



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**M.2101**

(06/2000)

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

Red de transporte internacional

---

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

Recomendación UIT-T M.2101

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

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
<b>Red de transporte internacional</b>	<b>M.2000–M.2999</b>
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 y objetivos de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y secciones múltiplex internacionales de la jerarquía digital síncrona**

#### **Resumen**

La presente Recomendación UIT-T proporciona los límites para la puesta en servicio (BIS) y el mantenimiento de trayectos SDH internacionales, incluidas las conexiones en cascada, y secciones múltiplex SDH internacionales que utilizan equipos diseñados de conformidad con la Recomendación UIT-T G.828. 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 UIT-T. Los límites para la BIS y los procedimientos de mantenimiento de secciones de regeneración radioeléctrico se describen en las Recomendaciones pertinentes del UIT-R. No es preciso diseñar de nuevo los sistemas SDH que fueron diseñados de acuerdo con la Recomendación UIT-T G.826 (es decir, con anterioridad a la aprobación de la Recomendación UIT-T G.828) para el cumplimiento de los objetivos y límites de la presente Recomendación UIT-T.

En el mantenimiento de los sistemas diseñados de acuerdo con la Recomendación UIT-T G.826 deberían utilizarse los límites dados en la Recomendación UIT-T M.2101.1.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T M.2101, revisada por la Comisión de Estudio 4 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la CMNT el 15 de junio de 2000.

#### **Palabras clave**

calidad de funcionamiento de puesta en servicio (BISPO), límite de calidad de funcionamiento degradada (DPL), límite de calidad de funcionamiento inaceptable (UPL), límites, mantenimiento, 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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), 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 CMNT.

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.

## 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 2001

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, 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 .....	14
8.1	Evaluación de los eventos ES/BBE/SES a partir de mediciones en servicio.....	14
8.1.1	Indicación de anomalías y defectos locales .....	14
8.1.2	Indicación de anomalías y defectos a distancia .....	14
8.2	Mediciones fuera de servicio .....	14
9	Límites de calidad de funcionamiento .....	15
9.1	Generalidades.....	15
9.1.1	Relación entre límites y objetivos de calidad de funcionamiento .....	15
9.1.2	Tipos de límites .....	15
9.1.3	Proceso para calcular los límites y objetivos de calidad de funcionamiento de trayecto.....	16
9.2	Límites de calidad de funcionamiento y metodología para la BIS .....	16
9.2.1	Valores de los límites de la BIS.....	17
9.3	Límites de calidad de funcionamiento para el mantenimiento .....	18
9.3.1	Niveles y límites de calidad de funcionamiento .....	18
9.3.2	Umbrales.....	19
9.4	Supervisión y medición de la calidad de funcionamiento a largo plazo .....	20
10	Efectos de las degradaciones de la temporización sobre la característica de error .....	20
11	Disponibilidad e indisponibilidad.....	20
11.1	Criterios de entrada en el estado de indisponibilidad y de salida del mismo.....	20
11.2	Inhibición de la supervisión de la calidad de funcionamiento durante el tiempo de indisponibilidad .....	21
11.3	Límites de indisponibilidad .....	22
	Anexo A – Ejemplo de aplicación de la asignación de trayecto (A%) del cuadro 2a.....	22
	Anexo B – Criterios de evaluación de eventos ES, BBE y SES en servicio.....	22
	Anexo C – Cálculo de objetivos y límites para ES, BBE y SES.....	25

Anexo D – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento asignados para ES, BBE, SES y SEP.....	28
Anexo E – Valores por defecto de umbral de calidad de funcionamiento inaceptable.....	42

## Introducción

La presente Recomendación UIT-T proporciona los límites para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y secciones múltiplex SDH internacionales a fin de alcanzar los objetivos de calidad de funcionamiento establecidos para un entorno multiservicios. Estos objetivos incluyen características de error (Recomendación UIT-T G.828), de temporización (Recomendación UIT-T G.822) y de disponibilidad (Recomendación UIT-T G.827). En la presente Recomendación UIT-T 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 UIT-T, el término "internacional" se refiere a los trayectos y secciones múltiplex SDH que traspasan fronteras internacionales, con cambios de responsabilidad jurisdiccional.

En las Recomendaciones UIT-T G.707 y G.708 se describen el formato y la estructura de la señal SDH. En la Recomendación UIT-T 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 Recomendación 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 Recomendación 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 UIT-T donde así procedía.

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

En la presente Recomendación UIT-T 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 Recomendación 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 UIT-T figura la adición de la supervisión de conexión en cascada (TCM), las mediciones del error de bloque de fondo (BBE) y el evento periodo con muchos errores (SEP) de conformidad con la Recomendación UIT-T G.828 (y la Recomendación UIT-T G.826 para BBE solamente)<sup>1</sup>.

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

---

<sup>1</sup> Las mediciones del BBE no se requerirán en el caso de equipos instalados.

## Recomendación UIT-T M.2101

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

#### 1 Alcance

Dentro del alcance de esta Recomendación UIT-T figuran 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 Recomendación UIT-T M.2100 [16] se aplica al trayecto PDH. En el caso de trayectos mixtos terminados en PDH/SDH, es aplicable la Recomendación UIT-T M.2100 [16] (a la velocidad binaria PDH). En el cuerpo principal de esta Recomendación UIT-T figuran otras indicaciones sobre el modo en que se relacionan las Recomendaciones UIT-T M.2100 [16] y M.2101. En la presente Recomendación UIT-T, el término "internacional" se refiere a los trayectos y las secciones múltiplex SDH que traspasan fronteras internacionales, con cambios de responsabilidad jurisdiccional. Esta Recomendación UIT-T no abarca las secciones de regeneración SDH. Mediante acuerdo bilateral, se puede utilizar la Recomendación UIT-R F.1330-1 [21] junto con la presente Recomendación UIT-T para sistemas radioeléctricos donde sea aplicable. El mantenimiento de sistemas SDH indicado en la Recomendación UIT-T G.826 [8] utilizará los límites que figuran en la Recomendación UIT-T M.2101.1 [17].

La utilización del evento SEP y los límites para mantenimiento están en estudio<sup>2</sup>.

En esta Recomendación UIT-T no se considera la puesta en servicio del equipo SDH en la red. La velocidad binaria más baja considerada por esta Recomendación UIT-T 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 [16] y M.1340 [15].

En esta Recomendación UIT-T se proporcionan límites relativos a la BIS y al mantenimiento para contenedores virtuales (VC, *virtual containers*) 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-Ns*) y otras informaciones relativas a la tara de trayecto. Las orientaciones que figuran en esta Recomendación UIT-T con respecto a los límites de calidad de funcionamiento a efectos de mantenimiento, y que figuran en las Recomendaciones UIT-T M.2110 [18] y M.2120 [19] afines, proporcionan una plataforma sólida a partir de la cual pueden inferirse los requisitos relativos a un sistema de gestión de mantenimiento.

---

<sup>2</sup> 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.14/M.2101, y propone anotar los valores de esos cuadros como si estuvieran designados "en estudio". Como el texto de la Recomendación 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 Recomendación 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.

- [1] Recomendación CCITT G.702 (1988), *Velocidades binarias de la jerarquía digital*.
- [2] Recomendación UIT-T G.707 (1996), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona*.
- [3] Recomendación UIT-T G.708 (1999), *Interfaz de nodo de red sub STM-0 para la jerarquía digital síncrona*.
- [4] Recomendación UIT-T G.784 (1999), *Gestión de la jerarquía digital síncrona*.
- [5] Recomendación UIT-T G.803 (2000), *Arquitecturas de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona*.
- [6] Recomendación CCITT G.822 (1988), *Objetivos de tasa de deslizamientos controlados en una conexión digital internacional*.
- [7] 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*.
- [8] Recomendación UIT-T G.826 (1999), *Parámetros y objetivos de característica de error para trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante que funcionan a la velocidad primaria o a velocidades superiores*.
- [9] 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*.
- [10] Recomendación UIT-T G.828 (2000), *Parámetros de la característica de error y objetivos para trayectos internacionales digitales síncronos a velocidad binaria constante*.
- [11] Recomendación UIT-T G.829 (2000), *Eventos de característica de error para secciones de regenerador y múltiplex SDH*.
- [12] Recomendación CCITT M.20 (1992), *Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones*.
- [13] Recomendación CCITT M.32 (1988), *Principios de la utilización de la información de alarma para el mantenimiento de sistemas y equipos internacionales de transmisión*.
- [14] Recomendación CCITT M.34 (1988), *Supervisión de la calidad de funcionamiento de los sistemas y equipos internacionales de transmisión*.
- [15] Recomendación UIT-T M.1340 (1996), *Asignaciones de objetivos y límites de calidad de funcionamiento para enlaces y sistemas internacionales de transmisión de datos*.
- [16] Recomendación UIT-T M.2100 (1995), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos, secciones y sistemas de transmisión de jerarquía digital plesiócrona internacionales*.
- [17] Recomendación UIT-T M.2101.1 (1997), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y secciones múltiplex internacionales de la jerarquía digital síncrona*.

- [18] Recomendación UIT-T M.2110 (1997), *Puesta en servicio de trayectos, secciones y sistemas de transmisión internacionales de la jerarquía digital plesiócrona y de trayectos y secciones múltiplex internacionales de la jerarquía digital síncrona*.
- [19] Recomendación UIT-T M.2120 (2000), *Procedimientos de detección y localización de averías en trayectos, secciones y sistemas de transmisión de la jerarquía digital plesiócrona y en trayectos y secciones de multiplexión de la jerarquía digital síncrona*.
- [20] Recomendación UIT-T O.181 (1996), *Equipo de medición para determinar la característica de error en las interfaces de módulo de transporte síncrono de nivel N*.
- [21] 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*.

### 3 Términos y definiciones

En esta Recomendación UIT-T 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 (véase la figura 3/G.828 [10]) 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 UIT-T.

**3.6 pasarela internacional (IG, *international gateway*):** Equipo sumidero/fuente internacional VC-*n* [o VC-4 en el caso de redes interconectadas basadas en distintas unidades administrativas (AU)].

**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 normalizado 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 – La Recomendación UIT-T G.828 [10] asigna 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  $2 \times 500$  km, la asignación total al tramo nacional es:

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

Puesto que esta Recomendación UIT-T 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 Recomendación UIT-T G.803 [5] figuran las definiciones completas de secciones y trayectos. Las definiciones siguientes se utilizan en esta Recomendación UIT-T, únicamente como orientación. Véase también la Recomendación UIT-T G.803 [5] 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 UIT-T 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 UIT-T.

**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-3<sup>3</sup>, 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 UIT-T se darán los límites de calidad de funcionamiento para caminos de trayecto de orden superior (VC-3 y VC-4) únicamente cuando VC-3 y 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 UIT-T figuran los límites de calidad de funcionamiento para caminos de trayecto de orden inferior.

## 4 Abreviaturas

En esta Recomendación UIT-T 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> )

---

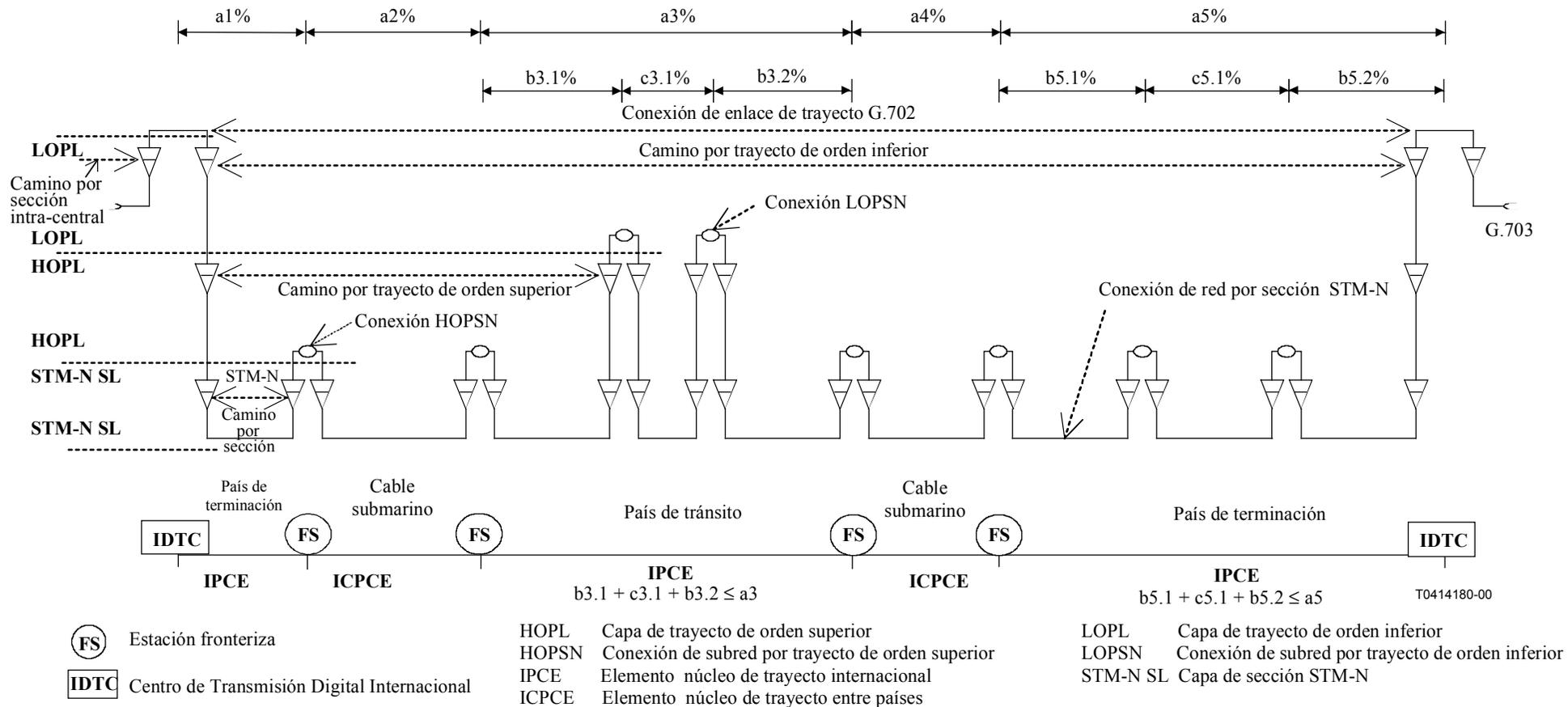
<sup>3</sup> Obsérvese que el Contenedor Virtual 3 (VC-3) se puede considerar como un VC de orden inferior o de orden superior.

BBE	Error de bloque de fondo ( <i>background block error</i> )
BER	Tasa de errores en los bits ( <i>bit error ratio</i> )
BIP	Paridad de entrelazado de bits ( <i>bit interleaved parity</i> )
BIS	Puesta en servicio ( <i>bringing-into-service</i> )
BISPO	Calidad de funcionamiento de la puesta en servicio ( <i>BIS performance objective</i> )
DPL	Límite de calidad de funcionamiento degradada ( <i>degraded performance limit</i> )
DXC	Transconexión digital ( <i>digital cross connect</i> )
ES	Segundo con errores ( <i>errored second</i> )
FAS	Señal de alineación de trama ( <i>frame alignment signal</i> )
FS	Estación fronteriza ( <i>frontier station</i> )
HOPL	Capa de trayecto de orden superior ( <i>higher-order path layer</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 de Transmisión Digital Internacional ( <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> )
LOF	Pérdida de alineación de trama ( <i>loss of frame</i> )
LOP	Pérdida de puntero ( <i>loss of pointer</i> )
LOPL	Capa de trayecto de orden inferior ( <i>lower-order path layer</i> )
LOS	Pérdida de la señal ( <i>loss of signal</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 multiplexor ( <i>multiplex section</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 extremo 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> )
rf	Factor de encaminamiento ( <i>routing factor</i> )
RS	Sección de regeneración ( <i>regenerator section</i> )
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> )
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> )
TSS	Secuencia de señal de prueba ( <i>test signal sequence</i> )
UPL	Límite de calidad de funcionamiento inaceptable ( <i>unacceptable performance limit</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 la Recomendación 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.

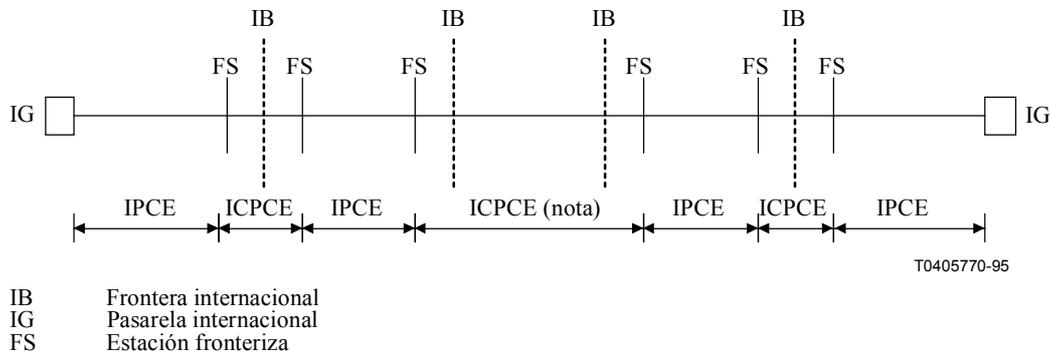
NOTA 3 – Hay estructuras de trayecto más complejas que pueden incluir países de tránsito que existirían entre los dos países de terminación enlazados por los IPCE (pasos fronterizos terrenales, cables submarinos o enlaces de satélite). Se aceptan los ICPCE en cascada (por ejemplo, cables submarinos en 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 Recomendación 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 país diseñar su red de tal manera que se ajuste a su 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)
$d < 1000$ km	1,5
$1000 \text{ km} \leq d < 1200$ km	Superior 1500 km
$d \geq 1200$ km	1,25

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 Recomendación UIT-T M.2120 [19]. El (los) operador(es) nacionales de la red del país implicado 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**

<b>Clasificación del PCE</b>	<b>Asignación (% de PO de extremo a extremo)</b>
<b>IPCE</b>	
<b>Red de terminación/red nacional de tráfico:</b>	
$d \leq 100$ 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
<b>ICPCE (nota)</b>	
<b>Cable submarino óptico:</b>	
$d \leq 500$ km	1
$d > 500$ km	2,5
<b>Satélite:</b>	
Funcionamiento normal	35
Modo restablecimiento de cable de banda ancha	35
<b>Terrenal:</b>	
$d < 300$ 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**

<b>Tipo de facilidad</b>	<b>Asignación (% del PO de extremo a extremo)</b>
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

Los valores de ESR, SESR y BBER que figuran en el cuadro 3 son el 50% de los valores para trayectos indicados en la Recomendación UIT-T G.828 [10], 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	Queda en estudio
% de tiempo ESR	0,5	0,5	0,5	1,0	2,0	NA	NA	NA
% de tiempo SESR	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Eventos/s SEPI (Nota)	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$
BBER	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$
NOTA – La utilización de valores SEPI y de límites para mantenimiento está en estudio. Para VC-4-4/16c, cada VC-4 se transmite 8000 veces por segundo. Puesto que no se evalúa separadamente cada VC-4, el número total de bloques supervisados sigue siendo de 8000. VC-4-64c puede utilizar EDC mejorados y queda en estudio. NA No aplicable para esta Recomendación UIT-T.								

**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
% de tiempo ESR	1,0	2,0	NA	NA	NA
% de tiempo SESR	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
BBER	$2,5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$
NA No aplicable para esta Recomendación UIT-T.					

En la presente Recomendación UIT-T 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 la Recomendación UIT-T G.828 [10] para trayectos. Cada punto de terminación del contenedor virtual hará el cómputo de ES, BBE y

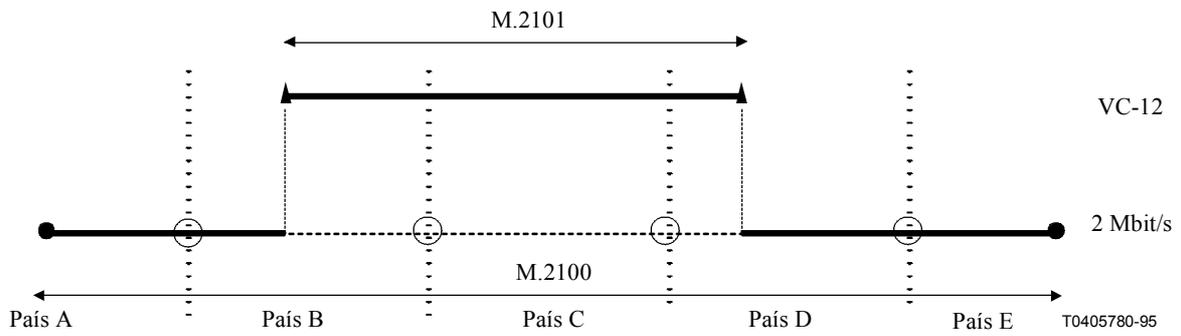
SES para el contenedor virtual extremo a extremo. Para las secciones múltiplex, las definiciones de los eventos de ES, BBE y SES se ajustan a la Recomendación UIT-T G.829 [11].

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  $N$  veces 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.

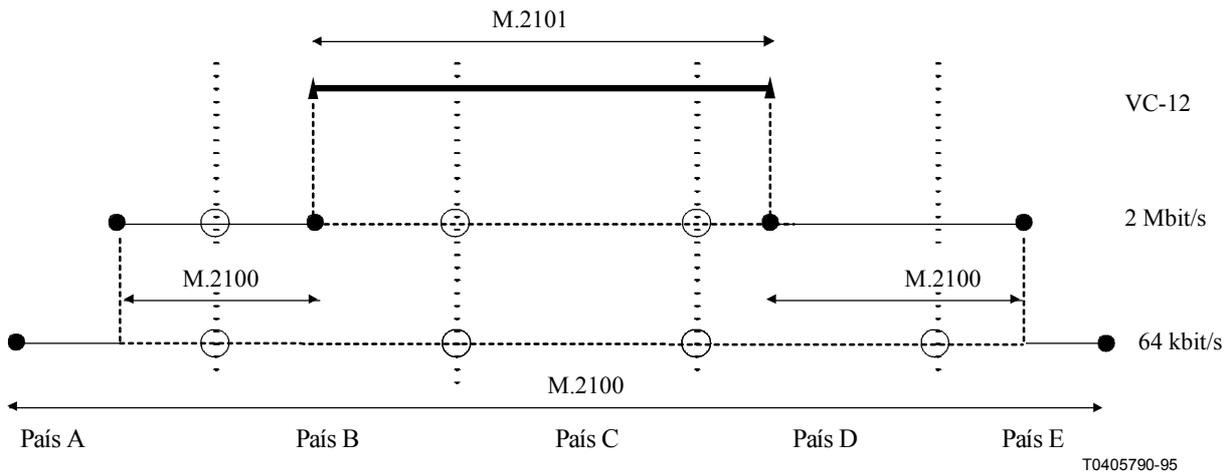
Una señal PDH transportada por un contenedor SDH se evalúa de extremo a extremo de conformidad con la Recomendación UIT-T M.2100 [16]. El tramo de transporte SDH se evalúa según esta Recomendación UIT-T. Para trayectos mixtos terminados en PDH/SDH, se aplica la Recomendación UIT-T M.2100 [16] (a la velocidad binaria PDH).

Si los contenedores SDH mantienen una correspondencia con tramas PDH, debería aplicarse esta Recomendación UIT-T. Se señala 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 UIT-T pueden imponer. Se requiere un mantenimiento cuidadoso de las subredes PDH para asegurar que se cumplen los objetivos de los contenedores SDH.

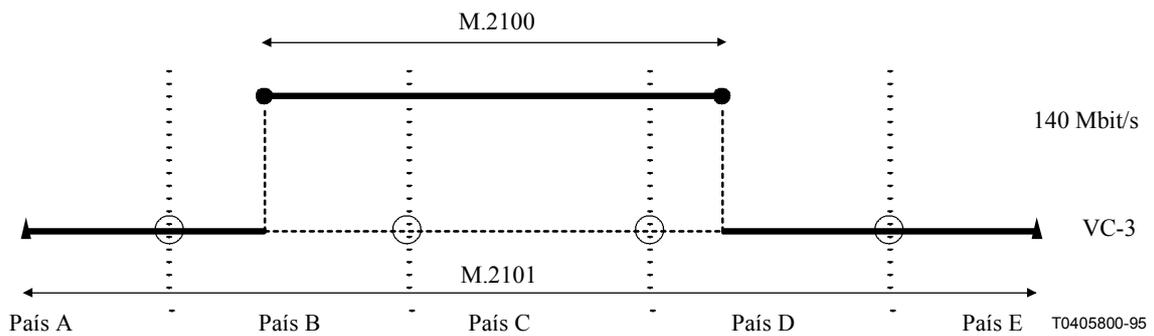
Para más información, véase la figura 3.



a) Correspondencia asíncrona de un trayecto de 2 Mbit/s en un VC-12



b) Correspondencia síncrona de trayectos de 64 kbit/s en un VC-12



c) Correspondencia de un VC-3 en un trayecto de 140 Mbit/s

● PEP de la PDH físico      ▲ PEP de la SDH físico      ○ Frontera internacional

**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 (Recomendación UIT-T G.828 [10]) con anomalías y defectos (véase la definición en la Recomendación UIT-T M.20 [12]).

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

En la cláusula 11 se explica el tratamiento de los cómputos de 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 trayecto en el nivel de interés de la red durante un periodo de integración de un segundo. Véase en el anexo B/G.828 [10] la lista de anomalías en servicio relacionadas con la calidad de funcionamiento.

#### **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  $\mu$ 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 la Recomendación UIT-T G.828 [10] 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 Recomendación UIT-T O.181 [18] 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 UIT-T de la serie O.15x, pero los criterios de evaluación de ES y SES a partir de anomalías y defectos se dan en la Recomendación UIT-T

M.2100 [16]. 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**

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 Generalidades**

#### **9.1.1 Relación entre límites y objetivos de calidad de funcionamiento**

Los límites indicados en esta Recomendación UIT-T 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 la Recomendación UIT-T G.828 [10].

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).

#### **9.1.2 Tipos de límites**

Según se define en la Recomendación UIT-T M.20 [12], los límites son necesarios para varias funciones de mantenimiento. En esta Recomendación UIT-T 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.

##### **9.1.2.1 Pruebas y límites relativos a la puesta en servicio**

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 Recomendación UIT-T M.2110 [18]. Para trayectos recientemente

equipados, deberían utilizarse pruebas de BIS a largo plazo (por ejemplo, 24 horas). Para nuevos trayectos por rutas existentes, pueden ser suficientes pruebas de BIS más cortas.

### 9.1.2.2 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 Recomendación UIT-T M.20 [12]. 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. Además, es necesario también un límite de calidad de funcionamiento tras intervención (reparación). Éste puede ser distinto del límite de BIS.

### 9.1.3 Proceso para calcular los límites y objetivos de calidad de funcionamiento de trayecto

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

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

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

Al llegar a este punto, los valores de BISPO, S1, S2 y DPL pueden calcularse siguiendo los procedimientos del anexo C. Para pruebas de 2 horas, 1 día y 7 días, los valores de BISPO, S1 y S2 se pueden leer en los cuadros que figuran en el anexo D. Los valores por defecto del UPL se encuentran en el anexo E (véase en 9.3.1 un análisis del UPL y el DPL).

Se señala que en algunos casos los límites S1 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.

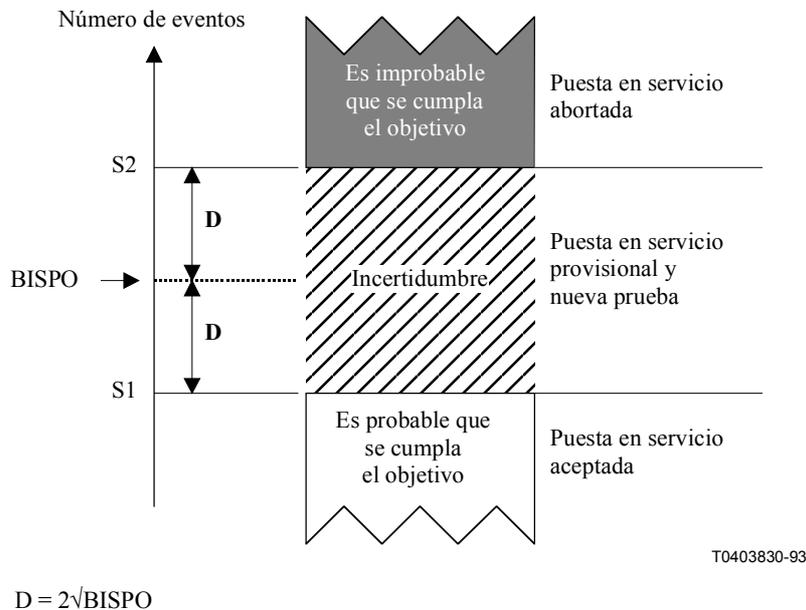
## 9.2 Límites de calidad de funcionamiento y metodología para la BIS

El procedimiento de prueba de la BIS, incluido el modo de tratar cualquier periodo de indisponibilidad durante la prueba, se define en la Recomendación UIT-T M.2110 [18]. En esta subcláusula se define la metodología de cálculo de los límites de calidad de funcionamiento de la

BIS para trayectos internacionales. La derivación de los límites depende de la asignación y de la duración de la medición, y está basada en una regla pragmática. Estos límites, que dependen de los parámetros y objetivos de las Recomendaciones UIT-T G.828 [10] y G.829 [11], proceden de los valores indicados en los cuadros 2 y 3.

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.

Se proporcionan dos límites S1 y S2 para la prueba de la BIS, como se indica en la figura 4.



**Figura 4/M.2101 – Límites y condiciones de la puesta en servicio**

Si el resultado de la prueba es mejor que el primer límite S1, la puesta en servicio de la entidad puede efectuarse con cierto grado de confianza. Si la calidad de funcionamiento está entre ambos límites, se requiere una nueva prueba y la entidad puede aceptarse sólo provisionalmente. Si la calidad de funcionamiento es peor que el segundo límite S2, se requiere una acción correctiva.

El factor de envejecimiento para trayectos es de 0,5 veces el APO y el factor de envejecimiento para secciones múltiplex es de 0,1 veces el APO excepto por lo que se refiere al SES para el que también es de 0,5 veces el APO.

Para que la calidad de funcionamiento a largo plazo sea suficientemente fiable, se requiere la supervisión en servicio continuo.

### 9.2.1 Valores de los límites de la BIS

Aplicando la metodología de 9.1.3, se calculan los límites de calidad de funcionamiento de la BIS de acuerdo con la asignación y la duración de la prueba. Las pruebas de la BIS descritas en la Recomendación UIT-T M.2110 [18] son:

- límites de 2 horas;
- límites de 24 horas;
- límites de 7 días.

### 9.3 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 Recomendación UIT-T M.20 [12]. 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 Recomendación UIT-T M.2120 [19] se definen los procedimientos de mantenimiento.

#### 9.3.1 Niveles y límites de calidad de funcionamiento

De conformidad con la Recomendación UIT-T M.20 [12], 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, el nivel de calidad de funcionamiento degradada y el nivel de calidad de funcionamiento aceptable. 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  $\geq 10 \times \text{APO}$ ;
- límite DP =  $0,75 \times \text{APO}$  (trayecto);
- límite DP =  $0,50 \times \text{APO}$  (sección múltiplex).

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 [14] y M.2110 [18]), 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 UP y DP. Los umbrales de "calidad de funcionamiento después de la reparación" y BIS están incluidos en la gama ACEPTABLE 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 y SEP) (nota) 0,5	ACEPTABLE (< 0,5 APO)		
Objetivo de calidad de funcionamiento 1,00	DEGRADADA (≥ 0,50 a < 10 APO)	Objetivo de calidad de funcionamiento 1,00	DEGRADADA (≥ 0,75 a < 10 APO)
	INACEPTABLE (≥ 10 APO)		INACEPTABLE (≥ 10 APO)
NOTA – Los umbrales de SEP son para pruebas de 7 días solamente. Está en estudio la utilización de valores SEP y de límites para mantenimiento.			

### 9.3.2 Umbrales

Cuando se atribuye un valor específico a un límite 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.

#### 9.3.2.1 Utilización de umbrales

En las Recomendaciones UIT-T M.20 [12] y M.34 [14] 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 Recomendación UIT-T M.20 [12].

#### 9.3.2.2 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 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 Recomendación UIT-T M.2120 [19] 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 rebasa un umbral de ES, BBE o SES durante el periodo de tiempo T2, como se indica en la Recomendación UIT-T M.2120 [19].

### **9.3.2.3 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 el cuadro E.1 para VC-1, 2, 3, 4 y STM-1, 4, 16, 64 (véase el anexo E).

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  $0,5 \times \text{APO}$ .

## **9.4 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).

## **10 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 Recomendación UIT-T G.825 [7]. 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.

## **11 Disponibilidad e indisponibilidad**

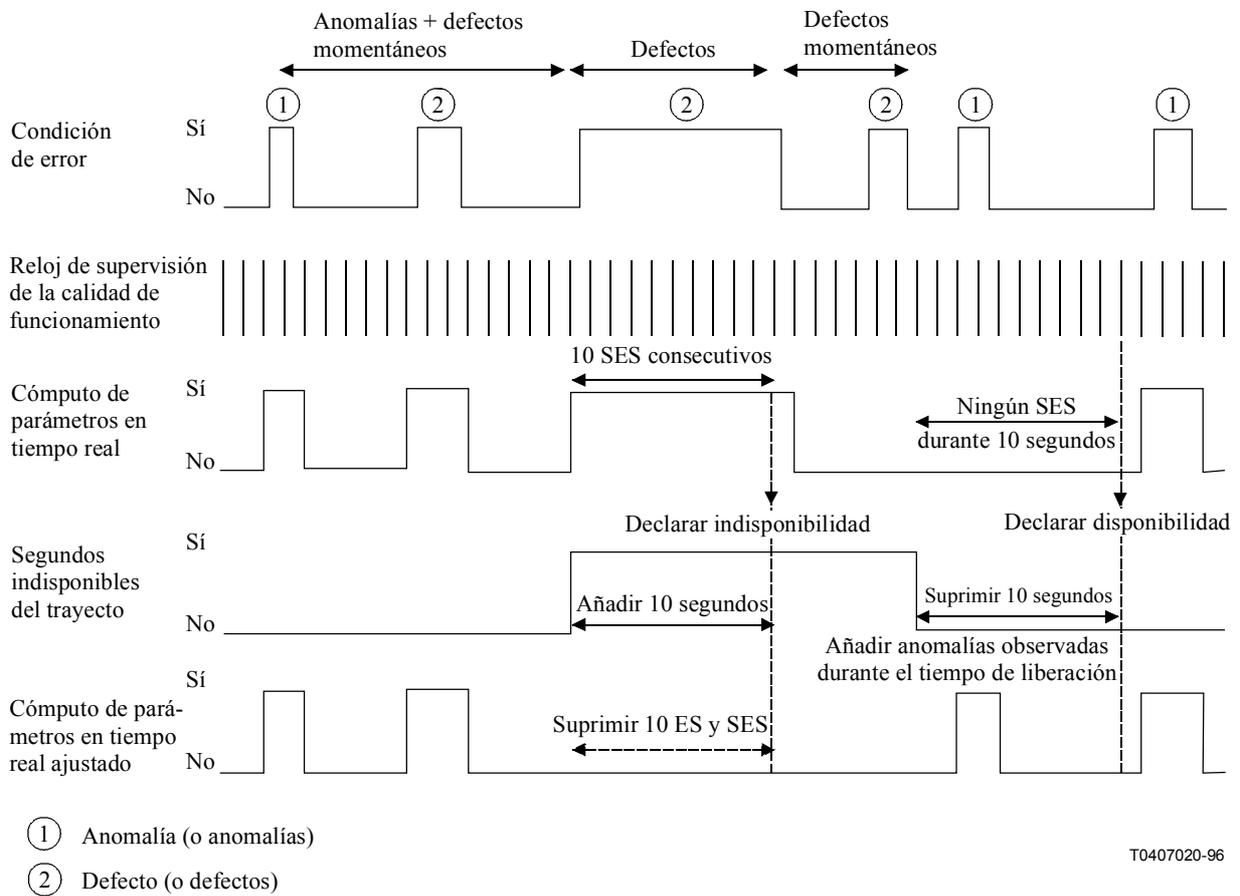
### **11.1 Criterios de entrada en el estado de indisponibilidad y de salida del mismo**

Un periodo de indisponibilidad empieza al principio de diez eventos SES consecutivos. Estos diez segundos se consideran parte del tiempo de indisponibilidad. Un nuevo periodo de disponibilidad empieza al principio de diez eventos no SES consecutivos. Estos diez segundos se consideran parte del tiempo de disponibilidad. Cabe destacar que el criterio de disponibilidad se define para un solo sentido. Esta definición se ajusta a la correspondiente definición de A.1/G.828 [10]. El criterio de disponibilidad para un trayecto bidireccional, definido en A.2/G.828, se utiliza en la recogida de datos y el proceso de evaluación de la calidad de funcionamiento para la caracterización de la calidad de la red a largo plazo. La presente Recomendación UIT-T trata la recopilación de datos y el proceso de evaluación de la calidad de funcionamiento únicamente a los efectos de la BIS y el mantenimiento; por lo tanto, en esta Recomendación UIT-T no se utiliza la definición bidireccional.

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 Recomendación UIT-T G.784 [4].

### 11.2 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 5 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 5/M.2101 – Ilustración de la inhibición de la supervisión de la calidad de funcionamiento durante el tiempo de indisponibilidad**

En esta figura 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.

### 11.3 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 (A%) 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		
SC	ICPCE de cable submarino		
T1, T4	IPCE (terminación)	1000 km – 2500 km	$2 \times 4,0\% = 8,0\%$
T2	IPCE (tránsito)	500 km – 1000 km	$1 \times 3,0\% = 3,0\%$
T3	IPCE (tránsito)	400 km – < 500 km	$1 \times 2,0\% = 2,0\%$
SC1	ICPCE (cable submarino óptico)		$1 \times 2,5\% = 2,5\%$
BC1, BC2	ICPCE (terrenal)		$2 \times 0,3\% = 0,6\%$
Asignación de trayecto SDH total			<u><math>= 16,1\%</math></u>

## 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 [2] y G.803 [5] se dan más detalles al respecto.

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

		Criterios de evaluación de eventos ES/SES (Anomalías y defectos en 1 segundo)				
Tipo de contenedor virtual	Tara de trayecto/TC disponible para derivar información sobre anomalías y defectos		Umbral y correspondencia para anomalías y defectos en 1 segundo	Interpretación para el sentido de recepción	Interpretación para el sentido de emisión	Observaciones
VC-11, VC-12, VC-2,	Trayecto H4 V1, V2 V1, V2 J2 V5 NA V5 V5 V5 V5 V5 V5	TC H4 V1, V2 V1, V2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2	1 HP-LOM 1 TU-AIS 1 TU-LOP 1 LP/LPTC-TIM 1 LP/LPTC-UNEQ 1 LPTC-LTC 1 error BIP-2 600 errores "BIP-2" # de errores "BIP-2" 1 LP/LPTC-REI 600 "LP/LPTC REI>0" # de "LP/LPTC REI>0" 1 LP/LPTC-RDI	ES + SES ES + SES ES + SES ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES # de BBE	ES ES + SES # de BBE ES ES + SES # de BBE ES + SES	Error "BIP-2" ≡"BIP-2"≠0
VC-3	H1, H2 H1, H2 J1 C2 NA B3 B3 G1 G1 G1 B3 G1	H1, H2 H1, H2 N1 N1 N1 N1/B3 N1/B3 N1 N1 N1 N1/B3 N1	1 TU-AIS 1 TU-LOP 1 LP/LPTC-TIM 1 LP/LPTC-UNEQ 1 LPTC-LTC 1 error BIP-8 2 400 errores "BIP-8" 1 LP/LPTC-REI 2 400 "LP/LPTC REI>0" 1 LP/LPTC RDI # de errores "BIP-8" # de errores "LP/LPTC REI>0"	ES + SES ES + SES ES + SES ES + SES ES + SES ES ES + SES	ES ES + SES ES + SES # de BBE	Error "BIP-8" ≡"BIP-8"≠0  (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**

		Criterios de evaluación de eventos ES/SES (Anomalías y defectos en 1 segundo)			
Tipo de contenedor virtual	Tara de trayecto disponible para derivar información sobre anomalías y defectos	Umbrales y correspondencia para anomalías y defectos en 1 segundo	Interpretación para el sentido de recepción	Interpretación para el sentido de emisión	Observaciones
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	
	B3	N1/B3	2 400 errores "BIP-8"	ES + SES	
	B3	N1/B3	# de errores "BIP-8"	# de BBE	
	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	
					Error "BIP-8" ≡"BIP-8"≠0 (Nota)
					(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**

		Criterios de evaluación de eventos ES/SES (Anomalías y defectos en 1 segundo)			
Tipo de sección y nivel STM	Tara de sección disponible para derivar información sobre anomalías y defectos	Umbrales y correspondencia para anomalías y defectos en 1 segundo	Interpretación para el sentido de recepción	Interpretación para el sentido de emisión	Observaciones
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	
	M1	1 MS-RDI		ES + SES	MS-REI contiene FE BIP-1 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	
	K2	1 MS-RDI		ES + SES	MS-REI contiene FE BIP-1 cuentas/trama
MS-STM-0	B2	a BIP-1	ES + SES		
	M1	a MS-REI		ES + SES	Los umbrales de SES y BBE para STM-0 están en estudio
MS-STM-1	B2	28 800 BIP-1	ES + SES		
	M1	28 800 $\sum$ MS-REI		ES + SES	
MS-STM-4	B2	192 000 BIP-1	ES + SES		
	M1	192 000 $\sum$ MS-REI		ES + SES	
MS-STM-16 MS-STM-64	B2	b BIP-1	ES + SES		
	M1	b $\sum$ MS-REI		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

### Cálculo de objetivos y límites para ES, BBE y SES

Para utilizar este anexo es preciso haber determinado en 9.1.3 la asignación (A%) así como  $PO_{es}$  (x%),  $PO_{ses}$  (y%) y  $PO_{bbe}$  (z). Los pasos para calcular los límites de ES, BBE y SES son como sigue:

Se señala que si se cambia algún PCE dentro de un trayecto, debe repetirse todo el proceso de cálculo puesto que los valores S1 y S2 no son lineales.

- 1) Determinar el periodo de prueba (TP, *test period*) necesario, donde TP = 15 minutos, 1 hora, 2 horas, 24 horas ó 7 días. Expresar TP en segundos, por ejemplo TP = 900 segundos para una prueba de 15 minutos.
- 2) Calcular los cálculos de ES y SES necesarios correspondientes al APO (objetivo de calidad de funcionamiento asignado) a partir de la información ya obtenida:

$$APO_{es} = A \times PO_{es} \times TP \div 10\,000 \text{ (convertir A\% y PO\% en un cociente)}$$

$$APO_{ses} = A \times PO_{ses} \times TP \div 10\,000 \text{ (convertir A\% y PO\% en un cociente)}$$

#### Para secciones múltiplex, ir al paso 3m), para trayectos continuar

- 3p) Calcular los cálculos de BBE necesarios correspondientes al APO a partir de la información ya obtenida más el tamaño del bloque del cuadro 3:

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 2\,000 \div 100 \text{ (convertir A\% en un cociente – VC-1 y 2)}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 8000 \div 100 \text{ (convertir A\% en un cociente – VC-3 y 4 y VC-4-Xc)}$$

- 4p) Calcular los BISPO para el trayecto:

$$BISPO_{es} = \frac{APO_{es}}{2}$$

$$BISPO_{ses} = \frac{APO_{ses}}{2}$$

$$BISPO_{bbe} = \frac{APO_{bbe}}{2}$$

NOTA 1 – Si el valor del BISPO sin redondear es  $< 3$  para una duración de prueba dada, la prueba no asegurará con una confianza del 95% que el trayecto cumpla los objetivos a largo plazo de la Recomendación UIT-T G.828 [9]. Si tal es el caso, se recomienda efectuar una prueba de mayor duración. Si el valor del BISPO sin redondear es  $< 3$  para una prueba de 7 días, el trayecto se puede poner en servicio con un límite de S1 pragmático de 0. El SEP sólo tiene una prueba de 7 días.

- 5p) Calcular los valores S1 y S2:

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

$$S1_{es} = BISPO_{es} - D_{es}$$

$$S2_{es} = BISPO_{es} + D_{es}$$

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

$$S1_{ses} = BISPO_{ses} - D_{ses}$$

$$S2_{ses} = BISPO_{ses} + D_{ses}$$

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

$$S1_{bbe} = BISPO_{bbe} - D_{bbe}$$

$$S2_{bbe} = BISPO_{bbe} + D_{bbe}$$

Redondear todos los valores S1 y S2 al valor entero más próximo  $\geq 0$ .

- 6p) Calcular los umbrales del límite de calidad de funcionamiento degradada para el trayecto:

$$DPL_{es} = 0,75 \times APO_{es} [TP = 86\ 400]$$

$$DPL_{ses} = 0,75 \times APO_{ses} [TP = 86\ 400]$$

$$DPL_{bbe} = 0,75 \times APO_{bbe} [TP = 86\ 400]$$

- 7p) Leer los umbrales del límite de calidad de funcionamiento inaceptable del anexo E para la velocidad binaria del trayecto. Estos valores son valores pragmáticos.

### FINAL para trayecto

- 3m) Calcular los cálculos de BBE necesarios correspondientes al APO a partir de la información ya obtenida más el tamaño de bloque del cuadro 3:

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 64\ 000 \div 100 \text{ (convertir A\% en un cociente - STM-0)}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 192\ 000 \div 100 \text{ (convertir A\% en un cociente - STM-1)}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 768\ 000 \div 100 \text{ (convertir A\% en un cociente - STM-4)}$$

$$APO_{bbe} = A \times PO_{bbe} \times TP \times 3\ 072\ 000 \div 100 \text{ (convertir A\% en un cociente - STM-16)}$$

NOTA 2 – STM-64 está todavía en estudio.

- 4m) Calcular los BISPO para la sección múltiplex:

$$BISPO_{es} = \frac{APO_{es}}{10}$$

$$BISPO_{ses} = \frac{APO_{ses}}{2}$$

$$BISPO_{bbe} = \frac{APO_{bbe}}{10}$$

NOTA 3 – Si el valor del BISPO sin redondear es  $< 3$  para una duración de prueba dada, la prueba no asegurará con una confianza del 95% que el trayecto cumpla los objetivos a largo plazo de la Recomendación UIT-T G.828 [10]. Si tal es el caso, se recomienda efectuar una prueba de mayor duración. Si el valor del BISPO sin redondear es  $< 3$  para una prueba de 7 días, la sección múltiplex se puede poner en servicio con un límite de S1 pragmático de 0.

- 5m) Calcular los valores S1 y S2:

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

$$S1_{es} = BISPO_{es} - D_{es}$$

$$S2_{es} = BISPO_{es} + D_{es}$$

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

$$S1_{ses} = BISPO_{ses} - D_{ses}$$

$$S2_{ses} = BISPO_{ses} + D_{ses}$$

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

$$S1_{bbe} = BISPO_{bbe} - D_{bbe}$$

$$S2_{bbe} = BISPO_{bbe} + D_{bbe}$$

Redondear todos los valores S1 y S2 al valor entero más próximo  $\geq 0$ .

6m) Calcular los umbrales del límite de calidad de funcionamiento degradada para la sección múltiplex:

$$DPL_{es} = 0,5 \times APO_{es} [TP = 86\ 400]$$

$$DPL_{ses} = 0,5 \times APO_{ses} [TP = 86\ 400]$$

$$DPL_{bbe} = 0,5 \times APO_{bbe} [TP = 86\ 400]$$

7m) Leer los umbrales del límite de calidad de funcionamiento inaceptable del anexo E para la velocidad binaria de la sección múltiplex. Estos valores son valores pragmáticos.

ANEXO D

Objetivos y límites de calidad de funcionamiento asignados para ES, BBE, SES y SEP

Véanse los cuadros D.1 a D.14.

Cuadro D.1/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de ES asignados para VC-1 y VC-2 – PO = 0,5%; BISPO = 0,5 × APO

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4
		S1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0
		S2	0	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7
	1 día	BISPO	0	1	2	4	6	9	11	13	15	17	19	22	24	26	28	30	32	35	37	39	41	43
		S1	X	X	X	0	1	3	4	6	7	9	11	12	14	16	17	19	21	23	25	26	28	30
		S2	2	3	5	8	12	15	17	20	23	26	28	31	34	36	39	41	44	46	49	51	54	56
	7 días	BISPO	3	8	15	30	45	60	76	91	106	121	136	151	166	181	197	212	227	242	257	272	287	302
		S1	0	2	7	19	32	45	58	72	85	99	113	127	141	155	169	183	197	211	225	239	253	268
		S2	7	13	23	41	59	76	93	110	126	143	159	176	192	208	225	241	257	273	289	305	321	337
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8
		S1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
		S2	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13
	1 día	BISPO	45	48	50	52	54	56	58	60	63	65	67	69	71	73	76	78	80	82	84	86	89	91
		S1	32	34	36	37	39	41	43	45	47	49	51	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
		S2	59	61	64	66	69	71	74	76	78	81	83	86	88	91	93	95	98	100	103	105	107	110
	7 días	BISPO	318	333	348	363	378	393	408	423	438	454	469	484	499	514	529	544	559	575	590	605	620	635
		S1	282	296	310	325	339	353	368	382	397	411	425	440	454	469	483	498	512	527	541	556	570	585
		S2	353	369	385	401	417	433	449	465	480	496	512	528	544	559	575	591	607	622	638	654	670	685
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	8	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11		
		S1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5		
		S2	13	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	
	1 día	BISPO	93	95	97	99	102	104	106	108	110	112	114	117	119	121	123	125	127	130	132	134	136	
		S1	74	76	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101	103	105	107	109	111	113	
		S2	112	115	117	119	122	124	126	129	131	134	136	138	141	143	145	148	150	152	155	157	159	
	7 días	BISPO	650	665	680	696	711	726	741	756	771	786	801	816	832	847	862	877	892	907	922	937	953	
		S1	599	614	628	643	657	672	686	701	716	730	745	759	774	789	803	818	832	847	862	876	891	
		S2	701	717	733	748	764	780	795	811	827	842	858	874	889	905	921	936	952	967	983	999	1014	
X Prueba no válida: se requiere una prueba con una duración mayor.																								

**Cuadro D.2/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de ES asignados para VC-3; PO = 1,0%; BISPO = 0,5 × APO**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7
		S1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2
		S2	1	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13
	1 día	BISPO	1	2	4	9	13	17	22	26	30	35	39	43	48	52	56	60	65	69	73	78	82	86
		S1	X	X	0	3	6	9	12	16	19	23	26	30	34	37	41	45	49	52	56	60	64	68
		S2	3	5	8	15	20	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	95	100	105
	7 días	BISPO	6	15	30	60	91	121	151	181	212	242	272	302	333	363	393	423	454	484	514	544	575	605
		S1	1	7	19	45	72	99	127	155	183	211	239	268	296	325	353	382	411	440	469	498	527	556
		S2	11	23	41	76	110	143	176	208	241	273	305	337	369	401	433	465	496	528	559	591	622	654
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15
		S1	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7
		S2	13	14	14	15	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	22	23
	1 día	BISPO	91	95	99	104	108	112	117	121	125	130	134	138	143	147	151	156	160	164	168	173	177	181
		S1	72	76	79	83	87	91	95	99	103	107	111	115	119	123	127	131	135	139	143	147	151	155
		S2	110	115	119	124	129	134	138	143	148	152	157	162	166	171	176	180	185	190	194	199	204	208
	7 días	BISPO	635	665	696	726	756	786	816	847	877	907	937	968	998	1028	1058	1089	1119	1149	1179	1210	1240	1270
		S1	585	614	643	672	701	730	759	789	818	847	876	905	935	964	993	1023	1052	1081	1111	1140	1169	1199
		S2	685	717	748	780	811	842	874	905	936	967	999	1030	1061	1092	1123	1155	1186	1217	1248	1279	1310	1341
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	15	16	16	17	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20	21	21	21	22	22	22	23	
		S1	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13	
		S2	23	24	24	25	25	26	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	30	31	31	32	32	
	1 día	BISPO	186	190	194	199	203	207	212	216	220	225	229	233	238	242	246	251	255	259	264	268	272	
		S1	159	163	167	171	175	179	183	187	191	195	199	203	207	211	215	219	223	227	231	235	239	
		S2	213	218	222	227	232	236	241	245	250	255	259	264	268	273	278	282	287	291	296	301	305	
	7 días	BISPO	1300	1331	1361	1391	1421	1452	1482	1512	1542	1572	1603	1633	1663	1693	1724	1754	1784	1814	1845	1875	1905	
		S1	1228	1258	1287	1316	1346	1375	1405	1434	1464	1493	1523	1552	1582	1611	1641	1670	1700	1729	1759	1788	1818	
		S2	1372	1404	1435	1466	1497	1528	1559	1590	1621	1652	1683	1714	1745	1776	1807	1838	1869	1900	1931	1961	1992	
X Prueba no válida: se requiere una prueba con una duración mayor.																								

**Cuadro D.3/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de ES asignados para VC-4; PO = 2,0%; BISPO = 0,5 × APO**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	0	0	1	1	2	3	4	4	5	6	6	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	14
		S1	X	X	X	X	X	X	0	0	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7
		S2	1	2	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22
	1 día	BISPO	2	4	9	17	26	35	43	52	60	69	78	86	95	104	112	121	130	138	147	156	164	173
		S1	X	X	3	9	16	23	30	37	45	52	60	68	76	83	91	99	107	115	123	131	139	147
		S2	4	8	15	26	36	46	56	66	76	86	95	105	115	124	134	143	152	162	171	180	190	199
	7 días	BISPO	12	30	60	121	181	242	302	363	423	484	544	605	665	726	786	847	907	968	1028	1089	1149	1210
		S1	5	19	45	99	155	211	268	325	382	440	498	556	614	672	730	789	847	905	964	1023	1081	1140
		S2	19	41	76	143	208	273	337	401	465	528	591	654	717	780	842	905	967	1030	1092	1155	1217	1279
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	15	16	17	17	18	19	19	20	21	22	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30
		S1	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	15	15	16	16	17	17	18	19	19
		S2	23	24	25	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39	40	40	41
	1 día	BISPO	181	190	199	207	216	225	233	242	251	259	268	276	285	294	302	311	320	328	337	346	354	363
		S1	155	163	171	179	187	195	203	211	219	227	235	243	251	259	268	276	284	292	300	308	317	325
		S2	208	218	227	236	245	255	264	273	282	291	301	310	319	328	337	346	355	365	374	383	392	401
	7 días	BISPO	1270	1331	1391	1452	1512	1572	1633	1693	1754	1814	1875	1935	1996	2056	2117	2177	2238	2298	2359	2419	2480	2540
		S1	1199	1258	1316	1375	1434	1493	1552	1611	1670	1729	1788	1847	1906	1966	2025	2084	2143	2202	2262	2321	2380	2439
		S2	1341	1404	1466	1528	1590	1652	1714	1776	1838	1900	1961	2023	2085	2147	2209	2271	2332	2394	2456	2518	2579	2641
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	31	32	32	33	34	35	35	36	37	37	38	39	40	40	41	42	42	43	44	45	45	
		S1	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	26	27	28	28	29	29	30	31	31	32	
		S2	42	43	44	45	45	46	47	48	49	50	51	51	52	53	54	55	56	56	57	58	59	
	1 día	BISPO	372	380	389	397	406	415	423	432	441	449	458	467	475	484	492	501	510	518	527	536	544	
		S1	333	341	349	358	366	374	382	390	399	407	415	423	432	440	448	456	465	473	481	489	498	
		S2	410	419	428	437	446	455	465	474	483	492	501	510	519	528	537	546	555	564	573	582	591	
	7 días	BISPO	2601	2661	2722	2782	2843	2903	2964	3024	3084	3145	3205	3266	3326	3387	3447	3508	3568	3629	3689	3750	3810	
		S1	2499	2558	2617	2677	2736	2795	2855	2914	2973	3033	3092	3152	3211	3270	3330	3389	3449	3508	3568	3627	3687	
		S2	2703	2764	2826	2888	2949	3011	3072	3134	3196	3257	3319	3380	3442	3503	3565	3626	3688	3749	3811	3872	3934	
X Prueba no válida: se requiere una prueba con una duración mayor.																								

**Cuadro D.4/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de ES asignados para STM-0; PO = 1,0%; BISPO = 0,1 × APO**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		S1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		S2	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
	1 día	BISPO	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	16	17
		S1	X	X	X	X	X	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8	8	9
		S2	1	2	3	4	6	7	8	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26
	7 días	BISPO	1	3	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	67	73	79	85	91	97	103	109	115	121
		S1	0*	0	1	5	10	14	19	24	29	34	40	45	50	56	61	66	72	77	83	88	93	99
		S2	3	7	11	19	27	34	41	48	55	62	69	76	83	90	96	103	110	116	123	130	136	143
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
		S1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0
		S2	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7
	1 día	BISPO	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	35	35	36
		S1	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	19	19	20	21	21	22	23	24	24
		S2	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	7 días	BISPO	127	133	139	145	151	157	163	169	175	181	187	194	200	206	212	218	224	230	236	242	248	254
		S1	104	110	116	121	127	132	138	143	149	155	160	166	171	177	183	188	194	200	205	211	216	222
		S2	150	156	163	169	176	182	189	195	202	208	215	221	228	234	241	247	254	260	267	273	279	286
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	
		S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		S2	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	
	1 día	BISPO	37	38	39	40	41	41	42	43	44	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53	54	54	
		S1	25	26	26	27	28	29	29	30	31	32	32	33	34	34	35	36	37	37	38	39	40	
		S2	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
	7 días	BISPO	260	266	272	278	284	290	296	302	308	314	321	327	333	339	345	351	357	363	369	375	381	
		S1	228	233	239	245	251	256	262	268	273	279	285	290	296	302	308	313	319	325	331	336	342	
		S2	292	299	305	312	318	324	331	337	344	350	356	363	369	375	382	388	395	401	407	414	420	
X Prueba no válida: se requiere una prueba con una duración mayor.																								
* Los valores de la prueba no aseguran con una confianza del 95% el cumplimiento de la calidad de funcionamiento a largo plazo. Sin embargo, puesto que efectuar una prueba de mayor duración no resulta práctico, se utiliza para S1 un límite de "0".																								

**Cuadro D.5/M.2101 – Objetivos de calidad de funcionamiento de ES asignados para STM-1; PO = 2,0%; BISPO = 0,1 × APO**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0		
Periodo	2 horas	BISPO	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	
		S1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		S2	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6
	1 día	BISPO	0	1	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	22	24	26	28	29	31	33	35	
		S1	X	X	X	0	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	16	17	19	20	21	23	
		S2	2	3	4	7	10	12	15	17	19	21	23	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	
	7 días	BISPO	2	6	12	24	36	48	60	73	85	97	109	121	133	145	157	169	181	194	206	218	230	242	
		S1	0*	0*	5	14	24	34	45	56	66	77	88	99	110	121	132	143	155	166	177	188	200	211	
		S2	6	11	19	34	48	62	76	90	103	116	130	143	156	169	182	195	208	221	234	247	260	273	
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0		
Periodo	2 horas	BISPO	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	
		S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
		S2	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
	1 día	BISPO	36	38	40	41	43	45	47	48	50	52	54	55	57	59	60	62	64	66	67	69	71	73	
		S1	24	26	27	29	30	32	33	34	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	56	
		S2	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	
	7 días	BISPO	254	266	278	290	302	314	327	339	351	363	375	387	399	411	423	435	448	460	472	484	496	508	
		S1	222	233	245	256	268	279	290	302	313	325	336	348	359	371	382	394	405	417	428	440	451	463	
		S2	286	299	312	324	337	350	363	375	388	401	414	426	439	452	465	477	490	503	515	528	540	553	
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0			
Periodo	2 horas	BISPO	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9		
		S1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3		
		S2	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15		
	1 día	BISPO	74	76	78	79	81	83	85	86	88	90	92	93	95	97	98	100	102	104	105	107	109		
		S1	57	59	60	62	63	65	66	68	69	71	72	74	76	77	79	80	82	83	85	86	88		
		S2	92	93	95	97	99	101	103	105	107	109	111	113	115	116	118	120	122	124	126	128	130		
	7 días	BISPO	520	532	544	556	569	581	593	605	617	629	641	653	665	677	689	702	714	726	738	750	762		
		S1	475	486	498	509	521	532	544	556	567	579	590	602	614	625	637	649	660	672	684	695	707		
		S2	566	578	591	604	616	629	641	654	667	679	692	704	717	729	742	755	767	780	792	805	817		
X Prueba no válida: se requiere una prueba con una duración mayor.																									
* Los valores de la prueba no aseguran con una confianza del 95% el cumplimiento de la calidad de funcionamiento a largo plazo. Sin embargo, puesto que efectuar una prueba de mayor duración no resulta práctico, se utiliza para S1 un límite de "0".																									

**Cuadro D.6/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de BBE asignados para VC-1 y VC-2;  
PO = 2,5 × 10<sup>-5</sup>; 2000 bloques/s; BISPO = 0,5 × APO**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	0	1	2	4	5	7	9	11	13	14	16	18	20	22	23	25	27	29	31	32	34	36
		S1	X	X	X	0	1	2	3	4	6	7	8	10	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24
		S2	2	3	4	7	10	13	15	17	20	22	24	26	29	31	33	35	37	40	42	44	46	48
	1 día	BISPO	4	11	22	43	65	86	108	130	151	173	194	216	238	259	281	302	324	346	367	389	410	432
		S1	0	4	12	30	49	68	87	107	127	147	167	187	207	227	247	268	288	308	329	349	370	390
		S2	8	17	31	56	81	105	129	152	176	199	222	245	268	291	314	337	360	383	406	428	451	474
	7 días	BISPO	30	76	151	302	454	605	756	907	1058	1210	1361	1512	1663	1814	1966	2117	2268	2419	2570	2722	2873	3024
		S1	19	58	127	268	411	556	701	847	993	1140	1287	1434	1582	1729	1877	2025	2173	2321	2469	2617	2766	2914
		S2	41	93	176	337	496	654	811	967	1123	1279	1435	1590	1745	1900	2054	2209	2363	2518	2672	2826	2980	3134
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	38	40	41	43	45	47	49	50	52	54	56	58	59	61	63	65	67	68	70	72	74	76
		S1	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	46	47	49	50	52	53	55	57	58
		S2	50	52	54	56	58	60	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93
	1 día	BISPO	454	475	497	518	540	562	583	605	626	648	670	691	713	734	756	778	799	821	842	864	886	907
		S1	411	432	452	473	494	514	535	556	576	597	618	639	659	680	701	722	743	764	784	805	826	847
		S2	496	519	541	564	586	609	631	654	676	699	721	744	766	789	811	833	856	878	900	923	945	967
	7 días	BISPO	3175	3326	3478	3629	3780	3931	4082	4234	4385	4536	4687	4838	4990	5141	5292	5443	5594	5746	5897	6048	6199	6350
		S1	3063	3211	3360	3508	3657	3806	3955	4103	4252	4401	4550	4699	4848	4997	5147	5296	5445	5594	5743	5892	6042	6191
		S2	3288	3442	3596	3749	3903	4057	4210	4364	4517	4671	4824	4978	5131	5284	5437	5591	5744	5897	6050	6204	6357	6510
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	77	79	81	83	85	86	88	90	92	94	95	97	99	101	103	104	106	108	110	112	113	
		S1	60	61	63	65	66	68	69	71	73	74	76	77	79	81	82	84	86	87	89	90	92	
		S2	95	97	99	101	103	105	107	109	111	113	115	117	119	121	123	125	127	129	131	133	135	
	1 día	BISPO	929	950	972	994	1015	1037	1058	1080	1102	1123	1145	1166	1188	1210	1231	1253	1274	1296	1318	1339	1361	
		S1	868	889	910	931	951	972	993	1014	1035	1056	1077	1098	1119	1140	1161	1182	1203	1224	1245	1266	1287	
		S2	990	1012	1034	1057	1079	1101	1123	1146	1168	1190	1212	1235	1257	1279	1301	1324	1346	1368	1390	1412	1435	
	7 días	BISPO	6502	6653	6804	6955	7106	7258	7409	7560	7711	7862	8014	8165	8316	8467	8618	8770	8921	9072	9223	9374	9526	
		S1	6340	6490	6639	6788	6938	7087	7237	7386	7536	7685	7835	7984	8134	8283	8433	8582	8732	8882	9031	9181	9330	
		S2	6663	6816	6969	7122	7275	7428	7581	7734	7887	8040	8193	8346	8498	8651	8804	8957	9110	9262	9415	9568	9721	
X Prueba no válida: se requiere una prueba con una duración mayor.																								
■ Para las casillas sombreadas, el límite de ES correspondiente es 0 o no válido; para que la prueba de BBE tenga éxito, la medición correspondiente de ES no debe exceder de 1.																								
NOTA – Los valores de este cuadro se basan en una experiencia limitada y están sujetos a cambios para futuras revisiones.																								

**Cuadro D.7/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de BBE asignados para VC-3;  
PO = 2,5 × 10<sup>-5</sup>; 8000 bloques/s; BISPO = 0,5 × APO**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	1	4	7	14	22	29	36	43	50	58	65	72	79	86	94	101	108	115	122	130	137	144
		S1	X	0	2	7	12	18	24	30	36	42	49	55	61	68	74	81	87	94	100	107	113	120
		S2	4	7	13	22	31	40	48	56	65	73	81	89	97	105	113	121	129	137	145	152	160	168
	1 día	BISPO	17	43	86	173	259	346	432	518	605	691	778	864	950	1037	1123	1210	1296	1382	1469	1555	1642	1728
		S1	9	30	68	147	227	308	390	473	556	639	722	805	889	972	1056	1140	1224	1308	1392	1476	1561	1645
		S2	26	56	105	199	291	383	474	564	654	744	833	923	1012	1101	1190	1279	1368	1457	1545	1634	1723	1811
	7 días	BISPO	121	302	605	1210	1814	2419	3024	3629	4234	4838	5443	6048	6653	7258	7862	8467	9072	9677	10282	10886	11491	12096
		S1	99	268	556	1140	1729	2321	2914	3508	4103	4699	5296	5892	6490	7087	7685	8283	8882	9480	10079	10678	11277	11876
		S2	143	337	654	1279	1900	2518	3134	3749	4364	4978	5591	6204	6816	7428	8040	8651	9262	9874	10484	11095	11706	12316
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	151	158	166	173	180	187	194	202	209	216	223	230	238	245	252	259	266	274	281	288	295	302
		S1	127	133	140	147	153	160	167	173	180	187	193	200	207	214	220	227	234	241	247	254	261	268
		S2	176	184	191	199	207	215	222	230	238	245	253	261	268	276	284	291	299	307	314	322	330	337
	1 día	BISPO	1814	1901	1987	2074	2160	2246	2333	2419	2506	2592	2678	2765	2851	2938	3024	3110	3197	3283	3370	3456	3542	3629
		S1	1729	1814	1898	1983	2067	2152	2236	2321	2405	2490	2575	2660	2744	2829	2914	2999	3084	3169	3254	3338	3423	3508
		S2	1900	1988	2076	2165	2253	2341	2429	2518	2606	2694	2782	2870	2958	3046	3134	3222	3310	3398	3486	3574	3661	3749
	7 días	BISPO	12701	13306	13910	14515	15120	15725	16330	16934	17539	18144	18749	19354	19958	20563	21168	21773	22378	22982	23587	24192	24797	25402
		S1	12475	13075	13675	14274	14874	15474	16074	16674	17274	17875	18475	19075	19676	20276	20877	21478	22078	22679	23280	23881	24482	25083
		S2	12926	13536	14146	14756	15366	15976	16585	17195	17804	18413	19023	19632	20241	20850	21459	22068	22677	23286	23894	24503	25112	25720
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	310	317	324	331	338	346	353	360	367	374	382	389	396	403	410	418	425	432	439	446	454	
		S1	274	281	288	295	302	308	315	322	329	336	343	349	356	363	370	377	384	390	397	404	411	
		S2	345	352	360	368	375	383	390	398	406	413	421	428	436	443	451	458	466	474	481	489	496	
	1 día	BISPO	3715	3802	3888	3974	4061	4147	4234	4320	4406	4493	4579	4666	4752	4838	4925	5011	5098	5184	5270	5357	5443	
		S1	3593	3678	3763	3848	3933	4018	4103	4189	4274	4359	4444	4529	4614	4699	4784	4870	4955	5040	5125	5210	5296	
		S2	3837	3925	4013	4100	4188	4276	4364	4451	4539	4627	4715	4802	4890	4978	5065	5153	5240	5328	5416	5503	5591	
	7 días	BISPO	26006	26611	27216	27821	28426	29030	29635	30240	30845	31450	32054	32659	33264	33869	34474	35078	35683	36288	36893	37498	38102	
		S1	25684	26285	26886	27487	28088	28690	29291	29892	30494	31095	31696	32298	32899	33501	34102	34704	35305	35907	36509	37110	37712	
		S2	26329	26937	27546	28154	28763	29371	29979	30588	31196	31804	32412	33021	33629	34237	34845	35453	36061	36669	37277	37885	38493	

X Prueba no válida: se requiere una prueba con una duración mayor.

■ Para las casillas sombreadas, el límite de ES correspondiente es 0 o no válido; para que la prueba de BBE tenga éxito, la medición correspondiente de ES no debe exceder de 1.

NOTA – Los valores de este cuadro se basan en una experiencia limitada y están sujetos a cambios para futuras revisiones.

**Cuadro D.8/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de BBE asignados para VC-4, VC-4-4c, VC-4-16c;  
PO =  $5 \times 10^{-5}$ ; 8000 bloques/s; BISPO =  $0,5 \times APO$**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	3	7	14	29	43	58	72	86	101	115	130	144	158	173	187	202	216	230	245	259	274	288
		S1	X	2	7	18	30	42	55	68	81	94	107	120	133	147	160	173	187	200	214	227	241	254
		S2	6	13	22	40	56	73	89	105	121	137	152	168	184	199	215	230	245	261	276	291	307	322
	1 día	BISPO	35	86	173	346	518	691	864	1037	1210	1382	1555	1728	1901	2074	2246	2419	2592	2765	2938	3110	3283	3456
		S1	23	68	147	308	473	639	805	972	1140	1308	1476	1645	1814	1983	2152	2321	2490	2660	2829	2999	3169	3338
		S2	46	105	199	383	564	744	923	1101	1279	1457	1634	1811	1988	2165	2341	2518	2694	2870	3046	3222	3398	3574
	7 días	BISPO	242	605	1210	2419	3629	4838	6048	7258	8467	9677	10886	12096	13306	14515	15725	16934	18144	19354	20563	21773	22982	24192
		S1	211	556	1140	2321	3508	4699	5892	7087	8283	9480	10678	11876	13075	14274	15474	16674	17875	19075	20276	21478	22679	23881
		S2	273	654	1279	2518	3749	4978	6204	7428	8651	9874	11095	12316	13536	14756	15976	17195	18413	19632	20850	22068	23286	24503
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	302	317	331	346	360	374	389	403	418	432	446	461	475	490	504	518	533	547	562	576	590	605
		S1	268	281	295	308	322	336	349	363	377	390	404	418	432	445	459	473	487	500	514	528	542	556
		S2	337	352	368	383	398	413	428	443	458	474	489	504	519	534	549	564	579	594	609	624	639	654
	1 día	BISPO	3629	3802	3974	4147	4320	4493	4666	4838	5011	5184	5357	5530	5702	5875	6048	6221	6394	6566	6739	6912	7085	7258
		S1	3508	3678	3848	4018	4189	4359	4529	4699	4870	5040	5210	5381	5551	5722	5892	6063	6234	6404	6575	6746	6916	7087
		S2	3749	3925	4100	4276	4451	4627	4802	4978	5153	5328	5503	5678	5853	6028	6204	6379	6554	6728	6903	7078	7253	7428
	7 días	BISPO	25402	26611	27821	29030	30240	31450	32659	33869	35078	36288	37498	38707	39917	41126	42336	43546	44755	45965	47174	48384	49594	50803
		S1	25083	26285	27487	28690	29892	31095	32298	33501	34704	35907	37110	38314	39517	40721	41924	43128	44332	45536	46740	47944	49148	50352
		S2	25720	26937	28154	29371	30588	31804	33021	34237	35453	36669	37885	39101	40316	41532	42748	43963	45178	46394	47609	48824	50039	51254
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	619	634	648	662	677	691	706	720	734	749	763	778	792	806	821	835	850	864	878	893	907	
		S1	569	583	597	611	625	639	652	666	680	694	708	722	736	750	764	777	791	805	819	833	847	
		S2	669	684	699	714	729	744	759	774	789	804	818	833	848	863	878	893	908	923	938	953	967	
	1 día	BISPO	7430	7603	7776	7949	8122	8294	8467	8640	8813	8986	9158	9331	9504	9677	9850	10022	10195	10368	10541	10714	10886	
		S1	7258	7429	7600	7770	7941	8112	8283	8454	8625	8796	8967	9138	9309	9480	9651	9822	9993	10164	10335	10507	10678	
		S2	7603	7778	7952	8127	8302	8477	8651	8826	9001	9175	9350	9524	9699	9874	10048	10223	10397	10572	10746	10921	11095	
	7 días	BISPO	52013	53222	54432	55642	56851	58061	59270	60480	61690	62899	64109	65318	66528	67738	68947	70157	71366	72576	73786	74995	76205	
		S1	51557	52761	53965	55170	56374	57579	58783	59988	61193	62398	63602	64807	66012	67217	68422	69627	70832	72037	73242	74447	75653	
		S2	52469	53684	54899	56113	57328	58543	59757	60972	62186	63401	64615	65830	67044	68258	69472	70687	71901	73115	74329	75543	76757	
X Prueba no válida: se requiere una prueba con una duración mayor. Para las casillas sombreadas, el límite de ES correspondiente es 0 o no válido; para que la prueba de BBE tenga éxito, la medición correspondiente de ES no debe exceder de 1. NOTA – Los valores de este cuadro se basan en una experiencia limitada y están sujetos a cambios para futuras revisiones.																								

**Cuadro D.9/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de BBE asignados para STM-0;**  
**PO = 2,5 × 10<sup>-5</sup>; 64 000 bloques/s; BISPO = 0,1 × APO**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	2	6	12	23	35	46	58	69	81	92	104	115	127	138	150	161	173	184	196	207	219	230
		S1	X	1	5	13	23	33	42	52	63	73	83	94	104	115	125	136	147	157	168	179	189	200
		S2	5	11	18	33	46	60	73	86	99	111	124	137	149	162	174	187	199	211	224	236	248	261
	1 día	BISPO	28	69	138	276	415	553	691	829	968	1106	1244	1382	1521	1659	1797	1935	2074	2212	2350	2488	2627	2765
		S1	17	52	115	243	374	506	639	772	905	1039	1174	1308	1443	1577	1712	1847	1983	2118	2253	2389	2524	2660
		S2	38	86	162	310	455	600	744	887	1030	1172	1315	1457	1599	1740	1882	2023	2165	2306	2447	2588	2729	2870
	7 días	BISPO	194	484	968	1935	2903	3871	4838	5806	6774	7741	8709	9677	10644	11612	12580	13548	14515	15483	16451	17418	18386	19354
		S1	166	440	905	1847	2795	3746	4699	5654	6609	7565	8522	9480	10438	11397	12356	13315	14274	15234	16194	17154	18115	19075
		S2	221	528	1030	2023	3011	3995	4978	5958	6938	7917	8896	9874	10851	11828	12804	13780	14756	15732	16707	17682	18657	19632
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	242	253	265	276	288	300	311	323	334	346	357	369	380	392	403	415	426	438	449	461	472	484
		S1	211	222	232	243	254	265	276	287	298	308	319	330	341	352	363	374	385	396	407	418	429	440
		S2	273	285	298	310	322	334	346	358	371	383	395	407	419	431	443	455	468	480	492	504	516	528
	1 día	BISPO	2903	3041	3180	3318	3456	3594	3732	3871	4009	4147	4285	4424	4562	4700	4838	4977	5115	5253	5391	5530	5668	5806
		S1	2795	2931	3067	3203	3338	3474	3610	3746	3882	4018	4155	4291	4427	4563	4699	4836	4972	5108	5245	5381	5517	5654
		S2	3011	3152	3292	3433	3574	3714	3855	3995	4136	4276	4416	4557	4697	4837	4978	5118	5258	5398	5538	5678	5818	5958
	7 días	BISPO	20321	21289	22257	23224	24192	25160	26127	27095	28063	29030	29998	30966	31933	32901	33869	34836	35804	36772	37740	38707	39675	40643
		S1	20036	20997	21958	22920	23881	24842	25804	26766	27728	28690	29652	30614	31576	32538	33501	34463	35426	36388	37351	38314	39277	40239
		S2	20606	21581	22555	23529	24503	25477	26451	27424	28398	29371	30344	31318	32291	33264	34237	35210	36183	37155	38128	39101	40073	41046
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	495	507	518	530	541	553	564	576	588	599	611	622	634	645	657	668	680	691	703	714	726	
		S1	451	462	473	484	495	506	517	528	539	550	561	572	583	594	605	616	628	639	650	661	672	
		S2	540	552	564	576	588	600	612	624	636	648	660	672	684	696	708	720	732	744	756	768	780	
	1 día	BISPO	5944	6083	6221	6359	6497	6636	6774	6912	7050	7188	7327	7465	7603	7741	7880	8018	8156	8294	8433	8571	8709	
		S1	5790	5927	6063	6200	6336	6473	6609	6746	6882	7019	7156	7292	7429	7565	7702	7839	7976	8112	8249	8386	8522	
		S2	6099	6239	6379	6519	6658	6798	6938	7078	7218	7358	7498	7638	7778	7917	8057	8197	8337	8477	8616	8756	8896	
	7 días	BISPO	41610	42578	43546	44513	45481	46449	47416	48384	49352	50319	51287	52255	53222	54190	55158	56125	57093	58061	59028	59996	60964	
		S1	41202	42165	43128	44091	45054	46018	46981	47944	48907	49871	50834	51798	52761	53725	54688	55652	56615	57579	58543	59506	60470	
		S2	42018	42991	43963	44935	45907	46880	47852	48824	49796	50768	51740	52712	53684	54656	55627	56599	57571	58543	59514	60486	61458	
Para las casillas sombreadas, el límite de ES correspondiente es 0 o no válido; para que la prueba de BBE tenga éxito, la medición correspondiente de ES no debe exceder de 1. NOTA – Los valores de este cuadro se basan en una experiencia limitada y están sujetos a cambios para futuras revisiones.																								

**Cuadro D.10/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de BBE asignados para STM-1 (1/10 bloques);  
PO = 5 × 10<sup>-5</sup>; 192 000 bloques/s; BISPO = 0,1 × APO**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	1,4	3,5	6,9	13,8	20,7	27,6	34,6	41,5	48,4	55,3	62,2	69,1	76,0	82,9	89,9	96,8	103,7	110,6	117,5	124,4	131,3	138,2
		S1	0,6	2,3	5,2	11,5	17,9	24,3	30,8	37,4	44,0	50,6	57,2	63,9	70,5	77,2	83,9	90,5	97,2	103,9	110,6	117,4	124,1	130,8
		S2	2,1	4,6	8,6	16,2	23,6	31,0	38,3	45,5	52,8	60,0	67,2	74,4	81,5	88,7	95,9	103,0	110,1	117,2	124,4	131,5	138,6	145,7
	1 día	BISPO	16,6	41,5	82,9	165,9	248,8	331,8	414,7	497,7	580,6	663,6	746,5	829,4	912,4	995,3	1078	1161	1244	1327	1410	1493	1576	1659
		S1	14,0	37,4	77,2	157,7	238,9	320,3	401,8	483,6	565,4	647,3	729,2	811,2	893,3	975,4	1058	1140	1222	1304	1386	1469	1551	1633
		S2	19,2	45,5	88,7	174,0	258,8	343,3	427,6	511,8	595,8	679,8	763,8	847,7	931,5	1015	1099	1183	1266	1350	1434	1517	1601	1685
	7 días	BISPO	116,1	290,3	580,6	1161	1742	2322	2903	3484	4064	4645	5225	5806	6387	6967	7548	8129	8709	9290	9870	10451	11032	11612
		S1	109,3	279,5	565,4	1140	1715	2292	2869	3446	4024	4602	5180	5758	6336	6915	7493	8071	8650	9229	9808	10386	10965	11544
		S2	122,9	301,1	595,8	1183	1768	2353	2937	3521	4105	4688	5271	5854	6437	7020	7603	8186	8768	9351	9933	10516	11098	11680
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	145,2	152,1	159,0	165,9	172,8	179,7	186,6	193,5	200,4	207,4	214,3	221,2	228,1	235,0	241,9	248,8	255,7	262,7	269,6	276,5	283,4	290,3
		S1	137,5	144,3	151,0	157,7	164,5	171,2	178,0	184,7	191,5	198,3	205,0	211,8	218,5	225,3	232,1	238,9	245,6	252,4	259,2	266,0	272,7	279,5
		S2	152,8	159,9	167,0	174,0	181,1	188,2	195,3	202,3	209,4	216,5	223,5	230,6	237,6	244,7	251,8	258,8	265,9	272,9	280,0	287,0	294,0	301,1
	1 día	BISPO	1742	1825	1908	1991	2074	2157	2239	2322	2405	2488	2571	2654	2737	2820	2903	2986	3069	3152	3235	3318	3401	3484
		S1	1715	1798	1880	1962	2045	2127	2210	2292	2374	2457	2539	2622	2704	2787	2869	2951	3034	3116	3199	3281	3364	3446
		S2	1768	1852	1935	2019	2102	2186	2269	2353	2436	2520	2603	2687	2770	2854	2937	3021	3104	3187	3271	3354	3438	3521
	7 días	BISPO	12193	12773	13354	13935	14515	15096	15676	16257	16838	17418	17999	18579	19160	19741	20321	20902	21482	22063	22644	23224	23805	24386
		S1	12123	12702	13281	13860	14439	15018	15597	16176	16756	17335	17914	18493	19073	19652	20231	20810	21390	21969	22549	23128	23707	24287
		S2	12263	12845	13427	14009	14591	15174	15756	16338	16920	17502	18084	18666	19248	19830	20411	20993	21575	22157	22739	23321	23903	24484
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	297,2	304,1	311,0	318,0	324,9	331,8	338,7	345,6	352,5	359,4	366,3	373,2	380,2	387,1	394,0	400,9	407,8	414,7	421,6	428,5	435,5	
		S1	286,3	293,1	299,9	306,7	313,5	320,3	327,0	333,8	340,6	347,4	354,2	361,0	367,8	374,6	381,4	388,2	395,0	401,8	408,6	415,5	422,3	
		S2	308,1	315,2	322,2	329,2	336,3	343,3	350,3	357,4	364,4	371,4	378,4	385,5	392,5	399,5	406,5	413,6	420,6	427,6	434,6	441,6	448,7	
	1 día	BISPO	3567	3650	3732	3815	3898	3981	4064	4147	4230	4313	4396	4479	4562	4645	4728	4811	4894	4977	5060	5143	5225	
		S1	3529	3611	3694	3776	3859	3941	4024	4106	4189	4272	4354	4437	4519	4602	4684	4767	4849	4932	5015	5097	5180	
		S2	3604	3688	3771	3854	3938	4021	4105	4188	4271	4355	4438	4521	4605	4688	4771	4855	4938	5021	5105	5188	5271	
	7 días	BISPO	24966	25547	26127	26708	27289	27869	28450	29030	29611	30192	30772	31353	31933	32514	33095	33675	34256	34836	35417	35998	36578	
		S1	24866	25446	26025	26605	27184	27764	28343	28923	29502	30082	30661	31241	31820	32400	32980	33559	34139	34718	35298	35878	36457	
		S2	25066	25648	26230	26811	27393	27975	28556	29138	29720	30302	30883	31465	32046	32628	33210	33791	34373	34955	35536	36118	36699	
Para las casillas sombreadas, el límite de ES correspondiente es 0 o no válido; para que la prueba de BBE tenga éxito, la medición correspondiente de ES no debe exceder de 1. NOTA – Los valores de este cuadro deben multiplicarse por 10. Se basan en una experiencia limitada y están sujetos a cambios para futuras revisiones.																								

**Cuadro D.11/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de BBE asignados para STM-4 (1/100 bloques);  
PO = 5 × 10<sup>-5</sup>; 768 000 bloques/s; BISPO = 0,1 × APO**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	0,55	1,38	2,76	5,53	8,29	11,06	13,82	16,59	19,35	22,12	24,88	27,65	30,41	33,18	35,94	38,71	41,47	44,24	47,00	49,77	52,53	55,30
		S1	0,40	1,15	2,43	5,06	7,72	10,39	13,08	15,77	18,47	21,18	23,89	26,60	29,31	32,03	34,74	37,46	40,18	42,91	45,63	48,36	51,08	53,81
		S2	0,70	1,62	3,10	6,00	8,87	11,72	14,57	17,40	20,23	23,06	25,88	28,70	31,52	34,33	37,14	39,95	42,76	45,57	48,37	51,18	53,98	56,78
	1 día	BISPO	6,64	16,59	33,18	66,36	99,53	132,7	165,9	199,1	232,2	265,4	298,6	331,8	365,0	398,1	431,3	464,5	497,7	530,8	564,0	597,2	630,4	663,6
		S1	6,12	15,77	32,03	64,73	97,54	130,4	163,3	196,2	229,2	262,2	295,1	328,1	361,1	394,1	427,2	460,2	493,2	526,2	559,3	592,3	625,4	658,4
		S2	7,15	17,40	34,33	67,98	101,5	135,0	168,5	201,9	235,3	268,7	302,1	335,4	368,8	402,1	435,5	468,8	502,1	535,4	568,8	602,1	635,4	668,7
	7 días	BISPO	46,45	116,1	232,2	464,5	696,7	929,0	1161	1393	1626	1858	2090	2322	2555	2787	3019	3251	3484	3716	3948	4180	4413	4645
		S1	45,09	114,0	229,2	460,2	691,5	922,9	1154	1386	1618	1849	2081	2313	2545	2776	3008	3240	3472	3704	3936	4167	4399	4631
		S2	47,81	118,3	235,3	468,8	702,0	935,1	1168	1401	1634	1867	2099	2332	2565	2797	3030	3263	3495	3728	3961	4193	4426	4658
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	58,06	60,83	63,59	66,36	69,12	71,88	74,65	77,41	80,18	82,94	85,71	88,47	91,24	94,00	96,77	99,53	102,3	105,1	107,8	110,6	113,4	116,1
		S1	56,54	59,27	62,00	64,73	67,46	70,19	72,92	75,65	78,39	81,12	83,86	86,59	89,33	92,06	94,80	97,54	100,3	103,0	105,8	108,5	111,2	114,0
		S2	59,58	62,39	65,19	67,98	70,78	73,58	76,38	79,17	81,97	84,77	87,56	90,35	93,15	95,94	98,74	101,5	104,3	107,1	109,9	112,7	115,5	118,3
	1 día	BISPO	696,7	729,9	763,1	796,3	829,4	862,6	895,8	929,0	962,2	995,3	1029	1062	1095	1128	1161	1194	1228	1261	1294	1327	1360	1393
		S1	691,5	724,5	757,6	790,6	823,7	856,7	889,8	922,9	955,9	989,0	1022	1055	1088	1121	1154	1187	1221	1254	1287	1320	1353	1386
		S2	702,0	735,3	768,6	801,9	835,2	868,5	901,8	935,1	968,4	1002	1035	1068	1101	1135	1168	1201	1235	1268	1301	1334	1368	1401
	7 días	BISPO	4877	5109	5342	5574	5806	6038	6271	6503	6735	6967	7200	7432	7664	7896	8129	8361	8593	8825	9057	9290	9522	9754
		S1	4863	5095	5327	5559	5791	6023	6255	6487	6719	6951	7183	7415	7647	7878	8110	8342	8574	8806	9038	9270	9502	9734
		S2	4891	5124	5356	5589	5821	6054	6286	6519	6751	6984	7217	7449	7682	7914	8147	8379	8612	8844	9077	9309	9541	9774
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	118,9	121,7	124,4	127,2	129,9	132,7	135,5	138,2	141,0	143,8	146,5	149,3	152,1	154,8	157,6	160,4	163,1	165,9	168,7	171,4	174,2	
		S1	116,7	119,4	122,2	124,9	127,7	130,4	133,1	135,9	138,6	141,4	144,1	146,9	149,6	152,3	155,1	157,8	160,6	163,3	166,1	168,8	171,5	
		S2	121,1	123,9	126,6	129,4	132,2	135,0	137,8	140,6	143,4	146,2	149,0	151,7	154,5	157,3	160,1	162,9	165,7	168,5	171,3	174,0	176,8	
	1 día	BISPO	1427	1460	1493	1526	1559	1593	1626	1659	1692	1725	1758	1792	1825	1858	1891	1924	1957	1991	2024	2057	2090	
		S1	1419	1452	1485	1518	1551	1585	1618	1651	1684	1717	1750	1783	1816	1849	1882	1916	1949	1982	2015	2048	2081	
		S2	1434	1467	1501	1534	1567	1601	1634	1667	1700	1734	1767	1800	1833	1867	1900	1933	1966	2000	2033	2066	2099	
	7 días	BISPO	9986	10219	10451	10683	10915	11148	11380	11612	11844	12077	12309	12541	12773	13006	13238	13470	13702	13935	14167	14399	14631	
		S1	9966	10198	10430	10663	10895	11127	11359	11591	11823	12055	12287	12519	12751	12983	13215	13447	13679	13911	14143	14375	14607	
		S2	10006	10239	10471	10704	10936	11169	11401	11634	11866	12099	12331	12564	12796	13028	13261	13493	13726	13958	14191	14423	14656	
NOTA – Los valores de este cuadro deben multiplicarse por 100. Se basan en una experiencia limitada y están sujetos a cambios para futuras revisiones.																								

**Cuadro D.12/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de BBE asignados para STM-16 (1/100 bloques);  
PO =  $5 \times 10^{-5}$ ; 3 072 000 bloques/s; BISPO =  $0,1 \times APO$**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
Periodo	2 horas	BISPO	2,21	5,53	11,06	22,12	33,18	44,24	55,30	66,36	77,41	88,47	99,53	110,6	121,7	132,7	143,8	154,8	165,9	176,9	188,0	199,1	210,1	221,2
		S1	1,91	5,06	10,39	21,18	32,03	42,91	53,81	64,73	75,65	86,59	97,54	108,5	119,4	130,4	141,4	152,3	163,3	174,3	185,3	196,2	207,2	218,2
		S2	2,51	6,00	11,72	23,06	34,33	45,57	56,78	67,98	79,17	90,35	101,5	112,7	123,9	135,0	146,2	157,3	168,5	179,6	190,7	201,9	213,0	224,2
	1 día	BISPO	26,54	66,36	132,7	265,4	398,1	530,8	663,6	796,3	929,0	1062	1194	1327	1460	1593	1725	1858	1991	2123	2256	2389	2521	2654
		S1	25,51	64,73	130,4	262,2	394,1	526,2	658,4	790,6	922,9	1055	1187	1320	1452	1585	1717	1849	1982	2114	2247	2379	2511	2644
		S2	27,57	67,98	135,0	268,7	402,1	535,4	668,7	801,9	935,1	1068	1201	1334	1467	1601	1734	1867	2000	2133	2266	2399	2532	2665
	7 días	BISPO	185,8	464,5	929,0	1858	2787	3716	4645	5574	6503	7432	8361	9290	10219	11148	12077	13006	13935	14864	15793	16722	17650	18579
		S1	183,1	460,2	922,9	1849	2776	3704	4631	5559	6487	7415	8342	9270	10198	11127	12055	12983	13911	14839	15767	16696	17624	18552
		S2	188,5	468,8	935,1	1867	2797	3728	4658	5589	6519	7449	8379	9309	10239	11169	12099	13028	13958	14888	15818	16747	17677	18607
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
Periodo	2 horas	BISPO	232,2	243,3	254,4	265,4	276,5	287,5	298,6	309,7	320,7	331,8	342,8	353,9	365,0	376,0	387,1	398,1	409,2	420,2	431,3	442,4	453,4	464,5
		S1	229,2	240,2	251,2	262,2	273,2	284,1	295,1	306,1	317,1	328,1	339,1	350,1	361,1	372,1	383,1	394,1	405,1	416,1	427,2	438,2	449,2	460,2
		S2	235,3	246,4	257,6	268,7	279,8	290,9	302,1	313,2	324,3	335,4	346,5	357,7	368,8	379,9	391,0	402,1	413,2	424,3	435,5	446,6	457,7	468,8
	1 día	BISPO	2787	2920	3052	3185	3318	3450	3583	3716	3849	3981	4114	4247	4379	4512	4645	4778	4910	5043	5176	5308	5441	5574
		S1	2776	2909	3041	3174	3306	3439	3571	3704	3836	3969	4101	4234	4366	4499	4631	4764	4896	5029	5161	5294	5426	5559
		S2	2797	2930	3063	3196	3329	3462	3595	3728	3861	3994	4127	4260	4393	4526	4658	4791	4924	5057	5190	5323	5456	5589
	7 días	BISPO	19508	20437	21366	22295	23224	24153	25082	26011	26940	27869	28798	29727	30656	31585	32514	33443	34372	35301	36230	37159	38088	39017
		S1	19480	20409	21337	22265	23194	24122	25051	25979	26907	27836	28764	29693	30621	31550	32478	33406	34335	35263	36192	37120	38049	38977
		S2	19536	20466	21396	22325	23255	24184	25114	26043	26973	27903	28832	29762	30691	31621	32550	33480	34409	35339	36268	37197	38127	39056
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
Periodo	2 horas	BISPO	475,5	486,6	497,7	508,7	519,8	530,8	541,9	553,0	564,0	575,1	586,1	597,2	608,3	619,3	630,4	641,4	652,5	663,6	674,6	685,7	696,7	
		S1	471,2	482,2	493,2	504,2	515,2	526,2	537,2	548,3	559,3	570,3	581,3	592,3	603,3	614,3	625,4	636,4	647,4	658,4	669,4	680,4	691,5	
		S2	479,9	491,0	502,1	513,2	524,3	535,4	546,6	557,7	568,8	579,9	591,0	602,1	613,2	624,3	635,4	646,5	657,6	668,7	679,8	690,9	702,0	
	1 día	BISPO	5707	5839	5972	6105	6237	6370	6503	6636	6768	6901	7034	7166	7299	7432	7564	7697	7830	7963	8095	8228	8361	
		S1	5691	5824	5957	6089	6222	6354	6487	6619	6752	6884	7017	7149	7282	7415	7547	7680	7812	7945	8077	8210	8342	
		S2	5722	5855	5987	6120	6253	6386	6519	6652	6785	6918	7050	7183	7316	7449	7582	7715	7848	7980	8113	8246	8379	
	7 días	BISPO	39946	40875	41804	42733	43662	44591	45520	46449	47378	48307	49236	50165	51094	52022	52951	53880	54809	55738	56667	57596	58525	
		S1	39906	40834	41763	42691	43620	44548	45477	46406	47334	48263	49191	50120	51048	51977	52905	53834	54763	55691	56620	57548	58477	
		S2	39986	40915	41845	42774	43704	44633	45562	46492	47421	48351	49280	50209	51139	52068	52997	53927	54856	55786	56715	57644	58574	

NOTA 1 – Los valores de este cuadro se deben multiplicar por 100. Se basan en una experiencia limitada y están sujetos a cambios para futuras revisiones.

NOTA 2 – STM-64 queda en estudio.

**Cuadro D.13/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de SES asignados para todas las velocidades VC y STM;  
PO = 0,1%; BISPO = 0,5 × APO**

Asignación		0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0		
Periodo	2 horas	BISPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
		S1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		S2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1 día	BISPO	0	0	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	
		S1	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	
		S2	1	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	13	14	15	
	7 días	BISPO	1	2	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	
		S1	0*	0*	0	1	3	5	7	10	12	14	17	19	22	24	27	29	32	34	37	40	42	45	
		S2	2	4	7	11	15	19	23	27	30	34	38	41	45	48	52	55	59	62	66	69	73	76	
Asignación		21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0		
Periodo	2 horas	BISPO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
		S1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		S2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1 día	BISPO	9	10	10	10	11	11	12	12	13	13	13	14	14	15	15	16	16	16	17	17	18	18	
		S1	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	
		S2	15	16	16	17	17	18	18	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	25	25	26	26	27	
	7 días	BISPO	64	67	70	73	76	79	82	85	88	91	94	97	100	103	106	109	112	115	118	121	124	127	
		S1	48	50	53	56	58	61	64	66	69	72	74	77	80	83	85	88	91	93	96	99	102	104	
		S2	79	83	86	90	93	96	100	103	106	110	113	116	120	123	126	130	133	136	140	143	146	150	
Asignación		43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0			
Periodo	2 horas	BISPO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
		S1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		S2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	1 día	BISPO	19	19	19	20	20	21	21	22	22	22	23	23	24	24	25	25	25	26	26	27	27		
		S1	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17		
		S2	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38		
	7 días	BISPO	130	133	136	139	142	145	148	151	154	157	160	163	166	169	172	175	178	181	184	187	191		
		S1	107	110	113	116	118	121	124	127	129	132	135	138	141	143	146	149	152	155	157	160	163		
		S2	153	156	159	163	166	169	173	176	179	182	186	189	192	195	199	202	205	208	212	215	218		
<p>X Prueba no válida: se requiere una prueba con una duración mayor.</p> <p>* Los valores de la prueba no aseguran con una confianza del 95% el cumplimiento de la calidad de funcionamiento a largo plazo. Sin embargo, puesto que efectuar una prueba de mayor duración no resulta práctico, se utiliza para S1 un límite de "0".</p>																									

**Cuadro D.14/M.2101 – Objetivos y límites de calidad de funcionamiento de SEP asignados para todas las velocidades VC y STM;  
 $PO = 1 \times 10^{-4}$ ; BISPO =  $0,5 \times APO$  (prueba de siete días solamente)**

		Asignación	0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	
<b>Periodo</b>	<b>7 días</b>	<b>BISPO</b>	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	
		<b>S1</b>	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
		<b>S2</b>	1	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	11
		<b>Asignación</b>	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
		<b>7 días</b>	<b>BISPO</b>	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13
	<b>S1</b>		1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6
	<b>S2</b>		11	12	12	13	13	13	14	14	15	15	15	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	19	20
		<b>Asignación</b>	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0		
		<b>7 días</b>	<b>BISPO</b>	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	
	<b>S1</b>		6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10		
	<b>S2</b>		20	21	21	21	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	26	26	26	27	27	27	28		

\* Los valores de la prueba no aseguran con una confianza del 95% el cumplimiento de la calidad de funcionamiento a largo plazo. Sin embargo, puesto que efectuar una prueba de mayor duración no resulta práctico, se utiliza para S1 un límite de "0".

NOTA – Queda en estudio la utilización de valores SEP y de límites para mantenimiento.

ANEXO E

Valores por defecto de umbral de calidad de funcionamiento inaceptable

**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**

<b>Trayectos digitales – Umbrales prefijados</b>									
<b>Asignación %</b>	<b>VC-1, VC-2</b>			<b>VC-3</b>			<b>VC-4</b>		
	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	1 100	15	180	1 100	15
<b>Trayectos digitales – Umbrales de reiniciación</b>									
<b>Asignación %</b>	<b>VC-1, VC-2</b>			<b>VC-3</b>			<b>VC-4</b>		
	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
<b>Secciones múltiplex – Umbrales prefijados</b>									
<b>Asignación %</b>	<b>STM-0</b>			<b>STM-1</b>			<b>STM-4</b>		
	ES	BBE	SES*	ES	BBE	SES*	ES	BBE	SES*
0,2-34	34	5 000	6	67	16 000	6	N/A	128 000	6
35-63	57	9 000	10	114	27 000	10	N/A	220 000	10
<b>Secciones múltiplex – Umbrales de reiniciación</b>									
<b>Asignación %</b>	<b>STM-0</b>			<b>STM-1</b>			<b>STM-4</b>		
	ES	BBE	SES	ES	BBE	SES	ES	BBE	SES
0,2-34	1	200	0	2	600	0	N/A	5 000	0
35-63	2	400	0	4	1 100	0	N/A	9 000	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	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión 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
<b>Serie M</b>	<b>RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales</b>
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