



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

M.2101

(06/2003)

SERIE M: RGT Y MANTENIMIENTO DE REDES:
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, CIRCUITOS
TELEFÓNICOS, TELEGRAFÍA, FACSÍMIL Y CIRCUITOS
ARRENDADOS INTERNACIONALES

Red de transporte internacional

**Límites de calidad de funcionamiento para
la puesta en servicio y el mantenimiento de
trayectos y secciones múltiplex internacionales
de operadores múltiples de la jerarquía digital
síncrona**

Recomendación UIT-T M.2101

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE M

RGT Y MANTENIMIENTO DE REDES: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, CIRCUITOS TELEFÓNICOS, TELEGRAFÍA, FACSIMIL Y CIRCUITOS ARRENDADOS INTERNACIONALES

Introducción y principios generales de mantenimiento y organización del mantenimiento	M.10–M.299
Sistemas internacionales de transmisión	M.300–M.559
Circuitos telefónicos internacionales	M.560–M.759
Sistemas de señalización por canal común	M.760–M.799
Circuitos internacionales utilizados para transmisiones de telegrafía y de telefotografía	M.800–M.899
Enlaces internacionales arrendados en grupo primario y secundario	M.900–M.999
Circuitos internacionales arrendados	M.1000–M.1099
Sistemas y servicios de telecomunicaciones móviles	M.1100–M.1199
Red telefónica pública internacional	M.1200–M.1299
Sistemas internacionales de transmisión de datos	M.1300–M.1399
Designaciones e intercambio de información	M.1400–M.1999
Red de transporte internacional	M.2000–M.2999
Red de gestión de las telecomunicaciones	M.3000–M.3599
Redes digitales de servicios integrados	M.3600–M.3999
Sistemas de señalización por canal común	M.4000–M.4999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T M.2101

Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y secciones múltiplex internacionales de operadores múltiples de la jerarquía digital síncrona

Resumen

La presente Recomendación proporciona los límites para la puesta en servicio (BIS) y el mantenimiento de trayectos SDH internacionales de operadores múltiples, incluidas las conexiones en cascada, y secciones múltiplex SDH internacionales de operadores múltiples que utilizan equipos diseñados de conformidad con las Recomendaciones UIT-T G.826, G.828 y G.829. Se aborda en ella la calidad de funcionamiento relativa a los errores, la temporización y la disponibilidad. Se tratan también todos los niveles de señales PDH transportadas en contenedores SDH. Las secciones de regeneración no son tratadas por esta Recomendación. Los límites para la BIS y los procedimientos de mantenimiento de secciones de regeneración radioeléctrico se describen en las Recomendaciones pertinentes del UIT-R.

En el mantenimiento de los sistemas diseñados de acuerdo con las Recomendaciones UIT-T G.826, G.828 y G.829 deberían utilizarse los límites dados en esta Recomendación.

Esta Recomendación revisada incluye todas las partes aplicables de la Rec. UIT-T M.2101.1 y, por consiguiente, es la única Recomendación que se debe utilizar para la tecnología SDH.

Orígenes

La Recomendación UIT-T M.2101 preparada por la Comisión de Estudio 4 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8 el 13 de junio de 2003.

Palabras clave

Calidad de funcionamiento de puesta en servicio (BISPO), error de bloque de fondo (BBE), límites, mantenimiento, nivel de calidad de funcionamiento degradada (DPL), nivel de calidad de funcionamiento inaceptable (UPL), objetivo de calidad de funcionamiento asignado (APO), objetivos de calidad de funcionamiento, periodo con muchos errores (SEP), puesta en servicio (BIS), segundo con errores (ES), segundo con muchos errores (SES), supervisión de conexión en cascada (TCM).

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2003

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	2
3 Términos y definiciones	3
4 Abreviaturas.....	5
5 Modelo ficticio de referencia.....	7
6 Principios de asignación de conexiones VC extremo a extremo	9
7 Objetivos de calidad de funcionamiento.....	11
8 Evaluación de eventos de característica de error	13
8.1 Evaluación de los eventos ES/BBE/SES a partir de mediciones en servicio	14
8.2 Mediciones fuera de servicio.....	14
9 Límites de calidad de funcionamiento – Consideraciones generales	15
9.2 Tipos de límites	15
10 Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio	16
10.1 Cálculo de los límites y objetivos de calidad de funcionamiento de trayecto	16
10.2 Valores de los límites de la BIS de los trayectos.....	18
10.3 Cálculo de los objetivos y límites de calidad de funcionamiento de las secciones múltiplex	18
10.4 Valores límite para la BIS de las secciones múltiplex	19
11 Límites de calidad de funcionamiento para el mantenimiento	19
11.1 Niveles y límites de calidad de funcionamiento.....	19
11.2 Umbrales de los límites de la calidad de funcionamiento	21
12 Supervisión y medición de la calidad de funcionamiento a largo plazo.....	22
13 Efectos de las degradaciones de la temporización sobre la característica de error	22
14 Disponibilidad e indisponibilidad.....	22
14.1 Criterios de entrada en el estado de indisponibilidad y de salida del mismo	22
14.2 Consecuencias para las mediciones de la característica de error	23
14.3 Inhibición de la supervisión de la calidad de funcionamiento durante el tiempo de indisponibilidad	23
14.4 Límites de indisponibilidad	24
Anexo A – Ejemplo de aplicación de la asignación de trayecto del cuadro 2a	25
Anexo B – Criterios de evaluación de eventos ES, BBE y SES en servicio	25
Anexo C – Valores para los límites de la puesta en servicio de los trayectos y las secciones múltiplex digitales internacionales, basados en la Rec. UIT-T G.826	28

Anexo D – Valores para los límites de la puesta en servicio de trayectos y secciones múltiplex digitales internacionales, basados en la Rec. UIT-T G.828	37
Anexo E – Valores por defecto de umbral de calidad de funcionamiento inaceptable	47

Introducción

La presente Recomendación proporciona los límites para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y secciones múltiplex SDH internacionales de operadores múltiples a fin de alcanzar los objetivos de calidad de funcionamiento establecidos para un entorno multiservicios. Estos objetivos incluyen características de error (Recomendaciones UIT-T G.826 y G.828), de temporización (Rec. UIT-T G.822) y de disponibilidad (Rec. UIT-T G.827). En la presente Recomendación se definen los parámetros y sus objetivos asociados para respetar los principios establecidos en las Recomendaciones UIT-T M.20, M.32 y M.34.

En la presente Recomendación, el término "operadores múltiples internacional" se refiere a los trayectos y secciones múltiplex SDH que traspasan fronteras internacionales, con cambios de responsabilidad jurisdiccional.

En la Rec. UIT-T G.707 se describen el formato y la estructura de la señal SDH. En las Recomendaciones UIT-T G.826 y G.828 se indican los objetivos de característica de error a largo plazo para redes SDH. Por lo que se refiere a la característica de disponibilidad, la Rec. UIT-T G.827 da los requisitos a largo plazo. Están en estudio los requisitos de característica de disponibilidad desde una perspectiva de mantenimiento a corto plazo.

La Rec. UIT-T G.803 proporciona un método de modelado para describir las funciones existentes o necesarias con las que constituir una red de telecomunicaciones. Dicho método de modelado se ha utilizado en la presente Recomendación donde así procedía.

Los métodos y procedimientos para aplicar estos límites se describen en la Rec. UIT-T M.2110 para las pruebas y procedimientos de puesta en servicio y en la Rec. UIT-T M.2120 para el mantenimiento.

En la presente Rec. se utilizan ciertos principios que constituyen la base del mantenimiento de una red digital:

- Es conveniente efectuar mediciones continuas, en servicio. En algunos casos, pueden necesitarse mediciones fuera de servicio.
- Debe utilizarse un conjunto único de parámetros para el mantenimiento de la jerarquía digital síncrona (véase la Rec. UIT-T G.702) pese a que los límites reales dependen de la velocidad binaria.
- Los límites de característica de error de trayectos y secciones múltiplex SDH internacionales dependen de los medios utilizados.

Entre los motivos por los que se revisa esta Recomendación figura la adición de la supervisión de conexión en cascada (TCM), las mediciones del error de bloque de fondo (BBE)¹ y el evento periodo con muchos errores (SEP) de conformidad con la Rec. UIT-T G.828.

Esta Recomendación revisada incluye todas las partes aplicables de la Rec. UIT-T M.2101.1 y, por consiguiente, es la única Recomendación que se debe utilizar para la tecnología SDH.

Quedan en estudio el evento SEP y los límites para mantenimiento.

¹ Las mediciones del BBE no se requerirán en el caso de equipos instalados diseñados de conformidad con la Rec. UIT-T G.826.

Recomendación UIT-T M.2101

Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y secciones múltiplex internacionales de operadores múltiples de la jerarquía digital síncrona

1 Alcance

En esta Recomendación se definen los límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y secciones múltiplex SDH internacionales, así como las señales SDH transportadas por redes PDH. En el caso de las señales PDH transportadas por redes SDH, la Rec. UIT-T M.2100 se aplica al trayecto PDH. En el caso de trayectos mixtos terminados en PDH/SDH, es aplicable la Rec. UIT-T M.2100 (a la velocidad binaria PDH). En el cuerpo principal de esta Recomendación figuran otras indicaciones sobre el modo en que se relacionan las Recomendaciones UIT-T M.2100 y M.2101. En la presente Recomendación, el término "internacional" se refiere a los trayectos y las secciones múltiplex SDH que traspasan fronteras internacionales, con cambios de responsabilidad jurisdiccional. Esta Recomendación no abarca las secciones de regeneración SDH. Mediante acuerdo bilateral, se puede utilizar la Rec. UIT-R F.1330-1 junto con la presente Recomendación para sistemas radioeléctricos donde sea aplicable. El mantenimiento de sistemas SDH indicado en las Recomendaciones UIT-T G.826, G.828 y G.829 utilizará los límites que figuran en las partes pertinentes de esta Recomendación.

La utilización del evento SEP y los límites para mantenimiento están en estudio².

En esta Recomendación no se considera la puesta en servicio del equipo SDH en la red. La velocidad binaria más baja considerada por esta Recomendación es la velocidad binaria VC-11 SDH. Por lo tanto, no se consideran en ella los circuitos de 64 kbit/s ni los circuitos de velocidad inferior, que se examinan en las Recomendaciones UIT-T M.2100 y M.1340.

En esta Recomendación se proporcionan límites relativos a la BIS y al mantenimiento para contenedores virtuales (VC, *virtual container*) y módulos de transporte síncrono de nivel N (STM-N, *synchronous transport module-N*). Se proporcionan también límites para iniciar la actividad de mantenimiento (por ejemplo, reparación, localización de averías, etc.).

Se proporcionan además métodos para derivar la información sobre la calidad de funcionamiento a partir de la paridad N de entrelazado de bits (BIP-N, *bit interleaved parity-N*) y otras informaciones relativas a la tara de trayecto. En esta Recomendación se considera la supervisión de la conexión en cascada. Las orientaciones que figuran en esta Recomendación con respecto a los límites de calidad de funcionamiento a efectos de mantenimiento, y que figuran en las Recomendaciones UIT-T M.2110 y M.2120 afines, proporcionan una plataforma sólida a partir de la cual pueden inferirse los requisitos relativos a un sistema de gestión de mantenimiento.

Esta Recomendación revisada incluye todas las partes aplicables de la Rec. UIT-T M.2101.1 y, por consiguiente, es la única Recomendación que se debe utilizar para la tecnología SDH.

² Conforme a 8.5.4 de la Resolución 1 de la CMNT-96, Estados Unidos hace constar cierto grado de reserva en relación con el uso de los objetivos de los cuadros 3a/M.2101 y D.1 a D.4/M.2101, y propone anotar los valores de esos cuadros como si estuvieran designados "en estudio". Como el texto de la Rec. UIT-T G.828, aprobado en Kyoto en marzo de 2000, no establece objetivos numéricos de calidad de funcionamiento de extremo a extremo en el parámetro SEPI, no se justifica la utilización de objetivos de mantenimiento numéricos en la Rec. UIT-T M.2101.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- Recomendación UIT-R F.1330-1 (1999), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio de las partes de trayectos y secciones internacionales de transmisión de jerarquía digital plesiócrona y síncrona implementados por sistemas de radioenlaces digitales.*
- Recomendación UIT-T G.702 (1988), *Velocidades binarias de la jerarquía digital.*
- Recomendación UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T G.784 (1999), *Gestión de la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T G.803 (2000), *Arquitectura de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T G.822 (1988), *Objetivos de tasa de deslizamientos controlados en una conexión digital internacional.*
- Recomendación UIT-T G.825 (2000), *Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase en las redes digitales basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T G.826 (2002), *Parámetros y objetivos de las características de error de extremo a extremo para conexiones y trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante.*
- Recomendación UIT-T G.827 (2000), *Parámetros y objetivos de disponibilidad para elementos de trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante que funcionan a la velocidad primaria o a velocidades superiores.*
- Recomendación UIT-T G.828 (2000), *Parámetros y objetivos de característica de error para trayectos digitales síncronos internacionales de velocidad binaria constante.*
- Recomendación UIT-T G.829 (2002), *Eventos de característica de error para secciones múltiplex y de regeneración de la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T M.20 (1992), *Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones.*
- Recomendación UIT-T M.32 (1988), *Principios de la utilización de la información de alarma para el mantenimiento de sistemas y equipos internacionales de transmisión.*
- Recomendación UIT-T M.34 (1988), *Supervisión de la calidad de funcionamiento de los sistemas y equipos internacionales de transmisión.*
- Recomendación UIT-T M.60 (1993), *Terminología y definiciones relativas al mantenimiento.*
- Recomendación UIT-T M.1340 (2000), *Objetivos, asignaciones y límites de calidad de funcionamiento para circuitos internacionales arrendados de la jerarquía plesiócrona y enlaces y sistemas internacionales soporte de transmisión de datos.*

- Recomendación UIT-T M.2100 (2003), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y conexiones internacionales de operadores múltiples de la jerarquía digital plesiócrona*.
- Recomendación UIT-T M.2110 (2002), *Puesta en servicio de secciones, sistemas de transmisión y trayectos internacionales de operadores múltiples*.
- Recomendación UIT-T M.2120 (2002), *Procedimientos de localización y detección de averías en secciones, sistemas de transmisión y trayectos internacionales de operadores múltiples*.
- Recomendación UIT-T O.181 (2002), *Equipo de medición para determinar la característica de error en las interfaces de módulo de transporte síncrono de nivel N*.

3 Términos y definiciones

Los términos y definiciones generales relativos a esta Recomendación se presentan en la Rec. UIT-T M.60. En esta Recomendación se definen los términos siguientes:

3.1 utilización de los términos "trayecto" y "sección múltiplex" en esta Recomendación:

Los términos "trayecto" y "sección múltiplex" describen entidades de transporte unidireccionales. Para un trayecto o sección múltiplex bidireccionales se deberían aplicar todos los objetivos, límites, etc., a cada sentido del camino independientemente del otro sentido. Esto significa que, por lo que se refiere al mantenimiento, la calidad del funcionamiento deberá evaluarse por sentido, es decir, los eventos que se produzcan en el sentido A-Z no tendrán ningún efecto en la evaluación de los eventos de calidad de funcionamiento que se produzcan en el sentido Z-A, y viceversa.

3.2 objetivo de calidad de funcionamiento (PO, *performance objective*): Objetivo de calidad de funcionamiento para el tramo internacional del trayecto ficticio de referencia (véanse las figuras 3/G.826 y 3/G.828) o sección múltiplex.

3.3 objetivo de calidad de funcionamiento asignado (APO, *allocated performance objective*): Objetivo de calidad de funcionamiento para un trayecto real calculado según las normas de asignación.

3.4 objetivo de calidad de puesta en servicio (BISPO, *bringing-into-service performance objective*): Objetivo de calidad de puesta en servicio para un trayecto o sección múltiplex real calculado a partir de su APO.

3.5 tramo internacional: Un trayecto digital internacional se puede subdividir en dos tramos nacionales y un tramo internacional. La frontera entre estos tramos se dice que es una pasarela internacional.

El tramo nacional queda fuera del alcance de la presente Recomendación.

3.6 pasarela internacional (IG, *international gateway*): Equipo sumidero/fuente internacional VC-*n*.

3.7 elementos núcleo de trayecto (PCE, *path core elements*): Un trayecto digital internacional se ha subdividido en términos geográficos a los efectos de la asignación de objetivos de calidad de funcionamiento (PO). Dichos tramos se han denominado elementos núcleo de trayecto (PCE).

Se utilizan dos tipos de PCE internacional:

- un elemento núcleo de trayecto internacional (IPCE), que se encuentra entre una pasarela internacional (IG) y una estación fronteriza (FS) en un país de terminación, o entre estaciones fronterizas en un país de tránsito (véase la definición de IG en 3.6);
- un elemento núcleo de trayecto entre países (ICPCE), que se encuentra entre las estaciones fronterizas acordadas de los dos países. El ICPCE corresponde al camino digital de orden más alto establecido por un sistema de transmisión digital que enlaza ambos países. Un

ICPCE puede ser transportado por un sistema de transmisión terrenal, por satélite o por cable submarino.

Hay dos casos en los que un país puede no tener un IPCE:

- dependiendo de la situación geográfica y de la topología de la red, la IG puede coincidir con las FS en un país de terminación;
- cuando el trayecto utiliza únicamente una FS en un país de tránsito.

3.8 frontera internacional y puntos fronterizos: La frontera internacional, el punto en el cual el control se transfiere de un operador internacional al siguiente, se sitúa normalmente en un punto del ICPCE. En general, este punto está en la mitad de un cable submarino o del ICPCE que atraviesa una frontera terrenal. El punto de cruce fronterizo puede coincidir con la frontera internacional (por ejemplo, para un ICPCE que atraviesa una frontera terrenal) o, en el caso de un cable submarino (por ejemplo), puede haber dos pasos fronterizos, correspondientes a las costas de los países de los operadores, que no coinciden con la frontera internacional.

3.9 trayectos internacionales en cascada: Los trayectos internacionales pueden disponerse en cascada cuando la topología de la red requiere que se establezcan enlaces entre ciertos países de terminación con la restricción de que la asignación no debe rebasar el 63%.

NOTA – Las Recomendaciones UIT-T G.826 y G.828 asignan un margen de bloque del 17,5% de los objetivos de calidad de funcionamiento globales a un tramo nacional de un trayecto. Además, se atribuye a ese tramo un margen, dependiente de la longitud, del 0,2% por cada 100 km. Teniendo en cuenta que un trayecto abarca dos tramos nacionales y suponiendo una longitud mínima de 2×500 km, la asignación total al tramo nacional es:

$$2 \times 17,5\% + 2 \times 1,0\% = 37,0\%$$

Puesto que esta Recomendación sólo se refiere al **tramo internacional**, sólo se puede asignar:

$$100\% - 37\% = 63\%$$

al tramo **internacional**.

3.10 puntos de medición en servicio: En la Rec. UIT-T G.803 figuran las definiciones completas de secciones y trayectos. Las definiciones siguientes se utilizan en esta Recomendación, únicamente como orientación. Véase también la Rec. UIT-T G.803 para una ilustración de estos objetos.

3.11 conexión de red por sección STM-N: El enlace entre los puntos de terminación de la conexión de red por sección STM-N. Como ejemplos pueden citarse los pasos fronterizos y los cables submarinos punto a punto. Se trata de la parte de la red de transmisión SDH de velocidad binaria más alta. Normalmente sería imposible efectuar mediciones de esta conexión.

3.12 camino por sección STM-N: La conexión de red por sección STM-N y sus puntos de terminación. Puesto que incluye puntos de terminación, es posible efectuar mediciones.

Esta Recomendación proporciona límites de calidad de funcionamiento para caminos por sección múltiplex STM-N internacional que será el caso de algunos cables submarinos, enlaces de satélite o pasos fronterizos terrenales. Cuando los caminos por sección STM-N están dispuestos en cascada a lo largo del territorio de un determinado operador para formar su elemento núcleo de trayecto, el operador tiene la responsabilidad de garantizar que la calidad de funcionamiento de los caminos por sección conectados en cascada se ajusta a los requisitos relativos a su elemento núcleo de trayecto establecidos en esta Recomendación.

3.13 punto de terminación STM-N: Termina la conexión de red por sección STM-N y se establece la interfaz con la función de adaptación. En este punto se suprime la tara de sección STM-N.

3.14 función de adaptación STM-N: Efectúa la multiplexación entre la capa de trayecto de orden superior y la capa de sección STM-N. Hace de interfaz entre el punto de terminación STM-N y el punto de terminación de camino de trayecto de orden superior o una conexión de subred de trayecto de orden superior.

3.15 conexión de subred por trayecto de orden superior: Proporciona conectividad entre las funciones de adaptación STM-N/HOPL, lo que permite conectar VC de orden superior (VC-3³, VC-4) entre caminos por sección STM-N. Este tipo de conexión será suministrado normalmente por transconexiones o multiplexadores de adición-sustracción.

3.16 camino por trayecto de orden superior: Existe entre puntos de terminación de trayectos de orden superior e incluye a los mismos. Puesto que está terminado, pueden efectuarse mediciones en él. Está formado por uno o más caminos por sección STM-N en cascada, y por lo tanto incluye una o más conexiones de subred de trayecto de orden superior.

En esta Recomendación se darán los límites de calidad de funcionamiento para caminos de trayecto de orden superior (VC-3 y VC-4) únicamente cuando VC-3 o VC-4, sean los únicos trayectos de extremo a extremo que se tienen en cuenta, o cuando el camino de trayecto de orden superior corresponda directamente a un elemento núcleo de trayecto. En el caso en el que el elemento núcleo de trayecto de un operador esté formado por un cierto número de caminos de trayecto de orden superior en cascada, ese operador tiene la responsabilidad de garantizar que la calidad de funcionamiento de dichos caminos en cascada cumpla los límites de calidad de funcionamiento para su PCE.

3.17 función de adaptación de orden superior: Efectúa la multiplexación entre la capa de trayecto de orden superior (un determinado camino de trayecto de orden superior) y la capa de trayecto de orden inferior. Hace de interfaz entre los puntos de terminación del camino de orden superior, y el punto de terminación de orden inferior o una conexión de subred de trayecto de orden inferior.

3.18 conexión de subred por trayecto de orden inferior: Proporciona un enlace entre las funciones de adaptación de capa de trayecto de orden superior y de orden inferior. Este enlace existirá normalmente dentro del equipo como una transconexión o un multiplexador de adición-sustracción. Permite que los caminos de trayecto de orden superior se dispongan en cascada para formar un camino de trayecto de orden inferior.

3.19 camino de trayecto de orden inferior: Existe entre puntos de terminación de camino de trayecto de orden inferior e incluye a los mismos, donde se suprime la tara de VC-1, 2 ó 3. Por lo tanto, se pueden efectuar mediciones de este objeto. En esta Recomendación figuran los límites de calidad de funcionamiento para caminos de trayecto de orden inferior.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AIS	Señal de indicación de alarma (<i>alarm indication signal</i>)
APO	Objetivo de calidad de funcionamiento asignado (<i>allocated performance objective</i>)
AU	Unidad administrativa (<i>administrative unit</i>)
BBE	Error de bloque de fondo (<i>background block error</i>)
BBER	Tasa de errores de bloque de fondo (<i>background block error ratio</i>)
BER	Tasa de errores en los bits (<i>bit error ratio</i>)

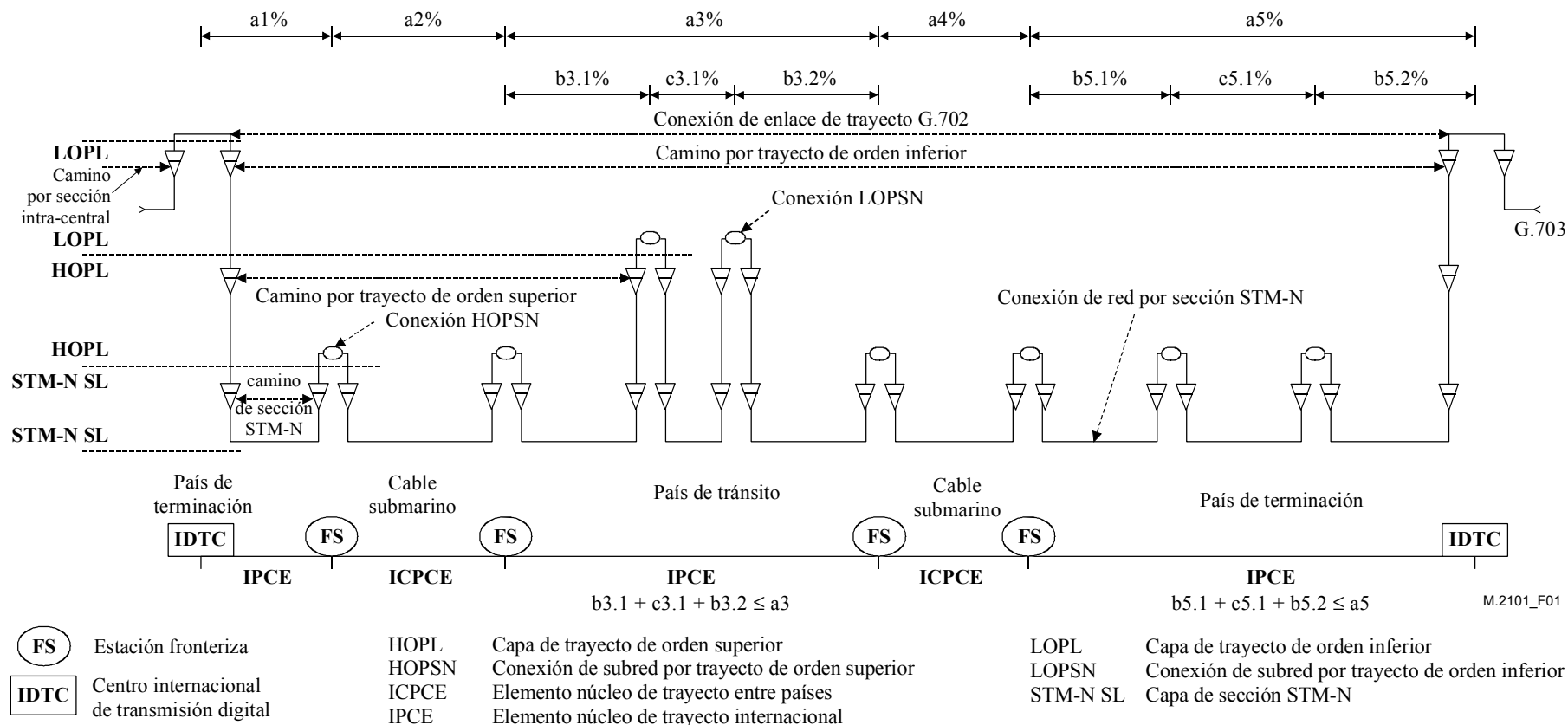
³ Obsérvese que el contenedor virtual 3 (VC-3) se puede considerar como un VC de orden inferior o de orden superior.

BIP	Paridad de entrelazado de bits (<i>bit interleaved parity</i>)
BIS	Puesta en servicio (<i>bringing-into-service</i>)
BISPO	Objetivo de calidad de funcionamiento de la puesta en servicio (<i>BIS performance objective</i>)
DPL	Nivel de calidad de funcionamiento degradada (<i>degraded performance level</i>)
EDC	Código de detección de errores (<i>error detection code</i>)
ES	Segundo con errores (<i>errored second</i>)
ESR	Tasa de segundos con errores (<i>errored second ratio</i>)
FAS	Señal de alineación de trama (<i>frame alignment signal</i>)
FS	Estación fronteriza (<i>frontier station</i>)
HO	Orden superior (<i>higher order</i>)
HOPL	Capa de trayecto de orden superior (<i>higher-order path layer</i>)
HP	Trayecto de orden superior (<i>higher order path</i>)
HPTC	Conexión en cascada de trayecto de orden superior (<i>higher-order path tandem connection</i>)
IB	Frontera internacional (<i>international border</i>)
ICPCE	Elemento núcleo de trayecto entre países (<i>inter-country path core element</i>)
IDTC	Centro internacional de transmisión digital (<i>international digital transmission centre</i>)
IG	Pasarela internacional (<i>international gateway</i>)
IPCE	Elemento núcleo de trayecto internacional (<i>international path core element</i>)
IS	En servicio (<i>in-service</i>)
ISM	Supervisión en servicio (<i>in service monitoring</i>)
LO	Orden inferior (<i>lower order</i>)
LOM	Pérdida de alineación de multitrama (<i>loss of multiframe</i>)
LOP	Pérdida de puntero (<i>loss of pointer</i>)
LOPL	Capa de trayecto de orden inferior (<i>lower-order path layer</i>)
LP	Trayecto de orden inferior (<i>lower order path</i>)
LPTC	Conexión en cascada de trayecto de orden inferior (<i>lower-order path tandem connection</i>)
LTC	Pérdida de conexión en cascada (<i>loss of tandem connection</i>)
MS	Sección de multiplex (<i>multiplex section</i>)
NNI	Interfaz de nodo de red (<i>network node interface</i>)
OOS	Fuera de servicio (<i>out-of-service</i>)
PCE	Elemento núcleo de trayecto (<i>path core element</i>)
PDH	Jerarquía digital plesiócrona (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PEP	Punto de terminación de trayecto (<i>path end point</i>)
PO	Objetivo de calidad de funcionamiento (<i>performance objective</i>)
PRBS	Secuencia binaria pseudoaleatoria (<i>pseudo-random binary sequence</i>)

RDI	Indicación de defecto distante (<i>remote defect indication</i>)
REI	Indicación de error distante (<i>remote error indication</i>)
rf	Factor de encaminamiento (<i>routing factor</i>)
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SEP	Periodo con muchos errores (<i>severely errored period</i>)
SEPI	Intensidad de periodo con muchos errores (<i>severely errored period intensity</i>)
SES	Segundo con muchos errores (<i>severely errored second</i>)
SESR	Tasa de segundos con muchos errores (<i>severely errored second ratio</i>)
STM	Módulo de transporte síncrono (<i>synchronous transport module</i>)
TC	Conexión en cascada (<i>tandem connection</i>)
TCM	Supervisión de conexión en cascada (<i>tandem connection monitoring</i>)
TIM	Discordancia del identificador de camino (<i>trail identifier mismatch</i>)
TP	Periodo de prueba (<i>test period</i>)
TU	Unidad afluente (<i>tributary unit</i>)
UPL	Nivel de calidad de funcionamiento inaceptable (<i>unacceptable performance level</i>)
VC	Contenedor virtual (<i>virtual container</i>)

5 Modelo ficticio de referencia

En la figura 1 se ilustra la relación física entre las capas LOPL, HOPL y de sección STM-N para la calidad de funcionamiento del trayecto internacional y las capas de sección múltiplex.



NOTA 1 – Según las Recomendaciones UIT-T G.826 y G.828, el objetivo de calidad de funcionamiento asignado del tramo internacional no debe rebasar el 63% del objetivo de calidad de funcionamiento.

NOTA 2 – Un tramo internacional común consiste en dos países de terminación (IPCE) y un cable submarino, sistema de satélite o paso fronterizo terrenal (ICPCE). Los puntos extremos físicos del tramo internacional existen dentro de los IDTC; el IDTC corresponde a una de las pasarelas internacionales IG indicadas en las Recomendaciones UIT-T G.826 y G.828.

NOTA 3 – Hay estructuras de trayecto más complejas que pueden incluir países de tránsito que existirían entre los dos países de terminación enlazados por los IPCE (pasos fronterizos terrenales, cables submarinos o enlaces de satélite). Se aceptan los ICPCE en cascada (por ejemplo, cables submarinos en cascada).

NOTA 4 – Esta asignación de trayectos internacionales muestra la relación entre los elementos núcleo de trayecto y el modelado de red que figura en la Rec. UIT-T G.803. Véase la figura 4-1/G.803 para un modelo de red preciso.

Figura 1/M.2101 – Ejemplo de distribución de un trayecto internacional

6 Principios de asignación de conexiones VC extremo a extremo

En esta cláusula se especifica la asignación de objetivos de característica de error para el tramo internacional de trayectos digitales internacionales con respecto a los PCE, como se muestra en la figura 2.

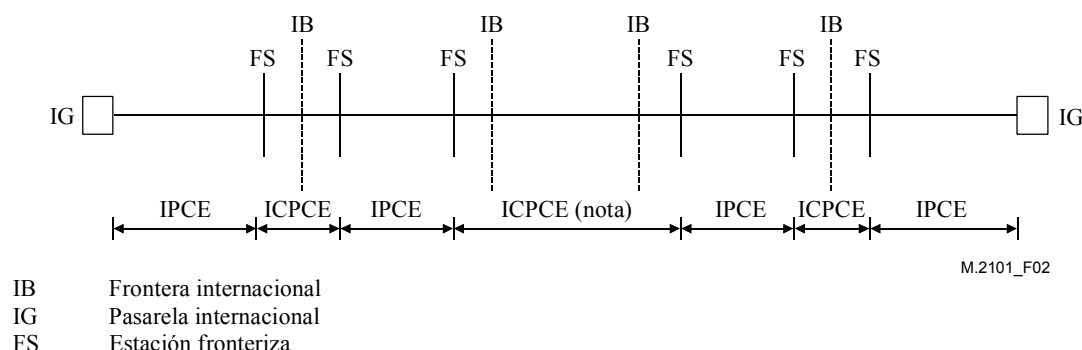


Figura 2/M.2101 – Ejemplo de los componentes de un trayecto para mostrar los PCE

Corresponde a cada operador diseñar su red de tal manera que se ajuste a la asignación de país de PCE para el trayecto internacional. La asignación de cada tramo del trayecto internacional puede determinarse a partir de los valores indicados en el cuadro 2a. En el cuadro 2b figura la asignación para secciones múltiplex. Estas asignaciones son un porcentaje del PO extremo a extremo. Las distancias que figuran en los cuadros 2a y 2b son distancias reales o distancias de círculo máximo (también denominadas ruta aérea o milla aérea) multiplicadas por el factor de encaminamiento (rf, *routing factor*), cualquiera sea la menor. Véase el cuadro 1.

Cuadro 1/M.2101 – Longitud de círculo máximo del PCE en función del factor de encaminamiento

Longitud de círculo máximo del PCE	Factor de encaminamiento (rf)	Longitud del PCE calculada
$d < 1000 \text{ km}$	1,5	$1,5 \times d \text{ km}$
$1000 \text{ km} \leq d < 1200 \text{ km}$	$1500/d$	1500 km
$d \geq 1200 \text{ km}$	1,25	$1,25 \times d \text{ km}$

Como se observa en la figura 1, es posible que el acceso al tren de bits para un determinado trayecto no coincida con el extremo de un PCE. En ese caso, o si un país de tránsito tiene otros puntos de acceso dentro de su red, tal vez sea necesario establecer una subasignación con fines de mantenimiento, por ejemplo, la localización de averías tal como se describe en la Rec. UIT-T M.2120. El (los) operador(es) de la red del país implicados tienen la responsabilidad de establecer dichas asignaciones, con las siguientes restricciones:

- la suma de las subasignaciones no puede rebasar la asignación del cuadro 2a para el PCE en cuestión;
- los valores de las subasignaciones se deben comunicar a todos los centros de mantenimiento correspondientes antes de la puesta en servicio y después de cualquier reestructuración que cambie los valores.

Cuadro 2a/M.2101 – Asignación máxima de PO a elementos núcleo de trayecto

Clasificación del PCE	Asignación (% de PO de extremo a extremo)
IPCE	
Red de terminación/red nacional de tráfico:	
$d \leq 100$ km	1,2
$100 \text{ km} < d \leq 200$ km	1,4
$200 \text{ km} < d \leq 300$ km	1,6
$300 \text{ km} < d \leq 400$ km	1,8
$400 \text{ km} < d \leq 500$ km	2
$500 \text{ km} < d \leq 1000$ km	3
$1000 \text{ km} < d \leq 2500$ km	4
$2500 \text{ km} < d \leq 5000$ km	6
$5000 \text{ km} < d \leq 7500$ km	8
$d > 7500$ km	10
ICPCE (nota)	
Cable submarino óptico:	
$d \leq 500$ km	1
$d > 500$ km	2,5
Satélite:	
Funcionamiento normal	35
Modo restablecimiento de cable de banda ancha	35
Terrenal:	
$d < 300$ km	0,3
NOTA – Las asignaciones de los ICPCE deben satisfacerse independientemente del número de MS que constituyan el ICPCE.	

Cuadro 2b/M.2101 – Asignación máxima de PO a secciones múltiplex internacionales

Tipo de facilidad	Asignación (% del PO de extremo a extremo)
Terrenal	0,2
Satélite	35
Cable óptico submarino	
$d < 500$ km	0,2
$d > 500$ km	0,5

Conexiones VC con anillos: A los efectos del cálculo de los límites de características de error para trayectos transportados por anillos SDH, deberían en primer lugar identificarse los puntos de extremo de trayecto y luego asignarse la calidad de funcionamiento de la manera usual, utilizando la distancia ruta aérea multiplicada por el factor de encaminamiento. Esto dará lugar a un solo conjunto de límites de característica de error, independientemente del sentido alrededor del anillo (el sentido de las agujas del reloj o el sentido contrario).

7 Objetivos de calidad de funcionamiento

En esta Recomendación se tratan los eventos ES, SES, BBE y SEP. De estos, ES, SES y BBE son esenciales para las finalidades de la BIS y del mantenimiento. Los valores de ESR, SESR y BBER que figuran en el cuadro 3a son el 50% de los valores para trayectos indicados en las Recomendaciones UIT-T G.826 y G.828, con el fin de dejar cierto margen para el mantenimiento.

**Cuadro 3a/M.2101 – Objetivos de calidad de funcionamiento
para trayectos internacionales de extremo a extremo**

Velocidad (kbit/s) Parámetro	1664 (VC-11)	2240 (VC-12)	6848 (VC-2)	48 960 (VC-3)	150 336 (VC-4)	601 344 (VC-4-4c)	2 405 376 (VC-4-16c)	9 621 504 (VC-4-64c)
Bloques/segundo	2000	2000	2000	8000	8000	8000	8000	8000
ESR (conforme a la Rec. UIT-T G.826, véase la nota 1)	0,02	0,02	0,025	0,0375	0,08	NA	NA	NA
ESR (conforme a la Rec. UIT-T G.828, véase la nota 2)	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	NA	NA	NA
% del tiempo SESR	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Eventos/s SEPI (nota 3)	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}
BBER (conforme a la Rec. UIT-T G.826, véase la nota 1)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
BBER (conforme a la Rec. UIT-T G.828, véase la nota 2)	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}
NA No aplicable para esta Recomendación.								
NOTA 1 – Estos valores ESR y BBER son aplicables a los trayectos diseñados de conformidad con la Rec. UIT-T G.826.								
NOTA 2 – Estos valores ESR y BBER son aplicables a trayectos diseñados de conformidad con la Rec. UIT-T G.828.								
NOTA 3 – La utilización de valores SEPI y de límites para mantenimiento está en estudio.								
NOTA 4 – Para VC-4-4/16c, cada VC-4 se transmite 8000 por segundo. Puesto que no se evalúa separadamente cada VC-4, el número total de bloques supervisados sigue siendo de 8000.								

Cuadro 3b/M.2101 – Objetivos de calidad de funcionamiento para secciones múltiplex internacionales de extremo a extremo

Velocidad (kbit/s)	STM-0	STM-1	STM-4	STM-16	STM-64
Bloques/segundo	64 000	192 000	768 000	3 072 000	12 288 000
ESR (conforme a la Rec. UIT-T G.826, véase la nota 1)	0,0375	0,08	NA	NA	NA
ESR (conforme a la Rec. UIT-T G.828, véase la nota 2)	0,01	0,02	NA	NA	NA
SESR	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
BBER (conforme a la Rec. UIT-T G.826, véase la nota 1)	NA	NA	NA	NA	NA
BBER (conforme a la Rec. UIT-T G.828, véase la nota 2)	$2,5 \times 10^{-5}$	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}
NA No aplicable para esta Recomendación NOTA 1 – Estos valores ESR y BBER se aplican a las secciones que forman parte de los trayectos diseñados conforme a la Rec. UIT-T G.826. NOTA 2 – Estos valores EST y BBER se aplican a las secciones que forman parte de los trayectos diseñados conforme a la Rec. UIT-T G.828.					

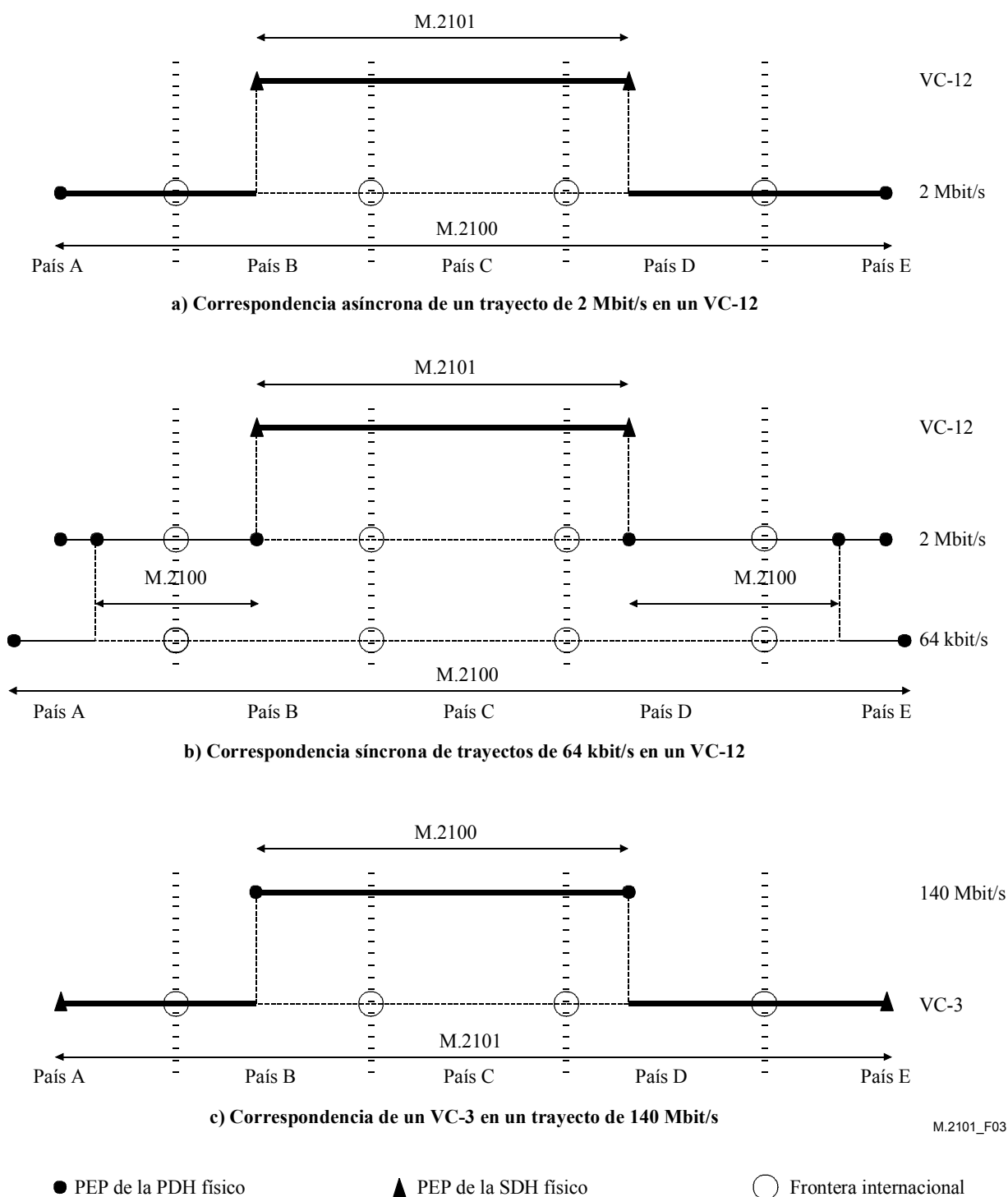
En la presente Recomendación las señales SDH se evalúan de extremo a extremo de modo que las definiciones de los eventos de ES, BBE y SES se ajusten a las Recomendaciones UIT-T G.826 y G.828 para trayectos. Cada punto de terminación del contenedor virtual hará el cómputo de ES, BBE y SES para el contenedor virtual extremo a extremo. Para las secciones múltiplex, las definiciones de los eventos de ES, BBE y SES se ajustan a la Rec. UIT-T G.829.

La calidad de funcionamiento de extremo a extremo de cualquier camino o conexión sólo puede calcularse a partir de una señal (por ejemplo, VC o STM) cuyos puntos de fuente y sumidero coincidan con los extremos elegidos para la medición. La suma de mediciones de calidad de funcionamiento de caminos en cascada se utilizará únicamente cuando no sea posible efectuar la medición de fuente a sumidero del VC o del STM. Esto puede suceder, por ejemplo, cuando se han utilizado VC-1 en cascada para formar el trayecto extremo a extremo completo que transporta señales PDH a velocidad primaria o a $N \times 64$ kbit/s. En este caso, los resultados evaluados de la tara de trayecto PDH proporcionarán una mejor orientación para la característica de error de extremo a extremo del trayecto.

Una señal PDH transportada por un contenedor SDH se evalúa de extremo a extremo de conformidad con la Rec. UIT-T M.2100. El tramo de transporte SDH se evalúa según esta Recomendación. Para trayectos mixtos terminados en PDH/SDH, se aplica la Rec. UIT-T M.2100 (a la velocidad binaria PDH).

Si los contenedores SDH mantienen una correspondencia con tramas PDH, debería aplicarse esta Recomendación. Obsérvese que en este caso las subredes PDH quizá cumplan con dificultad los requisitos más estrictos que los límites de calidad de funcionamiento de trayecto SDH de la presente Recomendación pueden imponer. Se requiere un mantenimiento cuidadoso de las subredes PDH para asegurar que se cumplen los objetivos de los contenedores SDH.

Para más información, véase la figura 3.



M.2101_F03

Figura 3/M.2101 – Aplicaciones de las Recomendaciones UIT-T M.2100 y M.2101 para transmisión mixta SDH y PDH

8 Evaluación de eventos de característica de error

En esta cláusula se aborda la evaluación de los eventos de característica de error definidos en las Recomendaciones UIT-T G.826, G.828 y G.829 con anomalías y defectos (véase la definición en la Rec. UIT-T M.20).

En 8.1 se examina la evaluación en servicio y en 8.2 la evaluación fuera de servicio.

NOTA – Durante la evaluación en servicio sólo se consideran señales de trayecto normalizado. No se incluyen los sistemas de transmisión con tara patentada. No obstante, los trayectos y sistemas pueden evaluarse con mediciones fuera de servicio.

En la cláusula 14 se explica el tratamiento de los cálculos de BBE, ES y SES durante el estado de indisponibilidad.

8.1 Evaluación de los eventos ES/BBE/SES a partir de mediciones en servicio

8.1.1 Indicación de anomalías y defectos locales

Los eventos ES, BBE y SES se evalúan a partir de anomalías y defectos en servicio pertinentes al equipo de terminación de sección y trayecto en el nivel de interés de la red durante un periodo de integración de un segundo. Véanse en los anexos C/G.826 y B/G.828 la lista de anomalías en servicio relacionadas con la calidad de funcionamiento que corresponden a los trayectos. Para las secciones múltiplex, véase la Rec. UIT-T G.829.

8.1.2 Indicación de anomalías y defectos a distancia

Las anomalías y los defectos detectados por el equipo de terminación de sección y trayecto son notificados al equipo de terminación del extremo lejano cada trama (125 μ s), utilizando un octeto reservado con este fin en la tara de sección y trayecto. Por lo tanto, las anomalías y los defectos en servicio descritos en las Recomendaciones UIT-T G.826, G.828 y G.829 están disponibles en el equipo de terminación tanto para el sentido de transmisión como para el sentido de recepción.

Los indicadores de evento de anomalía y defecto pueden ser procesados en los eventos ES, BBE y SES. En el anexo B se han preparado cuadros para capa de trayecto de alta prioridad y capa de trayecto de baja prioridad así como para la capa de sección múltiplex. Los cuadros del anexo B contienen orientaciones sobre los criterios de evaluación de ES/BBE/SES como se indica a continuación:

- Cuadro B.1 para capa de trayecto de orden inferior.
- Cuadro B.2 para capa de trayecto de orden superior.
- Cuadro B.3 para capa de sección múltiplex.

Si procede, se incluye en los cuadros la información de retorno de anomalías o defectos en servicio desde un equipo de terminación de trayecto distante. Esto permite, en caso necesario, una capacidad de supervisión bidireccional de extremo único.

8.2 Mediciones fuera de servicio

Por lo general, las mediciones fuera de servicio (OOS, *out-of-service*) son más precisas que las mediciones en servicio (IS, *in-service*) ya que se llevan a cabo utilizando una señal de prueba determinística aplicada a la interfaz de nodo de red (NNI, *network node interface*). Dicha señal incluye información de tara de cabida útil y alineación de trama que puede ser supervisada hacia el destino y cuyos errores pueden ser detectados a continuación. Quizás sea necesario efectuar una prueba en condiciones de carga del trayecto digital utilizando señales de prueba con una gama definida de parámetros variables, por ejemplo, frecuencia, densidad de impulsos, fluctuación de fase, fluctuación lenta de fase, etc.

La Rec. UIT-T O.181 especifica el equipo de medición con el que evaluar la característica de error de los trayectos digitales de la SDH en las NNI e incluye un transmisor y un receptor de prueba. Si sólo se necesita la prueba de afluentes PDH, se puede utilizar un equipo de medición que se atenga a las Recomendaciones de la serie O.15.x, pero los criterios de evaluación de ES y SES a partir de anomalías y defectos se dan en la Rec. UIT-T M.2100. Algunos equipos de red pueden disponer de un generador de patrones interno y/o detector de errores que se conecta a la función de adaptación PDH o se utiliza para simular y medir un contenedor VC-n SDH. También se puede efectuar la

evaluación de la característica de error utilizando las capacidades PDH y/o SDH de ISM tanto si se estimula como si no la cabida útil del trayecto.

Cada uno de los métodos mencionados puede utilizarse ya sea en un sentido dado o con un bucle aplicado a distancia para efectuar una prueba de bucle local.

9 Límites de calidad de funcionamiento – Consideraciones generales

Los límites de calidad de funcionamiento relativos a los objetivos de calidad de funcionamiento asignados desde una perspectiva a largo plazo figuran en el cuadro 4.

9.1 Relación entre límites y objetivos de calidad de funcionamiento

Los límites indicados en esta Recomendación han de utilizarse para indicar la necesidad de acciones durante el mantenimiento y la puesta en servicio. Una red mantenida en esos límites debe cumplir los objetivos de calidad de funcionamiento especificados en las Recomendaciones UIT-T G.826 y G.828.

No es necesario que los parámetros específicos medidos, la duración de la medición y los límites utilizados para el procedimiento sean idénticos a los utilizados para especificar los objetivos de calidad de funcionamiento mientras den como resultado una calidad de funcionamiento de red que cumpla dichos objetivos. Por ejemplo, los objetivos de característica de error se refieren a periodos largos tales como un mes. No obstante, ciertas consideraciones prácticas exigen que los límites de mantenimiento y puesta en servicio se basen en intervalos de medición más cortos.

Las fluctuaciones estadísticas en la aparición de anomalías y defectos significan que no se puede tener la certeza de que se cumplan objetivos a largo plazo. Los límites sobre la cantidad de eventos y la duración de las mediciones intentan garantizar que se puedan detectar trayectos o secciones múltiplex de calidad de funcionamiento inaceptable o degradada. La única forma de garantizar que un trayecto o sección múltiplex cumple los objetivos de calidad de funcionamiento de red consiste en efectuar mediciones continuas durante largos periodos (es decir, durante meses).

9.2 Tipos de límites

Según se define en la Rec. UIT-T M.20, los límites son necesarios para varias funciones de mantenimiento. En esta Recomendación se proporcionan límites para tres de dichas funciones:

- puesta en servicio;
- conservación de la red en estado de funcionamiento (mantenimiento);
- restablecimiento del sistema.

Los límites de restablecimiento del sistema son los límites de BIS.

En las Recomendaciones del UIT-T no se proporcionan límites para la puesta en servicio (instalación y aceptación) de secciones múltiplex.

9.2.1 Pruebas y límites relativos a la puesta en servicio

Las pruebas de la puesta en servicio se realizan mediante mediciones con una PRBS entre puntos de terminación digital. Cuando se pone en servicio un determinado trayecto o sección, se efectuará la recogida de anomalías y defectos para las pruebas de BIS en los puntos de terminación reales de dicho trayecto o sección. Para más información, véase la Rec. UIT-T M.2110. En las rutas con equipo nuevo, las mediciones deben ser a largo plazo y se deberían aplicar pruebas BIS también a largo plazo (por ejemplo, 24 horas). No obstante, por razones prácticas (un nuevo trayecto en una ruta que ya tiene muchos trayectos en servicio, reordenamiento de la red, etc.) las mediciones entre PEP pueden reducirse a una medición rápida completando la evaluación con equipo de supervisión de calidad de funcionamiento.

Los resultados de las pruebas se deben comparar con los límites para la BIS establecidos en esta Recomendación.

9.2.2 Límites relativos al mantenimiento

Una vez que se han puesto en servicio las entidades, la supervisión de la red requiere límites adicionales, tal como se describe en la Rec. UIT-T M.20. Dicha supervisión se efectúa mediante una comprobación de la calidad de funcionamiento en servicio. El proceso de supervisión implica el análisis de anomalías y defectos detectados por entidades de mantenimiento para determinar si el nivel de calidad de funcionamiento es normal, degradado o inaceptable. Así pues, son necesarios límites de calidad de funcionamiento degradada e inaceptable.

9.2.3 Límite de restablecimiento del sistema

Después de una intervención de mantenimiento (reparación) se necesita un límite de calidad de funcionamiento que sea igual al límite de la BIS.

10 Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio

Los procedimientos de prueba de la BIS, incluido el procedimiento para tratar cualquier periodo de indisponibilidad del trayecto durante la prueba, se describen en la Rec. UIT-T M.2110. En esta cláusula se define la metodología para el cálculo de los límites de calidad de funcionamiento de la BIS de los trayectos internacionales. La deducción de los límites es una función de una asignación determinada y de la duración de la medición, basándose en una regla pragmática. Estos límites, que dependen de los parámetros y los objetivos establecidos en las Recomendaciones UIT-T G.826, G.828 y G.829, se deducen de los valores indicados en los cuadros 2 y 3. El objetivo de la calidad de funcionamiento de la puesta en servicio (BISPO, *bringing-into-service performance objective*) se deduce del APO.

La relación entre el APO y el BISPO se denomina factor de envejecimiento. Este factor será tan amplio como sea posible para reducir al mínimo las intervenciones de mantenimiento. El factor de envejecimiento para los trayectos es 0,5. En el caso de las secciones, el factor de envejecimiento es 0,1, excepto para SES donde es 0,5.

Un límite, S, se deduce del BISPO para utilizarse en la prueba de la BIS.

Si el resultado de la prueba es menor que o igual al límite S, la puesta en servicio de la entidad puede efectuarse con cierto grado de confianza. Si la calidad de funcionamiento es más desfavorable que el límite S se requiere una medida correctiva.

Es necesaria supervisión continua durante el servicio para tener suficiente confianza en la calidad de funcionamiento a largo plazo.

10.1 Cálculo de los límites y objetivos de calidad de funcionamiento de trayecto

NOTA 1 – En los trayectos designados conforme a la Rec. UIT-T G.826, BBE no es aplicable.

NOTA 2 – La utilización de SEP queda en estudio.

Para obtener los límites de calidad de funcionamiento de trayecto se seguirán los pasos siguientes:

Paso a: Identificación de PO

- 1) Identificar la velocidad binaria del trayecto.
- 2) Leer el PO para la velocidad binaria adecuada en el cuadro 3a, para ES, BBE, SES y SEP:
 $PO_{es} = x$ (tasa);
 $PO_{ses} = y$ (tasa);
 $PO_{bbe} = z$ (tasa);
 $PO_{sep} = n$ (evento/s).

Paso b: Cálculo de la asignación

- 3) Identificar todos los PCE para el trayecto total, y poner N = número total de PCE.
- 4) Etiquetar los PCE como PCE_1 a PCE_N , como indica la figura 1.
- 5) Identificar la longitud, d , de cada PCE_n . La longitud d es la longitud del trayecto real o puede estimarse mediante la longitud de círculo máximo entre sus puntos extremos multiplicada por el factor de encaminamiento adecuado del cuadro 1.
- 6) Leer la asignación, $a_n\%$ (como porcentaje del PO de extremo a extremo) para PCE_n en el cuadro 2a. Obsérvese que las asignaciones que figuran en el cuadro 2a son valores máximos; pueden utilizarse valores más estrictos mediante acuerdos bilaterales o multilaterales.
- 7) Calcular $A\%$, la asignación de trayecto, donde:

$$A\% = \sum a_n\%; \text{ es decir, } a_1\% + a_2\% + \dots + a_N\%$$

Paso c: Cálculo de APO

- 8) Determinar el periodo de prueba necesario (TP, *test period*), donde TP = 15 min, 2 ó 24 horas. TP se expresa en segundos, por ejemplo: TP = 900 segundos para una prueba de 15 minutos.
- 9) Calcular los eventos de los objetivos de calidad de funcionamiento asignados (APO, *allocated performance objective*) de ES y SES necesarios a partir de la información ya obtenida:

$$APO_{es} = A \times PO_{es} \times TP \div 100 \text{ (convierte } A\% \text{ a tasa).}$$

$$APO_{ses} = A \times PO_{ses} \times TP \div 100 \text{ (convierte } A\% \text{ a tasa).}$$

- 10) Calcular los eventos de APO de BBE necesarios a partir de la información ya obtenida más el tamaño de bloque del cuadro 3:

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 2\,000 \div 100 \text{ (convierte } A\% \text{ a tasa – VC-1 y 2);}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 8\,000 \div 100 \text{ (convierte } A\% \text{ a tasa – VC-3 y 4, y VC-4-Xc).}$$

Paso d: Cálculo de los valores de BISPO y S

- 11) Calcular los BISPO de trayecto:

$$BISPO_{es} = \frac{APO_{es}}{2} \quad BISPO_{ses} = \frac{APO_{ses}}{2} \quad BISPO_{bbe} = \frac{APO_{bbe}}{2}$$

- 12) Calcular los valores de S:

$$D_{es} = 2\sqrt{BISPO_{es}}$$

$$S_{es} = BISPO_{es} - D_{es}$$

$$D_{ses} = 2\sqrt{BISPO_{ses}}$$

$$S_{ses} = BISPO_{ses} - D_{ses}$$

$$D_{bbe} = 2\sqrt{BISPO_{bbe}}$$

$$S_{bbe} = BISPO_{bbe} - D_{bbe}$$

redondear todos los valores de S al valor entero más próximo ≥ 0 .

Se señala que en algunos casos los límites S de BBE son distintos de cero mientras que los límites de ES son cero o no válidos (es decir, no dan una confianza del 95% de que se cumplirá el BISPO a largo plazo). Por lo general, se propone la realización de una prueba de mayor duración cuando los límites de ES no sean válidos. En cualquier caso, no puede aceptarse la prueba de BBE si hay más de 1 ES.

10.2 Valores de los límites de la BIS de los trayectos

Aplicando la metodología de 10.1, se calculan los límites de calidad de funcionamiento de la BIS de los trayectos de acuerdo con la asignación y la duración de la prueba. Las pruebas de la BIS descritas en la Rec. UIT-T M.2110 son:

- prueba de 15 minutos;
- prueba de 2 horas;
- prueba de 24 horas.

De conformidad con estas duraciones, los valores de S se definen como S_{15} , S_2 y S_{24} . Los valores de S pueden obtenerse de los cuadros en los anexos C (basado en la Rec. UIT-T G.826) y D (basado en la Rec. UIT-T G.828).

10.3 Cálculo de los objetivos y límites de calidad de funcionamiento de las secciones múltiplex

Para obtener los límites de calidad de funcionamiento de las secciones múltiplex se seguirán los pasos siguientes:

Paso a: Identificación de PO

- 1) Identificar la velocidad binaria de la sección múltiplex.
- 2) Leer el PO para la velocidad binaria adecuada en el cuadro 3b para ES y SES:

$$PO_{es} = x \text{ (tasa);}$$

$$PO_{ses} = y \text{ (tasa) ;}$$

$$PO_{bbe} = z \text{ (tasa).}$$

Paso b: Cálculo de la asignación

- 3) Identificar la longitud, d , de la sección múltiplex. La longitud, d , es la longitud de la sección múltiplex real o puede estimarse mediante la longitud de círculo máximo entre sus puntos extremos multiplicada por el factor de encaminamiento adecuado del cuadro 1.
- 4) Leer la asignación, A% (como porcentaje del PO extremo a extremo) en el cuadro 2b.

Paso c: Cálculo de APO

- 5) Determinar el periodo de prueba (TP) necesario, donde $TP = 24$ horas.
- 6) Expresar TP en segundos, por ejemplo: $TP = 86\,400$ segundos.
- 7) Calcular los objetivos de calidad de funcionamiento asignados (APO) necesarios a partir de la información ya obtenida:

$$APO_{es} = A \times PO_{es} \times TP \div 100 \text{ (convierte A\% a tasa).}$$

$$APO_{ses} = A \times PO_{ses} \times TP \div 100 \text{ (convierte A\% a tasa).}$$

- 8) Calcular los eventos de APO de BBE necesarios a partir de la información ya obtenida más el tamaño de bloque del cuadro 3:

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 64\,000 \div 100 \text{ (convierte A\% a tasa – STM-0);}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 192\,000 \div 100 \text{ (convierte A\% a tasa – STM-1);}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 768\,000 \div 100 \text{ (convierte A\% a tasa – STM-4);}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 3\,072\,000 \div 100 \text{ (convierte A\% a tasa – STM-16);}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 12\,288\,000 \div 100 \text{ (convierte A\% a tasa – STM-64).}$$

Paso d: *Cálculo de los valores de BISPO y S*

9) Calcular los valores de BISPO de la sección múltiplex:

$$\text{BISPO}_{\text{es}} = \frac{\text{APO}_{\text{es}}}{10}$$

$$\text{BISPO}_{\text{ses}} = \frac{\text{APO}_{\text{ses}}}{2}$$

$$\text{BISPO}_{\text{bbe}} = \frac{\text{APO}_{\text{bbe}}}{10}$$

10) Calcular los valores de S:

$$D_{\text{es}} = 2\sqrt{\text{BISPO}_{\text{es}}}$$

$$S_{\text{es}} = \text{BISPO}_{\text{es}} - D_{\text{es}}$$

$$D_{\text{ses}} = 2\sqrt{\text{BISPO}_{\text{ses}}}$$

$$S_{\text{ses}} = \text{BISPO}_{\text{ses}} - D_{\text{ses}}$$

$$D_{\text{bbe}} = 2\sqrt{\text{BISPO}_{\text{bbe}}}$$

$$S_{\text{bbe}} = \text{BISPO}_{\text{es}} - D_{\text{bbe}}$$

redondear todos los valores de S al valor entero más próximo.

10.4 Valores límite para la BIS de las secciones múltiplex

Al aplicar la metodología descrita en 10.3, los límites de calidad de funcionamiento para la BIS de las secciones múltiplex se calculan de conformidad con la asignación y la duración de la prueba. Las pruebas para la BIS descritas en la Rec. UIT-T M.2110 son pruebas de 24 horas.

De conformidad con esta duración, los valores de S se definen como S_{24} . Estos valores S_{24} se pueden leer en los cuadros de los anexos C (basado en la Rec. UIT-T G.826) y D (basado en la Rec. UIT-T G.828).

11 Límites de calidad de funcionamiento para el mantenimiento

Una vez que se han puesto en servicio las entidades, la supervisión de la red requiere límites adicionales, como se describe en la Rec. UIT-T M.20. El proceso de supervisión implica el análisis de anomalías y defectos detectados por entidades de mantenimiento para determinar el nivel de calidad de funcionamiento. En la Rec. UIT-T M.2120 se definen los procedimientos de mantenimiento.

11.1 Niveles y límites de calidad de funcionamiento

Con relación a los límites de calidad de funcionamiento para el mantenimiento, se aplican las condiciones generales sobre los límites de calidad de funcionamiento. Véase 9.2.2.

De conformidad con la Rec. UIT-T M.20, una entidad puede estar en un número limitado de condiciones predefinidas, según su calidad de funcionamiento. Estas condiciones se denominan niveles de calidad de funcionamiento y son el nivel de calidad inaceptable (UPL, *unacceptable performance level*), el nivel de calidad de funcionamiento degradada (DPL, *degraded performance level*) y el nivel de calidad de funcionamiento aceptable.

Nivel de calidad de funcionamiento inaceptable

En la Rec. UIT-T M.20 se define un nivel de calidad de funcionamiento inaceptable. El límite de calidad de funcionamiento inaceptable para una entidad dada se deduce a partir de un objetivo de al menos 10 veces el APO durante un periodo de 15 minutos.

Nivel de calidad de funcionamiento degradada

En la Rec. UIT-T M.20 se define un nivel de calidad de funcionamiento degradada. El límite de calidad de funcionamiento degradada para una entidad dada se deduce a partir de un objetivo en el orden de 0,5 veces el APO para las secciones y de 0,75 veces el APO para los trayectos. La duración de la supervisión es fija y de 24 horas.

Límite de la calidad de funcionamiento después de una intervención de mantenimiento (reparación)

Este límite de calidad de funcionamiento es el mismo que el límite para la BIS de los trayectos y las secciones (véase la Rec. UIT-T M.2110).

Las fronteras entre los niveles de calidad de funcionamiento se denominan límites de calidad de funcionamiento. Los límites de calidad de funcionamiento son una función del APO, como se indica a continuación:

- límite UP $\geq 10 \times \text{APO}$ donde TP = 900 segundos;
- límite DP = $0,75 \times \text{APO}$ (trayecto), donde TP = 86 400 segundos;
- límite DP = $0,50 \times \text{APO}$ (sección múltiplex), donde TP = 86 400 segundos.

En caso de prueba de la calidad de funcionamiento después de una reparación, se utiliza un límite especial, la calidad de funcionamiento después de reparación (véanse las Recomendaciones UIT-T M.34 y M.2110), donde:

- Calidad de funcionamiento después de reparación = $0,1 \times \text{APO}$ (sección múltiplex) para ES y BBE.
- Calidad de funcionamiento después de reparación = $0,5 \times \text{APO}$ (sección múltiplex) para SES y SEP.
- Calidad de funcionamiento después de reparación = $0,5 \times \text{APO}$ (trayecto).

Los niveles de calidad de funcionamiento están acotados por los límites UPL y DPL. Los umbrales de "calidad de funcionamiento después de la reparación" y BIS están incluidos en la gama ACCEPTABLE pero no representan fronteras entre niveles de calidad de funcionamiento. El PO queda dentro de la gama DEGRADADA pero tampoco es una frontera. En el cuadro 4 se ilustran estos principios.

Cuadro 4/M.2101 – Niveles de calidad de funcionamiento y límites (ES, BBE, SES y SP) relativos a las gamas del APO a largo plazo (> 1 mes)

Secciones múltiplex		Trayectos	
Límite (relativo al APO)	Gama de niveles de calidad de funcionamiento	Límite (relativo al APO)	Gama de niveles de calidad de funcionamiento
BIS/calidad de funcionamiento después de la reparación (ES y BBE) 0,10	ACEPTABLE (< 0,5 APO)	BIS/calidad de funcionamiento después de la reparación 0,50	ACEPTABLE (< 0,75 APO)
BIS/calidad de funcionamiento después de la reparación (SES) (nota) 0,5	ACEPTABLE (< 0,5 APO)		
Objetivo de calidad de funcionamiento 1,00	DEGRADADA ($\geq 0,50$ a < 10 APO)	Objetivo de calidad de funcionamiento 1,00	DEGRADADA ($\geq 0,75$ a < 10 APO)
	INACEPTABLE (≥ 10 APO)		INACEPTABLE (≥ 10 APO)
NOTA – Está en estudio la utilización de valores SEP y de límites para mantenimiento.			

11.2 Umbrales de los límites de la calidad de funcionamiento

Cuando se atribuye un límite a un valor específico en términos de ES, BBE y/o SES, el valor de ES, BBE y/o SES se denomina umbral. Cada umbral tendrá una duración de medición asociada.

11.2.1 Utilización de umbrales

En las Recomendaciones UIT-T M.20 y M.34 se describe la estrategia general para la utilización de la información de supervisión de la calidad de funcionamiento y de los umbrales. Estos umbrales e información de supervisión se comunicarán a los sistemas de operaciones por la red de gestión de las telecomunicaciones para el análisis en tiempo real y a más largo plazo. Cuando se alcanzan umbrales de niveles de calidad de funcionamiento inaceptable o degradada, debe iniciarse una acción de mantenimiento independientemente de la medición de la calidad de funcionamiento. Se pueden utilizar otros umbrales para el mantenimiento y el análisis de la calidad a más largo plazo. Los sistemas de operaciones utilizarán el tratamiento en tiempo real para asignar prioridades de mantenimiento a dichos rebasamientos de umbral y a dicha información, empleando el proceso de supervisión de calidad descrito en la Rec. UIT-T M.20.

11.2.2 Tipos de umbrales

Según la duración de supervisión T1 o de T2 existen dos tipos de umbrales:

Umbrales asociados a un periodo de evaluación T1

La duración de supervisión T1 se fija en un valor de 15 minutos, durante los cuales se cuentan los ES, BBE y SES. El periodo T1 sirve para ayudar a detectar la transición hacia o desde el nivel de calidad inaceptable.

Se produce un informe de umbral cuando se cumple o rebasa un umbral de ES, BBE o SES. El informe de umbral de reiniciación, que es una característica opcional, se produce cuando el número

de ES y SES es inferior o igual al umbral reiniciado. En la Rec. UIT-T M.2120 se explican estos principios.

Umbrales asociados a un periodo de evaluación T2

La duración de supervisión T2 se fija en un valor de 24 horas. El periodo T2 sirve para ayudar a detectar la transición hacia el nivel de calidad degradada.

Se produce un informe de umbral cuando se cumple o rebasa un umbral de ES, BBE o SES durante el periodo de tiempo T2, como se indica en la Rec. UIT-T M.2120.

11.2.3 Valores de umbral

Los umbrales de ES, BBE y SES deberían ser programables a fin de adaptarlos a los requisitos específicos de funcionamiento. En particular, la necesidad de ajuste iterativo (con experiencia operacional) del umbral se considera un requisito apropiado.

Los umbrales por defecto de calidad de funcionamiento inaceptable para los periodos de evaluación de 15 minutos figuran en E.1 para VC-1, 2, 3, 4 y STM-0, 1 y 4.

Cada operador de red es responsable de los umbrales de calidad de funcionamiento degradada para el periodo de evaluación de 24 horas. Para trayectos, se aconsejan valores de $0,75 \times \text{APO}$. Para secciones múltiplex, valores de $0,5 \times \text{APO}$.

12 Supervisión y medición de la calidad de funcionamiento a largo plazo

El sistema de gestión debería mantener los antecedentes relativos a la supervisión de la calidad de funcionamiento por lo menos durante un año (tiempo aconsejado).

13 Efectos de las degradaciones de la temporización sobre la característica de error

La fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase son degradaciones de la temporización relacionadas con las fluctuaciones de la señal de temporización. Los límites de dichas fluctuaciones se definen en la Rec. UIT-T G.825. Esos límites se fijan de modo que pueda aplicarse un determinado nivel de fluctuación de fase a la entrada de un equipo de red sin producir errores ni fluctuaciones de fase excesivas a la salida.

Por consiguiente, a efectos de mantenimiento, los requisitos de característica de error son suficientes para tratar dichas degradaciones de la temporización.

14 Disponibilidad e indisponibilidad

14.1 Criterios de entrada en el estado de indisponibilidad y de salida del mismo

De conformidad con las cláusulas 4.7/G.826 y 3.6/G.828, la característica de error de un trayecto se evaluará sólo cuando el trayecto esté en estado disponible. La razón es que la característica de error es un parámetro que caracteriza el servicio proporcionado por el trayecto. Cuando el servicio no está disponible, esta característica es irrelevante.

En línea con este principio general, la evaluación de la característica de error se fundamentará en el número de los eventos que suceden durante el tiempo de disponibilidad.

En el anexo A de las Recomendaciones UIT-T G.826 y G.828 se estipula adicionalmente que un servicio bidireccional entre A y B está disponible únicamente si los dos servicios unidireccionales que lo constituyen (A a B y B a A) están disponibles. La razón es que un cliente no estará interesado en la calidad de funcionamiento detallada de un sentido si el otro está completamente interrumpido.

Esta Recomendación tiene un enfoque distinto ya que trata de la BIS y el mantenimiento. El mantenimiento consiste en identificar, localizar y corregir los fallos que afectan la calidad de funcionamiento de un trayecto. A fin de poder llevar a cabo estas tareas eficientemente, el objetivo de un operador que trabaja en la solución de fallos que afectan un sentido de un trayecto bidireccional no debería entorpecerse por la posible indisponibilidad del otro sentido.

Por esta razón, esta Recomendación utiliza únicamente los criterios de un solo sentido y no los de un trayecto bidireccional.

Los criterios de un solo sentido son: "Un periodo de tiempo de indisponibilidad comienza con la aparición de diez eventos SES consecutivos. Estos diez segundos se consideran parte del tiempo de indisponibilidad. Un nuevo periodo de tiempo de disponibilidad comienza con la aparición de diez eventos no SES consecutivos. Estos diez segundos se consideran parte del tiempo de disponibilidad".

Por consiguiente, a fin de evaluar la característica de error de una entidad de transporte con relación a los objetivos propuestos en la cláusula 10, cada sentido debe evaluarse independientemente del comportamiento del otro sentido, y el recuento de los eventos de un sentido sólo se verá inhibido cuando ese sentido no esté disponible.

Para determinar la entrada y salida del estado de indisponibilidad, es necesario recopilar los datos SES. Para la implementación de esta recopilación SES, véase la Rec. UIT-T G.784.

14.2 Consecuencias para las mediciones de la característica de error

Para determinar la entrada y la salida de la condición de indisponibilidad, es necesario recopilar los datos SES y establecer la indisponibilidad de cada sentido de modo independiente de un trayecto o conexión bidireccional. Obsérvese que cuando sólo un sentido está en el estado de indisponibilidad, las mediciones que se realicen en el sentido opuesto no se deben incluir en la evaluación de la calidad de funcionamiento del trayecto o conexión bidireccional.

14.3 Inhibición de la supervisión de la calidad de funcionamiento durante el tiempo de indisponibilidad

Durante el tiempo de indisponibilidad, se inhibe el cómputo de eventos de calidad de funcionamiento. Cuando únicamente un sentido de un trayecto bidireccional está indisponible, se inhibe el cómputo de eventos para ese sentido y continúa para el otro.

En la figura 4 se ilustran las reglas para determinar el parámetro segundo indisponible y para inhibir otros cálculos de parámetro. Leyendo de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, la primera fila representa la condición de error y muestra condiciones momentáneas y persistentes. Indica si existe (Sí) o no existe (No) una condición de error. Como se indica, las condiciones de error incluyen anomalías y defectos. Del mismo modo, las últimas tres filas muestran los procedimientos para determinar los segundos indisponibles y el cómputo de parámetro en tiempo real y en tiempo real ajustado del trayecto.

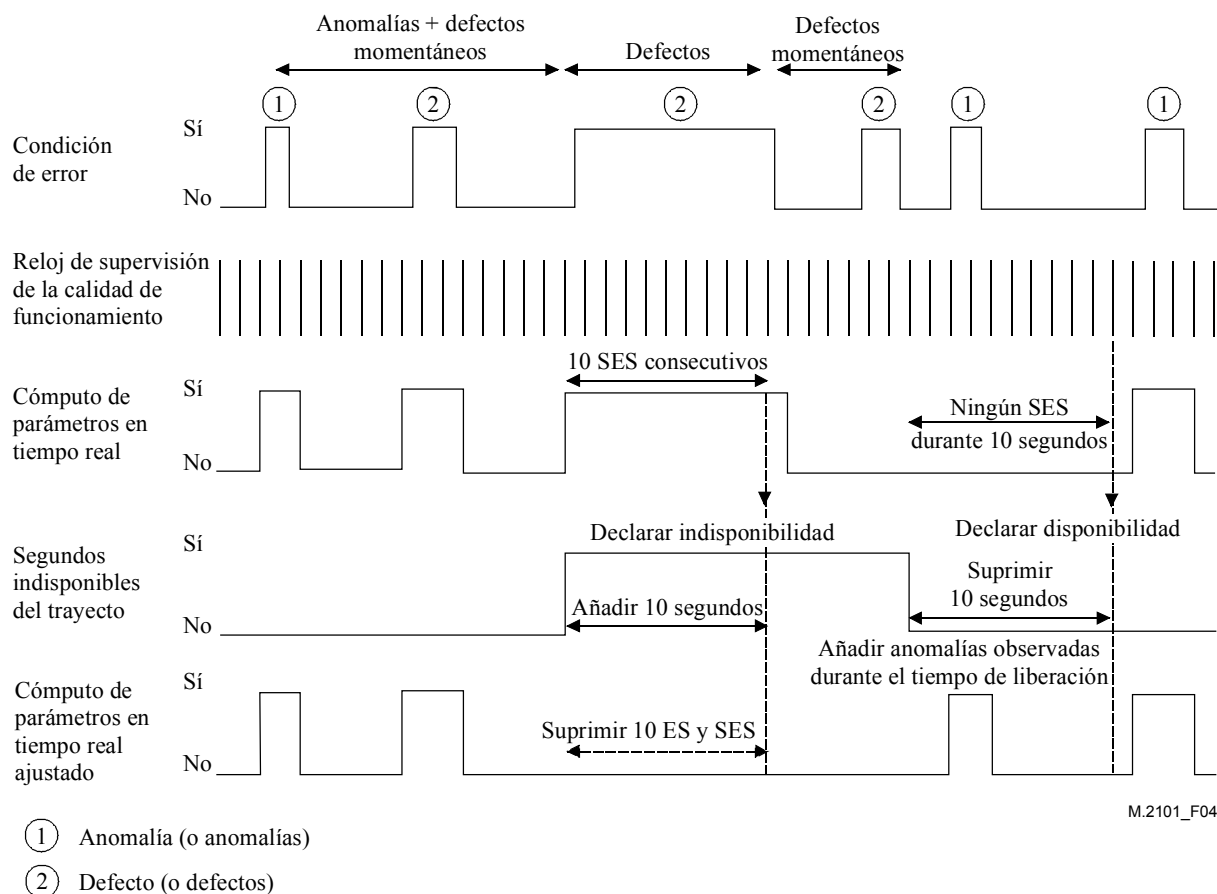


Figura 4/M.2101 – Ilustración de la inhibición de la supervisión de la calidad de funcionamiento durante el tiempo de indisponibilidad

En la figura 4 se muestra la corrección del contador del estado de indisponibilidad y las reglas para suprimir y añadir incrementos de tiempo en el contador de segundos indisponibles. Se muestra también el cómputo de anomalías durante el intervalo de tiempo de liberación.

Obsérvese que la transición de condición de la señal, o instante de declaración de una condición de defecto o anomalía, es independiente de las fronteras de un segundo del reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento.

14.4 Límites de indisponibilidad

Los límites de indisponibilidad a efectos del mantenimiento están siendo objeto de estudio. Por lo general, cualquier transición hacia el estado indisponible deberá ser inaceptable para la BIS. No obstante, en el caso de sistemas radioeléctricos y por satélite podrán aceptarse periodos de indisponibilidad debida a fenómenos naturales (por ejemplo, el desvanecimiento debido a la lluvia).

Anexo A

Ejemplo de aplicación de la asignación de trayecto del cuadro 2a

En este anexo se da un ejemplo de la aplicación de la asignación de trayecto (A%) descrita en la cláusula 6.

Ejemplo: Trayecto SDH

T1	BC1	T2	SC1	T3	BC2	T4
----	-----	----	-----	----	-----	----

T	IPCE de terminación o tránsito	
BC	ICPCE de paso fronterizo	1000 km – 2500 km $2 \times 4,0\% = 8,0\%$
SC	ICPCE de cable submarino	500 km – 1000 km $1 \times 3,0\% = 3,0\%$
T1, T4	IPCE (terminación)	400 km – 500 km $1 \times 2,0\% = 2,0\%$
T2	IPCE (tránsito)	$1 \times 2,5\% = 2,5\%$
T3	IPCE (tránsito)	$2 \times 0,3\% = 0,6\%$
SC1	ICPCE (cable submarino óptico)	
BC1, BC2	ICPCE (terrenal)	
		Asignación de trayecto SDH total = 16,1%

Anexo B

Criterios de evaluación de eventos ES, BBE y SES en servicio

Además de la supervisión de calidad de funcionamiento del trayecto, este anexo abarca la supervisión de conexión en cascada (TCM, *tandem connection monitoring*) tal como se muestra en los cuadros B.1 y B.2. Los caminos VC-n y TC-n son equivalentes desde la perspectiva de la calidad de funcionamiento. Las reglas establecidas para VC-n se aplican también a TC-n. En las Recomendaciones UIT-T G.707 y G.803 se dan más detalles al respecto.

En el cuadro B.3 se indican los criterios para las secciones múltiplex.

**Cuadro B.1/M.2101 – Criterios de evaluación de eventos ES, BBE y SES
para la capa de trayecto de orden inferior**

Tipo de contenedor virtual	Tara de trayecto/ TC disponible para derivar información sobre anomalías y defectos		Criterios de evaluación de eventos ES/SES (Anomalías y defectos en 1 segundo)			Observaciones	
			Umbral y correspondencia para anomalías y defectos en 1 segundo	Interpretación para el sentido de recepción	Interpretación para el sentido de emisión		
VC-11, VC-12, VC-2,	Trayecto	TC					
	H4	H4	1 HP-LOM	ES + SES			
	V1, V2	V1, V2	1 TU-AIS	ES + SES			
	V1, V2	V1, V2	1 TU-LOP	ES + SES			
	J2	N2	1 LP/LPTC-TIM	ES + SES			
	V5	N2	1 LP/LPTC-UNEQ	ES + SES			
	NA	N2	1 LPTC-LTC	ES + SES			
	V5	N2	1 error BIP-2	ES			
	V5	N2	600 errores "BIP-2"	ES + SES		Error "BIP-2" ≡"BIP-2"≠0	
	V5	N2	# de errores "BIP-2"	# de BBE			
	V5	N2	1 LP/LPTC-REI		ES		
	V5	N2	600 "LP/LPTC REI>0"		ES + SES		
	V5	N2	# de "LP/LPTC REI>0"		# de BBE		
	V5	N2	1 LP/LPTC-RDI		ES + SES		
VC-3	H1, H2	H1, H2	1 TU-AIS	ES + SES			
	H1, H2	H1, H2	1 TU-LOP	ES + SES			
	J1	N1	1 LP/LPTC-TIM	ES + SES			
	C2	N1	1 LP/LPTC-UNEQ	ES + SES			
	NA	N1	1 LPTC-LTC	ES + SES			
	B3	N1/B3	1 error BIP-8	ES		Error "BIP-8" ≡"BIP-8"≠0	
	B3	N1/B3	2 400 errores "BIP-8"	ES + SES			
	G1	N1	1 LP/LPTC-REI		ES		
	G1	N1	2 400 "LP/LPTC REI>0"		ES + SES		
	G1	N1	1 LP/LPTC RDI		ES + SES		
	B3	N1/B3	# de errores "BIP-8"	# de BBE			
		G1	N1	# de errores "LP/LPTC REI>0"		# de BBE	(Nota) (Nota)
	NA No aplicable						
	NOTA – BBE no se cuenta durante un segundo que haya sido declarado un SES.						

**Cuadro B.2/M.2101 – Criterios de evaluación de eventos ES, SES y BBE
para la capa de trayecto de orden superior**

Tipo de contenedor virtual	Tara de trayecto/ TC disponible para derivar información sobre anomalías y defectos		Criterios de evaluación de eventos ES/SES (Anomalías y defectos en 1 segundo)			Observaciones
			Umbrales y correspondencia para anomalías y defectos en 1 segundo	Interpretación para el sentido de recepción	Interpretación para el sentido de emisión	
VC-3, VC-4 y VC-4-4C y VC-4-16c y VC-4-64c	Trayecto	TC				
	H1, H2	H1, H2	1 AU-AIS	ES + SES		
	H1, H2	H1, H2	1 AU-LOP	ES + SES		
	J1	N1	1 HP/HPTC-TIM	ES + SES		
	C2	N1	1 HP/HPTC-UNEQ	ES + SES		
	NA	N1	1 HPTC-LTC	ES + SES		
	B3	N1/B3	1 error "BIP-8"	ES		Error "BIP-8"
	B3	N1/B3	2 400 errores "BIP-8"	ES + SES		≡ "BIP-8" ≠ 0
	B3	N1/B3	# de errores "BIP-8"	# de BBE		(Nota)
	G1	N1	1 "HP/HPTC-REI > 0"		ES	
	G1	N1	2 400 "HP/HPTC REI > 0"		ES + SES	
	G1	N1	1 HP/HPTC-RDI		ES + SES	
	G1	N1	# de "HP/HPTC REI > 0"		# de BBE	(Nota)
NA No aplicable						
NOTA – BBE no se cuenta durante un segundo que haya sido declarado SES.						

**Cuadro B.3/M.2101 – Criterios de evaluación de eventos ES, SES y BBE
para la capa de sección múltiplex**

Tipo de contenedor virtual	Tara de trayecto/ TC disponible para derivar información sobre anomalías y defectos		Criterios de evaluación de eventos ES/SES (Anomalías y defectos en 1 segundo)			Observaciones
			Umbrales y correspondencia para anomalías y defectos en 1 segundo	Interpretación para el sentido de recepción	Interpretación para el sentido de emisión	
MS-STM-0,	B2		1 error BIP-1	ES		
	B2		# de errores BIP-1	# de BBE		
	M1		1 MS-AIS	ES + SES		
	M1		1 MS-REI > 0		ES	
	M1		cómputo $\sum$ MS-REI		# de BBE	MS-REI contiene FE BIP-1
	M1		1 MS-RDI		ES + SES	cuentas/trama
MS-STM-1, MS-STM-4, y MS-STM-16 MS-STM-64	B2		1 error BIP-1	ES		
	B2		# de errores BIP-1	# de BBE		
	K1, K2		1 MS-AIS	ES + SES		
	M1		1 MS-REI > 0		ES	
	M1		cómputo $\sum$ MS-REI		# de BBE	MS-REI contiene FE BIP-1
	K2		1 MS-RDI		ES + SES	cuentas/trama

**Cuadro B.3/M.2101 – Criterios de evaluación de eventos ES, SES y BBE
para la capa de sección múltiplex**

Tipo de contenedor virtual	Tara de trayecto/ TC disponible para derivar información sobre anomalías y defectos	Criterios de evaluación de eventos ES/SES (Anomalías y defectos en 1 segundo)			Observaciones
		Umbrales y correspondencia para anomalías y defectos en 1 segundo	Interpretación para el sentido de recepción	Interpretación para el sentido de emisión	
MS-STM-0	B2 M1	a BIP-1 a MS-REI	ES + SES	ES + SES	Los umbrales de SES y BBE para STM-0 están en estudio
MS-STM-1	B2 M1	28 800 BIP-1 28 800 Σ MS-REI	ES + SES	ES + SES	
MS-STM-4	B2 M1	192 000 BIP-1 192 000 Σ MS-REI	ES + SES	ES + SES	
MS-STM-16 MS-STM-64	B2 M1	b BIP-1 b Σ MS-REI	ES + SES	ES + SES	Los umbrales de SES y BBE están en estudio
NOTA – BBE no se cuenta durante un segundo que haya sido declarado SES.					

Anexo C

Valores para los límites de la puesta en servicio de los trayectos y las secciones múltiplex digitales internacionales, basados en la Rec. UIT-T G.826

Se han preparado cuadros para cada nivel de trayecto de VC-1 a VC-4 y para cada nivel de sección de STM-0 a STM-64. Este cuadro se basa en la Rec. UIT-T G.826.

- Cuadro C.1: VC-1;
- Cuadro C.2: VC-2;
- Cuadro C.3: VC-3;
- Cuadro C.4: VC-4;
- Cuadro C.5: STM-0;
- Cuadro C.6: STM-1;
- Cuadro C.7: STM-4, 16 y 64.

**Cuadro C.1/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-1 basados en la Rec. UIT-T G.826**

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	0	0
1,0%	0	0	0	0	3	0
1,5%	0	0	0	0	6	0
2,0%	0	0	0	0	9	0
2,5%	0	0	0	0	12	0
3,0%	0	0	0	0	16	0
3,5%	0	0	0	0	19	0
4,0%	0	0	0	0	23	0
4,5%	0	0	0	0	26	0
5,0%	0	0	0	0	30	0
5,5%	0	0	0	0	34	0
6,0%	0	0	0	0	37	0
6,5%	0	0	0	0	41	0
7,0%	0	0	1	0	45	0
7,5%	0	0	1	0	49	0
8,0%	0	0	1	0	52	0
8,5%	0	0	1	0	56	0
9,0%	0	0	1	0	60	0
9,5%	0	0	2	0	64	0
10,0%	0	0	2	0	68	0
10,5%	0	0	2	0	72	0
11,0%	0	0	2	0	76	0
11,5%	0	0	3	0	79	1
12,0%	0	0	3	0	83	1
12,5%	0	0	3	0	87	1
13,0%	0	0	3	0	91	1
13,5%	0	0	3	0	95	1
14,0%	0	0	4	0	99	1
14,5%	0	0	4	0	103	1
15,0%	0	0	4	0	107	1
15,5%	0	0	4	0	111	2
16,0%	0	0	5	0	115	2
16,5%	0	0	5	0	119	2
17,0%	0	0	5	0	123	2
17,5%	0	0	6	0	127	2
18,0%	0	0	6	0	131	2
18,5%	0	0	6	0	135	2
19,0%	0	0	6	0	139	2

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	0	0	7	0	143	3
20,0%	0	0	7	0	147	3
20,5%	0	0	7	0	151	3
21,0%	0	0	7	0	155	3
21,5%	0	0	8	0	159	3
22,0%	0	0	8	0	163	3
22,5%	0	0	8	0	167	3
23,0%	0	0	8	0	171	4
23,5%	0	0	9	0	175	4
24,0%	0	0	9	0	179	4
24,5%	0	0	9	0	183	4
25,0%	0	0	10	0	187	4
25,5%	0	0	10	0	191	4
26,0%	0	0	10	0	195	5
26,5%	0	0	10	0	199	5
27,0%	0	0	11	0	203	5
27,5%	0	0	11	0	207	5
28,0%	0	0	11	0	211	5
28,5%	0	0	11	0	215	5
29,0%	0	0	12	0	219	5
29,5%	0	0	12	0	223	6
30,0%	0	0	12	0	227	6
30,5%	0	0	13	0	231	6
31,0%	0	0	13	0	235	6
31,5%	0	0	13	0	239	6
32,0%	0	0	13	0	243	6
32,5%	0	0	14	0	247	7
33,0%	0	0	14	0	251	7
33,5%	0	0	14	0	255	7
34,0%	0	0	15	0	259	7
34,5%	0	0	15	0	264	7
35,0%	0	0	15	0	268	7
35,5%	0	0	15	0	272	8
36,0%	0	0	16	0	276	8
36,5%	0	0	16	0	280	8
37,0%	0	0	16	0	284	8
37,5%	0	0	17	0	288	8
38,0%	0	0	17	0	292	8
38,5%	0	0	17	0	296	8

**Cuadro C.1/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-1 basados en la Rec. UIT-T G.826**

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	0	0	17	0	300	9
39,5%	0	0	18	0	304	9
40,0%	0	0	18	0	308	9
40,5%	0	0	18	0	313	9
41,0%	0	0	19	0	317	9
41,5%	0	0	19	0	321	9
42,0%	0	0	19	0	325	10
42,5%	0	0	20	0	329	10
43,0%	0	0	20	0	333	10
43,5%	0	0	20	0	337	10
44,0%	0	0	20	0	341	10
44,5%	0	0	21	0	345	10
45,0%	0	0	21	0	349	11
45,5%	0	0	21	0	353	11
46,0%	0	0	22	0	358	11
46,5%	0	0	22	0	362	11
47,0%	0	0	22	0	366	11
47,5%	0	0	23	0	370	11
48,0%	0	0	23	0	374	12
48,5%	0	0	23	0	378	12
49,0%	0	0	23	0	382	12
49,5%	0	0	24	0	386	12
50,0%	0	0	24	0	390	12
50,5%	0	0	24	0	395	12
51,0%	0	0	25	0	399	13

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	0	0	25	0	403	13
52,0%	0	0	25	0	407	13
52,5%	0	0	26	0	411	13
53,0%	0	0	26	0	415	13
53,5%	0	0	26	0	419	13
54,0%	0	0	26	0	423	14
54,5%	0	0	27	0	427	14
55,0%	0	0	27	0	432	14
55,5%	0	0	27	0	436	14
56,0%	0	0	28	0	440	14
56,5%	0	0	28	0	444	15
57,0%	0	0	28	0	448	15
57,5%	0	0	29	0	452	15
58,0%	0	0	29	0	456	15
58,5%	0	0	29	0	460	15
59,0%	0	0	29	0	465	15
59,5%	0	0	30	0	469	16
60,0%	0	0	30	0	473	16
60,5%	0	0	30	0	477	16
61,0%	0	0	31	0	481	16
61,5%	0	0	31	0	485	16
62,0%	0	0	31	0	489	16
62,5%	0	0	32	0	494	17
63,0%	0	0	32	0	498	17

**Cuadro C.2/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-2 basados en la Rec. UIT-T G.826**

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	1	0
1,0%	0	0	0	0	4	0
1,5%	0	0	0	0	8	0
2,0%	0	0	0	0	12	0
2,5%	0	0	0	0	17	0
3,0%	0	0	0	0	21	0
3,5%	0	0	0	0	26	0
4,0%	0	0	0	0	30	0
4,5%	0	0	0	0	35	0
5,0%	0	0	0	0	39	0
5,5%	0	0	1	0	44	0
6,0%	0	0	1	0	49	0
6,5%	0	0	1	0	53	0
7,0%	0	0	1	0	58	0
7,5%	0	0	2	0	63	0
8,0%	0	0	2	0	68	0
8,5%	0	0	2	0	73	0
9,0%	0	0	2	0	77	0
9,5%	0	0	3	0	82	0
10,0%	0	0	3	0	87	0
10,5%	0	0	3	0	92	0
11,0%	0	0	4	0	97	0
11,5%	0	0	4	0	102	1
12,0%	0	0	4	0	107	1
12,5%	0	0	5	0	112	1
13,0%	0	0	5	0	117	1
13,5%	0	0	5	0	122	1
14,0%	0	0	6	0	127	1
14,5%	0	0	6	0	132	1
15,0%	0	0	6	0	137	1
15,5%	0	0	6	0	142	2
16,0%	0	0	7	0	147	2
16,5%	0	0	7	0	152	2
17,0%	0	0	7	0	157	2
17,5%	0	0	8	0	162	2
18,0%	0	0	8	0	167	2
18,5%	0	0	8	0	172	2
19,0%	0	0	9	0	177	2

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	0	0	9	0	182	3
20,0%	0	0	10	0	187	3
20,5%	0	0	10	0	192	3
21,0%	0	0	10	0	197	3
21,5%	0	0	11	0	202	3
22,0%	0	0	11	0	207	3
22,5%	0	0	11	0	212	3
23,0%	0	0	12	0	217	4
23,5%	0	0	12	0	222	4
24,0%	0	0	12	0	227	4
24,5%	0	0	13	0	232	4
25,0%	0	0	13	0	237	4
25,5%	0	0	13	0	242	4
26,0%	0	0	14	0	247	5
26,5%	0	0	14	0	252	5
27,0%	0	0	14	0	257	5
27,5%	0	0	15	0	263	5
28,0%	0	0	15	0	268	5
28,5%	0	0	16	0	273	5
29,0%	0	0	16	0	278	5
29,5%	0	0	16	0	283	6
30,0%	0	0	17	0	288	6
30,5%	0	0	17	0	293	6
31,0%	0	0	17	0	298	6
31,5%	0	0	18	0	303	6
32,0%	0	0	18	0	308	6
32,5%	0	0	18	0	314	7
33,0%	0	0	19	0	319	7
33,5%	0	0	19	0	324	7
34,0%	0	0	20	0	329	7
34,5%	0	0	20	0	334	7
35,0%	0	0	20	0	339	7
35,5%	0	0	21	0	344	8
36,0%	0	0	21	0	349	8
36,5%	0	0	21	0	354	8
37,0%	0	0	22	0	360	8
37,5%	0	0	22	0	365	8
38,0%	0	0	23	0	370	8
38,5%	0	0	23	0	375	8

**Cuadro C.2/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-2 basados en la Rec. UIT-T G.826**

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	0	0	23	0	380	9
39,5%	0	0	24	0	385	9
40,0%	0	0	24	0	390	9
40,5%	0	0	24	0	396	9
41,0%	0	0	25	0	401	9
41,5%	0	0	25	0	406	9
42,0%	0	0	26	0	411	10
42,5%	0	0	26	0	416	10
43,0%	0	0	26	0	421	10
43,5%	0	0	27	0	426	10
44,0%	0	0	27	0	432	10
44,5%	0	0	27	0	437	10
45,0%	0	0	28	0	442	11
45,5%	0	0	28	0	447	11
46,0%	0	0	29	0	452	11
46,5%	0	0	29	0	457	11
47,0%	0	0	29	0	463	11
47,5%	0	0	30	0	468	11
48,0%	0	0	30	0	473	12
48,5%	0	0	30	0	478	12
49,0%	0	0	31	0	483	12
49,5%	0	0	31	0	488	12
50,0%	0	0	32	0	494	12
50,5%	0	0	32	0	499	12
51,0%	0	0	32	0	504	13

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	0	0	33	0	509	13
52,0%	0	0	33	0	514	13
52,5%	0	0	34	0	519	13
53,0%	0	0	34	0	525	13
53,5%	0	0	34	0	530	13
54,0%	0	0	35	0	535	14
54,5%	0	0	35	0	540	14
55,0%	0	0	35	0	545	14
55,5%	0	0	36	0	550	14
56,0%	0	0	36	0	556	14
56,5%	0	0	37	0	561	15
57,0%	0	0	37	0	566	15
57,5%	0	0	37	0	571	15
58,0%	0	0	38	0	576	15
58,5%	0	0	38	0	582	15
59,0%	0	0	39	0	587	15
59,5%	0	0	39	0	592	16
60,0%	0	0	39	0	597	16
60,5%	0	0	40	0	602	16
61,0%	0	0	40	0	607	16
61,5%	0	0	40	0	613	16
62,0%	0	0	41	0	618	16
62,5%	0	0	41	0	623	17
63,0%	0	0	42	0	628	17

**Cuadro C.3/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-3 basados en la Rec. UIT-T G.826**

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0
0,5%	0	0	0	0	2	0
1,0%	0	0	0	0	8	0
1,5%	0	0	0	0	14	0
2,0%	0	0	0	0	21	0
2,5%	0	0	0	0	28	0
3,0%	0	0	0	0	35	0
3,5%	0	0	0	0	42	0
4,0%	0	0	1	0	49	0
4,5%	0	0	1	0	56	0
5,0%	0	0	2	0	63	0
5,5%	0	0	2	0	70	0
6,0%	0	0	2	0	77	0
6,5%	0	0	3	0	85	0
7,0%	0	0	3	0	92	0
7,5%	0	0	4	0	99	0
8,0%	0	0	4	0	107	0
8,5%	0	0	5	0	114	0
9,0%	0	0	5	0	122	0
9,5%	0	0	6	0	129	0
10,0%	0	0	6	0	137	0
10,5%	0	0	7	0	144	0
11,0%	0	0	7	0	152	0
11,5%	0	0	8	0	159	1
12,0%	0	0	8	0	167	1
12,5%	0	0	9	0	174	1
13,0%	0	0	9	0	182	1
13,5%	0	0	10	0	189	1
14,0%	0	0	10	0	197	1
14,5%	0	0	11	0	204	1
15,0%	0	0	11	0	212	1
15,5%	0	0	12	0	219	2
16,0%	0	0	12	0	227	2
16,5%	0	0	13	0	235	2
17,0%	0	0	13	0	242	2
17,5%	0	0	14	0	250	2
18,0%	0	0	14	0	257	2
18,5%	0	0	15	0	265	2
19,0%	0	0	16	0	273	2

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	0	0	16	0	280	3
20,0%	0	0	17	0	288	3
20,5%	0	0	17	0	296	3
21,0%	0	0	18	0	303	3
21,5%	0	0	18	0	311	3
22,0%	0	0	19	0	319	3
22,5%	0	0	19	0	326	3
23,0%	0	0	20	0	334	4
23,5%	0	0	20	0	342	4
24,0%	0	0	21	0	349	4
24,5%	0	0	22	0	357	4
25,0%	0	0	22	0	365	4
25,5%	0	0	23	0	372	4
26,0%	0	0	23	0	380	5
26,5%	0	0	24	0	388	5
27,0%	0	0	24	0	396	5
27,5%	0	0	25	0	403	5
28,0%	0	0	26	0	411	5
28,5%	0	0	26	0	419	5
29,0%	0	0	27	0	426	5
29,5%	1	0	27	0	434	6
30,0%	1	0	28	0	442	6
30,5%	1	0	28	0	450	6
31,0%	1	0	29	0	457	6
31,5%	1	0	29	0	465	6
32,0%	1	0	30	0	473	6
32,5%	1	0	31	0	481	7
33,0%	1	0	31	0	488	7
33,5%	1	0	32	0	496	7
34,0%	1	0	32	0	504	7
34,5%	1	0	33	0	512	7
35,0%	1	0	34	0	519	7
35,5%	1	0	34	0	527	8
36,0%	1	0	35	0	535	8
36,5%	1	0	35	0	543	8
37,0%	1	0	36	0	550	8
37,5%	1	0	36	0	558	8
38,0%	1	0	37	0	566	8
38,5%	1	0	38	0	574	8

**Cuadro C.3/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-3 basados en la Rec. UIT-T G.826**

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	1	0	38	0	582	9
39,5%	2	0	39	0	589	9
40,0%	2	0	39	0	597	9
40,5%	2	0	40	0	605	9
41,0%	2	0	40	0	613	9
41,5%	2	0	41	0	620	9
42,0%	2	0	42	0	628	10
42,5%	2	0	42	0	636	10
43,0%	2	0	43	0	644	10
43,5%	2	0	43	0	652	10
44,0%	2	0	44	0	659	10
44,5%	2	0	45	0	667	10
45,0%	2	0	45	0	675	11
45,5%	2	0	46	0	683	11
46,0%	2	0	46	0	691	11
46,5%	2	0	47	0	698	11
47,0%	2	0	48	0	706	11
47,5%	2	0	48	0	714	11
48,0%	2	0	49	0	722	12
48,5%	2	0	49	0	730	12
49,0%	3	0	50	0	737	12
49,5%	3	0	50	0	745	12
50,0%	3	0	51	0	753	12
50,5%	3	0	52	0	761	12
51,0%	3	0	52	0	769	13

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	3	0	53	0	777	13
52,0%	3	0	53	0	784	13
52,5%	3	0	54	0	792	13
53,0%	3	0	55	0	800	13
53,5%	3	0	55	0	808	13
54,0%	3	0	56	0	816	14
54,5%	3	0	56	0	823	14
55,0%	3	0	57	0	831	14
55,5%	3	0	58	0	839	14
56,0%	3	0	58	0	847	14
56,5%	3	0	59	0	855	15
57,0%	3	0	59	0	863	15
57,5%	3	0	60	0	870	15
58,0%	4	0	61	0	878	15
58,5%	4	0	61	0	886	15
59,0%	4	0	62	0	894	15
59,5%	4	0	62	0	902	16
60,0%	4	0	63	0	910	16
60,5%	4	0	64	0	917	16
61,0%	4	0	64	0	925	16
61,5%	4	0	65	0	933	16
62,0%	4	0	65	0	941	16
62,5%	4	0	66	0	949	17
63,0%	4	0	67	0	957	17

**Cuadro C.4/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-4 basados en la Rec. UIT-T G.826**

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
Asignación de trayecto	S15	S15	S2	S2	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	2	0
0,5%	0	0	0	0	9	0
1,0%	0	0	0	0	23	0
1,5%	0	0	0	0	37	0
2,0%	0	0	1	0	52	0
2,5%	0	0	2	0	68	0
3,0%	0	0	3	0	83	0
3,5%	0	0	4	0	99	0
4,0%	0	0	5	0	115	0
4,5%	0	0	6	0	131	0
5,0%	0	0	7	0	147	0
5,5%	0	0	8	0	163	0
6,0%	0	0	9	0	179	0
6,5%	0	0	10	0	195	0
7,0%	0	0	11	0	211	0
7,5%	0	0	12	0	227	0
8,0%	0	0	13	0	243	0
8,5%	0	0	15	0	259	0
9,0%	0	0	16	0	276	0
9,5%	0	0	17	0	292	0
10,0%	0	0	18	0	308	0
10,5%	0	0	19	0	325	0
11,0%	0	0	20	0	341	0
11,5%	0	0	22	0	358	1
12,0%	0	0	23	0	374	1
12,5%	0	0	24	0	390	1
13,0%	0	0	25	0	407	1
13,5%	0	0	26	0	423	1
14,0%	1	0	28	0	440	1
14,5%	1	0	29	0	456	1
15,0%	1	0	30	0	473	1
15,5%	1	0	31	0	489	2
16,0%	1	0	33	0	506	2
16,5%	1	0	34	0	522	2
17,0%	1	0	35	0	539	2
17,5%	1	0	36	0	556	2
18,0%	1	0	37	0	572	2
18,5%	1	0	39	0	589	2
19,0%	2	0	40	0	605	2

	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
Asignación de trayecto	S15	S15	S2	S2	S24	S24
19,5%	2	0	41	0	622	3
20,0%	2	0	42	0	639	3
20,5%	2	0	44	0	655	3
21,0%	2	0	45	0	672	3
21,5%	2	0	46	0	689	3
22,0%	2	0	47	0	705	3
22,5%	2	0	49	0	722	3
23,0%	3	0	50	0	738	4
23,5%	3	0	51	0	755	4
24,0%	3	0	52	0	772	4
24,5%	3	0	54	0	789	4
25,0%	3	0	55	0	805	4
25,5%	3	0	56	0	822	4
26,0%	3	0	58	0	839	5
26,5%	3	0	59	0	855	5
27,0%	3	0	60	0	872	5
27,5%	4	0	61	0	889	5
28,0%	4	0	63	0	905	5
28,5%	4	0	64	0	922	5
29,0%	4	0	65	0	939	5
29,5%	4	0	67	0	956	6
30,0%	4	0	68	0	972	6
30,5%	4	0	69	0	989	6
31,0%	4	0	70	0	1006	6
31,5%	5	0	72	0	1023	6
32,0%	5	0	73	0	1039	6
32,5%	5	0	74	0	1056	7
33,0%	5	0	76	0	1073	7
33,5%	5	0	77	0	1090	7
34,0%	5	0	78	0	1106	7
34,5%	5	0	79	0	1123	7
35,0%	6	0	81	0	1140	7
35,5%	6	0	82	0	1157	8
36,0%	6	0	83	0	1174	8
36,5%	6	0	85	0	1190	8
37,0%	6	0	86	0	1207	8
37,5%	6	0	87	0	1224	8
38,0%	6	0	89	0	1241	8
38,5%	6	0	90	0	1258	8

**Cuadro C.4/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-4 basados en la Rec. UIT-T G.826**

Asignación de trayecto	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
39,0%	7	0	91	0	1274	9
39,5%	7	0	92	0	1291	9
40,0%	7	0	94	0	1308	9
40,5%	7	0	95	0	1325	9
41,0%	7	0	96	0	1342	9
41,5%	7	0	98	0	1358	10
42,0%	7	0	99	0	1375	10
42,5%	7	0	100	0	1392	10
43,0%	8	0	102	0	1409	10
43,5%	8	0	103	0	1426	10
44,0%	8	0	104	0	1443	10
44,5%	8	0	106	0	1459	11
45,0%	8	0	107	0	1476	11
45,5%	8	0	108	0	1493	11
46,0%	8	0	109	0	1510	11
46,5%	9	0	111	0	1527	11
47,0%	9	0	112	0	1544	11
47,5%	9	0	113	0	1561	12
48,0%	9	0	115	0	1577	12
48,5%	9	0	116	0	1594	12
49,0%	9	0	117	0	1611	12
49,5%	9	0	119	0	1628	12
50,0%	10	0	120	0	1645	12
50,5%	10	0	121	0	1662	12
51,0%	10	0	123	0	1679	13

Asignación de trayecto	15 min		2 horas		24 horas	
	ES	SES	ES	SES	ES	SES
	S15	S15	S2	S2	S24	S24
51,5%	10	0	124	0	1695	13
52,0%	10	0	125	0	1712	13
52,5%	10	0	127	0	1729	13
53,0%	10	0	128	0	1746	13
53,5%	10	0	129	0	1763	13
54,0%	11	0	131	0	1780	14
54,5%	11	0	132	0	1797	14
55,0%	11	0	133	0	1814	14
55,5%	11	0	135	0	1830	14
56,0%	11	0	136	0	1847	14
56,5%	11	0	137	0	1864	15
57,0%	11	0	139	0	1881	15
57,5%	12	0	140	0	1898	15
58,0%	12	0	141	0	1915	15
58,5%	12	0	143	0	1932	15
59,0%	12	0	144	0	1949	15
59,5%	12	0	145	0	1966	16
60,0%	12	0	147	0	1983	16
60,5%	12	0	148	0	1999	16
61,0%	13	0	149	0	2016	16
61,5%	13	0	151	0	2033	16
62,0%	13	0	152	0	2050	16
62,5%	13	0	153	0	2067	17
63,0%	13	0	155	0	2084	17

**Cuadro C.5/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de STM-0 basados en la Rec. UIT-T G.826**

Asignación de trayecto	24 horas	
	ES	SES
	S24	S24
0,2%	0	0
0,5%	0	0
35,0%	92	0

**Cuadro C.6/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de STM-1 basados en la Rec. UIT-T G.826**

Asignación de trayecto	24 horas	
	ES	SES
	S24	S24
0,2%	0	0
0,5%	0	0
35,0%	211	0

**Cuadro C.7/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de STM-4, 16 y 64 basados en la Rec. UIT-T G.826**

Asignación de trayecto	24 horas	
	ES	SES
	S24	S24
0,2%	NA	0
0,5%	NA	0
35,0%	NA	0

Anexo D

Valores para los límites de la puesta en servicio de trayectos y secciones múltiplex digitales internacionales, basados en la Rec. UIT-T G.828

Se han preparado cuadros para cada nivel de trayecto de VC-1 a VC-4 y para cada nivel de sección de STM-0 a STM-64. Estos cuadros se basan en la Rec. UIT-T G.828.

- Cuadro D.1: VC-1 y VC-2;
- Cuadro D.2: VC-3;
- Cuadro D.3: VC-4;
- Cuadro D.4: VC-4-4c y VC-4-16c;
- Cuadro D.5: STM-0;
- Cuadro D.6: STM-1;
- Cuadro D.7: STM-4;
- Cuadro D.8: STM-16;
- Cuadro D.9: STM-64.

**Cuadro D.1/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento para la BIS
de VC-1 y VC-2 basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>0</i>
0,5%	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>4</i>
1,0%	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>12</i>
1,5%	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>21</i>
2,0%	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>30</i>
2,5%	0	0	0	0	0	0	1	0	39
3,0%	0	0	0	0	0	<i>1</i>	1	0	49
3,5%	0	0	0	0	0	<i>1</i>	2	0	58
4,0%	0	0	0	0	0	<i>2</i>	3	0	68
4,5%	0	0	0	0	0	<i>2</i>	3	0	77
5,0%	0	0	0	0	0	<i>3</i>	4	0	87
5,5%	0	0	0	0	0	<i>4</i>	5	0	97
6,0%	0	0	0	0	0	<i>4</i>	6	0	107
6,5%	0	0	0	0	0	<i>5</i>	7	0	117
7,0%	0	0	0	0	0	<i>6</i>	7	0	127
7,5%	0	0	0	0	0	<i>6</i>	8	0	137
8,0%	0	0	0	0	0	<i>7</i>	9	0	147
8,5%	0	0	0	0	0	<i>7</i>	10	0	157
9,0%	0	0	0	0	0	<i>8</i>	11	0	167
9,5%	0	0	0	0	0	<i>9</i>	11	0	177
10,0%	0	0	0	0	0	<i>10</i>	12	0	187
10,5%	0	0	0	0	0	<i>10</i>	13	0	197
11,0%	0	0	0	0	0	<i>11</i>	14	0	207
11,5%	0	0	0	0	0	<i>12</i>	15	1	217
12,0%	0	0	0	0	0	<i>12</i>	16	1	227
12,5%	0	0	0	0	0	<i>13</i>	17	1	237
13,0%	0	0	0	0	0	<i>14</i>	17	1	247
13,5%	0	0	0	0	0	<i>14</i>	18	1	257
14,0%	0	0	0	0	0	<i>15</i>	19	1	268
14,5%	0	0	0	0	0	<i>16</i>	20	1	278
15,0%	0	0	0	0	0	<i>17</i>	21	1	288
15,5%	0	0	0	0	0	<i>17</i>	22	2	298
16,0%	0	0	0	0	0	<i>18</i>	23	2	308
16,5%	0	0	0	0	0	<i>19</i>	24	2	319
17,0%	0	0	0	0	0	<i>20</i>	25	2	329
17,5%	0	0	0	0	0	<i>20</i>	26	2	339
18,0%	0	0	0	0	0	<i>21</i>	26	2	349
18,5%	0	0	0	0	0	<i>22</i>	27	2	360
19,0%	0	0	0	0	0	<i>23</i>	28	2	370

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
19,5%	0	0	0	0	0	<i>23</i>	29	3	380
20,0%	0	0	0	0	0	<i>24</i>	30	3	390
20,5%	0	0	0	0	0	<i>25</i>	31	3	401
21,0%	0	0	0	0	0	<i>26</i>	32	3	411
21,5%	0	0	0	0	0	<i>26</i>	33	3	421
22,0%	0	0	1	0	0	<i>27</i>	34	3	432
22,5%	0	0	1	0	0	<i>28</i>	35	3	442
23,0%	0	0	1	0	0	<i>29</i>	36	4	452
23,5%	0	0	1	0	0	<i>29</i>	37	4	463
24,0%	0	0	1	0	0	<i>30</i>	37	4	473
24,5%	0	0	1	0	0	<i>31</i>	38	4	483
25,0%	0	0	1	0	0	<i>32</i>	39	4	494
25,5%	0	0	1	0	0	<i>32</i>	40	4	504
26,0%	0	0	1	0	0	<i>33</i>	41	5	514
26,5%	0	0	1	0	0	<i>34</i>	42	5	525
27,0%	0	0	1	0	0	<i>35</i>	43	5	535
27,5%	0	0	1	1	0	35	44	5	545
28,0%	0	0	1	1	0	36	45	5	556
28,5%	0	0	1	1	0	37	46	5	566
29,0%	0	0	1	1	0	38	47	5	576
29,5%	0	0	1	1	0	39	48	6	587
30,0%	0	0	2	1	0	39	49	6	597
30,5%	0	0	2	1	0	40	50	6	607
31,0%	0	0	2	1	0	41	51	6	618
31,5%	0	0	2	1	0	42	52	6	628
32,0%	0	0	2	1	0	42	52	6	639
32,5%	0	0	2	1	0	43	53	7	649
33,0%	0	0	2	1	0	44	54	7	659
33,5%	0	0	2	1	0	45	55	7	670
34,0%	0	0	2	1	0	46	56	7	680
34,5%	0	0	2	1	0	46	57	7	691
35,0%	0	0	2	1	0	47	58	7	701
35,5%	0	0	2	1	0	48	59	8	711
36,0%	0	0	2	1	0	49	60	8	722
36,5%	0	0	2	1	0	49	61	8	732
37,0%	0	0	3	1	0	50	62	8	743
37,5%	0	0	3	2	0	51	63	8	753
38,0%	0	0	3	2	0	52	64	8	764
38,5%	0	0	3	2	0	53	65	8	774

**Cuadro D.1/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento para la BIS
de VC-1 y VC-2 basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
39,0%	0	0	3	2	0	53	66	9	784
39,5%	0	0	3	2	0	54	67	9	795
40,0%	0	0	3	2	0	55	68	9	805
40,5%	0	0	3	2	0	56	69	9	816
41,0%	0	0	3	2	0	57	70	9	826
41,5%	0	0	3	2	0	57	71	9	837
42,0%	0	0	3	2	0	58	72	10	847
42,5%	0	0	3	2	0	59	73	10	857
43,0%	0	0	3	2	0	60	74	10	868
43,5%	0	0	4	2	0	61	75	10	878
44,0%	0	0	4	2	0	61	76	10	889
44,5%	0	0	4	2	0	62	77	10	899
45,0%	0	0	4	2	0	63	77	11	910
45,5%	0	0	4	2	0	64	78	11	920
46,0%	0	0	4	3	0	65	79	11	931
46,5%	0	0	4	3	0	65	80	11	941
47,0%	0	0	4	3	0	66	81	11	951
47,5%	0	0	4	3	0	67	82	11	962
48,0%	0	0	4	3	0	68	83	12	972
48,5%	0	0	4	3	0	69	84	12	983
49,0%	0	0	4	3	0	69	85	12	993
49,5%	0	0	4	3	0	70	86	12	1004
50,0%	0	0	5	3	0	71	87	12	1014
50,5%	0	0	5	3	0	72	88	12	1025
51,0%	0	0	5	3	0	73	89	13	1035

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
51,5%	0	0	5	3	0	73	90	13	1046
52,0%	0	0	5	3	0	74	91	13	1056
52,5%	0	0	5	3	0	75	92	13	1067
53,0%	0	0	5	3	0	76	93	13	1077
53,5%	0	0	5	3	0	77	94	13	1088
54,0%	0	0	5	3	0	77	95	14	1098
54,5%	0	0	5	4	0	78	96	14	1109
55,0%	0	0	5	4	0	79	97	14	1119
55,5%	0	0	5	4	0	80	98	14	1130
56,0%	0	0	6	4	0	81	99	14	1140
56,5%	0	0	6	4	0	82	100	15	1151
57,0%	0	0	6	4	0	82	101	15	1161
57,5%	0	0	6	4	0	83	102	15	1172
58,0%	0	0	6	4	0	84	103	15	1182
58,5%	0	0	6	4	0	85	104	15	1193
59,0%	0	0	6	4	0	86	105	15	1203
59,5%	0	0	6	4	0	86	106	16	1214
60,0%	0	0	6	4	0	87	107	16	1224
60,5%	0	0	6	4	0	88	108	16	1235
61,0%	0	0	6	4	0	89	109	16	1245
61,5%	0	0	6	4	0	90	110	16	1256
62,0%	0	0	6	4	0	90	111	16	1266
62,5%	0	0	7	5	0	91	112	17	1277
63,0%	0	0	7	5	0	92	113	17	1287

NOTA – Para los asientos en ***negritas, itálica***, el límite de ES correspondiente es 0; para que una prueba de BBE sea satisfactoria, la medición de ES correspondiente no debe rebasar 1.

**Cuadro D.2/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-3 basados en la Rec. UIT-T G.828**

	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
Asignación de trayecto	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	9
0,5%	0	0	0	0	0	0	0	0	30
1,0%	0	0	0	0	0	2	0	0	68
1,5%	0	0	0	0	0	4	1	0	107
2,0%	0	0	0	0	0	7	3	0	147
2,5%	0	0	0	0	0	10	4	0	187
3,0%	0	0	0	0	0	12	6	0	227
3,5%	0	0	0	0	0	15	7	0	268
4,0%	0	0	0	0	0	18	9	0	308
4,5%	0	0	0	0	0	21	11	0	349
5,0%	0	0	0	0	0	24	12	0	390
5,5%	0	0	1	0	0	27	14	0	432
6,0%	0	0	1	0	0	30	16	0	473
6,5%	0	0	1	0	0	33	17	0	514
7,0%	0	0	1	0	0	36	19	0	556
7,5%	0	0	2	0	0	39	21	0	597
8,0%	0	0	2	0	0	42	23	0	639
8,5%	0	0	2	0	0	46	25	0	680
9,0%	0	0	2	0	0	49	26	0	722
9,5%	0	0	3	0	0	52	28	0	764
10,0%	0	0	3	0	0	55	30	0	805
10,5%	0	0	3	0	0	58	32	0	847
11,0%	0	0	4	0	0	61	34	0	889
11,5%	0	0	4	0	0	65	36	1	931
12,0%	0	0	4	0	0	68	37	1	972
12,5%	0	0	5	0	0	71	39	1	1014
13,0%	0	0	5	0	0	74	41	1	1056
13,5%	0	0	5	0	0	77	43	1	1098
14,0%	0	0	6	1	0	81	45	1	1140
14,5%	0	0	6	1	0	84	47	1	1182
15,0%	0	0	6	1	0	87	49	1	1224
15,5%	0	0	6	1	0	90	51	2	1266
16,0%	0	0	7	1	0	94	52	2	1308
16,5%	0	0	7	1	0	97	54	2	1350
17,0%	0	0	7	1	0	100	56	2	1392
17,5%	0	0	8	1	0	104	58	2	1434
18,0%	0	0	8	1	0	107	60	2	1476
18,5%	0	0	8	1	0	110	62	2	1518
19,0%	0	0	9	2	0	113	64	2	1561

	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
Asignación de trayecto	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
19,5%	0	0	9	2	0	117	66	3	1603
20,0%	0	0	10	2	0	120	68	3	1645
20,5%	0	0	10	2	0	123	70	3	1687
21,0%	0	0	10	2	0	127	72	3	1729
21,5%	0	0	11	2	0	130	74	3	1771
22,0%	0	0	11	2	0	133	76	3	1814
22,5%	0	0	11	2	0	137	77	3	1856
23,0%	0	0	12	3	0	140	79	4	1898
23,5%	0	0	12	3	0	143	81	4	1940
24,0%	0	0	12	3	0	147	83	4	1983
24,5%	0	0	13	3	0	150	85	4	2025
25,0%	0	0	13	3	0	153	87	4	2067
25,5%	0	0	13	3	0	157	89	4	2109
26,0%	0	0	14	3	0	160	91	5	2152
26,5%	0	0	14	3	0	163	93	5	2194
27,0%	0	0	14	3	0	167	95	5	2236
27,5%	0	0	15	4	0	170	97	5	2279
28,0%	0	0	15	4	0	173	99	5	2321
28,5%	0	0	16	4	0	177	101	5	2363
29,0%	0	0	16	4	0	180	103	5	2405
29,5%	0	0	16	4	0	183	105	6	2448
30,0%	0	0	17	4	0	187	107	6	2490
30,5%	0	0	17	4	0	190	109	6	2533
31,0%	0	0	17	4	0	193	111	6	2575
31,5%	0	0	18	5	0	197	113	6	2617
32,0%	0	0	18	5	0	200	115	6	2660
32,5%	0	0	18	5	0	203	117	7	2702
33,0%	0	0	19	5	0	207	119	7	2744
33,5%	0	0	19	5	0	210	121	7	2787
34,0%	0	0	20	5	0	214	123	7	2829
34,5%	0	0	20	5	0	217	125	7	2872
35,0%	0	0	20	6	0	220	127	7	2914
35,5%	0	0	21	6	0	224	129	8	2956
36,0%	0	0	21	6	0	227	131	8	2999
36,5%	0	0	21	6	0	230	133	8	3041
37,0%	0	0	22	6	0	234	135	8	3084
37,5%	0	0	22	6	0	237	137	8	3126
38,0%	0	0	23	6	0	241	139	8	3169
38,5%	0	0	23	6	0	244	141	8	3211

**Cuadro D.2/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-3 basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
39,0%	0	0	23	7	0	247	143	9	3254
39,5%	0	0	24	7	0	251	145	9	3296
40,0%	0	0	24	7	0	254	147	9	3338
40,5%	0	0	24	7	0	257	149	9	3381
41,0%	0	0	25	7	0	261	151	9	3423
41,5%	0	0	25	7	0	264	153	9	3466
42,0%	0	0	26	7	0	268	155	10	3508
42,5%	0	0	26	7	0	271	157	10	3551
43,0%	0	0	26	8	0	274	159	10	3593
43,5%	0	0	27	8	0	278	161	10	3636
44,0%	0	0	27	8	0	281	163	10	3678
44,5%	0	0	27	8	0	285	165	10	3721
45,0%	0	0	28	8	0	288	167	11	3763
45,5%	0	0	28	8	0	291	169	11	3806
46,0%	0	0	29	8	0	295	171	11	3848
46,5%	0	0	29	9	0	298	173	11	3891
47,0%	0	0	29	9	0	302	175	11	3933
47,5%	0	0	30	9	0	305	177	11	3976
48,0%	0	0	30	9	0	308	179	12	4018
48,5%	0	0	30	9	0	312	181	12	4061
49,0%	0	0	31	9	0	315	183	12	4103
49,5%	0	0	31	9	0	319	185	12	4146
50,0%	0	0	32	10	0	322	187	12	4189
50,5%	0	0	32	10	0	325	189	12	4231
51,0%	0	0	32	10	0	329	191	13	4274

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
51,5%	0	0	33	10	0	332	193	13	4316
52,0%	0	0	33	10	0	336	195	13	4359
52,5%	0	0	34	10	0	339	197	13	4401
53,0%	0	0	34	10	0	343	199	13	4444
53,5%	0	0	34	10	0	346	201	13	4486
54,0%	0	0	35	11	0	349	203	14	4529
54,5%	0	0	35	11	0	353	205	14	4572
55,0%	0	0	35	11	0	356	207	14	4614
55,5%	0	0	36	11	0	360	209	14	4657
56,0%	0	0	36	11	0	363	211	14	4699
56,5%	0	0	37	11	0	366	213	15	4742
57,0%	0	0	37	11	0	370	215	15	4784
57,5%	0	0	37	12	0	373	217	15	4827
58,0%	0	0	38	12	0	377	219	15	4870
58,5%	0	0	38	12	0	380	221	15	4912
59,0%	0	0	39	12	0	384	223	15	4955
59,5%	0	0	39	12	0	387	225	16	4997
60,0%	0	0	39	12	0	390	227	16	5040
60,5%	0	0	40	12	0	394	229	16	5083
61,0%	0	0	40	13	0	397	231	16	5125
61,5%	0	0	40	13	0	401	233	16	5168
62,0%	0	0	41	13	0	404	235	16	5210
62,5%	0	0	41	13	0	408	237	17	5253
63,0%	0	0	42	13	0	411	239	17	5296

NOTA – Para los asientos en **negritas, itálica**, el límite de ES correspondiente es 0; para que una prueba de BBE sea satisfactoria, la medición de ES correspondiente no debe rebasar 1.

**Cuadro D.3/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-4 basados en la Rec. UIT-T G.828**

	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
Asignación de trayecto	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
0,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	23
0,5%	0	0	0	0	0	2	0	0	68
1,0%	0	0	0	0	0	7	3	0	147
1,5%	0	0	0	0	0	12	6	0	227
2,0%	0	0	0	0	0	18	9	0	308
2,5%	0	0	0	0	0	24	12	0	390
3,0%	0	0	1	0	0	30	16	0	473
3,5%	0	0	1	0	0	36	19	0	556
4,0%	0	0	2	0	0	42	23	0	639
4,5%	0	0	2	0	0	49	26	0	722
5,0%	0	0	3	0	0	55	30	0	805
5,5%	0	0	4	0	0	61	34	0	889
6,0%	0	0	4	0	0	68	37	0	972
6,5%	0	0	5	0	0	74	41	0	1056
7,0%	0	0	6	1	0	81	45	0	1140
7,5%	0	0	6	1	0	87	49	0	1224
8,0%	0	0	7	1	0	94	52	0	1308
8,5%	0	0	7	1	0	100	56	0	1392
9,0%	0	0	8	1	0	107	60	0	1476
9,5%	0	0	9	2	0	113	64	0	1561
10,0%	0	0	10	2	0	120	68	0	1645
10,5%	0	0	10	2	0	127	72	0	1729
11,0%	0	0	11	2	0	133	76	0	1814
11,5%	0	0	12	3	0	140	79	1	1898
12,0%	0	0	12	3	0	147	83	1	1983
12,5%	0	0	13	3	0	153	87	1	2067
13,0%	0	0	14	3	0	160	91	1	2152
13,5%	0	0	14	3	0	167	95	1	2236
14,0%	0	0	15	4	0	173	99	1	2321
14,5%	0	0	16	4	0	180	103	1	2405
15,0%	0	0	17	4	0	187	107	1	2490
15,5%	0	0	17	4	0	193	111	2	2575
16,0%	0	0	18	5	0	200	115	2	2660
16,5%	0	0	19	5	0	207	119	2	2744
17,0%	0	0	20	5	0	214	123	2	2829
17,5%	0	0	20	6	0	220	127	2	2914
18,0%	0	0	21	6	0	227	131	2	2999
18,5%	0	0	22	6	0	234	135	2	3084
19,0%	0	0	23	6	0	241	139	2	3169

	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
Asignación de trayecto	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
19,5%	0	0	23	7	0	247	143	3	3254
20,0%	0	0	24	7	0	254	147	3	3338
20,5%	0	0	25	7	0	261	151	3	3423
21,0%	0	0	26	7	0	268	155	3	3508
21,5%	0	0	26	8	0	274	159	3	3593
22,0%	0	0	27	8	0	281	163	3	3678
22,5%	0	0	28	8	0	288	167	3	3763
23,0%	0	0	29	8	0	295	171	4	3848
23,5%	0	0	29	9	0	302	175	4	3933
24,0%	0	0	30	9	0	308	179	4	4018
24,5%	0	0	31	9	0	315	183	4	4103
25,0%	0	0	32	10	0	322	187	4	4189
25,5%	0	0	32	10	0	329	191	4	4274
26,0%	0	0	33	10	0	336	195	5	4359
26,5%	0	0	34	10	0	343	199	5	4444
27,0%	0	0	35	11	0	349	203	5	4529
27,5%	0	0	35	11	0	356	207	5	4614
28,0%	0	0	36	11	0	363	211	5	4699
28,5%	0	0	37	11	0	370	215	5	4784
29,0%	0	0	38	12	0	377	219	5	4870
29,5%	0	0	39	12	0	384	223	6	4955
30,0%	0	0	39	12	0	390	227	6	5040
30,5%	0	0	40	13	0	397	231	6	5125
31,0%	0	0	41	13	0	404	235	6	5210
31,5%	0	0	42	13	0	411	239	6	5296
32,0%	0	0	42	13	0	418	243	6	5381
32,5%	0	0	43	14	0	425	247	7	5466
33,0%	0	0	44	14	0	432	251	7	5551
33,5%	0	0	45	14	0	438	255	7	5637
34,0%	0	0	46	15	0	445	259	7	5722
34,5%	0	0	46	15	0	452	264	7	5807
35,0%	0	0	47	15	0	459	268	7	5892
35,5%	0	0	48	15	0	466	272	8	5978
36,0%	0	0	49	16	0	473	276	8	6063
36,5%	0	0	49	16	0	480	280	8	6148
37,0%	0	0	50	16	0	487	284	8	6234
37,5%	0	0	51	17	0	494	288	8	6319
38,0%	0	0	52	17	0	500	292	8	6404
38,5%	0	0	53	17	0	507	296	8	6490

**Cuadro D.3/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de VC-4 basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
39,0%	0	0	53	17	0	514	300	9	6575
39,5%	0	0	54	18	0	521	304	9	6660
40,0%	0	0	55	18	0	528	308	9	6746
40,5%	0	0	56	18	0	535	313	9	6831
41,0%	0	0	57	19	0	542	317	9	6916
41,5%	0	0	57	19	0	549	321	9	7002
42,0%	0	0	58	19	0	556	325	10	7087
42,5%	0	0	59	20	0	563	329	10	7173
43,0%	0	0	60	20	0	569	333	10	7258
43,5%	0	0	61	20	0	576	337	10	7343
44,0%	0	0	61	20	0	583	341	10	7429
44,5%	0	0	62	21	0	590	345	10	7514
45,0%	0	0	63	21	0	597	349	11	7600
45,5%	0	0	64	21	0	604	353	11	7685
46,0%	0	0	65	22	0	611	358	11	7770
46,5%	0	0	65	22	0	618	362	11	7856
47,0%	0	0	66	22	0	625	366	11	7941
47,5%	0	0	67	23	0	632	370	11	8027
48,0%	0	0	68	23	0	639	374	12	8112
48,5%	0	0	69	23	0	646	378	12	8198
49,0%	0	0	69	23	0	652	382	12	8283
49,5%	0	0	70	24	0	659	386	12	8369
50,0%	0	0	71	24	0	666	390	12	8454
50,5%	0	0	72	24	0	673	395	12	8540
51,0%	0	0	73	25	0	680	399	13	8625

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
51,5%	0	0	73	25	0	687	403	13	8711
52,0%	0	0	74	25	0	694	407	13	8796
52,5%	0	0	75	26	0	701	411	13	8882
53,0%	0	0	76	26	0	708	415	13	8967
53,5%	0	0	77	26	0	715	419	13	9053
54,0%	0	0	77	26	0	722	423	14	9138
54,5%	0	0	78	27	0	729	427	14	9224
55,0%	1	0	79	27	0	736	432	14	9309
55,5%	1	0	80	27	0	743	436	14	9395
56,0%	1	0	81	28	0	750	440	14	9480
56,5%	1	0	82	28	0	757	444	15	9566
57,0%	1	0	82	28	0	764	448	15	9651
57,5%	1	0	83	29	0	770	452	15	9737
58,0%	1	0	84	29	0	777	456	15	9822
58,5%	1	0	85	29	0	784	460	15	9908
59,0%	1	0	86	29	0	791	465	15	9993
59,5%	1	0	86	30	0	798	469	16	10079
60,0%	1	0	87	30	0	805	473	16	10164
60,5%	1	0	88	30	0	812	477	16	10250
61,0%	1	0	89	31	0	819	481	16	10335
61,5%	1	0	90	31	0	826	485	16	10421
62,0%	1	0	90	31	0	833	489	16	10507
62,5%	1	0	91	32	0	840	494	17	10592
63,0%	1	0	92	32	0	847	498	17	10678

NOTA – Para los asientos en ***negritas, itálica***, el límite de ES correspondiente es 0; para que una prueba de BBE sea satisfactoria, la medición de ES correspondiente no debe rebasar 1.

**Cuadro D.4/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento para la BIS
de VC-4-4c y VC-4-16c basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
0,2%	NA	0	0	NA	0	0	NA	0	23
0,5%	NA	0	0	NA	0	2	NA	0	68
1,0%	NA	0	0	NA	0	7	NA	0	147
1,5%	NA	0	0	NA	0	12	NA	0	227
2,0%	NA	0	0	NA	0	18	NA	0	308
2,5%	NA	0	0	NA	0	24	NA	0	390
3,0%	NA	0	1	NA	0	30	NA	0	473
3,5%	NA	0	1	NA	0	36	NA	0	556
4,0%	NA	0	2	NA	0	42	NA	0	639
4,5%	NA	0	2	NA	0	49	NA	0	722
5,0%	NA	0	3	NA	0	55	NA	0	805
5,5%	NA	0	4	NA	0	61	NA	0	889
6,0%	NA	0	4	NA	0	68	NA	0	972
6,5%	NA	0	5	NA	0	74	NA	0	1056
7,0%	NA	0	6	NA	0	81	NA	0	1140
7,5%	NA	0	6	NA	0	87	NA	0	1224
8,0%	NA	0	7	NA	0	94	NA	0	1308
8,5%	NA	0	7	NA	0	100	NA	0	1392
9,0%	NA	0	8	NA	0	107	NA	0	1476
9,5%	NA	0	9	NA	0	113	NA	0	1561
10,0%	NA	0	10	NA	0	120	NA	0	1645
10,5%	NA	0	10	NA	0	127	NA	0	1729
11,0%	NA	0	11	NA	0	133	NA	0	1814
11,5%	NA	0	12	NA	0	140	NA	1	1898
12,0%	NA	0	12	NA	0	147	NA	1	1983
12,5%	NA	0	13	NA	0	153	NA	1	2067
13,0%	NA	0	14	NA	0	160	NA	1	2152
13,5%	NA	0	14	NA	0	167	NA	1	2236
14,0%	NA	0	15	NA	0	173	NA	1	2321
14,5%	NA	0	16	NA	0	180	NA	1	2405
15,0%	NA	0	17	NA	0	187	NA	1	2490
15,5%	NA	0	17	NA	0	193	NA	2	2575
16,0%	NA	0	18	NA	0	200	NA	2	2660
16,5%	NA	0	19	NA	0	207	NA	2	2744
17,0%	NA	0	20	NA	0	214	NA	2	2829
17,5%	NA	0	20	NA	0	220	NA	2	2914
18,0%	NA	0	21	NA	0	227	NA	2	2999
18,5%	NA	0	22	NA	0	234	NA	2	3084
19,0%	NA	0	23	NA	0	241	NA	2	3169

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
19,5%	NA	0	23	NA	0	247	NA	3	3254
20,0%	NA	0	24	NA	0	254	NA	3	3338
20,5%	NA	0	25	NA	0	261	NA	3	3423
21,0%	NA	0	26	NA	0	268	NA	3	3508
21,5%	NA	0	26	NA	0	274	NA	3	3593
22,0%	NA	0	27	NA	0	281	NA	3	3678
22,5%	NA	0	28	NA	0	288	NA	3	3763
23,0%	NA	0	29	NA	0	295	NA	4	3848
23,5%	NA	0	29	NA	0	302	NA	4	3933
24,0%	NA	0	30	NA	0	308	NA	4	4018
24,5%	NA	0	31	NA	0	315	NA	4	4103
25,0%	NA	0	32	NA	0	322	NA	4	4189
25,5%	NA	0	32	NA	0	329	NA	4	4274
26,0%	NA	0	33	NA	0	336	NA	5	4359
26,5%	NA	0	34	NA	0	343	NA	5	4444
27,0%	NA	0	35	NA	0	349	NA	5	4529
27,5%	NA	0	35	NA	0	356	NA	5	4614
28,0%	NA	0	36	NA	0	363	NA	5	4699
28,5%	NA	0	37	NA	0	370	NA	5	4784
29,0%	NA	0	38	NA	0	377	NA	5	4870
29,5%	NA	0	39	NA	0	384	NA	6	4955
30,0%	NA	0	39	NA	0	390	NA	6	5040
30,5%	NA	0	40	NA	0	397	NA	6	5125
31,0%	NA	0	41	NA	0	404	NA	6	5210
31,5%	NA	0	42	NA	0	411	NA	6	5296
32,0%	NA	0	42	NA	0	418	NA	6	5381
32,5%	NA	0	43	NA	0	425	NA	7	5466
33,0%	NA	0	44	NA	0	432	NA	7	5551
33,5%	NA	0	45	NA	0	438	NA	7	5637
34,0%	NA	0	46	NA	0	445	NA	7	5722
34,5%	NA	0	46	NA	0	452	NA	7	5807
35,0%	NA	0	47	NA	0	459	NA	7	5892
35,5%	NA	0	48	NA	0	466	NA	8	5978
36,0%	NA	0	49	NA	0	473	NA	8	6063
36,5%	NA	0	49	NA	0	480	NA	8	6148
37,0%	NA	0	50	NA	0	487	NA	8	6234
37,5%	NA	0	51	NA	0	494	NA	8	6319
38,0%	NA	0	52	NA	0	500	NA	8	6404
38,5%	NA	0	53	NA	0	507	NA	8	6490

**Cuadro D.4/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento para la BIS
de VC-4-4c y VC-4-16c basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
39,0%	NA	0	53	NA	0	514	NA	9	6575
39,5%	NA	0	54	NA	0	521	NA	9	6660
40,0%	NA	0	55	NA	0	528	NA	9	6746
40,5%	NA	0	56	NA	0	535	NA	9	6831
41,0%	NA	0	57	NA	0	542	NA	9	6916
41,5%	NA	0	57	NA	0	549	NA	9	7002
42,0%	NA	0	58	NA	0	556	NA	10	7087
42,5%	NA	0	59	NA	0	563	NA	10	7173
43,0%	NA	0	60	NA	0	569	NA	10	7258
43,5%	NA	0	61	NA	0	576	NA	10	7343
44,0%	NA	0	61	NA	0	583	NA	10	7429
44,5%	NA	0	62	NA	0	590	NA	10	7514
45,0%	NA	0	63	NA	0	597	NA	11	7600
45,5%	NA	0	64	NA	0	604	NA	11	7685
46,0%	NA	0	65	NA	0	611	NA	11	7770
46,5%	NA	0	65	NA	0	618	NA	11	7856
47,0%	NA	0	66	NA	0	625	NA	11	7941
47,5%	NA	0	67	NA	0	632	NA	11	8027
48,0%	NA	0	68	NA	0	639	NA	12	8112
48,5%	NA	0	69	NA	0	646	NA	12	8198
49,0%	NA	0	69	NA	0	652	NA	12	8283
49,5%	NA	0	70	NA	0	659	NA	12	8369
50,0%	NA	0	71	NA	0	666	NA	12	8454
50,5%	NA	0	72	NA	0	673	NA	12	8540
51,0%	NA	0	73	NA	0	680	NA	13	8625

Asignación de trayecto	15 min			2 horas			24 horas		
	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE	ES	SES	BBE
	S15	S15	S15	S2	S2	S2	S24	S24	S24
51,5%	NA	0	73	NA	0	687	NA	13	8711
52,0%	NA	0	74	NA	0	694	NA	13	8796
52,5%	NA	0	75	NA	0	701	NA	13	8882
53,0%	NA	0	76	NA	0	708	NA	13	8967
53,5%	NA	0	77	NA	0	715	NA	13	9053
54,0%	NA	0	77	NA	0	722	NA	14	9138
54,5%	NA	0	78	NA	0	729	NA	14	9224
55,0%	NA	0	79	NA	0	736	NA	14	9309
55,5%	NA	0	80	NA	0	743	NA	14	9395
56,0%	NA	0	81	NA	0	750	NA	14	9480
56,5%	NA	0	82	NA	0	757	NA	15	9566
57,0%	NA	0	82	NA	0	764	NA	15	9651
57,5%	NA	0	83	NA	0	770	NA	15	9737
58,0%	NA	0	84	NA	0	777	NA	15	9822
58,5%	NA	0	85	NA	0	784	NA	15	9908
59,0%	NA	0	86	NA	0	791	NA	15	9993
59,5%	NA	0	86	NA	0	798	NA	16	10079
60,0%	NA	0	87	NA	0	805	NA	16	10164
60,5%	NA	0	88	NA	0	812	NA	16	10250
61,0%	NA	0	89	NA	0	819	NA	16	10335
61,5%	NA	0	90	NA	0	826	NA	16	10421
62,0%	NA	0	90	NA	0	833	NA	16	10507
62,5%	NA	0	91	NA	0	840	NA	17	10592
63,0%	NA	0	92	NA	0	847	NA	17	10678

**Cuadro D.5/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de STM-0 basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	24 horas		
	ES	SES	BBE
	S24	S24	S24
0,2%	0	0	17
0,5%	0	0	52
35,0%	19	0	4699

**Cuadro D.6/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de STM-1 basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	24 horas		
	ES	SES	BBE
	S24	S24	S24
0,2%	0	0	140
0,5%	0	0	374
35,0%	45	0	28 690

**Cuadro D.7/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de STM-4 basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	24 horas		
	ES	SES	BBE
	S24	S24	S24
0,2%	NA	0	612
0,5%	NA	0	1577
35,0%	NA	0	115 440

**Cuadro D.8/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de STM-16 basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	24 horas		
	ES	SES	BBE
	S24	S24	S24
0,2%	NA	0	2551
0,5%	NA	0	6473
35,0%	NA	0	463 123

**Cuadro D.9/M.2101 – Límites de calidad de funcionamiento
para la BIS de STM-64 basados en la Rec. UIT-T G.828**

Asignación de trayecto	24 horas		
	ES	SES	BBE
	S24	S24	S24
0,2%	NA	0	10 411
0,5%	NA	0	26 216
35,0%	NA	7	1 855 219

Anexo E

Valores por defecto de umbral de calidad de funcionamiento inaceptable

El cuadro E.1 presenta el conjunto por defecto de niveles de calidad de funcionamiento inaceptables y los umbrales de reiniciación para los trayectos y secciones múltiplex digitales internacionales.

Cuadro E.1/M.2101 – Valores por defecto de umbral de calidad de funcionamiento inaceptable para trayectos y secciones múltiplex de la jerarquía digital síncrona internacionales en un periodo fijo de 15 minutos

Trayectos digitales – Umbrales prefijados									
Asignación %	VC-1, VC-2			VC-3			VC-4		
	ES*	BBE	SES*	ES*	BBE	SES*	ES*	BBE	SES*
0,2-34	80	200	10	100	700	10	120	700	10
35-63	120	300	15	150	1100	15	180	1100	15
Trayectos digitales – Umbrales de reiniciación									
Asignación %	VC-1, VC-2			VC-3			VC-4		
	ES	BBE	SES	ES	BBE	SES	ES	BBE	SES
0,2-34	1	6	0	1	25	0	1	25	0
35-63	2	12	0	3	50	0	4	50	0
Secciones múltiplex – Umbrales prefijados									
Asignación %	STM-0			STM-1			STM-4		
	ES	BBE	SES*	ES	BBE	SES*	ES	BBE	SES*
0,2-34	34	5000	6	67	16 000	6	NA	64 000	6
35-63	57	9000	10	114	27 000	10	NA	110 000	10
Secciones múltiplex – Umbrales de reiniciación									
Asignación %	STM-0			STM-1			STM-4		
	ES	BBE	SES	ES	BBE	SES	ES	BBE	SES
0,2-34	1	200	0	2	600	0	NA	2500	0
35-63	2	400	0	4	1100	0	NA	4500	0
* Puesto que un periodo de 15 minutos no es significativo para ES y SES, estos valores son valores prácticos, NOTA – Velocidades por encima de VC-4 y STM-4 quedan en estudio.									

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación