afecte el resultado de las mismas. En este sentido, los casos más críticos son los servicios de acceso a Internet inalámbrico y satelital.

Un criterio general propuesto es no superar una medición a la vez, para cada nodo/BTS. Esto implica que los sistemas de medición deben contar con mecanismos de reagendamiento para programar dinámicamente las pruebas de stress.

En este mismo sentido, habría que limitar la cantidad de mediciones que pueda hacer cada usuario. Se propone que cada usuario pueda hacer un máximo de 3 mediciones al día para cada

tramo horario), con el fin de evitar que una alta concurrencia de usuarios midiendo impacte en el tráfico total de la red y, con ello, afecte la calidad de servicio.

"

Consulta 6: Respecto a las informaciones que almacena el OTI, ¿Qué datos relevantes debieran incluirse en las mediciones individuales y de calidad de red, por qué? (tales como: potencia de recepción, IMEI, IP, Coordenada geográfica del cliente, etc.) "Se debiesen registrar los datos que permitan confirmar la validez de la medición. En términos generales se pueden almacenar datos asociados a los siguientes parámetros:

Terminales Inalámbricos:

- Capacidades técnicas del equipo.
- Datos de ubicación que permita geolocalizar la medición.
- Parámetros que identifican el terminal y la celda que lo atiende: IMEI con SV, IMSI, GCI o LAC-Celda / TAC y LNBTS\_ID, bandas soportadas, tecnologías de acceso soportadas, procesador, marca, modelo, versión de Sistema Operativo, IP de origen, IP de destino, nombre servidor.
- Aplicaciones activas (distintas de la medición).
- Capacidad de procesamiento (CPU) disponible para ejecutar la aplicación.
- Nivel de batería del instrumento.

Terminales alámbricos (cuando la medición no se haga en el CPE):

- Parámetros que identifican la prueba: Timestamp, Id de prueba único, etc.
- Parámetros que identifican el equipo terminal que soporta la aplicación y los recursos disponibles, tecnologías de acceso soportadas, procesador, marca, modelo, versión de Sistema Operativo, IP de origen pública y privada, IP de destino, nombre del nodo al que está conectado, nombre servidor que atiende la prueba.
- Aplicaciones Activas (distintas de la medición).
- Parámetros que identifican el consumo de CPU y Memoria durante la ejecución de la prueba.
- Conexión a la energía eléctrica y/o nivel de batería del instrumento.

"

Consulta 7: ¿Qué periodo de tiempo considera usted que es relevante para la publicación de la información sobre calidad de servicio de los proveedores de acceso a Internet (ISP), como asimismo las comparaciones entre ISP? Se propone que las mediciones las realice el OTI en base a sondas (elementos de medición dedicados para los distintos planes (clases) y tecnologías (inalámbricas y alámbricas), mediciones con las que posteriormente se calcule trimestralmente la velocidad promedio de acceso. Esta representa la calidad de servicio ofrecida por el ISP en el período y se debiese publicar con similar frecuencia que las mediciones (trimestralmente). En caso de integrarse a otros reportes de Subtel podría considerarse una frecuencia semestral.

Consulta 8: ¿Considera relevante que los servidores de mediciones que implemente el OTI sean de infraestructura física y/o virtual?

Consulta 9: ¿En qué lugares o localización de las redes considera que deberían ubicarse los servidores nacionales e internacional de medición? En el caso del sistema de medición de

calidad de servicio del ISP, se propone utilizar sondas dedicadas conectadas mediante las redes de acceso y de transporte a servidores tanto internacionales (conectados al NAP en que termina el enlace internacional contratado por el ISP) como nacionales (ubicados en un PIT nacional al cual tenga conexión el ISP, al menos uno por cada ISP). Por su parte, los servidores de medición deberán estar localizados en el NAP (internacional) y en el PIT (nacional).

Consulta 10: ¿Estima conveniente que el OTI, a partir de la experiencia pueda determinar y ajustar criterios de medición de la velocidad u otra variable relevante?, argumente.

Consulta 11: ¿Cómo cree que debiera constituirse la gobernanza del OTI?, ¿Por qué?

Consulta 12: ¿Cuál debiera ser la estructura organizacional del OTI?, ¿Por Qué?

Consulta 13: ¿Qué facultades, restricciones y/o prohibiciones debiera tener el OTI?, argumente.

"Se propone que el OTI realice las mediciones centralizadas de calidad de servicio para establecer el grado de cumplimiento, por parte de los ISP, de los niveles de calidad de servicio como lo señala la ley, y a ello, se le adicione la función de implementar y administrar el sistema de mediciones individuales, también integre y efectúe las mediciones de neutralidad de red.

En general, deberá dar cumplimiento a las funciones, obligaciones y restricciones que se establezcan en la norma técnica, bases de licitación, así como en la ley y reglamento.

Se visualiza que el OTI debiese tener a lo menos las siguientes funciones

- Implementar y operar servidores y sondas.
- Disponibilizar las aplicaciones y sistemas necesarios para las mediciones.
- Contratar los accesos a los ISP.

- Calibrar las sondas después de haber sido certificadas /registradas en el OTI, siendo el OTI el encargado de velar por la calidad de las mediciones. La calibración permitirá asociar la velocidad del plan comercial a cada sonda, que tendrá un identificador único.
  
- Disponibilizar los resultados de las mediciones ante requerimiento del ISP (microdata del ISP).
  
- Disponibilizar los parámetros de funcionamiento de servidores, sondas y enlaces (disponibilidad, ocupación de enlaces, pérdidas de paquetes, etc.) para el monitoreo operacional por parte de los ISPs.
  
- Desarrollo de las interfaces para el acceso del regulador a la información.
  
- Realizar pruebas empíricas para ajustar el tamaño del archivo, duración de la prueba y cantidad de sesiones simultaneas antes de considerar una configuración como válida para medir una determinada velocidad de acceso. Estos ajustes podrían ser necesarios no solo al aparecer nuevos planes sino con cambios en los sistemas operativos o browsers.
  
- Implementar las acciones requeridas para implementar y administrar el sistema de mediciones individuales. Entre ellas:
  - \* Proveer los Servidores de medición con sus enlaces para garantizar la calidad de las mediciones (disponibilidad y capacidad de enlaces, utilización de CPU de servidores, pérdida de paquetes, etc.).
  
  - \* Disponibilizar y actualizar la aplicación certificada para ser descargada por parte de los usuarios
  
  - \* Contar con los sistemas apropiados de seguridad que garanticen una adecuada autenticación de usuarios

- \* Validar las mediciones de los usuarios verificando que todos los parámetros y condiciones de medición estén en rango al inicio de cada medición, o
  
- \* Enviar a los usuarios que realizan mediciones un mensaje con el identificador de la medición y el resultado de ésta, sean estas parciales o bien la velocidad promedio de un conjunto mínimo de mediciones.
  
- \* Entregar a los ISPs los resultados de mediciones individuales realizadas por los usuarios de dicho ISP, cuando los ISPs lo soliciten.
  
- \* Almacenar la microdata asociada a todas las mediciones de los usuarios del ISP.
  
- Monitorear permanentemente el correcto funcionamiento del sistema

"

Consulta 14: ¿Qué criterios se debiera aplicar para distribuir las sondas de medición en las redes de los ISP a nivel nacional? "Se propone que las mediciones sujetas a la reglamentación se realicen desde sondas especializadas que defina el OTI (que simulan un usuario que mide periódicamente cada 1 hora, con inicio aleatorio para evitar alta concurrencia de las sondas en los servidores de prueba) hasta los bordes de las redes bajo control y responsabilidad del Operador que ofrece el servicio de acceso a Internet.

Se propone mantener las reglas de representatividad geográfica y temporal contenidas en la ley de Neutralidad para las sondas de medición. Esto permitirá aprovechar la experiencia ganada en la implementación de dicha ley y facilitar la integración de las mediciones centralizadas para la caracterización de la calidad de servicio de los ISP en un organismo único, el OTI.

Se recomienda seguir los criterios de representatividad geográfica actualmente establecidos en la normativa de neutralidad de red y aumentar el límite de representatividad establecido en el numeral 2.7 del Protocolo de Neutralidad, permitiendo que las agrupaciones de regiones puedan abarcar hasta 3 regiones contiguas, se propone agregar la condición de que la agrupación de Regiones no puede sumar más del 20% de la población total del país, con excepción de la Región Metropolitana, la cual no se podría agrupar con otra, dado su tamaño.

Se propone que la agrupación de regiones se pueda aplicar en todos los casos, y no sólo cuando la cantidad de clientes en una región es menor de 200.000 clientes activos para una Clase.

A nivel comunal, se propone mantener la disposición actual para el despliegue de sondas, es decir debe hacerse en distintas comunas

Se enfatiza la necesidad de cautelar que la concurrencia de mediciones de red e individuales no perjudique la calidad del servicio.

Se propone el uso de sondas consensuadas, sondas situadas en localizaciones específicas decididas de común acuerdo entre el ISP y el OTI. Las ventajas que se asocian a esta opción son las siguientes:

- Sistema más confiable en los resultados de cada sonda.
- Permite localizar las sondas en puntos donde las mediciones no saturan la red y afectan la calidad de servicio de los clientes.
- Contar con respaldo de energía y clima adecuados para equipos de cómputo.
- Los accesos quedan dedicados para las pruebas y por tanto el ancho de banda es exclusivo para realizar mediciones.
- La conexión de las sondas a la red del ISP deberá replicar una conexión residencial, es decir, no podrá contar con conexiones directas a los equipos de planta interna, deberá hacer uso de la planta externa (última milla) y deberá ser certificada por el OTI.
- Cuando se cae una sonda (falla de la sonda) se excluye de las mediciones.

"

Consulta 15: Para las mediciones de calidad de red mediante Sondas: ¿Qué cantidad de mediciones considera adecuadas para que sean representativas, y en qué período de tiempo debiera realizarse?, ¿Qué tamaño de información a transmitir en una medición de velocidad encuentra adecuada (fijo o variable)? y ¿Cuánto debiera demorar una medición de velocidad a través de una Sonda o Aplicación? Favor, argumente. "Estas mediciones las realiza el OTI en base a sondas y calcula la velocidad promedio por tipo de plan, por ISP, trimestralmente.

Se propone que las mediciones de calidad de red, sujetas a la reglamentación se realicen desde sondas especializadas que defina el OTI (que simulan un usuario que mide periódicamente cada 1 hora, con inicio aleatorio o encolamiento para evitar alta concurrencia de las sondas en los servidores de prueba) hasta los bordes de las redes bajo control y responsabilidad del Operador que ofrece el servicio de acceso a Internet

Al igual que en el caso de la medición individual, la medición de la velocidad promedio de acceso que realiza el sistema centralizado se obtiene mediante transferencias de archivos de datos, en este último caso, desde (o hacia) servidores pre-configurados y dedicados para estos fines bajo la administración del OTI hacia (desde) las “sondas” y se consignan los tiempos de transferencia; al calcular el cociente de la cantidad de datos transferidos y el tiempo transcurrido durante la medición se consigue una estimación de la velocidad de transferencia.

El archivo de prueba debe consistir en datos incompresibles, éste debe tener al menos el doble del tamaño (en kbit) de la velocidad de transmisión de datos teóricamente máxima por segundo (en kbit/s) del acceso a Internet considerado. Se recomienda que el período transiente (los primeros segundos de la medición) no sean tenidos en cuenta, lo que permitirá que los mecanismos de control de congestión slow start y congestion avoidance (destinados a evitar comportamientos negativos repentinos en la red que puedan provocar congestión) converjan y logren una velocidad estable.

Con esto es posible tomar una serie de muestras y determinar así la velocidad promedio alcanzada en cada medición.

A estas consideraciones es relevante agregar el uso de múltiples conexiones simultáneas (múltiples sockets) ya que las limitaciones de tasa de transferencia debido a los retardos pueden generar mediciones sesgadas y no alcanzar los máximos de velocidades disponibles. La cantidad de conexiones simultáneas requeridas irá evolucionando con la tecnología y las velocidades de acceso, por lo que se sugiere incluir una redacción que refleje ese dinamismo.

Para que la prueba resulte representativa, los recursos de la sonda asignados al acceso deben ser suficientes para efectuar la medición, ya que se trata de una prueba de stress. Esto limita la cantidad de pruebas simultáneas que puede realizar una sonda, aun cuando pueden programarse mediciones no simultáneas que atiendan a diferentes planes comerciales

"

Consulta 16: ¿Qué otras variables técnicas o de otro tipo debiera medir el OTI?, ¿Por qué?

"Los parámetros técnicos que se propone medir de manera centralizada por el OTI son:

- Velocidad de transmisión de datos.
- Retardo
- Jitter.

Se propone que las mediciones de la velocidad de acceso sean realizadas mediante pruebas de stress, en las que se intenta transferir la mayor cantidad posible de información por unidad de tiempo, de manera que la conexión se vea exigida al máximo de su capacidad. Las mediciones del

retardo se realicen mediante el envío periódico de pequeños paquetes de información de control para estimar la demora en su transmisión a través de la red.

"

"Consulta 17: ¿Qué aportes o comentarios podría indicar sobre la forma y condiciones de las mediciones tanto individuales por usuario como las mediciones de calidad de red de los ISP?3.1.

¿Qué otras característica adicionales a la velocidad promedio de acceso y tramos horarios, debieran quedar establecidas en los contratos?" "Se propone que el sistema de medición centralizado considere un mecanismo de autenticación (se recomienda que esté basado en el RFC 4559 de la IETF, mediante protocolo Kerberos v5), de manera que cada medición tenga asociado un ticket que la identifique y autorice.

Aun cuando aumenta la complejidad técnica de la implementación, la necesidad de identificar las mediciones realizadas por instrumentos validados y la autenticación de cada medida se hace imprescindible.

El sistema de medición centralizado debiese considerar un mecanismo de Calibración que asegure que, independiente del tipo de sonda, las mediciones son equivalentes para un servicio implementado en una sonda y que la sonda está midiendo correctamente, junto con la determinación empírica del tamaño óptimo de los archivos a descargar. Aplica especialmente en el caso alámbrico y reconoce las diferencias en las implementaciones particulares. La calibración debe asegurar que la sonda está en condiciones de iniciar mediciones.

"

Consulta 18: ¿Qué otras característica adicionales a la velocidad promedio de acceso y tramos horarios, debieran quedar establecidas en los contratos?" "Para efectos del compromiso comercial con cada usuario, la velocidad promedio de acceso y los porcentajes garantizados por plan comercial son los dos principales parámetros técnicos a comprometer. El producto de estos dos parámetros define la velocidad mínima garantizada.

Es necesario notar que la ley establece que los dos parámetros anteriores deben especificarse para los dos tramos horarios, tanto para el tráfico nacional como internacional. Será decisión de cada ISP si comunica todos estos valores por separado, o establece un único valor por tramos horarios y/o nacional e internacional.

"

Consulta 19: ¿Qué características técnicas son relevantes para usted en la comercialización de servicios de acceso a Internet bajo la denominación de banda ancha u otra análoga a esta última, sea que éstos contemplen o no degradación de velocidad por cuota de tráfico, y a toda otra materia que se estime necesaria indicar en este ámbito?

Consulta 20 : ¿Cómo cree usted debiera definirse “Banda Ancha”? Debiese corresponder a la definición de la OCDE para los estudios comparativos de cantidad de conexiones Banda Ancha por país. A este efecto, se tendrá que considerar lo que la OCDE tiene definido hoy en día, y cómo evolucione esta definición en el tiempo. Actualmente, corresponde a la denominación de los servicios de acceso a Internet cuya velocidad promedio ofrecida al usuario supera los 256 Kbps de bajada y 128 Kbps de subida.

Consulta 21: ¿Tiene alguna observación o comentarios respecto a la tramitación del Reclamo de Velocidad, según la normativa actual?

Consulta 22: En el marco de las exigencias de la ley 21.046. ¿Qué tipo de compensaciones es de su preferencia para planes post pago y prepago ante incumplimiento de porcentajes de velocidad promedio correspondientes?

Consulta 23: Se agradece su opinión o comentario respecto a cualquier tema a considerar. (No más de media página) "Consideramos clave que el diseño del sistema de medición individual, así como, de medición de la calidad de servicio, cautele algunos principios:

Simplicidad: Considerando la inherente complejidad de los desafíos de comunicación y medición asociados al Reglamento de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada, es necesario resguardar que los parámetros, mediciones y la utilización del sistema por parte de los abonados sea fluida y

sencilla. En esa misma línea, cada vez que sea posible, se incluyen recomendaciones y observaciones que apuntan a simplificar la implementación y posterior operación de los sistemas de medición involucrados en la Ley.

Resguardo de la capacidad y correcto funcionamiento de la red. Considerando que la medición de la velocidad de acceso a Internet ofrecida por los ISP requiere de pruebas de stress, que son muy demandantes de recursos de red, se requiere implementar en los sistemas de medición mecanismos que limiten la cantidad de mediciones, tanto para el sistema centralizado de medición de calidad de servicio de cada ISP como para las mediciones individuales de los usuarios. En este sentido, el encolamiento de mediciones, destinado a resguardo la capacidad disponible en celdas y nodos resulta esencial. Se debe evitar que las mediciones individuales y/o centralizadas generen degradaciones al servicio o a las mediciones mismas.

Sistemas de mediciones independientes (mediciones individuales y mediciones centralizadas de calidad de servicio.

El objetivo del sistema de medición centralizado es la ejecución de las mediciones de los niveles de calidad de servicio entregado por los distintos ISP.

Destaca el hecho que este sistema de medición debiese requerir de sondas dedicadas operando sobre conexiones dedicadas, libres de limitaciones y sesgos propios de los terminales y conexiones de los usuarios, de manera que sus resultados sean representativos del servicio ofrecido al agregado de usuarios del ISP. De la misma forma, las mediciones de calidad de servicio agregadas debiesen ser tomadas de una muestra representativa de la población.

En tanto, el objetivo del sistema de medición individual es entregar al usuario un instrumento de medición (sistema o aplicación) que le permita medir su velocidad promedio de acceso a Internet, haciendo las conversiones que sean necesarias, con el objeto de verificar si el ISP le está

entregando el porcentaje garantizado de la velocidad promedio de acceso a Internet que su ISP le ha comprometido contractualmente.

Cautelar información sensible de los clientes e ISP: El sistema de medición individual deberá considerar solamente la información técnica asociada a la velocidad de acceso que se mide, obviando la información sensible tanto de los usuarios como de los ISP. En particular, las bases de suscriptores y las características del plan comercial no deberían transferirse como parte de las mediciones individuales. Similar consideración se debe tener en relación con la información asociada a las mediciones de calidad.

Las potenciales fugas de información sensible representan un riesgo muy alto para la industria y se recomienda evitarla a todo evento.

"