

Instructivo técnico para la supervisión del Indicador de Disponibilidad del Servicio, de acuerdo a las obligaciones establecidas en el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones.

I. OBJETIVO

Establecer el instructivo técnico para la supervisión del indicador de calidad Disponibilidad del Servicio según lo establecido en los artículos 8 y 9 del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones (en adelante, Reglamento de Calidad), aprobado mediante la Resolución N° 123-2014-CD/OSIPTEL y sus modificatorias.

II. DISPOSICIONES GENERALES

1. Alcance

- La supervisión del indicador de Disponibilidad del Servicio (DS) desarrollada en el presente instructivo, será aplicable a los servicios públicos de telecomunicaciones señalados en el artículo 1 del Reglamento de Calidad instalados en centros poblados urbanos a nivel nacional.
- Se consideran las interrupciones masivas¹ con duración mayor o igual que diez (10) minutos para el cálculo del indicador DS, de acuerdo a lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Calidad.

2. Definiciones

- 2.1. Abonado afectado:** Abonado que por causa de una interrupción masiva se encuentra imposibilitado de hacer uso del servicio público de telecomunicaciones durante el periodo de interrupción.
- 2.2. Afectación del servicio:** Todo evento que afecta la prestación del servicio y/o que provoca la presentación de denuncias o reclamos de autoridades, congresistas, y usuarios en general. Pueden ser interrupciones, cogestión del servicio, problemas en la conexión de voz o datos u otros.

¹ De acuerdo a lo establecido en el Anexo N° 1 "Glosario de Términos" del Reglamento de Calidad.

Interrupción masiva:

Incapacidad total que afecte el funcionamiento de los servicios prestados a los abonados, originados por lo menos en los siguientes elementos de red:

Servicio	Elemento de red afectado
Telefonía Fija	Concentrador de abonado, caja terminal, cable primario, cable secundario
Servicio Público Móvil e Internet Inalámbrico	Estación base o sector de la estación base
Portador (local, LDN, LDI)	Cualquier elemento de la red
Acceso a Internet alámbrico	DSLAM/CMTS, cable primario, cable secundario, cable coaxial, troba caja terminal/tap box
Distribución de Radiodifusión por cable	Fibra óptica, troba, cable coaxial, tap box



- 2.3. Causa externa:** Es equivalente a interrupciones reportadas por caso fortuito, fuerza mayor u otras circunstancias fuera del control de la empresa operadora.
- 2.4. Evento de interrupción:** Ocurre cuando se presenta la interrupción en un servicio determinado, cuyas características se determinan por el origen, el periodo de interrupción y el alcance en un área o áreas.
- 2.5. Interrupción masiva:** Incapacidad total o parcial que afecte el funcionamiento de los servicios prestados a los abonados, por un inadecuado funcionamiento de los diferentes componentes de una red de comunicaciones (acceso, transporte y conmutación), a continuación de muestra una lista enunciativa de acuerdo al servicio brindado:

Tabla 1
Lista enunciativa de elementos que forman parte de los servicios brindados

Servicio	Elemento de red afectado
Telefonía Fija	Equipos de la red Core: PSTN, TANDEM, IGW, SBC, iSTP, NGN, etc. Equipos de red de transmisión: Red de Distribución Óptica/HFC Red de Planta Externa: TAP/ CAJA TERMINAL, Spliter, Amplificadores, etc.
Servicio Público Móvil e Internet Móvil	Equipos de la red Core: MSC/MSS, SGSN, GGSN, etc. Equipos de red de transmisión: Red de Backbone, Red Distribución, de capacidades STM, DWDM, VSAT, etc. Red móvil de telecomunicaciones: NodeB, Repeater, Booster.
Portador (local, LDN, LDI)	Cualquier elemento de la red
Acceso a Internet Fijo	Equipos de la red IP/ Internet: AAA, DNS, Router Core, etc. Equipos de red de transmisión: Red de Distribución Óptica/HFC/ xDSL, etc. Red de Planta Externa: TAP/ CAJA TERMINAL, Spliter, Amplificadores, CMTS, etc.
Distribución de Radiodifusión por cable	Equipos de la red Tv: Equipos de Cabecera, IPTV, etc. Equipos de red de transmisión: Red de Distribución Óptica/HFC, etc. Red de Planta Externa: TAP, Spliter, Amplificadores, CMTS, etc.

- 2.6. No Excluyente:** Es equivalente a interrupciones reportadas por causas atribuibles a la empresa operadora.
- 2.7. SISREP (Sistema de reporte de interrupciones de los servicios públicos de telecomunicaciones del OSIPTEL vía WEB):** Aplicativo WEB que permite registrar los reportes que realizan las empresas operadoras de los servicios públicos de telecomunicaciones ante la ocurrencia de interrupciones de los servicios que brindan a los usuarios.
- 2.8. SIVSET (Sistema de pruebas de funcionamiento de los servicios públicos de telecomunicaciones y situaciones de emergencia):** Aplicativo WEB que permite registrar información relacionada a todas las acciones para probar la operatividad de los servicios que realizará el personal de OSIPTEL ante la ocurrencia de eventos en los cuales se vean



afectados los servicios públicos de telecomunicaciones de manera masiva (ej. Llamadas de prueba ante interrupciones del servicio).

2.9. Periodo de interrupción: Es el periodo comprendido entre el inicio de un evento de interrupción hasta el restablecimiento del servicio.

III. CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE INTERRUPCIONES.

A. Fuentes de recolección de información sobre interrupciones masivas del servicio:

A efectos de evaluar la calidad de la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones el OSIPTEL, podrá utilizar la información de las interrupciones masivas del servicio proveniente de distintas fuentes tales como:

1. Denuncias o reclamos presentados por los usuarios de los servicios de los servicios públicos de telecomunicaciones.
2. Denuncias interpuestas por diversas autoridades gubernamentales como Ministerios, Gobiernos Locales, Regionales, Congreso de la República entre otros.
3. Alertas emitidas por la autoridad competente sobre ocurrencias de eventos o fenómenos naturales que afecten los servicios públicos de telecomunicaciones (en adelante, SSPPTT), como el Instituto Nacional de Defensa Civil, entre otros.
4. Reportes de interrupciones de los SSPPTT, que realicen las empresas operadoras al OSIPTEL a través del SISREP, en cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Calidad.
5. Información sobre interrupciones de los SSPPTT, recabadas por la ejecución de acciones de supervisión del OSIPTEL.

B. Reporte de Interrupción remitido por las Empresas Operadoras.

De acuerdo con los plazos establecidos en el artículo 9 del Reglamento de Calidad, todas las empresas operadoras deberán reportar las interrupciones de servicio y trabajos de mantenimiento a través del SISREP. En los mencionados reportes se deberá informar al OSIPTEL como mínimo:

Tabla 2
Lista enunciativa de campos para reportar y remitir documentación por parte de las empresas operadoras

N° Ítem	Tipo de información	Plazo de entrega de información
1	Fecha y hora de inicio de interrupción	Dentro del plazo de reporte.
2	Fecha y hora de fin de interrupción	Hasta el día siguiente de finalizada la interrupción.
3	Registro de tipo de responsabilidad del evento (No excluyente o Causa externa)	Dentro del plazo de reporte.
4	Servicios afectados	Dentro del plazo de reporte.
5	Causa de origen de la interrupción	Dentro del plazo de reporte.
6	Descripción de la interrupción	Dentro del plazo de reporte.
7	Tipo de red afectada	Dentro del plazo de reporte.
8	Elemento de red afectada directamente durante el evento o la infraestructura afectada sea propia o de terceros	Dentro del plazo de reporte.
10	Alcance y zonas afectadas de la interrupción	Dentro del plazo de acreditación.



N° ítem	Tipo de información	Plazo de entrega de información
11	Relación de abonados afectados durante la interrupción.	Remitir la lista de abonados afectados dentro de los (7) días hábiles siguientes de producida la causa.

Cada reporte de interrupción, registrado por la empresa operadora a través del SISREP, de considerarse un Evento Crítico o excluyente de responsabilidad (artículo 8.2 del Reglamento de Calidad), deberá estar acompañado de los respectivos “Documentos de acreditación” para su posterior evaluación.

C. Reporte de Interrupción sustentado en acciones de supervisión del OSIPTEL.

Información de interrupción masiva, recabada, verificada y contrastada con el reporte de interrupción de las empresas operadoras. Los reportes realizados a través del SIVSET deberán informar como mínimo:

Tabla 3

Ejemplo de lista enunciativa de campos para informar acciones de supervisión del OSIPTEL

OSIPTEL - SISTEMA DE REPORTE DE INTERRUPTIONES DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES				
Empresa	TELEFÓNICA DEL PERÚ S.A.A.			
Servicio	INTERNET FIJO			
Inicio	Fecha	12/05/2016	Hora	15:30:00
Fin	Fecha	13/05/2016	Hora	15:30:00
Descripción	Interrupción del internet fijo de la empresa Telefónica del Perú S.A.A.			
Categoría	POR DETERMINAR			
Causa	La empresa operadora informa problemas en la repetidora Paloma Alta.			
Alcance	LOCAL			
Zona afectada	AMAZONAS/CHACHAPOYAS/CHACHAPOYAS/CHACHAPOYAS			
Duración de interrupción (min.)	01 DÍA APROX.			
Oficina Desconcentrada	OD AMAZONAS			
Nombre del personal OD	MARCO VERA MORENO			
Fecha de la comunicación OD	12/05/2016			

Las interrupciones identificadas por el OSIPTEL y registradas en el SIVSET u otro sistema, son analizadas en conjunto con las interrupciones reportadas por las empresas operadoras a través del SISREP, - en el mismo semestre o periodo de evaluación-, y en los casos, en los cuales se determine que la empresa operadora no reportó la interrupción identificada por el OSIPTEL, esta interrupción se incluye como “Evento no reportado a través del SISREP”.

IV. CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE REPORTES, EVENTOS Y PERIODOS DE INTERRUPTIÓN POR SERVICIO PÚBLICO DE TELECOMUNICACIONES.

De conformidad con lo indicado en el artículo 8° del Reglamento General de Calidad, el indicador de DS debe evaluarse por cada servicio afectado, departamento y con periodicidad semestral.

Bajo este contexto, debe considerarse que las interrupciones son reportadas por la empresa operadora a través del SISREP o por el OSIPTEL en el SIVSET, en ese sentido, a efectos de determinar la cantidad de eventos y periodos de interrupción, se considerará lo siguiente:



Para determinar la cantidad de Eventos y Periodos de interrupción, durante el periodo de evaluación, se consideran las interrupciones registradas en el SISREP o SIVSET según corresponda y, de acuerdo a lo siguiente:

- a) Un (1) reporte de interrupción de cualquiera de los servicios públicos de telecomunicaciones, a través del SISREP o SIVSET, genera un ticket².
- b) Un (1) reporte de interrupción puede contener más de un evento de interrupción, en caso se afecte más de un servicio público de telecomunicaciones.
- c) Un (1) evento de interrupción puede contener uno (1) o más de periodos de interrupción³.

De acuerdo a lo expuesto, se analizarán los reportes de interrupción realizados a través del SISREP y el SIVSET, con la finalidad de determinar la cantidad de reportes, eventos y periodos de interrupción de los servicios públicos de telecomunicaciones brindados por las empresas operadoras, correspondiente al periodo de supervisión.

Determinado los periodos de interrupción, corresponde analizar, los periodos de interrupción mayores o iguales a diez (10) minutos y que correspondan a zonas urbanas de acuerdo al artículo 1° del Reglamento General de Calidad para el cálculo del indicador DS. Asimismo, los periodos de interrupción mayores o iguales a noventa (90) minutos ponderados para Lima o ciento ochenta (180) minutos ponderados para el resto del país, son analizados como Evento Crítico.

V. CRITERIOS TÉCNICOS PARA ESTABLECER LA CATEGORÍA DE LOS REPORTES DE INTERRUPTIÓN DEBIDO A LA CAUSA QUE ORIGINÓ LA INTERRUPTIÓN Y SEGÚN EL TIPO DE SERVICIO AFECTADO.

Determinado los reportes de interrupción, se analiza la causa de cada una de las interrupciones y se categorizan como “Causa Externa”, “Mantenimiento” o “No Excluyente”.

Este análisis se realiza a cada reporte de interrupción registrado por la empresa operadora a través del SISREP, el cual está acompañado de información concerniente a la interrupción: “Causa”, “Descripción del evento” y “Documentos de acreditación”.

Analizada esta información, se determina si la categoría reportada por la empresa operadora es la correcta, de no ser así, se realiza la re categorización de la causa que originó la interrupción.

2 Un ticket generado a través del SISREP es un código expresado en números y un ticket generado por el SIVSET se denomina EVENTO. El ticket sirve para identificar el reporte. Asimismo cabe precisar que un ticket con un punto (.) y 1 (ejemplo: 201905750.1) significa afectación del servicio de Telefonía Fija; un punto (.) y 2 (ejemplo: 201905750.2) significa afectación del servicio de Conmutación de Datos por Paquetes (Acceso a Internet); un punto (.) y 3 (ejemplo: 201905750.3) significa afectación del servicio de Telefonía Móvil; un punto (.) y 4 (ejemplo: 201905750.4) significa afectación del servicio Portador; un punto (.) y 5 (ejemplo: 201905750.5) significa afectación del servicio de Radiodifusión por Cable y un punto (.) y 6 (ejemplo: 201905750.6) significa afectación del servicio de Conmutación de Datos por Paquetes (Acceso a Internet-Móvil).

3 Un Evento cuando contiene más de un periodo se identifica de la siguiente manera: ejemplo 201905750.1.1, significa afectación del servicio de Telefonía Fija con dos periodos de interrupción.



Para el caso de los reportes registrados en el SIVSET, el cual está acompañado de información concerniente a la interrupción: “Servicio”, “Zona y/o localidades afectadas”, “Descripción del evento” así como las coordinaciones con la empresa operadora para restablecer el servicio. Analizada esta información, se determina si los reportes realizados por los supervisores fueron reportados por la empresa operadora a través del SISREP, de no ser así, se incluye como un evento no registrado por la empresa operadora a través del SISREP.

VI. CRITERIOS TÉCNICOS PARA DETERMINAR LOS PARÁMETROS “TIEMPO TOTAL DEL PERIODO” Y EL “TIEMPO PONDERADO AFECTADO”.

Los parámetros que considera el Reglamento de Calidad para el cálculo del indicador DS son el **“tiempo total del periodo”** y el **“tiempo ponderado afectado”**, los cuales cuentan con sus propias fórmulas de cálculo de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de Calidad.

Siendo:

- El **“tiempo total del periodo”**, el total de minutos del semestre en evaluación.
- El **“tiempo ponderado afectado”**, incluye entre sus componentes a los números de eventos de interrupción en el semestre, la duración de la interrupción y la proporción del servicio afectado en función a la proporción de los abonados afectados.

El **“tiempo ponderado afectado”** por servicio y por departamento, se obtiene considerando las siguientes variables:

- Tiempo de interrupción (TI) y abonados afectados (AA): Estos valores son reportados en cada evento de interrupción.
- Abonados totales del servicio (AT): este valor se obtiene en base a la información proporcionada por la empresa operadora en el marco de lo establecido en la Norma de Requerimientos de Información Periódica aprobada por Resolución de Consejo Directivo N° 096-2015-CD/OSIPTEL (en adelante, NRIP) y la información del universo de líneas de internet móvil remitido por la empresa operadora correspondiente al semestre en evaluación.

Cabe precisar, una vez determinados los parámetros: **“tiempo total del periodo”** y **“tiempo ponderado afectado”** por servicio y por departamento, se procede a calcular el valor del indicador DS.

Asimismo, conforme con lo establecido en el artículo 8.1 del Reglamento de Calidad, para la evaluación del indicador DS se excluyen los eventos críticos.

VII. Cálculo del Indicador DS

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 8 del Reglamento de Calidad, el indicador DS se define como el porcentaje del tiempo de servicio respecto del periodo de evaluación, durante el cual un servicio brindado por una empresa operadora se encuentra operativo, siendo su evaluación semestral por cada departamento y por



cada servicio. Cabe señalar que este indicador se aplica a todos los servicios públicos de telecomunicaciones regulados en el Reglamento de Calidad.

En el artículo 8.1 del Reglamento de Calidad se establecen por servicio los valores objetivos definidos por el OSIPTEL, los cuales son de obligatorio cumplimiento para todas las empresas operadoras.

Es así, que determinados los parámetros descritos en el numeral V del presente instructivo y reemplazando los valores en la fórmula DS establecido en el Anexo 3 del Reglamento de Calidad, se determina el valor DS por servicio y por departamento. Este valor es comparado con el valor objetivo para determinar si existe cumplimiento de la Disponibilidad del Servicio.

Consideraciones para el Cálculo del Indicador DS:

- Determinar el tiempo de interrupción por cada periodo de interrupción a través de los registros de tráfico y log de alarmas de los elementos de red afectados.
- Determinar las zonas afectadas en base a los elementos de red afectados (Core, Transporte y Acceso) los cuales están asociados a las zonas afectadas (ejemplo: por ubigeo, centros poblados o latitud y longitud (georreferencia))
- Determinar la cantidad de abonados afectados por servicio por departamento por cada periodo de interrupción.
- Determinar el universo de líneas por servicio y departamento de acuerdo a la información del NRIP.
- Determinar la cantidad de periodo de interrupción con tiempos ponderados que no hayan superado; i) noventa (90) minutos en el departamento de Lima, incluyendo la Provincia Constitucional del Callao y ii) ciento ochenta (180) minutos en cualquiera de los demás departamentos del país.
- Excluir los periodos de interrupción que corresponden a zonas rurales.
- Realizar el cálculo del indicador de disponibilidad (DS) de acuerdo a lo señalado en el Anexo 3 del Reglamento de Calidad.
- Para la evaluación del indicador DS consideramos los siguientes parámetros:

Alcance	Departamental
Periodicidad	Semestral
Evaluación	Semestral
Estrato	Urbano/ Rural
Entrega De Información	Plazos Normativa
Nivel De Información	Evento de interrupción
Valor Objetivo Del Indicador	Único por servicio desde el 2017
Sanción	Grave



VIII. CRITERIO TÉCNICO PARA EVALUAR LOS EVENTOS CRÍTICOS.

A. Consideraciones generales:

- El Reglamento de Calidad define a los eventos críticos como toda interrupción masiva del servicio en la que el “tiempo ponderado afectado” sea mayor a: i) noventa (90) minutos en el departamento de Lima, incluyendo la Provincia Constitucional del Callao y ii) ciento ochenta (180) minutos en cualquiera de los demás departamentos.
- A su vez, el artículo 8.2 del Reglamento de Calidad establece que las interrupciones que ocurran por (i) caso fortuito, fuerza mayor u otras circunstancias fuera de su control, (ii) mantenimiento preventivo o mejora tecnológica, y (iii) mantenimiento correctivo de emergencia, se excluyen de la evaluación del Evento Crítico.
- A continuación mostramos una lista – no taxativa – de documentos para acreditar eventos críticos:

Tabla 4
Lista enunciativa de tipo de documentación para el análisis de acreditaciones

Eventos	Acreditación
Fenómenos naturales: terremotos, inundaciones, huaycos, tsunami	Podrán ser acreditados con recortes periodísticos o reporte de entidad estatal especializada. Salvo que se traten de hechos notorios.
Atentados, actos de vandalismo, hurto o robo	Podrán ser acreditados con la constatación policial o la constatación del supervisor del OSIPTEL. Fotografías georreferenciado acompañado de un recorte periodístico
Falla de suministro eléctrico comercial	Podrán ser acreditados con el reporte a la empresa eléctrica o informe de respuesta de la empresa eléctrica.
Falla del proveedor del servicio portador	Podrán ser acreditados con el reporte a la empresa eléctrica o informe de respuesta de la empresa eléctrica.
Interferencia radioeléctrica	Podrán ser acreditados con el informe o reporte del MTC.
Disposición o mandato administrativo	Podrán ser acreditados con documentos que incluyan la disposición o mandato administrativo.
Trabajos de mantenimiento comunicados al OSIPTEL de acuerdo a la normativa vigente	Podrán ser acreditados con la comunicación o publicación correspondiente.

- En este punto, se acota que la tabla precedente corresponde a una lista enunciativa, pudiendo la empresa operadora remitir otros medios probatorios contemplados en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, correspondiendo que la evaluación considere las particularidades de cada caso.
- De igual modo, el Reglamento de Calidad determina que OSIPTEL evalúe, en todos los casos, si la empresa operadora actuó con diligencia, entendiendo a



ésta como la adopción de medidas adecuadas para garantizar la restitución del servicio brindado.

- Reporte Preliminar de Evento Crítico: La empresa operadora enviará información preliminar del evento que considere como potencialmente crítico y/o que el OSIPTEL considere como tal. En este caso, la empresa operadora deberá informar de manera preliminar, en un plazo máximo de (2) horas desde el inicio del evento: i) fecha/hora de inicio, ii) servicios afectados, iii) posible causa de la interrupción y iv) zonas afectadas (departamentos, provincias, distritos, centros poblados). Esta obligación se observará sin perjuicio de las obligaciones de reportar en los plazos respectivos.

B. Como determinar un Evento Crítico:

- Verificar la comunicación y reporte preliminar al OSIPTEL por parte de la empresa operadora; es decir, la empresa operadora debe informar preliminarmente los eventos que considere como potencialmente crítico en un plazo máximo de dos (2) horas desde el inicio del evento.
- Determinar el tiempo de interrupción por cada periodo de interrupción a través de los registros de tráfico y log de alarmas de los elementos de red afectados.
- Determinar las zonas afectadas en base a los elementos de red afectados (Core, Transporte y Acceso) los cuales están asociados a las zonas afectadas (ejemplo: por ubigeo, centros poblados o latitud y longitud (georreferencia)).
- Determinar la cantidad de abonados afectados por servicio por departamento por cada periodo de interrupción.
- Determinar el universo de líneas por servicio y departamento de acuerdo de acuerdo a la información del NRIP.
- Excluir los periodos de interrupción que corresponden a zonas rurales.
- Realizar el cálculo del tiempo ponderado de acuerdo a lo señalado en el artículo 8.2 del Reglamento de Calidad.
- Determinar la cantidad de periodos de interrupción con tiempos ponderados que hayan superado; i) noventa (90) minutos en el departamento de Lima, incluyendo la Provincia Constitucional del Callao y ii) ciento ochenta (180) minutos en cualquiera de los demás departamentos.
- En caso no hayan superado los tiempos ponderados de noventa (90) minutos en el departamento de Lima, incluyendo la Provincia Constitucional del Callao y ii) ciento ochenta (180) minutos en cualquiera de los demás departamentos del país en cada periodo de interrupción analizado, corresponde su inclusión para el análisis del indicador de calidad de DS para cada servicio público de telecomunicaciones en cada departamentos del país.



C. Evaluación de las acreditaciones remitidas por la empresa operadora.

- Evaluación de toda documentación o acreditaciones sin excepción remitidas por la empresa operadora.
- Si de la evaluación realizada a la documentación presentada por la empresa operadora, queda acreditado el hecho reportado, corresponde analizar las acciones y medidas de diligencia tomadas por la empresa operadora.
- Análisis de la documentación remitida por la empresa operadora para determinar el Nivel de Diligencia desplegada.

D. Evaluación de los documentos de diligencia.

- Análisis de evaluación de daño: La empresa operadora deberá remitir los documentos o informes acerca del nivel de impacto del evento, a fin de evaluar si el daño ocasionado es calificado como "Muy Grave", "Grave" o "Mediano". Asimismo, deberá informar el porcentaje estimado de afectación desagregado por servicio.
- Análisis de seguimiento y acciones para restablecimiento de los servicios: La empresa operadora deberá remitir las acciones y coordinaciones con sus proveedores a fin de restablecer el servicio en el menor tiempo posible, debe ser coherente con el nivel de impacto verificado.
- La revisión del cronograma y plan de trabajo, donde se identifique las tareas y actividades desde la ocurrencia del evento, hasta el restablecimiento del servicio.
- Análisis de los mecanismos de protección y o respaldo para restablecer el servicio; la verificación será a través de registro de tráfico y log de alarmas, la activación de mecanismo de protección ante la ocurrencia de la interrupción.

E. Luego de la evaluación de los documentos remitidos por la empresa operadora: "Evaluación de documentos para acreditar la causa reportada" y "Evaluación de diligencia" se considera lo siguiente:

- Si la empresa operadora **no tiene responsabilidad en la ocurrencia de los periodos de interrupción**, luego de haber analizado de acuerdo a los criterios del literal "C", correspondería su exclusión de la evaluación de eventos críticos. Es decir, ese periodo de interrupción no sería incluido en la bolsa de disponibilidad pero si sería considerado para la evaluación de los plazos de reporte y acreditación de acuerdo a lo establecido en el TUO de las Condiciones de Uso así como a efectos de las devoluciones respectivas.
- Si la empresa operadora **tiene responsabilidad en la ocurrencia de los periodos de interrupción**, luego de haber analizado de acuerdo a los criterios del literal "C", no sería incluido en la bolsa de disponibilidad pero si sería considerado en la evaluación de Evento Crítico de responsabilidad de la empresa operadora. Asimismo sería considerado para la evaluación de los



plazos de reporte y acreditación de acuerdo a lo establecido en el TUO de las Condiciones de Uso así como a efectos de las devoluciones respectivas.

IX. ANÁLISIS Y CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE EVENTOS DE INTERRUPTIÓN DEL SERVICIO MÓVIL ⁴ ANTE UNA CAÍDA O MAL FUNCIONAMIENTO DE UN ELEMENTO DE LA RED MÓVIL EN LA RED DE ACCESO.

Establecer la metodología de análisis y criterios aplicables para la evaluación de eventos de interrupción del servicio móvil (Telefonía móvil, Servicio Personales de Comunicación –PCS, AWS u otro) ante la caída o mal funcionamiento de un elemento de la red móvil (por ejemplo una estación base, estación controladora u otros), donde el servicio dejado de prestar (voz y/o datos) por esta es asumido por otras estaciones bases aledañas o contiguas que asuman un porcentaje del servicio dejado de prestar.

Determinar los casos que serán incluidos en la evaluación del indicador Disponibilidad de Servicio (DS) y los casos que no son incluidos serán parte del análisis de otros indicadores (por ejemplo: TINE/ TLLI).

A. Consideraciones Generales

Estos eventos serán evaluados bajo los siguientes criterios:

- Incapacidad parcial o total de uno o más elementos de red (por ejemplo estación base celular, estación base controladora, etc.) que afecte el funcionamiento de uno o más servicios.
- Si el o los centro(s) poblado(s) afectado(s) se encuentra cubierto por más de una estación base celular.
- El análisis de incremento de tráfico cursado en las estaciones base aledañas a la estación base afectada el día del evento en comparación con los tráficos referenciales de cada estación base analizada.

B. Metodología de evaluación de los eventos de interrupción.

El dimensionamiento de las redes móviles asegura la cobertura para una determinada área geográfica en condiciones normales. Es en estas condiciones que los usuarios pueden acceder al servicio sin presentar inconveniente alguno.

Durante un evento de interrupción masiva, en el cual se ve afectada al menos una estación base, la cual deja de cursar tráfico⁵ completamente, el tráfico de esta puede ser asumido por otras estaciones base que se encuentren aledañas⁶, bajo ciertas condiciones relacionadas con el dimensionamiento de las redes móviles, el mismo que se refleja en un incremento en los contadores de llamadas y/o en

⁴ Entiéndase el servicio móvil de voz y/o datos.

⁵ Entiéndase tráfico de voz o datos, dependiendo del servicio prestado.

⁶ Entiéndase como estación base aledaña a una o más estaciones vecinas que en caída o mal funcionamiento de la estación base (estación base afectada), cumplen con prestar el servicio en el área geográfica afectada.



los registros de tráfico de las estaciones base aledañas⁷, dicho incremento es proporcional al tráfico que la estación base afectada ha dejado de cursar.

Para poder determinar el comportamiento habitual de una estación base en el día del evento, se realiza una revisión del comportamiento de días similares⁸ de semanas anteriores a la ocurrencia del evento, obteniendo el tráfico referencial⁹ por hora por cada estación base a ser evaluada, de esta manera obtenemos la cantidad de tráfico dejado de cursar por la estación base afectada y el incremento de tráfico presentado en las estaciones base aledañas que asumieron parte del tráfico.

De esta manera haciendo una comparación entre el tráfico dejado de cursar por la estación base afectada y el incremento de tráfico en las estaciones base aledaña, podemos calcular el porcentaje de afectación con la siguiente formula:

$$I = 1 - \frac{T_{ires}}{T_{paf}} (\%)$$

Donde:

I: Impacto (porcentaje de afectación)

T_{ires}: Incremento de tráfico cursado por las estaciones base aledañas.

T_{paf}: Tráfico referencial de la estación base afectada.

Debido al dimensionamiento de las redes móviles, no se puede exigir que el tráfico asumido por las estaciones bases aledañas sea el 100% del tráfico dejado de cursar por la estación base afectada, porque esto implicaría duplicar la infraestructura móvil de las empresas operadoras, por lo cual, de acuerdo a la experiencia se establece que las estaciones bases aledañas deben asumir como mínimo el 50% del tráfico dejado de cursar por la estación base afectada, para que se pueda afirmar que dichas estaciones bases efectivamente asumieron el tráfico dejado de cursar por la estación base afectada por la interrupción y que el servicio brindado se continuó brindando en el centro poblado afectado.

C. Análisis de compensación del tráfico en una determinada área geográfica.

Durante un evento de interrupción masiva, el tráfico de voz cursado por la estación base afectada (T_{caf}) disminuye considerablemente, en ocasiones hasta llegar a un valor de cero (0). Para poder determinar cuánto tráfico ha dejado de cursar (T_{ncaf}) es necesario hacer un análisis de los días similares de semanas anteriores a la ocurrencia del evento, con los cuales se obtendrá el tráfico promedio cursado por la estación base afectada el día del evento (T_{paf}), estos tres valores están relacionados por la siguiente formula:

7 El análisis de compensación del tráfico en un área geográfica determinada se encuentra detallado en el literal C del presente numeral (IX).

8 Entiéndase como días similares, al mismo día de la semana en semanas anteriores. Se considera el mismo día de la semana debido a los usos y costumbres de los usuarios, lo cual se ve reflejado en la cantidad de tráfico cursado.

9 Se obtiene el promedio del tráfico de una estación base utilizando parámetros de dispersión como el coeficiente de variación y el rango; los criterios de utilización de estos parámetros se encuentran detallados en el literal D del presente numeral (IX).



$$T_{ncaf} = T_{paf} - T_{caf}$$

Donde:

T_{ncaf} : Tráfico no cursado por la estación base afectada.

T_{paf} : Tráfico promedio de la estación base afectada.

T_{caf} : Tráfico cursado por la estación base afectada.

Las estaciones base aledañas, en caso de que asuman parte del tráfico dejado de cursar por la estación base afectada, presentarán un incremento de tráfico cursado durante el evento (T_{ires}), para poder determinar si presentan un incremento de tráfico, es necesario realizar una comparación del tráfico promedio de los días similares de semanas anteriores a la ocurrencia del evento (T_{pres}) y el tráfico cursado el día del evento (T_{cres}), la manera en que se calcula el valor del incremento de tráfico en las estaciones base aledañas se obtiene con la siguiente formula:

$$T_{ires} = \sum_{j=1}^{j=n} (T_{cres j} - T_{pres j}) ; T_{cres j} > T_{pres j}$$

Donde:

n : Cantidad de estaciones base aledañas a la estación base afectada.

T_{ires} : Incremento de tráfico cursado por las estaciones base aledañas.

T_{pres} : Tráfico promedio de la estación base aledaña.

T_{cres} : Tráfico cursado por la estación base aledaña.

Cabe resaltar que para obtener el valor de T_{ires} se realiza la sumatoria de los valores positivos del incremento de tráfico de cada estación base, descartando los valores negativos, debido a que estos representarían una disminución del incremento de tráfico de las estaciones base aledañas.

Ejemplo de aplicación:

En una determinada área geográfica existen 7 estaciones base que brindan cobertura, las cuales se muestran en el Gráfico 1, de las cuales la estación base "A" presenta una interrupción desde las 15:00 horas hasta las 15:59 horas del día miércoles 30 de noviembre de 2020, por lo que el tráfico de voz cursado durante el evento es de cero (0) Erlangs, y el tráfico promedio de los días similares se obtiene del valor del tráfico cursado en ese mismo periodo los días 23/11/2020, 16/11/2020, 9/11/2020 y 2/11/2020 se muestran en la Tabla N° 01.

Gráfico 1
Conjunto de estaciones base que atienden a una determinada área geográfica

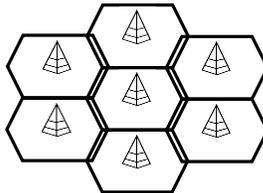


Tabla 5
Tráfico en Erlangs cursado por la estación base "A" durante la hora 15 los días 30/11/2020, 23/11/2020, 16/11/2020, 9/11/2020 y 2/11/2020

EB	HORA	02/11/2020	09/11/2020	16/10/2020	23/11/2020	30/11/2020	Tráfico referencial
A	15	49	50	52	51	0	50.5



De la Tabla 5 se determina que el tráfico referencial de la estación base "A" es de 50.5 Erlangs y el tráfico cursado durante el evento por ésta es de 0 Erlangs, por lo que tenemos:

$$\begin{aligned} T_{ncaf} &= T_{paf} - T_{caf} \\ T_{ncaf} &= 50.5 - 0 \\ T_{ncaf} &= 50.5 \end{aligned}$$

Por lo que tenemos que el tráfico no cursado por la estación base afectada durante el evento es de 50.5 Erlangs, para poder decir que las estaciones base aledañas asumieron el tráfico dejado de cursar, el valor de T_{ires} tendría que superar 25.25 Erlangs (50% del tráfico dejado de cursar).

Continuando con el análisis tenemos los valores del tráfico cursado por las estaciones bases aledañas, esta información se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6
Tráfico cursado por las estaciones base aledañas durante la hora 15 de los días 30/11/2020, 23/11/2020, 16/11/2020, 9/11/2020 y 2/11/2020

EB	HORA	02/11/2020	09/11/2020	16/10/2020	23/11/2020	30/11/2020	Tráfico Referencial	INCREMENTO
B	15	25	26	23	24	32	24.5	7.5
C	15	10	9	11	12	7	10.5	-3.5
D	15	15	16	18	15	16	16	0
E	15	22	21	22	23	35	22	13
F	15	31	30	32	31	45	31	14
G	15	22	22	23	23	38	22.5	15.5

Realizamos la sumatoria de los valores de los incrementos de tráfico presentados en las estaciones bases aledañas.

$$\begin{aligned} T_{ires} &= \sum_{j=1}^{j=n} (T_{cres j} - T_{pres j}) ; T_{cres j} > T_{pres j} \\ T_{ires} &= (32 - 24.5) + (35 - 22) + (45 - 31) + (38 - 22.5) \\ T_{ires} &= 50 \end{aligned}$$

De lo cual se obtiene que el incremento de tráfico en las estaciones base de aledañas es de 50 Erlangs, por lo que procedemos a calcular el impacto del evento.

$$I = 1 - \frac{T_{ires}}{T_{paf}} (\%)$$

$$\begin{aligned} I &= 1 - \frac{50}{50.5} (\%) \\ I &= 0.99 \% \end{aligned}$$

Como se observa el impacto del evento es de 0.99%, lo cual indica que las estaciones base aledañas han asumido el 99.1% del tráfico que la estación base afectada dejó de cursar por la interrupción, por lo cual se determina que en esta



área geográfica no se produjo interrupción del servicio de telefonía móvil, producto de la interrupción en la estación base afectada A.

D. Criterios para obtener el comportamiento tráfico referencial de una estación base.

Para poder obtener un valor promedio de los valores de los días similares de semanas anteriores a la ocurrencia del evento, es decir, el comportamiento promedio se tiene en cuenta los siguientes parámetros de dispersión: el Coeficiente de Variación y el Rango.

Los parámetros de dispersión estadísticos nos indican si los valores están próximos entre sí, o si por el contrario están muy dispersas, estos parámetros nos ayudan a descartar muestras que hayan tenido un comportamiento anormal, las cuales pueden tener valores excesivamente mayores o menores del valor promedio del comportamiento de una estación base, al descartar estas muestras para obtener el promedio, lograremos que el valor promedio sea más representativo.

Coeficiente de variación:

El coeficiente de variación mide la dispersión relativa, como cociente entre la dispersión absoluta (desviación estándar) y el promedio (media aritmética). El coeficiente de variación se representa en porcentaje.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} (\%)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Donde:

n: número de muestras.

x_i: Valor del *i*-ésimo dato de la muestra.

x̄: Media aritmética de las muestra.

Rango:

El rango de un conjunto de datos es la diferencia entre el mayor (valor máximo) y el menor (valor mínimo) de todos ellos.

$$R = (Max) - (Min)$$

Para poder obtener un valor relativo del rango, hacemos una representación porcentual de este valor comparándolo con el valor del promedio de la muestra, lo cual se obtiene con la siguiente formula:

$$R = \frac{(Max) - (Min)}{\bar{x}} (\%)$$

Con estos dos parámetros podemos obtener un promedio más representativo para el comportamiento de las estaciones base; de la experiencia de evaluación de los eventos de interrupción, se determina que para poder obtener valores



representativos de los promedios el coeficiente de variación de las muestras debe ser menor o igual al 10%, además el rango (representado en porcentaje) debe ser menor al 20% respecto al promedio de las muestras.

Ejemplo de aplicación.

El comportamiento de una estación base el día del evento de interrupción (30/11/2020) y los valores de los días similares de semanas anteriores a la ocurrencia del evento (23/11/2020, 16/11/2020, 9/11/2020 y 2/11/2020) se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7
Tráfico cursado por la estación base afectada y sus días similares de semanas anteriores

HORA	02/11/2020	09/11/2020	16/11/2020	23/11/2020	30/11/2020	PROMEDIO	CV	RANGO /PROM
00:00	7.64	4.09	6.36	6.99	6.03	6.27	21%	56%
01:00	4.86	1.64	3.70	5.83	3.58	4.01	39%	104%
02:00	1.93	2.02	3.48	3.83	2.54	2.82	30%	67%
03:00	0.75	1.93	3.63	4.38	2.18	2.67	53%	136%
04:00	1.32	3.01	5.96	5.41	2.25	3.92	48%	118%
05:00	9.96	13.78	14.63	11.41	11.38	12.44	15%	38%
06:00	21.68	25.24	27.09	27.89	25.15	25.48	9%	24%
07:00	25.25	31.49	37.16	48.51	33.95	35.60	24%	65%
08:00	32.78	39.92	43.52	60.94	55.87	44.29	23%	64%
09:00	36.32	38.62	39.89	48.63	46.53	40.86	11%	30%
10:00	35.91	32.60	38.76	51.06	48.37	39.58	18%	47%
11:00	40.31	33.22	25.13	45.59	49.70	36.07	21%	57%
12:00	38.06	37.78	35.78	38.43	43.85	37.51	3%	7%
13:00	35.42	39.30	36.44	39.40	37.56	37.64	5%	11%
14:00	37.79	39.41	45.62	45.75	52.10	42.14	9%	19%
15:00	40.72	42.60	46.81	49.70	5.15	44.96	8%	20%
16:00	36.51	36.19	54.41	51.68	0.00	44.70	19%	41%
17:00	39.72	37.22	55.36	57.93	0.00	47.56	19%	44%
18:00	45.52	46.49	52.36	54.50	0.00	49.72	8%	18%
19:00	48.40	48.13	48.40	47.59	0.00	48.13	1%	2%
20:00	48.75	47.00	53.43	46.54	0.00	48.93	6%	14%
21:00	46.23	47.81	39.17	38.65	0.00	42.96	10%	21%
22:00	36.19	28.75	24.34	22.58	0.00	27.96	19%	49%
23:00	16.58	12.27	13.53	17.34	0.00	14.93	14%	34%

En las columnas “CV” y “RANGO/PROM” de la Tabla 7 se tiene el resultado correspondientes al coeficiente de variación y el rango (representado en porcentaje respecto al promedio) respectivamente, de estos resultados podemos observar que las horas 12:00, 13:00, 14:00, 15:00, 18:00, 19:00 y 20:00 cumplen con los valores máximos de coeficiente de variación ($\leq 10\%$) y rango (representado en porcentaje $\leq 20\%$), de lo cual podemos concluir que para estas horas, el



promedio es representativo y se utilizara como el promedio del comportamiento de esa estación base el día del evento.

De la misma manera, observamos que las demás horas no cumplen con los valores máximos de coeficiente de variación ($\leq 10\%$) y rango (representado en porcentaje $\leq 20\%$), para poder determinar que el promedio obtenido sea representativo, se debe proceder a descartar algunas muestras con el fin de que los valores del coeficiente de variación y el rango (representado en porcentaje) se encuentren debajo de nuestros umbrales.

Para empezar a descartar las muestras debemos encontrar las muestras que se encuentran más alejadas del promedio, sean estos, los valores mínimos o los valores máximos, eliminando las muestras que se encuentren más alejadas del promedio obtendremos una disminución en los valores del coeficiente de variación y el rango (representado en porcentaje). De esta manera se procede a realizar el descarte de las muestras y se obtiene los siguientes valores:

Tabla 8
Tráfico cursado por la estación base afectada y sus días similares de semanas anteriores eliminando muestras más alejadas del promedio

HORA	02/11/2020	09/11/2020	16/11/2020	23/11/2020	30/11/2020	PROMEDIO	CV	RANGO /PROM
00:00	7.64		6.36	6.99	6.03	7.00	7%	18%
01:00	4.86		3.70	5.83	3.58	4.80	18%	44%
02:00	1.93	2.02	3.48		2.54	2.48	29%	62%
03:00		1.93	3.63	4.38	2.18	3.31	31%	74%
04:00		3.01	5.96	5.41	2.25	4.79	27%	61%
05:00		13.78	14.63	11.41	11.38	13.27	10%	24%
06:00		25.24	27.09	27.89	25.15	26.74	4%	10%
07:00	25.25	31.49	37.16		33.95	31.30	16%	38%
08:00	32.78	39.92	43.52		55.87	38.74	12%	28%
09:00	36.32	38.62	39.89		46.53	38.28	4%	9%
10:00	35.91	32.60	38.76		48.37	35.76	7%	17%
11:00	40.31	33.22		45.59	49.70	39.71	13%	31%
12:00	38.06	37.78	35.78	38.43	43.85	37.51	3%	7%
13:00	35.42	39.30	36.44	39.40	37.56	37.64	5%	11%
14:00	37.79	39.41	45.62	45.75	52.10	42.14	9%	19%
15:00	40.72	42.60	46.81	49.70	5.15	44.96	8%	20%
16:00	36.51	36.19		51.68	0.00	41.46	17%	37%
17:00	39.72	37.22	55.36		0.00	44.10	18%	41%
18:00	45.52	46.49	52.36	54.50	0.00	49.72	8%	18%
19:00	48.40	48.13	48.40	47.59	0.00	48.13	1%	2%
20:00	48.75	47.00	53.43	46.54	0.00	48.93	6%	14%
21:00	46.23		39.17	38.65	0.00	41.35	8%	18%
22:00		28.75	24.34	22.58	0.00	25.22	10%	24%
23:00	16.58		13.53	17.34	0.00	15.82	10%	24%



Como podemos ver luego de haber realizado la eliminación de las muestras más alejadas en las horas donde se sobrepasaban los umbrales, se tiene que en las horas 00:00, 06:00, 09:00, 10:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00, 18:00, 19:00, 20:00 y 21:00 se cumple con los valores máximos de coeficiente de variación ($\leq 10\%$) y rango (representado en porcentaje $\leq 20\%$), de lo cual podemos concluir que para estas horas, el promedio es representativo y se utilizará como el promedio del comportamiento de esa estación base el día del evento.

Pero aun así, continuamos teniendo horas en las cuales se sobrepasan los valores máximos de coeficiente de variación ($\leq 10\%$) y rango (representado en porcentaje $\leq 20\%$), por lo que en esos casos será necesario eliminar una muestra más para poder cumplir con los valores de los umbrales. Es así que, después de haber realizado la eliminación de una muestra más se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 9
Trafico cursado por la estación base afectada y sus días similares de semanas anteriores eliminando muestras más alejadas del promedio por segunda vez

HORA	02/11/2020	09/11/2020	16/11/2020	23/11/2020	30/11/2020	PROMEDIO	CV	RANGO
00:00	7.64		6.36	6.99	6.03	7.00	7%	18%
01:00	4.86			5.83	3.58	5.34	9%	18%
02:00	1.93	2.02			2.54	1.98	2%	4%
03:00			3.63	4.38	2.18	4.00	9%	19%
04:00			5.96	5.41	2.25	5.68	5%	10%
05:00		13.78	14.63		11.38	14.20	3%	6%
06:00		25.24	27.09	27.89	25.15	26.74	4%	10%
07:00		31.49	37.16		33.95	34.32	8%	17%
08:00		39.92	43.52		55.87	41.72	4%	9%
09:00	36.32	38.62	39.89		46.53	38.28	4%	9%
10:00	35.91	32.60	38.76		48.37	35.76	7%	17%
11:00	40.31			45.59	49.70	42.95	6%	12%
12:00	38.06	37.78	35.78	38.43	43.85	37.51	3%	7%
13:00	35.42	39.30	36.44	39.40	37.56	37.64	5%	11%
14:00	37.79	39.41	45.62	45.75	52.10	42.14	9%	19%
15:00	40.72	42.60	46.81	49.70	5.15	44.96	8%	20%
16:00	36.51	36.19			0.00	36.35	0%	1%
17:00	39.72	37.22			0.00	38.47	3%	7%
18:00	45.52	46.49	52.36	54.50	0.00	49.72	8%	18%
19:00	48.40	48.13	48.40	47.59	0.00	48.13	1%	2%
20:00	48.75	47.00	53.43	46.54	0.00	48.93	6%	14%
21:00	46.23		39.17	38.65	0.00	41.35	8%	18%
22:00			24.34	22.58	0.00	23.46	4%	7%
23:00	16.58			17.34	0.00	16.96	2%	4%

Luego de haber realizado la eliminación de una segunda muestra en los casos en que se sobrepasaban los valores máximos de coeficiente de variación ($\leq 10\%$) y rango (representado en porcentaje $\leq 20\%$), tenemos que las muestras de las 24 horas están debajo de los umbrales para poder determinar que tenemos un valor representativo para el promedio, por lo cual finalmente obtenemos el comportamiento habitual para esta estación base para un día miércoles (30/11/2020).

Comparación de los valores promedios obtenidos.

Como podemos observar los valores promedios obtenidos en la Tabla 7 son distintos de los obtenidos en la Tabla 9, debido a que los resultados obtenidos en



esta última tabla son más representativos que los obtenidos al inicio, la comparación de los resultados de los promedios lo tenemos en la siguiente tabla:

Tabla 10
Comparación de los valores promedios obtenidos antes y después de eliminar las muestras más alejadas del promedio

HORA	PROMEDIO ANTES	PROMEDIO DESPUÉS
00:00	6.27	7.00
01:00	4.01	5.34
02:00	2.82	1.98
03:00	2.67	4.00
04:00	3.92	5.68
05:00	12.44	14.20
06:00	25.48	26.74
07:00	35.60	34.32
08:00	44.29	41.72
09:00	40.86	38.28
10:00	39.58	35.76
11:00	36.07	42.95
12:00	37.51	37.51
13:00	37.64	37.64
14:00	42.14	42.14
15:00	44.96	44.96
16:00	44.70	36.35
17:00	47.56	38.47
18:00	49.72	49.72
19:00	48.13	48.13
20:00	48.93	48.93
21:00	42.96	41.35
22:00	27.96	23.46
23:00	14.93	16.96

De esta manera, los resultados de la columna "PROMEDIO DESPUÉS" de la Tabla 10, será el Tráfico Referencial por hora de esta estación base y será considerado como su comportamiento normal para un día miércoles (30/11/2020).

