



Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

La Paz, 04 de Octubre de 2018

VISTOS:

La Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR TL LP 299/2018 de 02 de mayo de 2018 (**R.A.R. 299/2018**); el Informe Técnico ATT-DTLTIC-INF TEC LP 650/2018 de 07 de septiembre de 2018 (**INF-TEC 650/2018**) y el Proyecto del Manual Técnico de Medición del Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet; el Informe Jurídico ATT-DJ-INF JUR LP 746/2018 de 04 de octubre de 2018 (**INF-JUR 746/2018**); la demás normativa vigente y aplicable, todo lo que convino ver, se tuvo presente y;

CONSIDERANDO 1.- ÁMBITO DE COMPETENCIA

Que las competencias y atribuciones de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes (**ATT**), se encuentran definidas por el Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009, concordante con lo dispuesto en la Disposición Transitoria Novena de la Ley N° 164, de 08 de agosto de 2011, General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación (**Ley N° 164**), quedando sometidas a ésta las personas naturales y jurídicas, privadas, comunitarias, públicas, mixtas y cooperativas, garantizando los intereses y derechos de los usuarios o consumidores, promoviendo la economía plural prevista en la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia y las leyes en forma efectiva.

CONSIDERANDO 2.- ANTECEDENTES

Que mediante **R.A.R. 299/2018** se aprobó en su anexo el Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet, el cual establece los indicadores de calidad del Servicio de Acceso a Internet.

Que mediante **INF TEC 650/2018** la Unidad de Regulación y Tecnologías de la Información, realizó el análisis correspondiente a la normativa vigente relacionada a la calidad de internet en el marco de las actividades concernientes al Plan Nacional de Banda Ancha y a partir de lo establecido en el Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet, elaboró el Proyecto del Manual Técnico de Medición el cual cumple con los requisitos para completar el referido Estándar, solicitando se emita Resolución Administrativa Regulatoria que apruebe dicho Manual a efecto de completar el Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet.

Que mediante el **INF-JUR 746/2018** se concluyó que en el marco de lo dispuesto por la RAR 299/2018 se elaboró el proyecto del Manual Técnico de Medición del Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet, el cual permite dar cumplimiento a lo instruido por la Resolución Ministerial N° 34 de 01 de febrero de 2017 que aprueba el Plan Nacional de Banda Ancha, y complementa lo dispuesto en el referido Estándar a efectos de establecer la medición de los indicadores descrito en el precitado Estándar, por lo que se recomendó la aprobación del mismo a través de Resolución Administrativa Regulatoria.

CONSIDERANDO 3.- MARCO NORMATIVO

Que el parágrafo II del artículo 20 de la Constitución Política del Estado establece que: *“Es responsabilidad del Estado, en todos sus niveles de gobierno, la provisión de los servicios básicos a través de entidades públicas, mixtas, cooperativas o comunitarias. En los casos de electricidad, gas domiciliario telecomunicaciones se podrá prestar el servicio mediante contratos con la empresa privada. La provisión de servicios debe responder a los criterios de universalidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura necesaria; con participación y control social.”*



I-LP-15483

Abog. Carta Maldonado Torrico
ANALISTA LEGAL
AUTORIDAD DE REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN
DE TELECOMUNICACIONES Y TRANSPORTES



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

**Línea Gratuita de Protección al
Usuario 1 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

Que los numerales 3 y 10 del artículo 5 de la Ley N° 164, entre otros disponen los principios por los que se rigen los servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación así como el servicio postal, los cuales deben responder a indicadores de calidad definidos en estándares nacionales e internacionales, y de fomentar la adopción de mecanismos para lograr el acceso a los servicios de sectores con menores ingresos y grupos con necesidades especiales, buscando calidad y precios asequibles.

El numeral 26 del artículo 6 de la Ley No. 164 estipula que el **Servicio universal de telecomunicaciones** es el conjunto definido de servicios de telecomunicaciones, tecnologías de información y comunicación cuya prestación se garantiza para todas las usuarias y los usuarios finales con independencia de su localización geográfica, con una calidad determinada y a un precio asequible.

Que el numeral 10 del artículo 7 de la Ley N° 164 establece como competencia del Nivel Central del Estado promover la provisión de servicios en telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación y postal en el marco de los principios de acceso universal, continuidad, calidad y solidaridad.

Que los numerales 1 y 7 del artículo 54 de la Ley N° 164 establecen como derechos de las usuarias y usuarios, el de acceder en condiciones de igualdad, equidad, asequibilidad, calidad, de forma ininterrumpida a los servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación; y de conocer los indicadores de calidad de prestación de los servicios al público de los proveedores de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación.

EL numeral 2 del artículo 59 de la Ley 164 establece como obligación de los operadores y proveedores: *“Proveer en condiciones de igualdad, equidad, asequibilidad, calidad, de forma ininterrumpida, los servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación”*.

El artículo 60 de la Ley 164 dispone que los proveedores de servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación, deben presentar mensualmente los resultados de la medición de las metas de calidad para cada servicio, ante la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes y publicarlas en un sitio Web, éstos deberán ser verificables, comparables y de acceso público. La Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes aprobará las normas técnicas específicas para su aplicación.

El párrafo I del artículo 73 del Reglamento a la Ley N° 164 para el Sector de Telecomunicaciones aprobado mediante Decreto Supremo N° 1391 de 24 de octubre de 2012 (**REGLAMENTO GENERAL A LA LEY N° 164**), establece que el titular de una licencia debe construir y mantener sus instalaciones directamente relacionadas a la operación de la red y provisión del servicio observando los estándares técnicos de calidad definidos por la ATT de acuerdo al tipo de servicio, cuyo incumplimiento dará lugar a las sanciones aplicables.

El párrafo VIII del artículo 120 del **REGLAMENTO GENERAL A LA LEY N° 164** prescribe: *“Los proveedores del servicio de acceso a internet deben informar a sus usuarios y usuarias las velocidades mínimas que garantizan en condiciones normales en sus diferentes planes. Independientemente de lo señalado, estas velocidades mínimas deberán ser ajustadas y actualizadas de acuerdo a los estándares técnicos definidos por la ATT, en función al avance de la tecnología”*. (El subrayado es nuestro)

La Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RA TL 0867/2012 de 12 de diciembre de 2012, tiene por objeto el de realizar inspecciones periódicas a operadores y proveedores que prestan el Servicio de Acceso a Internet.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario
800-10-6000 2 de 50
www.att.gob.bo



Que la Resolución Ministerial N° 034 de 01 de febrero de 2017, que aprobó el Plan Nacional de Banda Ancha donde se dispone que la ATT, establecerá el Estándar Técnico de Calidad para la provisión del Servicio de Acceso a Internet con características de Banda Ancha, así como los parámetros y mecanismos de medición para el cumplimiento del mismo.

CONSIDERANDO 4.- ANÁLISIS TÉCNICO Y LEGAL

Que en el marco de lo dispuesto por el párrafo II del artículo 88 del **REGLAMENTO GENERAL A LA LEY N° 164** la ATT aprobó por RAR 299/2018 el Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet, el cual establece los indicadores de calidad del Servicio de Acceso a Internet, disponiendo entre otros aspectos que se deberá elaborar el Manual Técnico de Medición del Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet, con el fin de posibilitar la gestión de los procesos operacionales de medición de los indicadores descritos en dicho Estándar.

Que de acuerdo a lo establecido en el INF TEC 650/2018, el precitado Manual desarrolló los criterios adicionales al Estándar de Calidad, determinando los indicadores de calidad del Servicio de Acceso a Internet y los lineamientos a partir de las recomendaciones internacionales (ETSI EG 202 057-4, UIT G.1000), cuyos metodos de medida y todo lo relacionado con la calidad del servicio de acceso a internet se basan en los términos fijados en los referidos documentos asegurando un grado aceptable de fiabilidad y comparabilidad de las medidas para el seguimiento de la calidad de dicho servicio.

Que asimismo establecen que el Instituto de Estándares de Telecomunicaciones de Europa (ETSI) define que los parámetros de calidad de servicio sólo se pueden aplicar a las conexiones de Internet con las tecnologías inalámbricas cuando se proporciona una ubicación fija, por lo cual el proyecto del manual técnico considera como ubicación de un usuario activo de tecnología móvil a la radiobase en la cual el cliente ha tenido mayor porcentaje de tráfico de internet durante todo su periodo de actividad, por otra parte existen casos en los que el proveedor de servicios de acceso a Internet puede depender de otros proveedores internacionales, como el proveedor del servicio al cliente es responsable de todos los elementos para los que recibe el pago desde el cliente con el fin de proporcionar parámetros de calidad de servicio aceptables este proveedor de servicios tendrá que asegurarse de que los parámetros de calidad de su proveedor internacional sean también aceptables, sin embargo, debido a que los operadores no tienen control total de las mediciones nacionales e internacionales, el referido manual considera que estas mediciones, en primera instancia no serán con finalidades de fiscalización, solo con carácter comparativo e informativo.

Que por otra parte señalan que los parámetros de calidad de servicio se miden a partir del rendimiento del equipo terminal del usuario, la influencia del equipo terminal (CPE) y la calidad de la conexión estableciendo que el referido Manual Técnico adoptó parámetros técnicos para medir la calidad del rendimiento de la red de los ISPs y no así la percepción del usuario.

Que asimismo el Manual establece la cantidad de sondas que deben ser desplegadas a partir de los usuarios activos por departamento y conforme lo dispone el artículo 60 de la Ley No. 164, los proveedores de servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación, deben presentar mensualmente los resultados de la medición de las metas de calidad para cada servicio, ante la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes y publicarlas en un sitio web, estos deberán ser verificables, comparables y de acceso público. Por este motivo y de acuerdo a lo establecido en los antecedentes del mencionado informe técnico se elaboró el Proyecto del MANUAL TÉCNICO DE MEDICIÓN DEL ESTÁNDAR DE CALIDAD DEL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET siguiendo una estructura.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario **3 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo

**Resolución Administrativa Regulatoria**

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

Que bajo lo descrito precedentemente y en cumplimiento a lo dispuesto por la RAR 299/2018 que aprobó el Estándar Técnico de Calidad para la provisión del Servicio de Acceso a Internet con las características de la Tecnología de Banda Ancha, el cual permite dar cumplimiento a lo instruido por la Resolución Ministerial N° 034 que aprueba el Plan Nacional de Banda Ancha, y conforme lo establece el INF TEC 650/2018 el Manual Técnico de Medición del Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet complementaría lo dispuesto en el referido Estándar a efectos de establecer la medición de los indicadores descrito en el Estándar de Calidad de Servicio de Acceso a Internet, por lo que corresponde emitir la Resolución Administrativa Regulatoria que apruebe y ponga en vigencia el precitado Manual.

POR TANTO:

El Director Ejecutivo de la ATT, Ingeniero Roque Roy Méndez Soletto, designado mediante Resolución Suprema N° 19249 de 03 de agosto de 2016, en ejercicio de sus atribuciones conferidas por ley y demás normas vigentes a nombre del Estado Plurinacional de Bolivia;

RESUELVE:

PRIMERO.- APROBAR en Anexo el **MANUAL TÉCNICO DE MEDICIÓN DEL ESTÁNDAR DE CALIDAD DEL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET**, mismo que forma parte integrante e indivisible de la presente Resolución Administrativa Regulatoria.

SEGUNDO.- INSTRUIR a la Dirección Técnica Sectorial de Telecomunicaciones y Tic tomar los recaudos correspondientes para el cumplimiento de la presente Resolución Administrativa Regulatoria, sea mediante actos y trámites que demanden su plena ejecución.

TERCERO.- INSTRUIR a la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicación de esta Autoridad, publicar la presente Resolución Administrativa Regulatoria en la página web de la ATT. Asimismo, conforme a lo dispuesto en el artículo 34 de la Ley N° 2341, de 23 de abril de 2002, de Procedimiento Administrativo, realizar la publicación del presente acto administrativo en un órgano de prensa de circulación nacional.

Regístrese y archívese.


Ing. Roque Roy Méndez Soletto
DIRECTOR EJECUTIVO
AUTORIDAD DE REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN
DE TELECOMUNICACIONES Y TRANSPORTES


Cecilia Rios Moeller
DIRECTORA JURÍDICA
AUTORIDAD DE REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN
DE TELECOMUNICACIONES Y TRANSPORTES



I-LP-15483



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

MANUAL TÉCNICO DE MEDICIÓN DEL ESTÁNDAR DE CALIDAD DEL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET**1. INTRODUCCIÓN**

El presente manual desarrolla los criterios adicionales al Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet aprobado mediante RAR ATT-DJ-RAR-TL LP 299/2018 del 02 de mayo de 2018, el cual establece los indicadores de calidad del Servicio de Acceso a Internet y los lineamientos para la medición de los mismos.

Establece los parámetros y metodología para medir la calidad del servicio de acceso a internet a través de conectividad IP, los parámetros utilizados en este manual, y la configuración de la infraestructura de medición podrá depender de la capa física utilizada en la «última milla», en particular si se trata de una conectividad de tipo fija, fija inalámbrica o móvil. Cuando sea necesario diferenciar algún tipo de tecnología de acceso, esta será especificada de forma independiente.

2. ANTECEDENTES

Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet aprobado mediante Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR-TL LP 299/2018 del 02 de mayo de 2018, el cual establece los indicadores de calidad del Servicio de Acceso a Internet.

El Plan Nacional de Banda Ancha aprobado mediante Resolución Ministerial N° 034 de 01 de febrero de 2017, el cual en su Numeral 6 establece: “La Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT, establecerá el Estándar Técnico de Calidad para la provisión del servicio de acceso a Internet con características de banda ancha”.

En virtud a la Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR-TL LP 299/2018 del 02 de mayo de 2018, en su Disposición Transitoria Primera se establece que: “Una vez aprobado el presente estándar, la ATT publicará el manual técnico de medición dentro de los siguientes 2 (dos) meses, este manual será revisado y podrá ser modificado anualmente”

3. ALCANCE

a. El presente manual se aplica en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia y su cumplimiento es obligatorio por parte de todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, cooperativas y comunitarias que realicen actividades de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación, originadas, en tránsito o terminadas en el territorio, que cuenten con las licencias habilitantes para prestar el Servicio de Acceso a Internet.

b. El presente manual tiene como actores a:

I. Los operadores y proveedores del Servicio de Acceso a Internet (PSI) en el Estado Plurinacional de Bolivia regulados por la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes - ATT

II. La Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes. ATT.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario 5 de 50
800-10-6000
www.att.gob.bo



4. DEFINICIONES

Además de los establecidos en la Normativa vigente aplicable al sector, para efectos del presente Manual Técnico de Medición, se entiende por:

Acceso al servicio de internet.- Acceso que se encuentra activado por medio del cual el usuario o usuaria se conecta al servicio.

Usuario.- Es la persona natural o jurídica que utiliza los servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación, como destinatario final. Para efectos de la Ley N° 164, se considera a los socios de las cooperativas de telecomunicaciones como usuarias o usuarios.

Conexión: Se entiende por conexión a una comunicación entre dos puntos de una red. Conexión es el "Trayecto portador, trayecto conmutado con etiqueta, circuito virtual y/o trayecto virtual establecido por el encaminamiento de la llamada y el encaminamiento de la conexión.

Degradación del servicio.- Condición en la que una red opera con parámetros de calidad por debajo de los límites establecidos en el presente Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet, poniendo en riesgo la calidad del servicio.

Disponibilidad.-Periodo de tiempo en el cual los dispositivos de la infraestructura de red del operador se encuentran accesibles y funcionales dentro de las condiciones normales definidas en el presente documento.

Paquete.- Unidad fundamental de transporte de información en una red de datos, formado por una cabecera y carga utilizable.

Retardo Bidireccional.- Periodo de tiempo transcurrido (en segundos) que demora un paquete de ida y vuelta entre la fuente y destino.

TrafficShapping.- Es el control de tráfico de red con el objetivo de mejorar o degradar el servicio de acceso a Internet para alcanzar un cierto nivel de servicio.

Periodo de mayor tráfico PMT.- Intervalo de tiempo a lo largo del día donde se tiene la mayor cantidad de tráfico de internet.

Variación de latencia (jitter).- Fluctuación o variación del retardo, en la transmisión secuencial de paquetes.

Velocidad.- Cantidad de transmisión de información multimedia, generalmente expresada en bits por segundo [bit/s].

Sonda.-Dispositivo encargado de ejecutar la medición de parámetros de QoS.

Usuario Activo.- es la persona natural o jurídica que accede al servicio de Internet y realiza tráfico durante un periodo determinado.



I-LP-15483



**Resolución Administrativa Regulatoria****5. SIGLAS Y ABREVIATURAS**

Para efectos del cumplimiento del presente Manual Técnico de Medición, se entiende por:

ATT.- *Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes.*

QoS.- *del inglés Quality of Service, corresponde a la Calidad del Servicio de Acceso a Internet.*

ISP.- *Del inglés Internet Service Provider, son las entidades públicas, mixtas, cooperativas, comunitarias y empresas privadas que ofrecen el Servicio de Acceso a Internet al público.*

C/N.- *Relación Portadora a Ruido o Carrier to Noise. Es la relación o proporción entre la portadora de la señal y el ruido de un determinado ancho de banda.*

HFC.- *Híbrida de Fibra y Coaxial o Hybrid Fibre Coaxial. Término que define una red que incorpora tanto Fibra óptica como Cable Coaxial para crear una red de banda ancha.*

NOC.- *Network Operations Center. Es uno o más sitios desde los cuales se efectúa el control de las redes de computación, transmisión de televisión o telecomunicaciones.*

CPE.- *Equipo Local del Usuario. Es un equipo de telecomunicaciones usado tanto en interiores como en exteriores para originar, encaminar o terminar una comunicación.*

DNS.- *del inglés Domain Name System, es el sistema de nombres de dominio.*

RSCP.- *ReservedSignalCodePower o nivel de señal en WCDMA*

Ec/No.- *Energy Chip OverNoise o Nivel de interferencia que experimenta el terminal.*

CQI.- *Channel Quality Indicador o Calidad del canal durante una conexión de datos.*

FQDN.- *del inglés Fully Qualified DomainName es un nombre de dominio expresado en su totalidad.*

SAI.- *Servicio de Acceso a Internet*

RTP.- *del inglés Real Time Protocol es el protocolo de transporte en tiempo real*

RTCP.- *del inglés Real Time Control Protocol es el protocolo de control en tiempo real*

RTCP XR.- *del inglés Real Time Control Protocol Extended Reports es el protocolo de control en tiempo real con reportes extendidos*

ICMP Echo/Reply.- *del inglés Internet Control Message Protocol es el Protocolo de Mensajes de Control de Internet*

RTT.- *del inglés round trip time es el tiempo de ida y vuelta que tarda un paquete de datos enviado desde un emisor en volver a este mismo emisor habiendo pasado por el receptor de destino*

VSAT.- *del inglés "Very Small Aperture Terminal" es una Terminal de Apertura Muy Pequeña para comunicación satelital.*



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
Nº 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
Nº 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4º y 5º anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
Nº 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

**Línea Gratuita de Protección al
Usuario 7 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

6. PARÁMETROS PARA LA MEDICIÓN

En este apartado se establecen los parámetros para la obtención de las mediciones de los indicadores establecidos en el Estándar de Calidad.

6.1. ESCALAS Y PREFIJOS

Con el propósito de estandarizar las dimensiones de la Capacidad de Almacenamiento y Velocidad de Transmisión, se establecen las siguientes escalas y prefijos:

a) **Capacidad de almacenamiento:** Se utilizará el Sistema Internacional de Unidades:

Nombre unidad de medida	Símbolo de la unidad	Valor B	Factor de multiplicación
byte	Bi	1 B (8 bits)	
kibibyte	KiBi	1024 B	1024 KB
mebibyte	MiBi	1 048 576 B	1024 KB
gibibyte	GiBi	1 073 741 824 B	1024 KB
tebibyte	TiBi	1 099 511 627 776 B	1024 KB
pebibyte	PiBi	1 125 899 906 842 620 B	1024 KB
exbibyte	EiBi	1 152 921 504 606 850 000 B	1024 KB
zebibyte	ZiBi	1 180 591 620 717 410 000 000 B	1024 KB
yobibyte	YiBi	1 208 925 819 614 630 000 000 000 B	1024 KB

b) **Velocidad de transmisión:** Se utilizará el sistema binario:

Nombre unidad de medida	Símbolo de la unidad	Valor B	Factor de multiplicación
byte/segundo	Bi/S	1 B/S (8 bits/segundo)	
kibibyte/segundo	KiBi/S	1024 B/S	1024 KB
mebibyte/segundo	MiBi/S	1 048 576 B/S	1024 KB
gibibyte/segundo	GiBi/S	1 073 741 824 B/S	1024 KB
tebibyte/segundo	TiBi/S	1 099 511 627 776 B/S	1024 KB
pebibyte/segundo	PiBi/S	1 125 899 906 842 620 B/S	1024 KB
exbibyte/segundo	EiBi/S	1 152 921 504 606 850 000 B/S	1024 KB
zebibyte/segundo	ZiBi/S	1 180 591 620 717 410 000 000 B/S	1024 KB
yobibyte/segundo	YiBi/S	1 208 925 819 614 630 000 000 000 B/S	1024 KB

6.2. CALCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL

La cantidad necesaria de tamaño muestral por tecnología (ver Anexo IV) con una precisión dada puede ser calculada como se describe a continuación:

$$n = \frac{NZ^2p(1-p)}{(N-1)e^2 + Z^2p(1-p)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población (número de Usuarios Activos de SAI registrados en total).

Z = Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado, que viene dado por la forma que tiene la distribución de Gauss. Nivel de confianza 95% $Z=1,96$.



I-LP-15483



**Resolución Administrativa Regulatoria**

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

e = Intervalo de confianza (margen de error máximo que se admite como la diferencia del Nivel de Confianza).
 p = Es la proporción que esperamos encontrar (cuando se desconoce esta proporción se asume 50%, $p=0,5$)

6.3. PERIODO DE MAYOR TRÁFICO

Durante el primer año de medición, para el cálculo de los indicadores de calidad del servicio de internet, el uso del periodo de mayor tráfico asignado estará de acuerdo a los registros de tráfico de los ISP establecidos y después del primer año de medición se deberá hacer uso del periodo de mayor tráfico de peso ponderado (Wh).

6.3.1 PERIODO DE MAYOR TRÁFICO DE SERVICIO DE INTERNET

El período de mayor tráfico estará comprendido entre las 12:00 a 22:00 horas los 365 días del año.

6.3.2 PERIODO DE MAYOR TRÁFICO EN BASE AL PESO PONDERADO (W_h)

Para cada período de medición, el proveedor de servicio de acceso a internet (ISP) deberá asignar un peso ponderado W_h a cada hora de una semana que refleje la carga que experimentan las redes del ISP en dicho horario de tal forma que:

$$0 \leq W_h \leq 1, \forall h \text{ y } \sum_{h=1}^{24 \cdot 7} W_h = 1$$

Donde:

W_h : es el peso ponderado de una semana característica.

6.4 USUARIOS ACTIVOS

Son los usuarios que han hecho uso del servicio de acceso a Internet a través de cualquier tecnología, en los últimos 30 días.

6.4.1 UBICACIÓN DE USUARIOS ACTIVOS

Para determinar la ubicación de las conexiones de cada servicio medido, se determinará de acuerdo a lo siguiente:

- Acceso Móvil:** Se considera como ubicación de un usuario activo a la radiobase en la cual el usuario ha tenido mayor porcentaje de tráfico de internet durante todo su periodo de actividad.
- Acceso Alámbrico Fijo:** Se considera como ubicación de un usuario activo de acceso alámbrico fijo a la ubicación del último nodo de distribución al usuario.
- Acceso Inalámbrico Fijo:** Se considera como ubicación de un usuario activo a la radiobase en la cual el usuario ha tenido mayor porcentaje de tráfico de internet durante todo su periodo de actividad. Para la tecnología satelital se considerarán las VSAT y Telepuertos, que tengan acceso al haz de cobertura nacional en la Banda de frecuencias que se desea medir.



I-LP-15483

7 CONDICIONES NORMALES

LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

**Línea Gratuita de Protección al
Usuario 9 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo

**Resolución Administrativa Regulatoria**

Con el propósito de obtener mediciones confiables se recomienda cumplir las siguientes condiciones normales:

I. Condiciones normales para el Servicio de Acceso a Internet Inalámbrico Móvil.

- a) El servicio de Acceso a Internet debe encontrarse en condiciones disponible de acuerdo a los parámetros establecidos para que se considere como usuario activo.
- b) Debe existir disponibilidad total de los elementos de red en operación bajo óptimas condiciones de funcionamiento.
- c) La potencia de la señal entre la terminal móvil y la Radiobase deberá estar dentro de los niveles recomendados por los estándares internacionales según la tecnología de conexión en función a la siguiente tabla:

Tecnología	Rango de potencia
2G	-95dBm hasta > -75dBm
3G	-95dBm hasta > -75dBm
LTE	-105 dBm hasta > -85 dBm

- d) Para nuevas tecnologías la ATT determinará los niveles de potencia recomendados en base a recomendaciones internacionales.
- e) Cantidad de usuarios en nodo de acceso dentro del nivel adecuado sin congestión.
- f) Condiciones climatológicas adecuadas, exentas de tormentas o fenómenos naturales que degradan la propagación de la señal.
- g) En todos los casos mencionados se considera la conectividad desde la terminal de usuario hacia el último elemento de red bajo control del Operador.

II. Condiciones normales para el Servicio de Acceso a Internet Alámbrico Fijo.

- a) El servicio de Acceso a Internet debe encontrarse en condiciones disponible de acuerdo a los parámetros establecidos para que se considere como usuario activo. Debe existir disponibilidad total de los elementos de red en operación bajo óptimas condiciones de funcionamiento.
- b) Cumplimiento para la prestación del servicio en provisión de energía eléctrica para su normal funcionamiento.
- c) En todos los casos mencionados se considera la conectividad desde la terminal de usuario hacia el último elemento de red bajo control del Operador.

III. Condiciones normales para el Servicio de Acceso a Internet Inalámbrico Fijo.

- a) El servicio de Acceso a Internet debe encontrarse en condiciones disponible de acuerdo a los parámetros establecidos para que se considere como usuario activo.
- b) Debe existir disponibilidad total de los elementos de red en operación bajo óptimas condiciones de funcionamiento.

La potencia entre la terminal y la Radiobase deberá estar dentro de los niveles de potencia recomendados por los estándares internacionales (-76 dBm y -105 dBm)

- a) Cantidad de usuarios en nodo de acceso dentro del nivel adecuado sin congestión.
- b) Condiciones climatológicas adecuadas, exentas de tormentas o fenómenos naturales que degradan la propagación de la señal.
- c) Cumplimiento para la prestación del servicio en provisión de energía eléctrica para su normal funcionamiento.



I-LP-15483



**Resolución Administrativa Regulatoria**

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

- d) En todos los casos mencionados se considera la conectividad desde la terminal de usuario hacia el último elemento de red bajo control del Operador.
- e) Para el caso de la tecnología Satelital se debe considerar los parámetros técnicos adecuados para el establecimiento del radioenlace satelital para la correcta comunicación entre el Satélite y la VSAT

8 INDICADORES DE CALIDAD Y ESTADÍGRAFOS

A continuación, se describen los indicadores de calidad de internet más representativos:

i. VELOCIDADES

- a) Promedio de velocidad de transmisión de datos de bajada
- b) Promedio de velocidad de transmisión de datos de subida

ii. RETARDO O LATENCIA

- a) Promedio de retardo

iii. VARIACIÓN DE RETARDO O JITTER

- a) Promedio de variación retardo

iv. TASA DE PERDIDA DE PAQUETES

- v. Promedio de pérdida de paquetes.

A continuación, se describen los estadígrafos de calidad de internet más representativos:

vi. VELOCIDADES

- c) Desviación estándar de velocidad de transmisión de datos de bajada
- d) Percentil 5% de velocidad de transmisión de datos de bajada
- e) Percentil 95% de velocidad de transmisión de datos de bajada
- f) Desviación estándar de velocidad de transmisión de datos de subida
- g) Percentil 5% de velocidad de transmisión de datos de subida
- h) Percentil 95% de velocidad de transmisión de datos de subida

vii. RETARDO O LATENCIA

- b) Desviación estándar de retardo

viii. VARIACIÓN DE RETARDO O JITTER

- b) Desviación estándar de variación de retardo

ix. TASA DE PERDIDA DE PAQUETES

- x. Desviación estándar de tasa de pérdida de paquetes

8.1. INDICADORES Y ESTADÍGRAFOS MEDIBLES.

Se considerarán los indicadores aprobados en el estándar de calidad del Servicio de Acceso a Internet, descritos a continuación:

8.1.1. VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE BAJADA Y SUBIDA DE DATOS

La velocidad de datos conseguida se mide en sentido descendente (bajada) y en sentido ascendente (subida). En ambos casos, se obtendrá dividiendo el tamaño de un archivo de pruebas en bits entre el tiempo requerido para la transmisión de ese archivo libre de errores en segundos. (ETSI EG 202 057-4).

$$\frac{\text{tamaño de archivo de pruebas (bits)}}{\text{tiempo de transmisión (segundos)}}$$



**Resolución Administrativa Regulatoria**

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

Únicamente se considerarán las mediciones en las que el archivo de pruebas se recibe completo y libre de errores. En ningún caso se deberán emplear mecanismos que permitan priorizar el tráfico de datos en sentido ascendente o descendente.

El procedimiento de medida de la velocidad de transmisión de datos conseguida se ajustará a las especificaciones generales recogidas en el presente manual técnico.

8.1.1.1. PROMEDIO DE VELOCIDAD

Se obtiene a partir de la suma de todos los valores dividido entre el número de medidas.

8.1.1.1.1. MÉTODO DE CALCULO

$$V_{avg}^{c(a)} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i^{c(a)}}{n}$$

Donde:

$V_{avg}^{c(a)}$ = Promedio de velocidad de transmisión calculada para una determinada clase o tecnología.

$v_i^{c(a)}$ = i-ésimo valor de velocidad de transmisión en una determinada clase o tecnología.

n = número de medidas.

8.1.1.2. APLICABILIDAD

De acuerdo a la Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR-TL LP 299/2018 este Indicador será aplicado a todas las categorías de Acceso de Servicio a Internet.

La comparación de los "Indicadores Medibles" se realizará dentro de cada tecnología de acceso a internet.

8.1.1.3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE BAJADA DE DATOS DE PRUEBA

Se debe contabilizar el tiempo que se requiere para la transmisión del archivo de pruebas entre la sonda y el servidor de medición, para este propósito cada rutina debe realizar el envío del archivo de pruebas desde el servidor de medición hacia la sonda de medición, el archivo debe ser calculado de acuerdo a lo dispuesto en la sección 8.1.3.1. del presente manual técnico de medición.

El tiempo total utilizado para la descarga del archivo entre el servidor de medición y la sonda de pruebas será considerado a partir de la solicitud de descarga del Archivo de pruebas y el tiempo requerido para que la sonda reciba el último byte del archivo de pruebas.

Se determinará el valor mínimo aceptable de la muestra a partir de los datos obtenidos y procesados, durante al primer año de medición.

Únicamente se considerarán las transmisiones en las que el archivo de pruebas se recibe completo y libre de errores. No se emplearán mecanismos que permitan priorizar el tráfico de datos en sentido ascendente o descendente.



**Resolución Administrativa Regulatoria****8.1.1.4. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE SUBIDA DE DATOS**

Se debe contabilizar el tiempo que se requiere para la transmisión del archivo de pruebas entre la sonda y el servidor de medición, para este propósito cada rutina debe realizar el envío del archivo de pruebas desde la sonda de medición hacia el servidor de medición, el archivo debe ser calculado de acuerdo a lo dispuesto en la sección 8.1.3.1. del presente manual técnico de medición.

El tiempo total utilizado para la subida del archivo entre la sonda de medición y el servidor de medición será considerado a partir de la solicitud de subida del Archivo de pruebas y el tiempo requerido para que el servidor reciba el último byte del archivo de pruebas.

Se determinará el valor mínimo aceptable de la muestra a partir de los datos obtenidos y procesados, durante al primer año de medición.

Únicamente se considerarán las transmisiones en las que el archivo de pruebas se recibe completo y libre de errores. No se emplearán mecanismos que permitan priorizar el tráfico de datos en sentido ascendente o descendente.

8.1.2. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DE DATOS CONSEGUIDA

Considerando las escalas y prefijos definidos en la sección 6.1., los operadores realizarán las siguientes operaciones en el proceso del cálculo de la velocidad de transmisión de datos conseguida para cada vez que se mida:

Velocidad de datos conseguida (bits/segundos) =
a) *(Tamaño del archivo en bits/valor en segundos de lintervalo de transmisión del archivo)*

Velocidad de datos conseguida (kilobits/segundo) =
b) $10^{-3} \cdot$
(Tamaño del archivo en bits – valoren segundos del intervalo de transmisión del archivo) ×

Velocidad de datos conseguida (megabits/segundo) =
c) $10^{-6} \cdot$
(Tamaño del archivo en bits/valor en segundos del intervalo de transmisión del archivo) ×

8.1.3. ARCHIVO DE PRUEBAS

El tamaño del archivo de pruebas a utilizar para las mediciones depende de la velocidad ofertada de la conexión. En ese sentido se determina que:

- Para la medida en sentido descendente dependerá de la velocidad teórica contratada descendente.
- Para la medida en sentido ascendente dependerá de la velocidad teórica contratada ascendente.
- En líneas simétricas se utilizará el mismo archivo para la medida de ambos sentidos.



I-LP-15483



**Resolución Administrativa Regulatoria**

- d) El archivo de pruebas será de al menos 2 veces la velocidad teórica contratada del servicio bajo medida.
- e) Los archivos de pruebas deberán ser proporcionados por los Operadores.

Para cada una de las velocidades máximas nominales de subida y de bajada de los servicios relevantes de los operadores, el Operador deberá presentar a la ATT el archivo utilizado para las pruebas realizadas que cumplan con las siguientes características:

- i. Un archivo de tamaño 2 veces la máxima velocidad nominal de transferencia teórica.

8.1.3.1. TAMAÑO DEL ARCHIVO DE PRUEBAS

Considerando las escalas y prefijos según se especifica en la sección 6.1, el operador deberá generar el archivo de pruebas conforme a los siguientes cálculos: |

- a) *Velocidad nominal máxima de transmisión* = *V megabytes/segundo*
- b) *Nº de bits que transmite la línea en un segundo* = $V \times 1.048.576 \text{ bytes} = V \times 2^{20}$
- c) *Tamaño del archivo (bytes)* = $2 \times V \times 2^{20}$
- d) *Tamaño del archivo (bytes)* = $2 \times (V \times 2^{20}) / 8$
- e) *Tamaño del archivo (kilobytes)* = $2 \times \frac{V \times 2^{20}}{8 \times 1024}$
- f) *Tamaño del archivo (megabytes)* = $2 \times \frac{V \times 2^{20}}{8 \times 1024 \times 1024}$

8.1.4. PROTOCOLO DE COMUNICACIONES A EMPLEAR PARA LA TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS.

Para realizar las mediciones locales, nacionales e internacionales los ISP podrán emplear protocolos HTTP o FTP.

8.1.5. DATOS REPRESENTATIVOS.

En el documento EG 202 057-4 en la sección 5.2.3 se especifica que se faciliten separadamente los siguientes datos:

- a) La velocidad de transmisión alcanzada para el 95% de los accesos más rápidos.
- b) La velocidad de transmisión alcanzada para el 5% de los accesos más lentos.
- c) El valor medio y desviación estándar de la velocidad de transmisión de datos en kbit/s.

Estos datos deben facilitarse tanto para la velocidad de transmisión de datos obtenida por las sondas en la descarga de archivos como para la velocidad de transmisión de datos obtenida por las sondas en la subida de archivos a un servidor Web. Adicionalmente, no se considera necesaria la publicación de los datos sobre la desviación estándar de la velocidad de transmisión de datos, por no ofrecer información de utilidad para los usuarios.

8.1.6. LATENCIA

Definida como el tiempo que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino.



I-LP-15483



**Resolución Administrativa Regulatoria**

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

El retardo o latencia es un indicador del desempeño de la red, dependiente de factores físicos del medio de transmisión de los datos, de la distancia entre los puntos de comunicación (ej.: nacional, internacional, hacia otro continente), y de episodios de congestión entre ellos. El retardo además puede acusar algún nivel de saturación en la red, y por lo tanto puede ser manipulado artificialmente para limitar ancho de banda y/o discriminar servicios, por lo que una evaluación del comportamiento de la latencia es relevante para verificar la calidad del servicio de acceso a internet.

El umbral de retardo o latencia será determinado a partir de las mediciones obtenidas en el primer año de medición.

8.1.7. APLICABILIDAD

De acuerdo a la Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR-TL LP 299/2018 este Indicador será aplicado a todas las categorías de Acceso de Servicio a Internet.

La comparación de los "Indicadores Medibles" se realizará dentro de cada tecnología de acceso a internet.

8.1.7.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO**Promedio de retardo o latencia**

Es el promedio de tiempo que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino.

Calcular una medida de tendencia central que señale el valor característico de una serie de datos cuantitativos. Se obtiene a partir de la suma de todos sus valores dividido entre el número de sumandos.

Método de Cálculo

$$L_{avg}^{c(a)} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i^{c(a)}}{n}$$

Donde:

$L_{avg}^{c(a)}$ = Promedio de latencia calculada para una determinada clase y alcance.

$l_i^{c(a)}$ = i-ésimo valor de latencia en una determinada clase y alcance.

n = número de observaciones.

8.1.8. JITTER

Es el promedio de la variabilidad del tiempo que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino.

Calcular una medida de tendencia central que señale el valor característico de una serie de datos cuantitativos. Se obtiene a partir de la suma de todos sus valores dividido entre el número de sumandos.

8.1.8.1. APLICABILIDAD

De acuerdo al Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet, este Indicador solo será aplicado para el servicio de internet con categoría de Acceso Alámbrico Fijo e Inalámbrico Fijo.



I-LP-15483





Resolución Administrativa Regulatoria

El umbral de la variación de retardo o latencia (Jitter) será determinado a partir de las mediciones obtenidas en el primer año de medición.

8.1.8.2. MÉTODO DE CÁLCULO

VL_avg^{c(a)} = (sum_{i=1}^n vl_i^{c(a)}) / n

Donde:

VL_avg^{c(a)} = Promedio de latencia calculada para una determinada clase y alcance.

vl_i^{c(a)} = i-ésimo valor de latencia en una determinada clase y alcance.

n = número de observaciones.

8.1.9. TASA DE PERDIDA DE PAQUETES

La Tasa de Pérdida de Paquetes (TPP) se define como la relación porcentual entre la cantidad de paquetes perdidos y la cantidad total de paquetes transmitidos. Las mediciones se deberán realizar de forma diaria y en Hora de Tráfico Pico.

8.1.9.1. APLICABILIDAD

De acuerdo al Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet, este Indicador solo será aplicado para el servicio de internet con categoría de Acceso Inalámbrico Móvil.

El umbral de la tasa de pérdida de paquetes será determinado a partir de las mediciones obtenidas en el primer año de medición.

8.1.9.2. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

Para obtener el indicador se deberá tener en cuenta la sumatoria mensual de los valores diarios de acuerdo a la siguiente expresión:

TPP = (sum_{i=1}^N C_pp) / (sum_{i=1}^N C_TPT) * 100 <= X%

Donde:

N: Cantidad de días del mes.

C_pp: Cantidad de paquetes perdidos.

C_TPT: Cantidad total de paquetes transmitidos.

TPT: Tasa de Pérdidas de Paquetes.

9. SISTEMA DE MEDICIÓN

Un sistema de medición es el conjunto de operaciones, procedimientos, dispositivos de medición, software y responsables definidos para efectuar las mediciones de prueba, objeto de este Manual Técnico de Medición.

El Sistema mínimamente estará compuesto por los siguientes componentes:

- a) Servidor de medición local del ISP.
b) Servidor de medición nacional.



**Resolución Administrativa Regulatoria**

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

- c) Sonda de medición.

9.1. SERVIDORES DE MEDICIÓN

El Servidor de medición está encargado de responder a una serie de pruebas emitidas desde el lado de red del usuario a través de sondas de medición, para los servicios de acceso a Internet proporcionado por el operador.

No se requiere que un servidor de medición deba sustentarse en un elemento físico independiente, de modo que, un mismo equipo físico puede albergar a varios “servidores de medición” si se lo utiliza para realizar las medidas correspondientes para varios servicios.

9.1.1. CANTIDAD Y TIPOS DE SERVIDORES DE MEDICIÓN**a) Servidor de medición local.**

De acuerdo con el modelo de referencia del anexo B de la EG 202 057-4, el servidor de medición local debe situarse conectado a la primera pasarela (Gateway) que sustenta la interconexión entre la red del ISP y la red de acceso empleada.

La provisión de este elemento de red es de responsabilidad del ISP y debe contar con al menos una dirección IP pública accesible sin control de tráfico (TrafficShapping), y habilitado para responder mediciones de los indicadores de calidad SAI establecidos.

En el caso de que el ISP requiera la instalación de más servidores de medición los operadores podrán, a su voluntad, colocar servidores de medición en niveles jerárquicos superiores dentro de su arquitectura de red.

Para tecnologías de acceso a Internet móvil, los operadores móviles ubicarán el servidor de medición tras el GGSN.

Cada ISP debe reportar a la ATT sobre cualquier tipo de modificación, adición, restitución de un servidor.

b) Servidor de medición nacional.

Instalado en el PIT Bolivia con al menos una dirección IP pública accesible sin control de tráfico (TrafficShapping), y habilitado para responder mediciones de los indicadores de calidad SAI establecidos.

c) Servidor de medición internacional

Para mediciones internacionales, la ATT establecerá un mínimo de 2 servidores internacionales de prueba. Los operadores podrán efectuar las mediciones a criterio propio a partir de estos servidores. Los reportes de estas mediciones serán para uso exclusivo de la ATT con fines comparativos y estadísticos.

9.2. SONDAS DE MEDICIÓN



Resolución Administrativa Regulatoria

Una “sonda de medición” es el Dispositivo y/o Sistema encargado de la realización de series de pruebas, desde el lado del usuario para cada una de las categorías definidas en el Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet.

No es necesario que cada sonda de medición deba sustentarse en un elemento físico separado, de modo que, en principio, un mismo equipo físico puede albergar a varias “sondas de medición” si se emplea para la realización de medidas de distintos medios de acceso o categorías.

9.2.1. REPRESENTATIVIDAD GEOGRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE SONDAS DE MEDICIÓN

El número de sondas de medición a desplegar dentro del área de cobertura del sistema de medición debe ser suficiente para garantizar tanto la representatividad geográfica de la distribución de sondas de medición realizadas como la validez estadística de los datos reportados y suficientes para garantizar un mínimo nivel de confiabilidad estadística para los indicadores de una clase dada.

- Un intervalo de confianza de +0,05,
- y un nivel de confianza de 0,95.

Las agrupaciones de departamentos que realicen los operadores para el cálculo de sondas de medición a desplegar deberán ser nunca, más de 3 departamentos.

La distribución de las sondas para cada servicio sometido al sistema de medidas se realizará de acuerdo con las siguientes reglas:

9.2.2. NÚMERO DE USUARIOS ACTIVOS

A fin de garantizar la representatividad espacial de las mediciones, los operadores establecerán un despliegue de sondas de prueba dependiente del número de usuarios activos que tengan en cada departamento o agrupación de departamentos.

En el caso de usuarios activos a través de conexiones fijas, se asociará la ubicación del último nodo de distribución del usuario activo.

En el caso de acceso móvil, se considera como ubicación de un usuario activo a la radiobase en la cual el usuario activo ha tenido mayor porcentaje de tráfico durante todo su periodo de actividad.

Para fines de medición de este Manual los ISP que brindan servicio de Internet a través de tecnologías que cuentan con menos de 1000 usuarios activos a nivel nacional, deberán instalar al menos una sonda por tecnología.

9.2.3. CÁLCULO DE CANTIDAD DE SONDAS

La cantidad de sondas para cada servicio sometido al sistema de medidas se obtendrá de acuerdo a las siguientes reglas:

9.2.3.1. MÓVIL

Según recomendación de la ETSI EG 202 057-4 V1.2.1. todos los operadores que implementan un sistema de medición de la calidad deben utilizar en cada departamento o grupo de departamentos al menos el número de sondas de prueba identificadas en las siguientes reglas:



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario 18 de 50
800-10-6000
www.att.gob.bo

**Resolución Administrativa Regulatoria**

- a) En Departamentos con 25 000 a 50 000 usuarios activos, al menos 1 sonda de prueba.
- b) En Departamentos con 50 000 a 100 000 usuarios activos, al menos 2 sondas de prueba
- c) En Departamentos con 100 000 a 200 000 usuarios activos, al menos 3 sondas de prueba
- d) En Departamentos con 200 000 a 400 000 usuarios activos, al menos 4 sondas de prueba
- e) En Departamentos con más de 400 000 usuarios activos, al menos 5 sondas de prueba
- f) Los Departamentos con menos de 25000 usuarios activos deben agruparse con otros Departamentos para hacer al menos 25000 usuarios activos y deberán instalar al menos una sonda de medición para el grupo.

9.2.3.2. FIJO

A partir de la recomendación de la ETSI EG 202 057-4 V1.2.1, y adecuando a la cantidad de usuarios activos del Estado Plurinacional de Bolivia, todos los operadores que implementan un sistema de medición de calidad deben utilizar en cada departamento o grupo de departamentos al menos el número de sondas de prueba identificadas en las siguientes reglas:

- a) En Departamentos con 1000 a 2000 usuarios activos, al menos 1 sonda de prueba.
- b) En Departamentos con 2000 a 4000 usuarios activos, al menos 2 sondas de prueba
- c) En Departamentos con 4000 a 8000 usuarios activos, al menos 3 sondas de prueba
- d) En Departamentos con 8000 a 16000 usuarios activos, al menos 4 sondas de prueba
- e) En Departamentos con más de 16000 usuarios activos, al menos 5 sondas de prueba
- f) Los Departamentos con menos de 1000 usuarios activos deben agruparse con otros Departamentos para hacer al menos 1000 usuarios activos y deberán instalar al menos una sonda de medición para el grupo.
- g) La cantidad de sondas para esta categoría será adecuada según se requiera a partir del crecimiento de usuarios activos a nivel nacional reportadas por los ISP.

9.2.3.3. INALÁMBRICO FIJO

A partir de la recomendación de la ETSI EG 202 057-4 V1.2.1, y adecuando a la cantidad de usuarios activos inalámbricos fijos actuales del Estado Plurinacional de Bolivia, todos los operadores que implementan un sistema de medición de calidad deben utilizar en cada departamento o grupo de departamentos al menos el número de sondas de prueba identificadas en las siguientes reglas:

- a) En Departamentos con 1000 a 2000 usuarios activos, al menos 1 sonda de prueba.
- b) En Departamentos con 2000 a 4000 usuarios activos, al menos 2 sondas de prueba
- c) En Departamentos con 4000 a 8000 usuarios activos, al menos 3 sondas de prueba
- d) En Departamentos con 8000 a 16000 usuarios activos, al menos 4 sondas de prueba
- e) En Departamentos con más de 16000 usuarios activos, al menos 5 sondas de prueba
- f) Los Departamentos con menos de 1000 usuarios activos deben agruparse con otros Departamentos para hacer al menos 1000 usuarios activos y deberán instalar al menos una sonda de medición para el grupo.
- g) La cantidad de sondas para esta categoría será adecuada según se requiera a partir del crecimiento de usuarios activos a nivel nacional reportadas por los ISP.

9.2.4. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y UBICACIÓN FÍSICA DE LAS SONIDAS**9.2.4.1. MÓVILES**

- a) El nivel de señal definido en el Numeral 7 entre la Radio Base y la Sonda deberá ser determinada a partir del nivel de potencia media recibida por las sondas de pruebas desplegadas. Para que las mediciones no contengan errores, las potencias recibidas en el empleo de tecnologías de redes móviles será:
 - i. Máximo igual a -80dBm para las sondas desplegadas en 3G (UMTS, HSPA)
 - ii. Máximo igual a -90dBm para las sondas desplegadas en 4G.





Resolución Administrativa Regulatoria

- iii. Mínimo igual a -92dBm para las sondas desplegadas en 3G (UMTS, HSPA)
- iv. Mínimo igual a -105dBm para las sondas desplegadas en 4G
- b) Las sondas de medición deben guardar un registro de la potencia media recibida con la que se realiza cada intento de medición a lo largo del trimestre, ubicación georeferenciada de la medición, hora a la que se realiza la medición, debiendo verificarse el requisito descrito en el inciso anterior para la media agregada del conjunto de sondas y mediciones realizadas a lo largo del trimestre.
- c) Las sondas de medición deberán instalarse en un lugar que garantice su correcto funcionamiento y que a nivel de red cumpla los requisitos para realizar mediciones en condiciones normales.

9.2.4.2. FIJO

- a) La Sonda de Medición deberá ser conectada en un puerto Ethernet del CPE del Usuario.
- b) Las sondas de medición deben guardar un registro de la ubicación georeferenciada de la medición, la hora a la que se realiza la medición a lo largo del trimestre.
- c) Las sondas de medición deberán instalarse en un lugar que garantice su correcto funcionamiento y que a nivel de red cumpla los requisitos para realizar mediciones en condiciones normales

9.2.4.3. INALÁMBRICO FIJO

- a) La distancia entre la Radio Base y el CPE del usuario deberá ser determinada a partir del nivel de potencia media recibida por las sondas de pruebas desplegadas. Para que las mediciones no contengan errores, las potencias recibidas en el empleo de tecnologías de redes móviles será medida de manera global y no independientemente por muestra
- b) Se recomienda que la Sonda de Medición sea conectada en un puerto Ethernet del CPE del Usuario.
- c) Las mediciones deben guardar un registro de la ubicación georeferenciada y la hora a la que se realizó la medición.
- d) Las sondas de medición deberán instalarse en un lugar que garantice su correcto funcionamiento y que a nivel de red cumpla los requisitos para realizar mediciones en condiciones normales.
- e) Las sondas de medición para la tecnología satelital deben instalarse en el nodo de distribución CPE.

9.2.5. CONFIGURACIONES

9.2.5.1. CONFIGURACIÓN DEL PROTOCOLO TCP.

La configuración del protocolo TCP de las sondas de prueba podrá hacerse a voluntad del operador para obtener un mejor rendimiento en todos los parámetros que puedan ser configurados por los usuarios a través de las herramientas estándar de configuración de sus sistemas operativos o de otro tipo de herramientas fácilmente accesibles.

9.2.5.2. RUTINA DE EJECUCIÓN DE PRUEBAS

Indicador	Rango horario	Volumen de Datos Estimado
Velocidad de Descarga	Cada 20 min, entre 12:00 a 22:00	Relativo según Velocidad Contratada
Velocidad de Subida	Cada 20 min, entre 12:00 a 22:00	Relativo según Velocidad Contratada





Resolución Administrativa Regulatoria

Latencia	Cada 20 min, entre 12:00 a 22:00	0,5 MB
Perdida de Paquetes	Cada 20 min, entre 12:00 a 22:00	S/N
Jitter	Cada 20 min, entre 12:00 a 22:00	Relativo según Latencia

9.2.5.3. ALTA O REPOSICIÓN DE SONDAS

Para la instalación de un nuevo servidor de medición se deberá considerar lo descrito en el Anexo II del presente Manual Técnico de Medición.

10. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los operadores deberán enviar a la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes las mediciones de los indicadores obtenidos. Esta información deberá ser enviada trimestralmente hasta 15 días calendario del mes siguiente al periodo reportado.

Los operadores deberán publicar y enviar la información recolectada de las sondas cada 3 meses acorde a los formatos que se indican a continuación:

10.1. FORMATO DE LA INFORMACIÓN ENVIADA A LA ATT

La transferencia de archivos del sistema de medición tiene como objetivo recibir de los operadores información relacionada a la recolección de muestras de los indicadores.

Esta información debe ser generada por el equipo de Tecnología de Información de cada empresa, utilizando el formato de archivo XML. El archivo a ser recibido debe seguir el layout exactamente como está en el ejemplo, incluso respetando el orden de los campos, y caracteres minúsculos y mayúsculos, ya que el sistema importará esta información para su posterior Análisis.

A continuación se detalla la estructura del archivo XML que se va a enviar.

FORMATO XML PARA SERVICIO DE INTERNET A TRAVÉS DE ACCESO ALÁMBRICO FIJO

```

<root>
  <operador operador="operador1" ID_operador="xx">
    <rutina ano="20xx" trim="x" sonda="861523">
      <servicio tecn="xxxxxx" vel_cont="xxxxxx">
        <test ID="xxxx" cat="1" ind="1" med="xxxxx" un_med="ms" fecha="ddmmaaa" hora="hhmm"> </test>
      </servicio>
    </rutina>
  </operador>
</root>

```

DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS

SECCIÓN	CAMPO	TIPO	DESCRIPCIÓN
<operador>	operador	STRING	Nombre del Operador, sin espacios



I-LP-15483





Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

<operador>	ID_OPERADOR	INT	Identificador asignado al operador.
<rutina>	ano	INT	Año en el cual se realizó la rutina de medición.
<rutina>	trim	INT	Trimestre de la rutina: Primer trimestre: 1 Segundo trimestre: 2 Tercer trimestre: 3 Cuarto trimestre: 4
<rutina>	sonda	LONG	Identificador de la Sonda usada para las mediciones
<servicio>	tecn	STRING	Tecnología usada para la obtención de las medidas.
<servicio>	vel_cont	LONG	Velocidad de transmisión de datos ofrecida en bits/segundo
<test>	ID	LONG	Identificador de la medición, empezando de 1 cada trimestre
<test>	cat	INT	Categoría de Servicio de Acceso a Internet. Fijo="1" Móvil="2" Inalámbrico Fijo="3"
<test>	ind	STRING	Indicador medido en la rutina de medición de acuerdo al siguiente detalle: Latencia="1" Velocidad de Bajada = "2" Velocidad de Subida = "3" Jitter = "4"



I-LP-15483





Resolución Administrativa Regulatoria

			Perdida de Paquetes = "5"
<test>	med	LONG	Valor obtenido del indicador, sin espacios. Se usará punto "." Como separador de decimales y coma "," como separador de miles. Para velocidades en escala de bits/segundo.
<test>	un_med	STRING	Unidad de medida del valor obtenido, sin espacios
<test>	fecha	INT	Fecha de la medición
<test>	hora	INT	Hora de la medición

FORMATO XML PARA SERVICIO DE INTERNET A TRAVÉS DE ACCESO INALÁMBRICO FIJO

```

<root>
  <operador operador="operador1" ID_operador="xx">
    <rutina ano="20xx" trim="x" sonda="861523">
      <servicio tecn="xxxxxx" vel_cont="xxxxxx">
        <test ID="xxxx" cat="1" ind="1" med="xxxx" un_med="ms" fecha="ddmmaaaa" hora="hhmm"> </test>
      </servicio>
    </rutina>
  </operador>
</root>

```

DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS

SECCIÓN	CAMPO	TIPO	DESCRIPCIÓN
<operador>	operador	STRING	Nombre del Operador, sin espacios
<operador>	ID_OPERADOR	INT	Identificador asignado al operador.
<rutina>	ano	INT	Año en el cual se realizó la rutina de medición.
<rutina>	trim	INT	Trimestre de la rutina: Primer trimestre: 1 Segundo trimestre: 2



I-LP-15483





Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

			Tercer trimestre: 3 Cuarto trimestre: 4
<rutina>	sonda	LONG	Identificador de la Sonda usada para las mediciones
<servicio>	tecn	STRING	Tecnología usada para la obtención de las medidas.
<servicio>	vel_cont	LONG	Velocidad de transmisión de datos ofrecida en bits/segundo
<test>	ID	LONG	Identificador de la medición, empezando de 1 cada trimestre
<test>	cat	INT	Categoría de Servicio de Acceso a Internet. Fijo="1" Móvil="2" Inalámbrico Fijo="3"
<test>	ind	STRING	Indicador medido en la rutina de medición de acuerdo al siguiente detalle: Latencia="1" Velocidad de Bajada = "2" Velocidad de Subida = "3" Jitter = "4" Perdida de Paquetes = "5"
<test>	med	LONG	Valor obtenido del indicador, sin espacios. Se usará punto "." como separador de decimales y coma "," como separador de miles. Para velocidades en escala de



I-LP-15483

LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario **24 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

			bits/segundo.
<test>	un_med	STRING	Unidad de medida del valor obtenido, sin espacios
<test>	fecha	INT	Fecha de la medición
<test>	hora	INT	Hora de la medición

FORMATO XML PARA EL SERVICIO DE INTERNET A TRAVÉS DE ACCESO INALÁMBRICO MÓVIL

```

<root>
  <operator operador="operador1" ID_operador="xx">
    <rutina ano="20xx" trim="x" sonda="861523">
      <servicio tecn="xxxxxx" pot="-78">
        <test ID="xxxx" cat="1" ind="1" med="xxxxx" un_med="ms" fecha="ddmmaaaa" hora="hhmm"> </test>
      </servicio>
    </rutina>
  </operator>
</root>

```

DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS

SECCIÓN	CAMPO	TIPO	DESCRIPCIÓN
<operator>	operador	STRING	Nombre del Operador, sin espacios
<operator>	ID_OPERADOR	INT	Identificador asignado al operador.
<rutina>	ano	INT	Año en el cual se realizó la rutina de medición.
<rutina>	trim	INT	Trimestre de la rutina: Primer trimestre: 1 Segundo trimestre: 2 Tercer trimestre: 3 Cuarto trimestre: 4
<rutina>	sonda	LONG	Identificador de la Sonda usada para las mediciones
<servicio>	tecn	STRING	Tecnología usada para la obtención de las



I-LP-15483



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

			medidas.
<servicio>	pot	LONG	Potencia obtenida en el momento de la medición
<test>	ID	LONG	Identificador de la medición, empezando de 1 cada trimestre
<test>	cat	INT	Categoría de Servicio de Acceso a Internet. Fijo="1" Móvil="2" Inalámbrico Fijo="3"
<test>	ind	STRING	Indicador medido en la rutina de medición de acuerdo al siguiente detalle: Latencia="1" Velocidad de Bajada = "2" Velocidad de Subida = "3" Jitter = "4" Perdida de Paquetes = "5"
<test>	med	LONG	Valor obtenido del indicador, sin espacios. Se usará punto "." Como separador de decimales y coma "," como separador de miles. Para velocidades en escala de bits/segundo.
<test>	un_med	STRING	Unidad de medida del valor obtenido, sin espacios
<test>	fecha	INT	Fecha de la medición
<test>	hora	INT	Hora de la medición



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario **26 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo

**Resolución Administrativa Regulatoria****10.2. INFORMACIÓN PROCESADA****10.2.1. FORMATO DE LA INFORMACIÓN PUBLICADA**

Para garantizar la comparabilidad de los datos e información enviada a la ATT, tomando en consideración la representatividad estadística de los datos obtenidos, los operadores calcularán, para su publicación, los siguientes datos:

El valor medio obtenido para cada parámetro a partir de los valores recabados por las n sondas establecidas como:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde X_i es el valor medio ponderado de las mediciones obtenidas por la sonda i-esima durante determinado periodo de tiempo para el parámetro X.

n es la cantidad de sondas desplegadas.

En ese sentido, los operadores deberán remitir a la ATT un resumen de los siguientes indicadores:

VELOCIDADES

- Promedio de velocidad de transmisión de datos de bajada
- Desviación estándar de velocidad de transmisión de datos de bajada
- Percentil 5% de velocidad de transmisión de datos de bajada
- Percentil 95% de velocidad de transmisión de datos de bajada
- Promedio de velocidad de transmisión de datos de subida
- Desviación estándar de velocidad de transmisión de datos de subida
- Percentil 5% de velocidad de transmisión de datos de subida
- Percentil 95% de velocidad de transmisión de datos de subida

RETARDO O LATENCIA

- Promedio de retardo
- Desviación estándar de retardo

VARIACIÓN DE RETARDO O JITTER

- Promedio de variación retardo
- Desviación estándar de variación de retardo

PERDIDA DE PAQUETES

- Promedio de pérdida de paquetes
- Desviación estándar de pérdida de paquetes

Asimismo, los operadores deberán publicar en su sitio web un resumen de los siguientes indicadores:

VELOCIDADES

- Promedio de velocidad de transmisión de datos de bajada
- Promedio de velocidad de transmisión de datos de subida

RETARDO O LATENCIA

- Promedio de retardo

VARIACIÓN DE RETARDO O JITTER

- Promedio de variación retardo

10.3. AUDITORÍAS DE INFORMACIÓN

Los operadores deberán resguardar una copia de la información recolectada por las sondas de medición por un periodo de 3 años, para que la ATT pueda realizar auditorías a la información enviada con el objetivo de verificar y realizar un diagnóstico global del modo en que se utiliza la información recolectada de las mediciones.



I-LP-15483



**Resolución Administrativa Regulatoria****11. CATEGORÍAS Y TECNOLOGÍAS DE ACCESO A INTERNET**

De acuerdo a la cantidad de conexiones reportadas por los Operadores, se deben realizar las mediciones a las siguientes categorías y tecnologías para el Servicio de Acceso a Internet:

I. SERVICIO DE INTERNET A TRAVÉS DE ACCESO ALÁMBRICO FIJO (AAF)

- Dial-Up
- ADSL
- VDSL
- xDSL
- Cable Modem
- On-line
- FTTx

II. SERVICIO DE INTERNET A TRAVÉS DE ACCESO INALÁMBRICO FIJO (AIF)

- WiMax
- WI-FI
- Wipll
- Wireless
- Satelital
- LTE-TDD.

III. SERVICIO DE INTERNET A TRAVÉS DE ACCESO INALÁMBRICO MÓVIL

- GPRS/EDGE
- MODEM USB (2.5 – 4G)
- TERMINAL (2.5 – 4G)

12. SANCIONES APLICABLES

La ATT verificará los incumplimientos y, comprobada la infracción, en función a los niveles de referencia establecidos a partir de los valores obtenidos durante el primer año de medición los operadores de servicio serán susceptibles de ser sancionados, de acuerdo a lo establecido en el reglamento de sanciones vigente

13. PLAZOS

- Una vez aprobado el presente manual técnico de medición hasta el 1 (primer) mes, los Proveedores de Servicio y la ATT establecerán características y cantidad de sondas.
- Los servidores y las sondas de medición deben ser implementados por cada Proveedor de Servicio de manera gradual según la siguiente distribución:
 - 30 % de la cantidad de sondas calculadas, y servidores, dentro del plazo de 7 (siete) meses después de la publicación del presente manual técnico de medición.
 - 60% de la cantidad de sondas calculadas, dentro del plazo de 10 (diez) meses después de la publicación del presente manual técnico de medición.
 - 100% de la cantidad de sondas calculadas, dentro del plazo de 12 (doce) meses después de la publicación del presente manual técnico de medición.
- Las mediciones serán iniciadas por cada PSI, hasta 9 (nueve) meses aprobado el presente manual técnico de medición del Estándar de Calidad del Servicio de Acceso a Internet.
- Las velocidades mínimas en todos los planes tarifarios deben ser publicadas en el sitio WEB del Proveedor de Servicio de manera continua, en base a estadísticas provenientes de contadores de su red y otras herramientas comprobables.
- A partir de las mediciones obtenidas en el primer año la ATT determinará nuevos criterios para la ubicación y rotación de las sondas de medición.
- A partir de las mediciones obtenidas en el primer año la ATT determinará valores meta para todos los indicadores establecidos en el presente Manual Técnico de Medición.

**14. INSPECCIÓN A OPERADORES Y PROVEEDORES DE SERVICIO DE ACCESO A INTERNET POR MEDIOS ALÁMBRICOS O INALÁMBRICOS.**

LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2.
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso I
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario **28 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT podrá ejecutar acciones de fiscalización a través de inspecciones regulares a los Operadores y Proveedores que prestan Servicios de Acceso a Internet.

14.1. LINEAMIENTOS PARA EJECUTAR LAS ACCIONES DE FISCALIZACIÓN

Adicionalmente lo descrito en el presente manual, se ejecutarán inspecciones de acuerdo a las siguientes acciones de fiscalización:

14.1.1. INFRAESTRUCTURA DE RED

La ATT verificará los siguientes aspectos:

- Características de sistema de Gestión del Centro de operaciones de Red (NOC, por sus siglas en inglés).
- Mapa actualizado de la Topología de Red del operador para el servicio de Acceso a Internet
- Arquitectura de Red del operador para el servicio de Acceso a Internet

14.1.2. HERRAMIENTAS DE CONTROL.

Se verificará la disponibilidad de herramientas de medición de:

- Condiciones de la red del Operador ó Proveedor.
- Condiciones en la red de las usuarias o usuarios.

14.1.3. DEFENSA DE LOS DERECHOS DE LAS USUARIAS Y USUARIOS.

Se comprobarán los mecanismos de asistencia a la usuaria o usuario en cuanto a:

- Reclamaciones.
- Fallas en la provisión del servicio.
- Acceso a herramientas de control de las condiciones de prestación del servicio.



I-LP-15483



▶ **LA PAZ:** Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

▶ **COCHABAMBA:** Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

▶ **SANTA CRUZ:** Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

▶ **TARIJA:** Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

▶ **Línea Gratuita de Protección al
Usuario 29 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

**ANEXO I
MODELO DE DECLARACIÓN DE INCIDENTES**

DECLARACIÓN DE INCIDENTES

Declaración de Incidentes N°:

Responsable:

Justificación:

ID DE ACTIVO	ACTIVO	FECHA Y HORA	LUGARES AFECTADOS	DETALLES DEL INCIDENTE	ACCIONES CORRECTIVAS	OBSERVACIONES

Fecha y Hora:



I-LP-15483



▶ **LA PAZ:** Calle 13 de Calacoto N° 8260 entre Av. Los Sauces y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

▶ **COCHABAMBA:** Avenida Ballivián N° 683, Esq. España y La Paz (El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

▶ **SANTA CRUZ:** Avenida Beni, entre 4° y 5° anillo, calle 3, Condominio Gardenia Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

▶ **TARIJA:** Calle Alejandro del Carpio N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

▶ **Línea Gratuita de Protección al Usuario 30 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ANEXO II

MODELO DE DOCUMENTO DE ALTA O REMPLAZO DE SONDA DE MEDICIÓN

ALTA DE SONDA DE MEDICIÓN

Documento de Alta N°:

Responsable:

Justificación:

ID	MODELO	SERIE	TECNOLOGÍAS A MEDIR	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
----	--------	-------	---------------------	-----------	---------------

Fecha y Hora:

REEMPLAZO DE SONDA DE MEDICIÓN

Documento de Reemplazo o Reconfiguración N°:

Responsable:

Justificación:

ID-MODELO ORIGINAL	SONDA	ID-MODELO DE REEMPLAZO	SONDA	SERIE	TECNOLOGÍAS A MEDIR	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
--------------------	-------	------------------------	-------	-------	---------------------	-----------	---------------

Fecha y Hora:



▶ **LA PAZ:** Calle 13 de Calacoto N° 8260 entre Av. Los Sauces y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

▶ **COCHABAMBA:** Avenida Ballivián N° 683, Esq. España y La Paz (El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

▶ **SANTA CRUZ:** Avenida Beni, entre 4° y 5° anillo, calle 3, Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

▶ **TARIJA:** Calle Alejandro del Carpio N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

▶ **Línea Gratuita de Protección al Usuario 31 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo

**Resolución Administrativa Regulatoria****ANEXO III GUÍA ESTADÍSTICA****CALCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL**

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó el parámetro de nivel de confianza del 95% y margen de error del 5% establecido por el Instituto de Estandarización de Telecomunicaciones de la Unión Europea (ETSI) 202 057-4 v1.2.1.

TAMAÑO DE MUESTRA

Existe un conjunto de teoremas que se conocen como ley de los grandes números, que dan soporte matemático a la idea de que el promedio o proporción de una muestra al azar de una población de gran tamaño tenderá a estar cerca de la media de la población completa. En concreto, el teorema del límite central demuestra que, en condiciones muy generales, la suma de muchas variables aleatorias independientes se aproxima a una distribución normal llamada también campana de Gauss.

Por lo tanto, la fórmula del tamaño de muestra para proporciones de población finita, requiere de las variables o características "nivel de confianza" que expresa la certeza de que realmente el dato que buscamos esté dentro del margen de error, así también se requiere que la constante "margen de error" que es el intervalo en el cuál se espera encontrar el dato del universo que se quiere medir.

Gracias al teorema del límite central, cuando se calcula una proporción sobre una muestra, se puede saber cuál es la probabilidad de que el universo o población tenga ese mismo valor o un valor parecido. El valor que se calcule en la muestra será el más probable para nuestro universo o población.

La forma en que disminuye la probabilidad a medida que el valor se separa de la media corresponde a una distribución gaussiana. Se puede fijar un intervalo alrededor del valor más probable, de manera que se alcance el 95% de la probabilidad (nivel de confianza). La distancia en la que se separa el valor más probable para alcanzar este 95% determina el margen de error.

Para una distribución normalizada (media 0, desviación 1) si se requiere alcanzar los valores que cubren el 95% de los casos, corresponde definir un margen de error entre -1,96 y +1,96 de la media. Si se quiere alcanzar el 99% de los casos, el margen debe ampliarse hasta $\pm 2,58$.

Conociendo la propiedad anterior, es muy fácil adaptar las fórmulas de la distribución gaussiana a cualquier caso de cálculo muestral. A continuación se detalla la ecuación de estimación por intervalos de proporción para poblaciones finitas e infinitas:

El objetivo de la estimación por intervalos es encontrar un límite superior e inferior donde se halle el parámetro poblacional que se desea estimar, con una probabilidad prefijada de antemano por el investigador, denominada nivel de confianza, y denotada por $1 - \alpha$

Para determinar el tamaño de la muestra, hay que recordar que la variable tipificada en una distribución de medias muestrales:

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

**Línea Gratuita de Protección al
Usuario 32 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

donde Z es el valor crítico de un área de cola superior $\alpha/2$ de una distribución normal estándar. Si se multiplican ambos lados por el error estándar $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ se tiene:

$$Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \bar{x} - \mu = e$$

El valor Z es positivo o negativo, según \bar{x} sea mayor o menor que μ . La diferencia entre la media muestral \bar{x} y la media poblacional μ , denotada por e , se conoce como "error de muestreo".

Despejando n , el mínimo tamaño de muestra para no exceder el error máximo, tomando en cuenta una población infinita viene dado por la expresión:

$$n_0 = \left(Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{e} \right)^2$$

Si la población es finita, se conoce el "tamaño poblacional" N , el "error máximo" viene dado por:

$$e = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

Donde:

$\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$: multiplicador de población finita, que es un factor de ajuste.

Se utiliza para rebajar la varianza muestral estimada. Despejando n de la ecuación se obtiene:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2 N}{Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2 + e^2 (N - 1)}$$

Como se podrá notar, n_0 es "el tamaño muestral para población infinita", y n , se refiere al "tamaño muestral para población finita".

En la mayoría de los casos se desconoce el valor de σ^2 , por lo que es necesario establecer un proceso de muestreo previo con información más reducida (muestra piloto) y a partir de ahí estimar la varianza σ^2 , o bien utilizar los resultados obtenidos en otro estudio.

En virtud del desconocimiento de la varianza σ^2 se propone el cálculo del tamaño muestral para proporciones de población finita, siempre considerando que una población puede ser infinita cuando tiene más de 100.000 elementos que es lo más general.

En este sentido, se tratará como introducción al caso más real de poblaciones finitas y siguiendo un procedimiento similar es que se han generado la ecuación del tamaño muestral para proporciones de población finita:

Si la población es finita, el error máximo viene dado por:

$$e = Z_{\alpha/2} \frac{p(1-p) N - n}{n} \frac{1}{N-1}$$

Y la ecuación final que adecua a las características del presente estudio es:

$$n = \frac{NZ^2 p(1-p)}{(N-1)e^2 + Z^2 p(1-p)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población (número de conexiones de SAI registrados en total).

Z = Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado, que viene dado por la forma que tiene la distribución de Gauss. Nivel de confianza 95% $Z=1,96$.



1-LP-15483





Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

e = Intervalo de confianza (margen de error máximo que se admite, generalmente 5%)

p = Es la proporción que esperamos encontrar (cuando se desconoce esta proporción se asume 50%, $p=0,5$)

Cuando no se tiene conocimiento de las proporciones o no se las puede estimar mediante un estudio previo, generalmente se usa el valor de 0,5 ya que este valor dará como resultado el tamaño de muestra más conservador, es decir, el mayor tamaño de muestra.



1-LP-15483



▶ **LA PAZ:** Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

▶ **COCHABAMBA:** Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

▶ **SANTA CRUZ:** Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

▶ **TARIJA:** Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

▶ **Línea Gratuita de Protección al
Usuario 34 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ANEXO IV

FICHAS TÉCNICAS

FTI. TAMAÑO DE LA MUESTRA

CONCEPTO	Es el número de muestras extraídas del total de usuarios activos del servicio de acceso a internet, necesario para que los datos obtenidos sean representativos
OBJETIVO	Obtener el tamaño de la muestra con datos sobre el número de conexiones de SAI que se desea investigar con un nivel de confiabilidad estadística dado por: ✓ Intervalo de confianza de $\pm 0,05$ ✓ Nivel de confianza de $0,95$
MÉTODO DE CALCULO	$\frac{NZ^2 p(1-p)}{(N-1)e^2 + Z^2 p(1-p)}$ <p>N = Tamaño de la población (número de conexiones muestras de usuarios activos de SAI registrados en total). Z = Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado, que viene dado por la forma que tiene la distribución de Gauss. Nivel de confianza 95% $Z=1,96$. e = Intervalo de confianza (margen de error máximo que se admite) p = Es la proporción que esperamos encontrar (cuando se desconoce esta proporción se asume 50%, $p=0,5$)</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	DE Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	Es el número de observaciones utilizadas para el cálculo de las estimaciones de un universo o población, con la intención de inferir propiedades de la totalidad de la población para lo cual debe ser representativa de la misma.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario 35 de 50
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT2. NUMERO TOTAL DE OBSERVACIONES	
CONCEPTO	Es la cantidad de datos requeridos para un estudio descriptivo con un nivel de confianza y representatividad adecuados durante el periodo de medición. (trimestral)
OBJETIVO	Contar con una disponibilidad mínima de observaciones calculadas a partir del tamaño muestral (tm) y la cantidad de sondas calculadas
MÉTODO DE CALCULO	$no = n * cs$ Donde: no = número de observaciones. n = tamaño de la muestra. cs = cantidad de sondas.
FUENTE DE INFORMACIÓN	Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	Expresa el número total de observaciones requeridos.



I-LP-15483



▶ **LA PAZ:** Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

▶ **COCHABAMBA:** Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

▶ **SANTA CRUZ:** Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

▶ **TARIJA:** Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

▶ **Línea Gratuita de Protección al
Usuario 36 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT3. PROMEDIO DE VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	
CONCEPTO	<p>Se define el promedio de velocidad de transmisión como la cantidad de megabits transmitidos por unidad de tiempo.</p> <p>Por simplicidad, a continuación, se habla simplemente de velocidad, pero se entiende que se deberán realizar los mismos pasos para medir y calcular los indicadores de velocidad de transmisión de subida y bajada por separado.</p>
OBJETIVO	Calcular una medida de tendencia central que señale el valor característico de una serie de datos cuantitativos. Se obtiene a partir de la suma de todos sus valores dividido entre el número de sumandos.
MÉTODO DE CALCULO	$V_{avg}^{c(a)} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i^{c(a)}}{n}$ <p>Donde:</p> <p>$V_{avg}^{c(a)}$ = Promedio de velocidad de transmisión calculada para una determinada clase y alcance.</p> <p>$v_i^{c(a)}$ = i-ésimo valor de velocidad de transmisión en una determinada clase y alcance.</p> <p>n = número de observaciones.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	DE Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	Valor característico que representa la velocidad de transmisión promedio.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario 37 de 50
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT4. DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	
CONCEPTO	La desviación estándar está definida como la dispersión que presentan los datos respecto de la media aritmética del conjunto de datos observados.
OBJETIVO	Señalar cuánto se alejan cada uno de los valores respecto a la media aritmética para tener una visión más acorde con la realidad al momento de describirlos e interpretarlos para la toma de decisiones.
MÉTODO DE CALCULO	$V_{std}^{c(\alpha)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (v_i^{c(\alpha)} - V_{avg}^{c(\alpha)})^2}{n - 1}}$ <p>Donde:</p> <p>$V_{std}^{c(\alpha)}$ = Desviación estándar de velocidad de transmisión para una determinada clase y alcance.</p> <p>$V_{avg}^{c(\alpha)}$ = Media aritmética o promedio de velocidad de transmisión para una determinada clase y alcance.</p> <p>$v_i^{c(\alpha)}$ = i-ésimo valor de velocidad de transmisión para una determinada clase y alcance.</p> <p>n = número de observaciones.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	DE Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	La desviación estándar es una medida del grado de dispersión de los datos con respecto del valor promedio, el cual nos permite ver si los valores de velocidad de transmisión están más o menos reagrupados alrededor de la tendencia central. A mayor dispersión, mayor valor tomará la desviación estándar.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

**Línea Gratuita de Protección al
Usuario 38 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT5. PERCENTIL 5 DE VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	
CONCEPTO	El percentil 5, es una medida de posición que indica una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor de la velocidad por debajo del cual se encuentra el 5% de las velocidades de transmisión.
OBJETIVO	Encontrar el valor de la variable por debajo del cual se encuentra el 5% de las observaciones.
MÉTODO DE CALCULO	<p>Paso 1. Ordenar los datos de menor a mayor.</p> <p>Paso 2. Calcular el índice i</p> $i = \left(\frac{p}{100}\right)n$ <p>Donde: i = Posición del percentil deseado. p = Percentil deseado. n = número de observaciones.</p> <p>Paso 3.</p> <p>(a) Si i no es un número entero, debe redondearlo. El primer entero mayor que i denota la posición del percentil p.</p> <p>(b) Si i es un número entero, el percentil p es el promedio de los valores en las posiciones i e $i + 1$.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	El percentil 5 es un valor tal que por lo menos 5% de las observaciones son menores o iguales que este valor y por lo menos 95% de las observaciones son mayores o iguales que este valor.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario 39 de 50
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT6. PERCENTIL 95 DE VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	
CONCEPTO	El percentil 95, es una medida de posición que indica una vez ordenados los datos de menor a mayor el valor de la velocidad por debajo del cual se encuentra el 95% de las velocidades de transmisión.
OBJETIVO	Encontrar el valor de la variable por debajo del cual se encuentra el 95% de las observaciones.
MÉTODO DE CALCULO	<p>Paso 1. Ordenar los datos de menor a mayor.</p> <p>Paso 2. Calcular el índice i</p> $i = \left(\frac{p}{100}\right)n$ <p>Donde: i = Posición del percentil deseado. p = Percentil deseado. n = número de observaciones.</p> <p>Paso 3.</p> <p>(a) Si i no es un número entero, debe redondearlo. El primer entero mayor que i denota la posición del percentil p.</p> <p>(b) Si i es un número entero, el percentil p es el promedio de los valores en las posiciones i e $i + 1$.</p>
FUENTE INFORMACIÓN	DE Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	El percentil 95 es un valor tal que por lo menos 95% de las observaciones son menores o iguales que este valor y por lo menos 5% de las observaciones son mayores o iguales que este valor.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario **40 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT7. PROMEDIO DE LATENCIA	
CONCEPTO	Es el promedio de tiempo que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino.
OBJETIVO	Calcular una medida de tendencia central que señale el valor característico de una serie de datos cuantitativos. Se obtiene a partir de la suma de todos sus valores dividido entre el número de sumandos.
MÉTODO DE CALCULO	$L_{avg}^{c(a)} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i^{c(a)}}{n}$ <p>Donde:</p> <p>$L_{avg}^{c(a)}$ = Promedio de latencia calculada para una determinada clase y alcance.</p> <p>$l_i^{c(a)}$ = i-ésimo valor de latencia en una determinada clase y alcance.</p> <p>n = número de observaciones.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	Valor característico que representa el tiempo necesario que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino.



I-LP-15483



▶ **LA PAZ:** Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

▶ **COCHABAMBA:** Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

▶ **SANTA CRUZ:** Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

▶ **TARIJA:** Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

▶ **Línea Gratuita de Protección al
Usuario 41 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT8. DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LATENCIA	
CONCEPTO	La desviación estándar está definida como la dispersión que presentan los datos respecto de la media aritmética del conjunto de datos observados.
OBJETIVO	Señalar cuánto se alejan cada uno de los valores respecto a la media aritmética para tener una visión más acorde con la realidad al momento de describirlos e interpretarlos para la toma de decisiones.
MÉTODO DE CALCULO	$L_{std}^{c(\alpha)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (l_i^{c(\alpha)} - L_{avg}^{c(\alpha)})^2}{n - 1}}$ <p>Donde:</p> <p>$L_{std}^{c(\alpha)}$ = Desviación estándar de latencia para una determinada clase y alcance.</p> <p>$L_{avg}^{c(\alpha)}$ = Media aritmética o promedio de latencia para una determinada clase y alcance.</p> <p>$l_i^{c(\alpha)}$ = i-ésimo valor de latencia para una determinada clase y alcance.</p> <p>n = número de observaciones.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	La desviación estándar es una medida del grado de dispersión de los datos con respecto del valor promedio, el cual nos permite ver si los valores de latencia están más o menos reagrupados alrededor de la tendencia central. A mayor dispersión, mayor valor tomará la desviación estándar.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario 42 de 50
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT9. PERCENTIL 5 DE LATENCIA	
CONCEPTO	El percentil 5, es una medida de posición que indica una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor por debajo del cual se encuentra el 5% de las observaciones.
OBJETIVO	Encontrar el valor de la variable por debajo del cual se encuentra el 5% de las observaciones.
MÉTODO DE CALCULO	<p>Paso 1. Ordenar los datos de menor a mayor.</p> <p>Paso 2. Calcular el índice i</p> $i = \left(\frac{p}{100}\right)n$ <p>Donde: i = Posición del percentil deseado. p = Percentil deseado. n = número de observaciones.</p> <p>Paso 3.</p> <p>(a) Si i no es un número entero, debe redondearlo. El primer entero mayor que i denota la posición del percentil p.</p> <p>(b) Si i es un número entero, el percentil p es el promedio de los valores en las posiciones i e $i + 1$.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	El percentil 5 es un valor tal que por lo menos 5% de las observaciones son menores o iguales que este valor y por lo menos 95% de las observaciones son mayores o iguales que este valor.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario 43 de 50
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT10. PERCENTIL 95 DE LATENCIA	
CONCEPTO	El percentil 95, es una medida de posición que indica una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor por debajo del cual se encuentra el 95% de las observaciones.
OBJETIVO	Encontrar el valor de la variable por debajo del cual se encuentra el 95% de las observaciones.
MÉTODO DE CALCULO	<p>Paso 1. Ordenar los datos de menor a mayor.</p> <p>Paso 2. Calcular el índice i</p> $i = \left(\frac{p}{100}\right)n$ <p>Donde: i = Posición del percentil deseado. p = Percentil deseado. n = número de observaciones.</p> <p>Paso 3.</p> <p>(a) Si i no es un número entero, debe redondearlo. El primer entero mayor que i denota la posición del percentil p.</p> <p>(b) Si i es un número entero, el percentil p es el promedio de los valores en las posiciones i e $i + 1$.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	El percentil 95 es un valor tal que por lo menos 95% de las observaciones son menores o iguales que este valor y por lo menos 5% de las observaciones son mayores o iguales que este valor.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario 44 de 50
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT11. PROMEDIO DE VARIACIÓN DE LATENCIA	
CONCEPTO	Es el promedio de la variabilidad del tiempo que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino.
OBJETIVO	Calcular una medida de tendencia central que señale el valor característico de una serie de datos cuantitativos. Se obtiene a partir de la suma de todos sus valores dividido entre el número de sumandos.
MÉTODO DE CALCULO	$VL_{avg}^{c(a)} = \frac{\sum_{i=1}^n vl_i^{c(a)}}{n}$ <p>Donde:</p> <p>$VL_{avg}^{c(a)}$ = Promedio de latencia calculada para una determinada clase y alcance.</p> <p>$vl_i^{c(a)}$ = i-ésimo valor de latencia en una determinada clase y alcance.</p> <p>n = número de observaciones.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	Valor característico que representa la variabilidad de tiempo que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino.



I-LP-15483



▶ **LA PAZ:** Calle 13 de Calacoto
Nº 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

▶ **COCHABAMBA:** Avenida Ballivián
Nº 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

▶ **SANTA CRUZ:** Avenida Beni,
entre 4º y 5º anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

▶ **TARIJA:** Calle Alejandro del Carpio
Nº 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

▶ **Línea Gratuita de Protección al
Usuario 45 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT12. DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE VARIACIÓN DE LATENCIA (JITTER)	
CONCEPTO	La desviación estándar está definida como la dispersión que presentan los datos respecto de la media aritmética del conjunto de datos observados.
OBJETIVO	Señalar cuánto se alejan cada uno de los valores respecto a la media aritmética para tener una visión más acorde con la realidad al momento de describirlos e interpretarlos para la toma de decisiones.
MÉTODO DE CALCULO	$VL_{std}^{c(\alpha)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (vl_i^{c(\alpha)} - VL_{avg}^{c(\alpha)})^2}{n - 1}}$ <p>Donde:</p> <p>$VL_{std}^{c(\alpha)}$ = Desviación estándar de latencia para una determinada clase y alcance.</p> <p>$VL_{avg}^{c(\alpha)}$ = Media aritmética o promedio de latencia para una determinada clase y alcance.</p> <p>$vl_i^{c(\alpha)}$ = i-ésimo valor de latencia para una determinada clase y alcance.</p> <p>n = número de observaciones.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	La desviación estándar es una medida del grado de dispersión de los datos con respecto del valor promedio, el cual nos permite ver si los valores de latencia están más o menos reagrupados alrededor de la tendencia central. A mayor dispersión, mayor valor tomará la desviación estándar.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

**Línea Gratuita de Protección al
Usuario 46 de 50**
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

FT13. PERCENTIL 5 DE VARIACIÓN DE LATENCIA (JITTER)	
CONCEPTO	El percentil 5, es una medida de posición que indica una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor por debajo del cual se encuentra el 5% de las observaciones.
OBJETIVO	Encontrar el valor de la variable por debajo del cual se encuentra el 5% de las observaciones.
MÉTODO DE CALCULO	<p>Paso 1. Ordenar los datos de menor a mayor.</p> <p>Paso 2. Calcular el índice i</p> $i = \left(\frac{p}{100}\right)n$ <p>Donde: i = Posición del percentil deseado. p = Percentil deseado. n = número de observaciones.</p> <p>Paso 3.</p> <p>(a) Si i no es un número entero, debe redondearlo. El primer entero mayor que i denota la posición del percentil p.</p> <p>(b) Si i es un número entero, el percentil p es el promedio de los valores en las posiciones i e $i + 1$.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	El percentil 5 es un valor tal que por lo menos 5% de las observaciones son menores o iguales que este valor y por lo menos 95% de las observaciones son mayores o iguales que este valor.



I-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
Nº 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
Nº 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4º y 5º anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
Nº 720 esq. O'Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario 47 de 50
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

FT14. PERCENTIL 95 DE VARIACIÓN DE LATENCIA (JITTER)	
CONCEPTO	El percentil 95, es una medida de posición que indica una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor por debajo del cual se encuentra el 95% de las observaciones.
OBJETIVO	Encontrar el valor de la variable por debajo del cual se encuentra el 95% de las observaciones.
MÉTODO DE CALCULO	<p>Paso 1. Ordenar los datos de menor a mayor.</p> <p>Paso 2. Calcular el índice i</p> $i = \left(\frac{p}{100} \right) n$ <p>Donde:</p> <p>i = Posición del percentil deseado. p = Percentil deseado. n = número de observaciones.</p> <p>Paso 3.</p> <p>(a) Si i no es un número entero, debe redondearlo. El primer entero mayor que i denota la posición del percentil p.</p> <p>(b) Si i es un número entero, el percentil p es el promedio de los valores en las posiciones i e $i + 1$.</p>
FUENTE DE INFORMACIÓN	Proveedor de servicio de internet.
PERIODICIDAD	Siempre que se requiera evaluación de indicadores.
INTERPRETACIÓN	El percentil 95 es un valor tal que por lo menos 95% de las observaciones son menores o iguales que este valor y por lo menos 5% de las observaciones son mayores o iguales que este valor.



1-LP-15483



LA PAZ: Calle 13 de Calacoto
N° 8260 entre Av. Los Sauces
y Av. Costanera
Telf.: 2772266 - Fax: 2772299
Casilla: 6692 - Casilla: 65

COCHABAMBA: Avenida Ballivián
N° 683, Esq. España y La Paz
(El Prado)
Telf./Fax: 4-4581182 - 4-4581184
4-4581185

SANTA CRUZ: Avenida Beni,
entre 4° y 5° anillo, calle 3,
Condominio Gardenia
Club Torre Sur, Planta Baja Of. 2,
Telf./Fax: 3-3120587 - 3-3120978

TARIJA: Calle Alejandro del Carpio
N° 720 esq. O' Connor
Piso 1
Telf.: 4-644136

Línea Gratuita de Protección al
Usuario 48 de 50
800-10-6000
www.att.gob.bo



Resolución Administrativa Regulatoria

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

MANUAL TÉCNICO DE MEDICIÓN DEL ESTÁNDAR DE CALIDAD DEL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET ----- 5

1. INTRODUCCIÓN----- 5

2. ANTECEDENTES----- 5

3. ALCANCE----- 5

4. DEFINICIONES ----- 6

5. SIGLAS Y ABREVIATURAS----- 7

6. PARÁMETROS PARA LA MEDICIÓN----- 8

6.1. ESCALAS Y PREFIJOS-----8

6.2. CALCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL----- 8

6.3. PERIODO DE MAYOR TRÁFICO ----- 9

6.3.1 PERIODO DE MAYOR TRÁFICO DE SERVICIO DE INTERNET-----9

6.3.2 PERIODO DE MAYOR TRÁFICO EN BASE AL PESO PONDERADO (W_h)-----9

6.4 USUARIOS ACTIVOS-----9

7 CONDICIONES NORMALES----- 9

8 INDICADORES DE CALIDAD Y ESTADÍGRAFOS ----- 11

8.1.1. VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE BAJADA Y SUBIDA DE DATOS ----- 11

8.1.1.2. APLICABILIDAD----- 12

8.1.1.3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE BAJADA DE DATOS DE PRUEBA ----- 12

8.1.1.4. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE SUBIDA DE DATOS ----- 13

8.1.2. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DE DATOS CONSEGUIDA ----- 13

8.1.3. ARCHIVO DE PRUEBAS ----- 13

8.1.3.1. TAMAÑO DEL ARCHIVO DE PRUEBAS ----- 14

8.1.4. PROTOCOLO DE COMUNICACIONES A EMPLEAR PARA LA TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS. ----- 14

8.1.5. DATOS REPRESENTATIVOS. ----- 14

8.1.6. LATENCIA ----- 14

8.1.7. APLICABILIDAD----- 15

8.1.7.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO ----- 15

8.1.8. JITTER ----- 15

8.1.8.1. APLICABILIDAD----- 15

8.1.9. TASA DE PERDIDA DE PAQUETES----- 16

8.1.9.1. APLICABILIDAD----- 16

8.1.9.2. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN ----- 16

9. SISTEMA DE MEDICIÓN ----- 16

9.1. SERVIDORES DE MEDICIÓN ----- 17

9.2. SONDAS DE MEDICIÓN ----- 17

9.2.1. REPRESENTATIVIDAD GEOGRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE SONDAS DE MEDICIÓN----- 18





Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 701/2018

9.2.2.	NÚMERO DE USUARIOS ACTIVOS	18
9.2.3.	CÁLCULO DE CANTIDAD DE SONDAS	18
9.2.3.1.	MÓVIL	18
9.2.3.2.	FIJO	19
9.2.3.3.	INALÁMBRICO FIJO	19
9.2.4.	METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y UBICACIÓN FÍSICA DE LAS SONDAS	19
9.2.4.1.	MÓVILES	19
9.2.4.2.	FIJO	20
9.2.4.3.	INALÁMBRICO FIJO	20
9.2.5.	CONFIGURACIONES	20
9.2.5.1.	CONFIGURACIÓN DEL PROTOCOLO TCP.	20
9.2.5.2.	RUTINA DE EJECUCIÓN DE PRUEBAS	20
9.2.5.3.	ALTA O REPOSICIÓN DE SONDAS	21
10.	PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	21
10.1.	FORMATO DE LA INFORMACIÓN ENVIADA A LA ATT	21
10.2.	INFORMACIÓN PROCESADA	27
10.2.1.	FORMATO DE LA INFORMACIÓN PUBLICADA	27
10.3.	AUDITORÍAS DE INFORMACIÓN	27
11.	CATEGORÍAS Y TECNOLOGÍAS DE ACCESO A INTERNET	28
	ANEXO I	29
	MODELO DE DECLARACIÓN DE INCIDENTES	29
	ANEXO II	31
	MODELO DE DOCUMENTO DE ALTA O REPLAZO DE SONDA DE MEDICIÓN	31
	ANEXO III GUÍA ESTADÍSTICA	32
	CALCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL	32
	TAMAÑO DE MUESTRA	32
	ANEXO IV	35
	FICHAS TÉCNICAS	35
FT1.	TAMAÑO DE LA MUESTRA	35
FT2.	NUMERO TOTAL DE OBSERVACIONES	36
FT3.	PROMEDIO DE VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	37
FT4.	DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	38
FT5.	PERCENTIL 5 DE VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	39
FT6.	PERCENTIL 95 DE VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	40
FT7.	PROMEDIO DE LATENCIA	41
FT8.	DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LATENCIA	42
FT9.	PERCENTIL 5 DE LATENCIA	43
FT10.	PERCENTIL 95 DE LATENCIA	44
FT11.	PROMEDIO DE VARIACIÓN DE LATENCIA	45
FT12.	DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE VARIACIÓN DE LATENCIA (JITTER)	46
FT13.	PERCENTIL 5 DE VARIACIÓN DE LATENCIA (JITTER)	47
FT14.	PERCENTIL 95 DE VARIACIÓN DE LATENCIA (JITTER)	48



I-LP-15483

