



Anexo 8 – Desempeño, Protección y Calidad de la red

1. Propósito

1.1. Establecer los indicadores de calidad y sus procedimientos en los sistemas de Transmisión, Celular y Centrales Fijas del Servicio de Interconexión que ofrece el Instituto Costarricense de Electricidad, asegurando la calidad global por medio de mediciones confiables. Se cumple así con lo que establece el Reglamento de Acceso e Interconexión de Redes de Telecomunicaciones.

2. Disposiciones Generales

2.1. Las Partes interconectadas trabajarán conjuntamente para asegurar la calidad global de los servicios de telecomunicaciones que se llevan a cabo a través del POI, así como a través de sus propias redes, de conformidad con las condiciones y parámetros de calidad definidos en el Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios, publicado en La Gaceta N° 82 del 29 de abril del 2009, reconociendo que es de interés mutuo establecer patrones de desempeño y calidad para la interoperabilidad de sus redes, siempre y cuando la continuidad del servicio no se vea afectada por eventos de fuerza mayor o casos fortuitos.

2.2. De igual forma, las Partes interconectadas trabajarán conjuntamente para asegurar las condiciones de protección contra el fraude en las telecomunicaciones dispuestas en el Reglamento sobre el Régimen de Protección al Usuario Final de los Servicios de Telecomunicaciones, publicado en La Gaceta N° 72 del 15 de abril del 2010, así como, en el artículo 69 del Reglamento de Acceso e Interconexión de Redes de Telecomunicaciones, publicado en el Alcance N° 40 a La Gaceta N° 201 del 17 de octubre del 2008.

2.3. Las Partes deberán atender las especificaciones técnicas contenidas en los Planes Fundamentales de Transmisión, Numeración, Encadenamiento y Sincronización y a los niveles de calidad de las redes interconectadas, conforme a los objetivos dispuestos en el Reglamento de Acceso e Interconexión de Redes de Telecomunicaciones, en conjunto con los principios generales acerca de estándares, técnicas y metodología para asegurar la calidad en redes de telecomunicaciones y servicios, tal como se establecen en las recomendaciones de UIT-T y ETSI.

2.4. Las Partes acordarán mantener un esquema operacional de manera que se puedan atender las averías veinticuatro (24) horas al día, en los siete (7) días de la semana, para garantizar un alto nivel de confiabilidad en la red; en caso de averías graves y/o que afecten a otros sistemas externos a sus redes, deben notificarlo inmediatamente para que la contraparte tome las medidas que corresponda.

2.5. Las Partes establecerán procedimientos de interrupción programada de servicios para realización de pruebas, mejoras de infraestructura y mantenimiento preventivo. Esas interrupciones deberán ser programadas durante el horario de bajo tráfico y comunicadas formalmente con una anticipación mínima de diez (10) días hábiles antes de la fecha programada para la ejecución de las mismas y la duración de la misma no será tomada en cuenta para el cálculo de los indicadores de calidad. En caso de trabajos en infraestructura externa (dependiente de condiciones climáticas), deben ser programadas fines de semana y en horas tempranas.

2.6. Las Partes dentro del proceso de Planeamiento Integrado, previamente acordado en el contrato, deberán realizar encuentros semestrales acerca de aspectos relacionados con este procedimiento.



2.7. Las comunicaciones, a excepción de los aspectos relacionados con la operación y mantenimiento, deberán ser cursadas a través del Administrador de Contrato correspondiente.

2.8. Los Contratos de Acceso e Interconexión deberán incluir las condiciones de calidad del acceso e interconexión, así como también la calidad de los servicios suministrados a los clientes.

2.9. Las redes de telefonía deberán cumplir con los objetivos de completación de llamadas en cada red, de accesibilidad y continuidad de comunicaciones, seguridad, eco en la línea, retardo en la red, ruido, congestión de enlaces de transmisión y otros más que afecten la calidad de servicio tal como la percibe el usuario.

2.10. Las redes convergentes o de conmutación de paquetes deberán cumplir con niveles de calidad en cuanto a disponibilidad, seguridad, ancho de banda mínimo, ancho de banda garantizado, desempeño respecto al ancho de banda, retardos, diferencias en los retardos (jitter), pérdida de paquetes, niveles máximos de ocupación, niveles máximos de sobre suscripción, condiciones de etiquetado y aplicación de políticas de tráfico a diferentes flujos de información, así como tiempos máximos de respuesta ante averías. Los sistemas de gestión en los puntos de interconexión deberán medir estas variables para asegurar su cumplimiento.

2.11. Los enlaces de interconexión deberán asegurar una disponibilidad mínima anual de noventa y nueve coma noventa y siete por ciento (99,97%).

2.12. El tiempo máximo de respuesta de los servicios de operadora de los centros de telegestión de los operadores y proveedores, será de quince (15) segundos.

2.13. Caracterización de la calidad:

2.13.1. Se establece como calidad de servicio de interconexión la resultante de los siguientes parámetros:

2.13.1.1. Disponibilidad del servicio de interconexión.

2.13.1.2. Pérdida en rutas troncales.

2.13.1.3. Características de error de los circuitos de interconexión.

2.13.1.4. Bloqueo interno de las centrales de comunicación.

2.13.1.5. Disponibilidad de la central de interconexión.

2.13.1.6. Completación de llamadas.

2.13.1.7. QoS para redes IP.

2.13.2. Todos estos parámetros deberán cumplir con los niveles de calidad de servicio acordados.

2.14. Disponibilidad del servicio de interconexión

2.14.1. Según el Anexo A de la recomendación UIT-T G.826, un período de indisponibilidad inicia con el primero de diez eventos SES consecutivos. Estos diez segundos se consideran parte del tiempo de indisponibilidad. Un nuevo período de disponibilidad comienza con el primero de diez eventos no SES consecutivos. Estos diez segundos se consideran que forman parte del tiempo de disponibilidad.

2.14.2. El valor de disponibilidad del servicio de interconexión será el establecido en el artículo 21 del Reglamento de Interconexión de la SUTEL y cuyo valor se consigue a partir de la siguiente fórmula:



$$\text{Indisponibilidad del servicio de interconexión} = \frac{(1 - (\text{Suma de la duración de todas las interrupciones superiores a 10 segundos consecutivos de la ruta de interconexión del operador solicitante, medida en segundos}) / \text{Total de segundos del año } (365 \times 24 \times 60 \times 60))}{1}$$

2.15. Pérdida en rutas troncales

2.15.1. Para las rutas de interconexión la pérdida deberá ser menor o igual al uno por ciento (1%), medido en la hora cargada media, según las recomendaciones UIT-T E.520 y UIT-T E.521.

2.15.2. En los primeros diez (10) días de cada mes las Partes realizarán un cálculo de tráfico, de las pérdidas a la hora cargada media y de los índices monitoreados, con base en las mediciones de todas las horas del mes, en el POI y elaborarán un informe.

2.16. Características de error de los circuitos de interconexión

2.16.1. El ICE se responsabilizará de la calidad de los circuitos de interconexión y se compromete a garantizar los parámetros de calidad relacionados con las características de error, de acuerdo con lo establecido en la Recomendación G.826 “Redes Digitales – Objetivos de Calidad y Disponibilidad” de la UIT-T. El PS debe acatar las disposiciones y recomendaciones dadas por el ICE.

2.16.2. Los siguientes eventos son considerados por la recomendación para definir la característica de error en dichos circuitos digitales y por lo tanto, la calidad de funcionamiento de los mismos, los cuales se describen a continuación:

- Segundo con error (ES): Período de un segundo en el que aparece uno o más bloques con errores o por lo menos con un defecto.
- Segundo con muchos errores (SES): Período de un segundo que contiene un valor de bloques con error igual o mayor de un treinta por ciento (30%) o por lo menos un defecto. SES es un subconjunto de ES.
- Error de bloque de fondo (BBE): Bloque con error que no se produce como parte de un SES.

2.16.3. La tabla a continuación toma las características de error descritas en el párrafo anterior y obtiene la tasa correspondiente para cada uno de los parámetros con respecto a un tiempo total determinado de medición. Estos serán los parámetros a evaluar en la hora cargada.



Tabla 1: Límites de calidad para errores extremo a extremo para conexión de 2 Mbps o múltiplos de dicha velocidad

Parámetro	Circuitos a 2Mbps	Circuitos > 55 a 160 Mbps	Circuitos > □160 a 3500 Mbps
ESR	0,04	0,16	Nota: Los objetivos ESR pierden importancia en aplicaciones con altas velocidades binarias y por consiguiente, no se especifican para trayectos que funcionan a velocidades binarias superiores a 160 Mbit/s.
SESR	0,002	0,002	0,002
BBER	2×10^{-4} * * Para sistemas diseñados antes de 1996, el objetivo de BBER es de 3×10^{-4}	2×10^{-4}	10^{-4}

Nota 1: Los objetivos ESR pierden importancia en aplicaciones con altas velocidades binarias y, por consiguiente, no se especifican para trayectos que funcionan a velocidades superiores a 160 Mbit/s. No obstante, se reconoce que la calidad de funcionamiento observada de trayectos SDH no tiene esencialmente errores durante largos periodos de tiempo, ni siquiera a velocidades en gigabits.

2.17. Bloqueo interno de las centrales de comunicación

2.17.1. Se garantiza que las centrales de comunicación en las que se produce la interconexión, tendrán un bloqueo interno menor o igual al uno por ciento (1%).

2.18. Disponibilidad de la central de interconexión

2.18.1. Se obtiene mediante la relación entre disponibilidad anual en horas de la central de interconexión del ICE y la totalidad de horas del año correspondiente. La disponibilidad se refiere a la posibilidad que tienen los clientes o usuarios para establecer comunicaciones entrantes y salientes de acuerdo a las condiciones normales de operación de la central de comunicaciones.

$$\% \text{ Disponibilidad de la central de interconexión del ICE} = \frac{(1 - \text{Suma de la duración de todas las interrupciones en horas})}{\text{Total de horas del año (365 x 24)}} \times 100$$

2.19. Completación de llamadas en la ruta de interconexión

2.19.1. Esta medición se realizará en la central de interconexión y sobre la ruta de interconexión. Se proporcionarán dos indicadores de completación de llamadas en la ruta:

2.19.1.1. Completación entrante al ICE en la ruta: Corresponde a la relación porcentual entre la cantidad de tomas de circuito entrantes efectivas (que dieron lugar a contestación de la parte llamada y generaron una señal de respuesta) y la cantidad total de tomas de circuito entrantes, durante la hora cargada media.

2.19.1.2. Completación saliente al ICE en la ruta: Corresponde a la relación porcentual entre la cantidad de tomas de circuitos salientes efectivas (que dieron lugar a contestación de la parte llamada y generaron una señal de respuesta) y la cantidad total de tomas de



circuito salientes, durante la hora cargada media. El desempeño de este indicador es responsabilidad del PS operador solicitante.

2.20. QoS para interconexión entre redes IP

2.20.1. Los siguientes son los parámetros que medirán la interconexión entre las redes:

2.20.1.1. Disponibilidad: El enlace se monitoreará permanentemente para detectar su estado en servicio. El umbral garantizado es una disponibilidad mayor o igual al noventa y nueve coma noventa y siete por ciento (99,97%) anual.

2.20.1.2. Tráfico entrante, saliente y total: Valor máximo, mínimo y promedio de tráfico del enlace de interconexión; entrante, saliente y total.

2.20.1.3. Porcentaje (%) de ocupación del enlace de interconexión: Este indicador se medirá a la hora cargada media y se calculará en ambos sentidos. El umbral de cumplimiento es un valor no mayor a ochenta por ciento (80%) de la capacidad del enlace para lo cual tanto el ICE como el operador solicitante deberán actuar conjuntamente para disponer de suficiente infraestructura de tal manera que no se sobrepase dicho umbral.

2.20.1.4. Latencia: Es la suma de retardos temporales desde el POI del ICE hasta el equipo de conexión del PS. Esta medición requiere que el equipo del PS permita al ICE ejecutar el protocolo ICMP, de lo contrario se elimina esta medición. Se medirá a la hora cargada media y el umbral de cumplimiento es un valor no mayor a cincuenta (50) ms, para lo cual tanto el ICE como el PS deben de actuar conjuntamente para la toma de medidas correctivas.

2.20.1.5. Pérdida de paquetes: Medida desde el POI del ICE hasta el equipo de conexión del PS. Esta medición requiere que el equipo del PS permita al ICE ejecutar el protocolo ICMP, de lo contrario se elimina esta medición. Se medirá a la hora cargada media y el umbral de cumplimiento es un valor no mayor a uno por ciento (1%), para lo cual tanto el ICE como el PS deben de actuar conjuntamente para la toma de medidas correctivas.

2.21. Indicadores para la tomas de estadísticas

2.21.1. El cuadro siguiente se define los indicadores de calidad para la toma de estadísticas así como los procedimientos de cálculo y las respectivas metas de compromiso para los sistemas de Transmisión, Celular, Centrales Fijas y Redes IP:



Tabla 2. Sistema de Transmisión

Indicador	Periodo de medición	Fórmula para el cálculo	Meta (Compromiso)
Disponibilidad de la ruta	Anual	$(1 - \text{Suma de la duración de todas las interrupciones superiores a 10 segundos consecutivos} / \text{Total de segundos del periodo a medir}) * 100$	Mayor o igual al 99.97%
Pérdida en rutas finales	Mensual	N.A.	Menor o igual al 1%
ESR (Tasa de segundos con error)	Mensual	$(\text{Segundos con error (ES)} / \text{Total de segundos en un intervalo de tiempo determinado}) * 100$ <i>Nota: se excluyen los periodos de indisponibilidad.</i>	Depende de la velocidad contratada
SESR (Tasa de segundos con muchos errores)	Mensual	$(\text{Segundos con muchos errores (SES)} / \text{Total de segundos en un intervalo de tiempo determinado}) * 100$ <i>Nota: se excluyen los periodos de indisponibilidad</i>	Depende de la velocidad contratada
BBER (Tasa errores de bloque de fondo)	Mensual	$(\text{Bloques con error (BBE)} / \text{Total de bloques en un intervalo de tiempo determinado}) * 100$ <i>Nota: se excluyen los periodos de indisponibilidad</i>	Depende de la velocidad contratada



Tabla 3. Sistema Celular

Indicador	Periodo de medición	Fórmula para el cálculo	Meta (Compromiso)
Disponibilidad de Ruta	Anual	(Horas disponible de la ruta de interconexión / Total de horas del periodo correspondiente) *100	>=99.97%
Disponibilidad de Rutas	Anual	(Sumatoria de la disponibilidad de cada ruta/Número de rutas de interconexión móvil)*100	>= 99.97%
Completación de llamadas entrantes/salientes (por ruta)	Mensual	Intentos de comunicación efectivamente completadas/Total intentos de ruta de interconexión	>= 65%
Completación de llamadas entrantes/salientes (de las rutas de interconexión)	Mensual	Sumatoria de todos los porcentajes de cumplimiento de la rutas de interconexión / Total de rutas de interconexión en evaluación	>= 65%
Congestión de la ruta saliente	Mensual	(Intentos de llamadas no completadas en cada ruta de interconexión / Total de intentos de cada ruta de interconexión)*100	<= 2 %
Tráfico entrante/saliente	Mensual	Sumatoria de tráfico de rutas de interconexión <i>Nota: medición en hora cargada media.</i>	Informativo
Circuitos instalados	Mensual	Capacidad instalada para cursar tráfico telefónico móvil <i>Nota: medición en hora cargada media.</i>	Informativo



Tabla 4. Sistema de Centrales Fijas

Indicador	Periodo de medición	Fórmula para el cálculo	Meta (Compromiso)
# de circuitos instalados	Mensual	Capacidad instalada para cursar tráfico telefónico fijo <i>Nota: medición en hora cargada media.</i>	Informativo
# de llamadas entrantes	Mensual	Sumatoria de llamadas entrantes de las rutas de interconexión <i>Nota: medición en hora cargada media.</i>	Informativo
# de llamadas salientes	Mensual	Sumatoria de llamadas salientes de las rutas de interconexión <i>Nota: medición en hora cargada media.</i>	Informativo
Completación de llamadas entrante	Mensual	Tomas de circuito entrantes con respuesta / total de tomas de circuito entrantes.	69%
Completación de llamadas saliente	Mensual	Tomas de circuito salientes con respuesta / total de tomas de circuito salientes.	69%(operador solicitante responsable)
Tráfico entrante	Mensual	Tráfico cursado entrante al ICE (en Erlangs) por la ruta de interconexión <i>Nota: medición en hora cargada media.</i>	Informativo
Tráfico saliente	Mensual	Tráfico cursado saliente al ICE (en Erlangs) por la ruta de interconexión. <i>Nota: medición en hora cargada media.</i>	Informativo
% de congestión saliente	Mensual	Llamadas congestionadas salientes / total de llamadas salientes	<= 1%



Tabla 5. Redes IP

Indicador	Periodo de medición	Fórmula para el cálculo	Meta (Compromiso)
Disponibilidad de Ruta	Mensual	(Horas disponible de la ruta de interconexión /Total de horas del periodo correspondiente) *100	>=99.97% anual
Tráfico entrante	Mensual	Tráfico cursado entrante al ICE (Mbps) por el enlace de interconexión <i>Nota: medición en hora cargada media.</i>	Informativo
Tráfico saliente	Mensual	Tráfico cursado saliente al ICE (Mbps) por el enlace de interconexión <i>Nota: medición en hora cargada media.</i>	Informativo
Tráfico total	Mensual	Sumatoria de tráfico entrante y saliente cursado por el enlace de interconexión. <i>Nota: medición en hora cargada media.</i>	Informativo
% de ocupación entrante del enlace de interconexión	Mensual	Tráfico cursado entrante en hora pico / ancho de banda entrante del enlace de interconexión	<= 80%
% de ocupación saliente del enlace de interconexión	Mensual	Tráfico cursado saliente en hora pico / ancho de banda saliente del enlace de interconexión	<= 80%
Latencia	Mensual	Latencia en un sentido entre el equipo del operador solicitante y el equipo de interconexión del ICE <i>Nota: se requiere que el equipo del PS permita al ICE ejecutar el protocolo ICMP de lo contrario se elimina esta medición.</i>	<= 50ms
Pérdida de paquetes	Mensual	Porcentaje de pérdida de paquetes entre el equipo del operador solicitante y el equipo de interconexión del ICE. <i>Nota: se requiere que el equipo del PS permita al ICE ejecutar el protocolo ICMP de lo contrario se elimina esta medición.</i>	<= 1 %



3. Especificaciones técnicas

3.1. Sistema de Señalización

3.1.1. Se utilizará el Sistema de Señalización por Canal Común N° 7 (SS7), de conformidad con las especificaciones aportadas en el Anexo 5 de esta OIR para el Subsistema de Transferencia de Mensajes del Sistema de Señalización por Canal Común (MTP)" y el Subsistema de Parte de Usuario RDSI (ISUP) - Sistema de Señalización por Canal Común".

3.1.2. Si el PS no utiliza dicho protocolo será responsable de instalar el equipo respectivo que le permita llevar a cabo la interconexión utilizando dicho protocolo.

3.2. Sistemas de Sincronismo

3.2.1. El sistema de sincronización deberá ajustarse al Plan Técnico Fundamental de Sincronización, apegándose a lo que indica la UIT-T (G.811/812/813/823) al respecto para hacer pruebas (mediciones relativas o absolutas) tanto a elementos de red en específico como a la red SDH en los diferentes anillos que la conforman evaluando TIE/MTIE/TDEV.

4. Proceso de Gestión de Averías/Anormalidades de Red

4.1. Tanto el ICE como el PS implementarán un proceso de Gestión de Anormalidades de Red para comunicar inmediatamente, vigilar y resolver los fallos de la red o la degradación de servicios, conforme se define en este Anexo. En ese proceso se debe prever los niveles de atendimento, con sus respectivos datos de contacto, horarios de atendimento y plazos. Los niveles mayores representan jerarquía más alta con mayor poder de decisión dentro de las empresas.

4.2. En el caso de que las anomalías sean notificadas simultáneamente, las Partes establecerán un sistema de priorización de gestión de anomalías.

4.3. Las Partes establecerán un proceso de acompañamiento de notificación de anomalías que disponga de una identificación única que sea utilizada por ambas Partes. Esta identificación será utilizada para referenciar a una anomalía específica, minimizando, así, posibles confusiones o problemas de comunicación.

4.4. Los tiempos promedio para la detección de anomalías y notificación de la situación de las mismas, con base en el nivel de prioridad, será establecido por ambas Partes.

4.5. La Parte reclamante será notificada inmediatamente tras la resolución de la anomalía por la Parte reclamada. La anomalía no será considerada solucionada hasta que la Parte reclamante confirme su solución.

4.6. Las Partes comunicarán, por escrito, las modificaciones en sus redes que puedan afectar la red, los servicios o los usuarios de la otra Parte, con anticipación mínima de noventa (90) días calendario, contados a partir de la fecha en que las modificaciones estuvieren previstas para entrar en vigor.

4.7. Las modificaciones solamente podrán ser efectivas tras el acuerdo con la otra Parte, la cual deberá manifestar su conformidad hasta en quince (15) días calendario contados a partir de la fecha de la recepción de la comunicación referida en el punto anterior de este Anexo.



4.8. La Parte afectada por la alteración requerirá que la Parte causante de la situación proponga a ésta, con anticipación mínima de sesenta (60) días calendario, una alternativa de red que minimice los efectos de la alteración.

4.9. La presentación de una alternativa de red para minimizar los efectos de la alteración es obligatoria, en los casos en que el plazo de aviso previo de noventa (90) días no haya sido respetado.

4.10. Las variaciones del encaminamiento producto de la activación de nuevos recursos de numeración, deberán solicitarse como mínimo treinta (30) días calendario de anticipación.

4.11. La solicitud indicada anteriormente deberá realizarse a través de un informe que hará una Parte a la otra Parte de los nuevos recursos de numeración que requieren ser activados.

4.12. En los documentos de comunicación de activación de los nuevos recursos de numeración, deberán constar las asociaciones de los nuevos códigos correspondientes a cada POI permitiendo su asociación a los planes de encaminamiento de las Partes.

4.13. Cada una de las Partes suministrará a la otra, en un plazo de sesenta (60) días calendario, contados a partir de la fecha de la firma del Contrato de Acceso e Interconexión, la lista jerárquica de responsables y respectivos procedimientos de encaminamiento, en caso de que sean necesarios aprovisionamientos más complejos. Además, las obligaciones en relación al mantenimiento de servicios e intervalos entre reparaciones, incluyendo medidas de desempeño tales como: tiempo medio de la reparación, tiempo máximo de la reparación, fallas recurrentes y nuevas fallas del circuito.

4.14. Tanto el ICE como el PS reconocen que el mantenimiento de la red exigirá que las dos Partes coordinen periódicamente pruebas sistemáticas. Las Partes acuerdan negociar las mencionadas pruebas, sus métodos y procedimientos, y su actualización conforme pueda ser solicitado periódicamente por cualquiera de las Partes.

