



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

G.7710/Y.1701

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(11/2001)

**SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES**

Equipos terminales digitales – Características de
operación, administración y mantenimiento de los
equipos de transmisión

**SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA
INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO
INTERNET**

Aspectos del protocolo Internet – Operaciones,
administración y mantenimiento

**Requisitos de las funciones comunes de
gestión de equipos**

Recomendación UIT-T G.7710/Y.1701

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	G.500–G.599
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE TRANSMISIÓN	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.7000–G.7999
Generalidades	G.7000–G.7099
Codificación de señales analógicas mediante modulación por impulsos codificados (MIC)	G.7100–G.7199
Codificación de señales analógicas mediante métodos diferentes de la MIC	G.7200–G.7299
Características principales de los equipos multiplex primarios	G.7300–G.7399
Características principales de los equipos multiplex de segundo orden	G.7400–G.7499
Características principales de los equipos multiplex de orden superior	G.7500–G.7599
Características principales de los transcodificadores y de los equipos de multiplicación de circuitos digitales	G.7600–G.7699
Características de operación, administración y mantenimiento de los equipos de transmisión	G.7700–G.7799
Características principales de los equipos multiplex de la jerarquía digital síncrona	G.7800–G.7899
Otros equipos terminales	G.7900–G.7999
REDES DIGITALES	G.8000–G.8999

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

Recomendación UIT-T G.7710/Y.1701

Requisitos de las funciones comunes de gestión de equipos

Resumen

Esta Recomendación trata las funciones de gestión de equipos (EMF) en un elemento de red de transporte que son comunes a múltiples tecnologías. Por ejemplo, se describen aplicaciones comunes para fecha y hora, gestión de averías, gestión de configuración, gestión de contabilidad, gestión de calidad de funcionamiento y gestión de seguridad. Estas aplicaciones conducen a la especificación de las funciones EMF comunes y de sus requisitos.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.7710/Y.1701, preparada por la Comisión de Estudio 15 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 29 de noviembre de 2001.

Historia		
Versión	Fecha	Notas
1	24-10-2001	Versión inicial

Palabras clave

Calidad de funcionamiento degradada, control de notificación de alarmas, determinación de umbrales, función de aplicación de gestión, función de comunicaciones de mensajes, función de gestión de configuración, función de gestión de equipos, funciones de gestión de averías, funciones de supervisión de la calidad de funcionamiento, gestión de calidad de funcionamiento, gravedad, persistencia.

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

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 2002

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.....	1
3 Términos y definiciones.....	3
4 Abreviaturas.....	4
5 Funciones de gestión.....	9
5.1 Arquitectura de la gestión de red.....	9
5.1.1 Relación entre RGT, XMN y XMSN.....	10
5.1.2 Relaciones entre dominios tecnológicos.....	10
5.2 Función de gestión de equipos.....	12
6 Fecha y hora.....	13
6.1 Aplicaciones de fecha y hora.....	13
6.1.1 Indicación de tiempo.....	14
6.1.2 Alineación de la función de reloj en tiempo real local con la referencia de temporal externa.....	15
6.1.3 Señales de reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento.....	16
6.1.4 Programación de actividades.....	16
6.2 Funciones fecha y hora.....	17
6.2.1 Función reloj en tiempo real local.....	17
6.2.2 Función de reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento.....	18
7 Gestión de averías.....	19
7.1 Aplicaciones de la gestión de averías.....	19
7.1.1 Supervisión.....	19
7.1.2 Validación.....	22
7.1.3 Gravedad.....	23
7.1.4 Control de señalamiento de alarmas.....	23
7.1.5 Fallos que se pueden señalar.....	24
7.1.6 Señalamiento de alarmas.....	25
7.1.7 Pruebas.....	26
7.2 Funciones de gestión de averías.....	26
7.2.1 Función de persistencia de la causa de avería – PRS.....	27
7.2.2 Función de asignación de gravedad – SEV.....	27
7.2.3 Control de señalamiento de alarmas – ARC.....	28
7.2.4 Función de fallo notificable – REP.....	29
7.2.5 Función de alarmas de unidad – UNA.....	30
7.2.6 Función de alarmas de elemento de red – NEA.....	30
7.2.7 Función de alarmas de estación – STA.....	31

7.2.8	Función de preprocesamiento de evento RGT – TEP	31
7.2.9	Función de sincronización de alarmas – ASY	32
7.2.10	Función registro cronológico – LOG	32
7.2.11	Función de notificaciones de eventos de alarma RGT – TAN.....	33
7.2.12	Función lista de problemas vigentes – CPL	33
7.2.13	Función de estado de las alarmas – AST.....	34
7.2.14	Función de estado operacional – OPS.....	34
8	Gestión de configuración.....	35
8.1	Aplicaciones de la gestión de configuración.....	35
8.1.1	Equipo	35
8.1.2	Soporte lógico	36
8.1.3	Conmutación de protección.....	36
8.1.4	Identificador de traza.....	37
8.1.5	Estructuras de cabida útil	38
8.1.6	Estructuras múltiplex.....	39
8.1.7	Conexiones de matriz	39
8.1.8	Umbrales DEG	41
8.1.9	Umbrales EXC	41
8.1.10	Modo puerto y modo TP	41
8.1.11	XXX_Reported.....	42
8.1.12	Gravedad de alarmas	42
8.1.13	Control de señalamiento de alarmas.....	42
8.1.14	Umbrales PM.....	42
8.1.15	Activación TCM.....	43
8.2	Funciones de gestión de configuración	43
9	Gestión de cómputos	44
10	Gestión de la calidad de funcionamiento	44
10.1	Aplicaciones de la gestión de la calidad de funcionamiento.....	44
10.1.1	Concepto de "extremo cercano" y "extremo distante"	45
10.1.2	Mantenimiento	46
10.1.3	Puesta en servicio	48
10.1.4	Calidad de servicio	48
10.1.5	Disponibilidad	50
10.1.6	Información	51
10.1.7	Establecimiento de umbrales.....	55
10.2	Funciones de supervisión de la calidad de funcionamiento	56
10.2.1	Función evento de supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo cercano – NPME	59

	Página
10.2.2 Función evento de supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo distante – FPME	60
10.2.3 Función de retardo – Retardo	61
10.2.4 Función filtro de disponibilidad unidireccional – AvFu	62
10.2.5 Función filtro de disponibilidad bidireccional – AvFb	63
10.2.6 Función segundos consecutivos con muchos errores– CSES	65
10.2.7 Función generación de evento inicio/terminación de tiempo de indisponibilidad – UAT	65
10.2.8 Función de registro vigente de contador de 15 minutos– Cur15m-c	66
10.2.9 Función de registro vigente instantáneo de 15 minutos – Cur15m-s	67
10.2.10 Función de registro vigente de valores extremos de 15 minutos – Cur15m-t	68
10.2.11 Funciones del registro reciente de 15 minutos – Rec15m-c, Rec15m-s, Rec15m-t	69
10.2.12 Función registro vigente del contador de 24 horas– Cur24h-c	70
10.2.13 Función registro vigente instantáneo de 24 horas – Cur24h-s	72
10.2.14 Función registro vigente de valores extremos de 24 horas – Cur24h-t.....	73
10.2.15 Funciones del registro reciente de 24 horas – Rec24h-c, Rec24h-s, Rec24h-t	74
10.2.16 Función umbral en condición transitoria – ThrF-tr	75
10.2.17 Función umbral en condición duradera – ThrF-st.....	77
10.2.18 Función fuera de gama para la detección de desbordamientos del detector– ORF-o.....	79
10.2.19 Función fuera de gama para la detección de infrautilización – ORF-u.....	81
11 Gestión de seguridad	82
Apéndice I – Visión general de las Recomendaciones UIT-T comunes y específicas de la tecnología	83
Apéndice II – Protocolo para fijar el reloj local en tiempo real dentro de unos pocos segundos en relación con la referencia temporal externa.....	83
II.1 Medición del tiempo de ida y vuelta	83
II.2 Cálculo de la deriva temporal.....	84
II.3 Puesta en hora del reloj del NE	84
Apéndice III – Bibliografía.....	85

Recomendación UIT-T G.7710/Y.1701

Requisitos de las funciones comunes de gestión de equipos

1 Alcance

La presente Recomendación especifica aquellos requisitos de la función de gestión de equipos (EMF, *equipment management function*) que son comunes a múltiples tecnologías de transporte. En su versión final esta Recomendación incluirá todas las funciones comunes de gestión. Esta Recomendación especifica las capacidades necesarias independientemente de la tecnología y, cuando existan diferencias de requisitos entre tecnologías para una característica determinada, los requisitos se determinarán en una Recomendación específica de la tecnología. Véase el apéndice I para una visión general de las Recomendaciones comunes y de las específicas de la tecnología. Una futura versión de esta Recomendación establecerá los requisitos específicos para una determinada capacidad.

Hay que destacar que no es obligatorio que un elemento de red (NE, *network element*) soporte todas las aplicaciones descritas ni, por consiguiente, todas las funciones especificadas. En función de su posición en la red el NE puede soportar un subconjunto de funciones. Los paquetes con subconjuntos de dichas funciones se pueden encontrar en las Recomendaciones específicas de la tecnología.

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 UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona*.
- [2] Recomendación UIT-T G.709/Y.1331 (2001), *Interfaz para la red óptica de transporte*.
- [3] Recomendación UIT-T G.774 (2001), *Jerarquía digital síncrona – Modelo de información de gestión desde el punto de vista de los elementos de red*.
- [4] Recomendación UIT-T G.781 (1999), *Funciones de capas de sincronización*.
- [5] Recomendación UIT-T G.783 (2000), *Características de los bloques funcionales del equipo de la jerarquía digital síncrona*.
- [6] Recomendación UIT-T G.784 (1999), *Gestión de la jerarquía digital síncrona*.
- [7] Recomendación UIT-T G.798 (2002), *Características de los bloques funcionales de equipos de la jerarquía de red óptica de transporte*.
- [8] Recomendación UIT-T G.805 (2000), *Arquitectura funcional genérica de las redes de transporte*.
- [9] Recomendación UIT-T G.806 (2000), *Características del equipo de transporte – Metodología de descripción y funcionalidad genérica*.

- [10] Recomendación UIT-T G.826 (1999), *Parámetros y objetivos de las características de error para trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante que funcionan a la velocidad primaria o a velocidades superiores.*
- [11] 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.*
- [12] Recomendación UIT-T G.828 (2000), *Parámetros y objetivos de característica de error para trayectos digitales síncronos internacionales de velocidad binaria constante.*
- [13] Recomendación UIT-T G.829 (2000), *Eventos de característica de error para secciones múltiplex y de regeneración de la jerarquía digital síncrona.*
- [14] Recomendación UIT-T G.841 (1998), *Tipos y características de las arquitecturas de protección para redes de la jerarquía digital síncrona.*
- [15] Recomendación UIT-T M.20 (1992), *Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones.*
- [16] Recomendación UIT-T M.2101 (2000), *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.*
- [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 (2002), *Procedimientos de localización y detección de averías en secciones, sistemas de transmisión y trayectos internacionales de operadores múltiplex.*
- [20] Recomendación UIT-T M.2140 (2000), *Correlación de eventos en la red de transporte.*
- [21] Recomendación UIT-T M.3010 (2000), *Principios para una red de gestión de las telecomunicaciones.*
- [22] Recomendación UIT-T M.3013 (2000), *Consideraciones sobre una red de gestión de las telecomunicaciones.*
- [23] Recomendación UIT-T M.3100 (1995), *Modelo genérico de información de red.*
- [24] Recomendación UIT-T M.3100 Enmienda 3 (2001), *Definición de la interfaz de gestión para una prestación genérica de control de señalamiento de alarmas.*
- [25] Recomendación UIT-T M.3400 (2000), *Funciones de gestión de la red de gestión de las telecomunicaciones.*
- [26] Recomendación UIT-T Q.822 (1994), *Descripción de la etapa 1, de la etapa 2 y de la etapa 3 para la interfaz Q3 – Gestión de la calidad de funcionamiento.*
- [27] Recomendación UIT-T X.700 (1992), *Marco de gestión para la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.*
- [28] Recomendación UIT-T X.701 (1997), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Visión general de la gestión de sistemas.*

- [29] Recomendación UIT-T X.720 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Modelo de información de gestión.*
- [30] Recomendación UIT-T X.731 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de estados.*
- [31] Recomendación UIT-T X.733 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función señaladora de alarmas.*
- [32] Recomendación UIT-T X.734 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de informes de eventos.*
- [33] Recomendación UIT-T X.735 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función control de ficheros registro cronológico.*
- [34] Recomendación UIT-T X.744 (1996), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de soporte lógico.*
- [35] Recomendación UIT-T X.754 (2000), *Función de control de evento mejorada.*
- [36] Recomendación UIT-T Q.821 (2000), *Descripción de las etapas 2 y 3 para la interfaz Q3 – Vigilancia de alarmas.*

3 Términos y definiciones

3.1 En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1.1 C Ajuste en el tiempo para compensar retrasos en la entrega.

3.1.2 S Diferencia en el tiempo entre la llegada de la señal temporal en el borde del NE y la hora indicada en el reloj local en tiempo real, inmediatamente después de que se haya completado la petición de restablecimiento del reloj local.

3.1.3 X Retraso en la entrega de la señal temporal entre la referencia temporal externa y el borde del NE.

3.1.4 Y Deriva del reloj local en tiempo real en un intervalo de 24 horas de la referencia temporal externa.

3.1.5 Z Diferencia entre el instante en el que un evento prescrito es detectado por el NE y el instante que el NE asigna a este evento.

3.1.6 **terminal de dispositivo local (LCT, *local craft terminal*)**: Se utiliza, por ejemplo, para mantenimiento en el NE.

3.1.7 **canal de control insertado (ECC, *embedded control channel*)**: Un ECC proporciona un canal de operaciones lógicas entre los NE utilizando, por ejemplo, un canal de comunicaciones de datos (DCC) en una SDH o un canal de comunicación general (GCC 0-2) en una OTN como capa física.

3.1.8 **función de aplicaciones de gestión (MAF, *management application function*)**: Proceso de aplicación que participa en la gestión del sistema. Cada NE y cada sistema de operaciones (OS) debe soportar una MAF. Una MAF es el origen y la terminación de todos los mensajes RGT.

3.2 Los términos siguientes están definidos en la Rec. UIT-T G.806 [9]:

- Función atómica (AF, *atomic function*).
- Punto de gestión (MP, *management point*).

3.3 Los términos siguientes están definidos en la Rec. UIT-T M.3010 [21]:

- Elemento de red (NE).

- Función de elemento de red (NEF, *network element function*).
 - Función de estación de trabajo (WF, *workstation function*).
 - Interfaz Q.
 - Sistema de operaciones (OS, *operation system*).
- 3.4** El término siguiente está definido en la Rec. UIT-T M.3013 [22]:
- Función de comunicaciones de mensajes (MCF, *message communications function*)
- 3.5** El término siguiente está definido en la Rec. UIT-T M.3100 [23]:
- Interfaz de gestión.
- 3.6** El término siguiente está definido en la Rec. UIT-T X.700 [27]:
- Objeto gestionado.
- 3.7** Los términos siguientes están definidos en la Rec. UIT-T X.701 [28]:
- Agente.
 - Gestor.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AF	Función atómica (<i>atomic function</i>)
AI	Información adaptada (<i>adapted information</i>)
AIS	Señal de indicación de alarma (<i>alarm indication signal</i>)
ALM	Notificación de alarmas (<i>alarm reporting</i>)
AP	Punto de acceso (<i>access point</i>)
API	Identificador de punto de acceso (<i>access point identifier</i>)
AR	Tasa de disponibilidad (<i>availability ratio</i>)
ARC	Control de señalamiento de alarmas (<i>alarm reporting control</i>)
AST	Función de estado de alarmas (<i>alarm status function</i>)
ASY	Función de sincronización de alarmas (<i>alarm synchronization function</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
AUG	Grupo de unidad administrativa (<i>administrative unit group</i>)
AvFb	Función filtro de disponibilidad bidireccional (<i>bidirectional availability filter function</i>)
AvFu	Función filtro de disponibilidad unidireccional (<i>unidirectional availability filter function</i>)
BBE	Error de bloque de fondo (<i>background block error</i>)
BBER	Tasa de errores de bloques de fondo (<i>background block error ratio</i>)
BDI	Indicación de defecto hacia atrás (<i>backward defect indication</i>)
BEI	Indicación de error hacia atrás (<i>backward error indication</i>)
BIS	Puesta en servicio (<i>bringing-into-service</i>)
BUT	Inicio de tiempo de indisponibilidad (<i>begin unavailable time</i>)

CMISE	Elemento de servicio común de información de gestión (<i>common management information service element</i>)
CMSN	Subred de gestión de cliente (<i>client management subnetwork</i>)
CP	Punto de conexión (<i>connection point</i>)
CPL	Función lista de problemas vigentes (<i>current problem list function</i>)
CSES	Segundo consecutivo con muchos errores (<i>consecutive severely errored second</i>)
CTP	Punto de terminación de conexión (<i>connection termination point</i>)
Cur15m-x	Función de registro vigente de 15 minutos ($x = c, s, t$ para contador, valor instantáneo y límite extremo) [<i>current 15-minute register function ($x = c, s, t$ for counter, snapshot and tidemark)</i>]
Cur24h-x	Función de registro vigente de 24 horas ($x = c, s, t$ para contador, valor instantáneo y límite extremo) [<i>current 24-minute register function ($x = c, s, t$ for counter, snapshot and tidemark)</i>]
DAPI	Identificador de punto de acceso de destino (<i>destination access point identifier</i>)
DEG	Degradado (<i>degraded</i>)
DEGM	Periodo de supervisión degradado (<i>degraded monitor period</i>)
DEGTHR	Umbral degradado (<i>degraded threshold</i>)
DS	Segundo con defecto (<i>defect second</i>)
D&T	Fecha y hora (<i>date and time</i>)
EB	Bloque con errores (<i>errored block</i>)
EBC	Cómputo de bloques con error (<i>errored block count</i>)
ECC	Canal de control insertado (<i>embedded control channel</i>)
EDC	Código de detección de errores (<i>error detection code</i>)
EMF	Función de gestión de equipos (<i>equipment management function</i>)
EMS	Sistema de gestión de elementos (<i>element management system</i>)
EN	Norma europea (<i>european norm</i>)
ES	Segundo con errores (<i>errored second</i>)
ESR	Tasa de segundos con error (<i>errored second ratio</i>)
EUT	Finalización de tiempo de indisponibilidad (<i>end unavailable time</i>)
EXC	Excesivo (<i>excessive</i>)
FAS	Señal de alineación de trama (<i>frame alignment signal</i>)
FBBE	Bloque con errores de fondo en el extremo distante (<i>far-end background block error</i>)
FCAPS	Gestión de averías, gestión de configuración, gestión de contabilidad, gestión de funcionamiento y gestión de seguridad (<i>fault management, configuration management, account management, performance management and security management</i>)
FDI	Indicación de defecto hacia adelante (<i>forward defect indication</i>)
FE-Mon	Supervisor de calidad de funcionamiento en el extremo distante (<i>far-end performance monitor</i>)
FES	Segundo con errores en el extremo distante (<i>far-end errored second</i>)

FM	Gestión de averías (<i>fault management</i>)
FOP	Fallo de protocolo (<i>failure of protocol</i>)
FPME	Evento de supervisión del funcionamiento en el extremo distante (<i>far-end performance monitoring event</i>)
FSES	Segundo con muchos errores en el extremo distante (<i>far-end severely errored second</i>)
GMT	Tiempo medio de Greenwich (<i>Greenwich mean time</i>)
GPS	Sistema mundial de determinación de posición (<i>global positioning system</i>)
IAE	Error de alineación entrante (<i>incoming alignment error</i>)
Id	Identificador
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
LA	Alarma local (<i>local alarm</i>)
LCT	Terminal de dispositivo local (<i>local craft terminal</i>)
LED	Diodo fotoemisor (<i>light emitting diode</i>)
LOC	Pérdida de continuidad (<i>loss of continuity</i>)
LOF	Pérdida de alineación de trama (<i>loss of frame</i>)
LOG	Función registro cronológico de notificación de eventos (<i>event notification logging function</i>)
LOM	Pérdida de multitrama (<i>loss of multiframe</i>)
LOP	Pérdida de puntero (<i>loss of pointer</i>)
LOS	Pérdida de la señal (<i>loss of signal</i>)
LTC	Pérdida de conexión en cascada (<i>loss of tandem connection</i>)
MAF	Función de aplicaciones de gestión (<i>management application function</i>)
MCF	Función de comunicaciones de mensajes (<i>message communication function</i>)
MI	Información de gestión (<i>management information</i>)
MIB	Base de información de gestión (<i>management information base</i>)
MON	Supervisado (<i>monitored</i>)
MP	Punto de gestión (<i>management point</i>)
MSP	Protección de sección múltiple (<i>multiplex section protection</i>)
NALM	Notificación no hay alarmas (<i>no alarm reporting</i>)
NBBE	Bloque con errores de fondo en el extremo cercano (<i>near-end background block error</i>)
NE	Elemento de red (<i>network element</i>)
NEA	Función de alarmas de elemento de red (<i>network element alarms</i>)
NEF	Función de elemento de red (<i>network element function</i>)
NE-Mon	Supervisor de calidad de funcionamiento en el extremo cercano (<i>near-end performance monitor</i>)
NES	Segundo con errores en el extremo cercano (<i>near-end errored second</i>)
NMON	No supervisado (<i>not monitored</i>)

NPME	Función de evento de supervisión de calidad de funcionamiento en el extremo cercano (<i>near-end performance monitoring event</i>)
NSES	Segundo con muchos errores en el extremo cercano (<i>near-end severely errored second</i>)
OCG	Grupo de canales ópticos (<i>optical channel group</i>)
OCh	Canal óptico (<i>optical channel</i>)
OCI	Identificación de conexión abierta (<i>open connection identification</i>)
ODI	Indicación de defecto saliente (<i>outgoing defect indication</i>)
ODU	Unidad de datos ópticos (<i>optical data unit</i>)
OI	Intensidad de interrupciones (<i>outage intensity</i>)
OMSN	Subred de gestión óptica (<i>optical management subnetwork</i>)
OMSP	Protección de sección múltiplex óptica (<i>optical multiplex section protection</i>)
OPS	Función de estado operacional (<i>operational state function</i>)
ORF-x	Función fuera de gama ($x = o, u$ para desbordamiento e infrautilización) [<i>out of range function (x = o, for overflow and u for under flow)</i>]
ORR	Informe de fuera de gama (<i>out of range report</i>)
OS	Sistema de operaciones (<i>operations system</i>)
OSF	Función de sistema de operaciones (<i>operations system function</i>)
OTN	Red óptica de transporte (<i>optical transport network</i>)
PDH	Jerarquía digital plesiócrona (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PJE	Evento de justificación de puntero (<i>pointer justification event</i>)
PLM	Desadaptación de cabida útil (<i>payload mismatch</i>)
PM	Gestión de calidad de funcionamiento (<i>performance management</i>)
PMC	Reloj de supervisión de calidad de funcionamiento (<i>performance monitoring clock</i>)
PMF	Función de supervisión de calidad de funcionamiento (<i>performance monitoring function</i>)
PRBS	Secuencia binaria pseudoaleatoria (<i>pseudo-random binary sequence</i>)
PRS	Filtro de persistencia (<i>persistency filter</i>)
PSC	Cómputo de conmutación de protección (<i>protection switch count</i>)
PSE	Evento de conmutación de protección (<i>protection switch event</i>)
PSI	Identificador de estructura de cabida útil (<i>payload structure identifier</i>)
PSL	Etiqueta de señal de trayecto (<i>path signal label</i>)
PSM	Desadaptación de estructura de cabida útil (<i>payload structure mismatch</i>)
QoS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RDI	Indicación de defecto distante (<i>remote defect indication</i>)
Rec15m-x	Función de registro vigente de 15 minutos ($x = c, s, t$ para contador, valor instantáneo y valor extremo) [<i>recent 15-minute register function (x = c, s, t for counter, snapshot and tidemark)</i>]

Rec24h-x	Función de registro vigente de 24 horas ($x = c, s, t$ para contador, valor instantáneo y valor extremo) [<i>recent 24-hour register function $x = c, s, t$ for counter, snapshot and tidemark</i>]
REI	Indicación de error distante (<i>remote error indication</i>)
REP	Función de fallo notificable (<i>reportable failure function</i>)
RTC	Reloj en tiempo real (<i>real time clock</i>)
RTR	Informe de umbral reiniciado (<i>reset threshold report</i>)
SAPI	Identificador de punto de acceso de origen fuente (<i>source access point identifier</i>)
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SEM	Mantenimiento en extremo único (<i>single-ended maintenance</i>)
SEP	Periodo con muchos errores (<i>severely errored period</i>)
SEPI	Intensidad de periodos con muchos errores (<i>severely errored period intensity</i>)
SES	Segundo con muchos errores (<i>severely errored second</i>)
SESR	Tasa de segundos con muchos errores (<i>severely errored second ratio</i>)
SEV	Función de asignación de gravedad (<i>severity assignment function</i>)
SLA	Acuerdo de nivel de servicio (<i>service level agreement</i>)
SMSN	Subred de gestión SDH o subred de gestión de servidor (<i>SDH management subnetwork or server management subnetwork</i>)
SONET	Red óptica síncrona (<i>synchronous optical network</i>)
SSF	Fallo de señal de servidor (<i>server signal fail</i>)
STA	Función de alarmas de estación (<i>station alarms function</i>)
TAN	Función de notificación de eventos de alarma RGT (<i>TMN event preprocessing function</i>)
TCM	Supervisión de conexión en cascada (<i>tandem connection monitoring</i>)
TCP	Punto de conexión de terminación (<i>termination connection point</i>)
TD	Degradación de transmisión (<i>transmit degrade</i>)
TEP	Función de pretratamiento de evento RGT (<i>TMN event preprocessing function</i>)
TF	Fallo de transmisión (<i>transmit fail</i>)
ThrF-st	Función de umbral en condición permanente (<i>standing condition threshold function</i>)
ThrF-tr	Función de umbral en condición transitoria (<i>transient condition threshold function</i>)
TI CK	Señal de reloj de temporización (<i>timer clock signal</i>)
TIM	Discordancia de identificador de traza (<i>trace identifier mismatch</i>)
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
TP	Punto de terminación (<i>termination point</i>)
TR	Informe de umbral (<i>threshold report</i>)
TTI	Identificador de traza de camino (<i>trail trace identifier</i>)
UAP	Periodo no disponible (<i>unavailable period</i>)
UAS	Segundo de indisponibilidad (<i>unavailable second</i>)
UAT	Tiempo de indisponibilidad (<i>unavailable time</i>)

UNA	Función de alarmas de unidad (<i>unit alarms function</i>)
UNEQ	No equipado (<i>UNEquipped</i>)
UIT-T	Unión Internacional de Telecomunicaciones – Sector de Normalización de las Telecomunicaciones
UTC	Tiempo Universal Coordinado (<i>Coordinated Universal Time</i>)
VC	Contenedor virtual (<i>virtual container</i>)
WS	Estación de trabajo (<i>work station</i>)
xMN	Red de gestión específica de la tecnología (<i>technology-specific management network</i>)
xMSN	Subred de gestión específica de la tecnología (<i>technology-specific management subnetwork</i>)

5 Funciones de gestión

5.1 Arquitectura de la gestión de red

Las redes de capa de transporte de la red de transporte se describen en la Rec. UIT-T G.805 [8]. La gestión de las redes de capas se puede separar de la de sus redes de capa cliente de forma que se pueden utilizar los mismos medios de gestión independientemente del cliente.

La gestión de la red de transporte se basa en un sistema de gestión distribuido con múltiples niveles. Cada nivel proporciona un grado predefinido de capacidades de gestión de red. El nivel inferior de este modelo organizativo, que se muestra en la figura 1, incluye los NE que proporcionan el servicio de transporte. La función de aplicaciones de gestión (MAF, *management application function*) en los NE comunica con los NE pares y/o los sistemas de operaciones (OS) y les proporciona soporte de gestión.

El proceso de comunicación se realiza mediante la función de comunicaciones de mensajes (MCF) dentro de cada entidad.

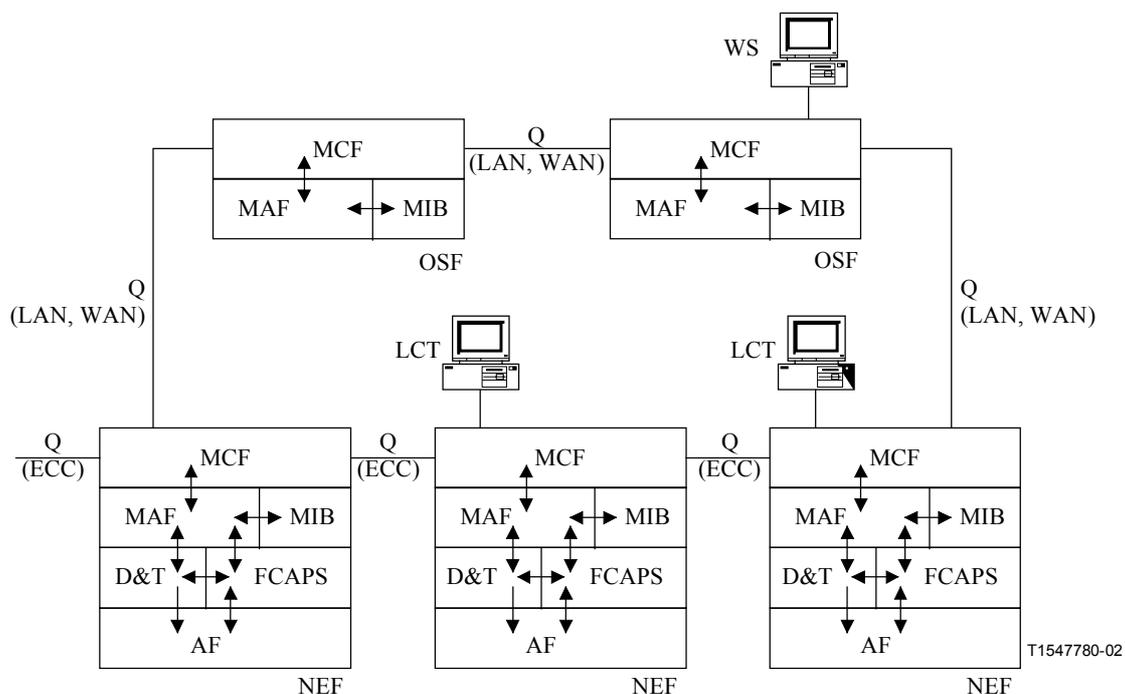


Figura 1/G.7710/Y.1701 – Modelo organizativo de la gestión

5.1.1 Relación entre RGT, XMN y XMSN

La red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) puede estar constituida por varias redes de gestión específicas de la tecnología (xMN), que a su vez pueden estar divididas en subredes de gestión (xMSN). Estas relaciones se muestran en la figura 2 para una red de gestión óptica, una red de gestión SDH y para otra red de gestión (x).

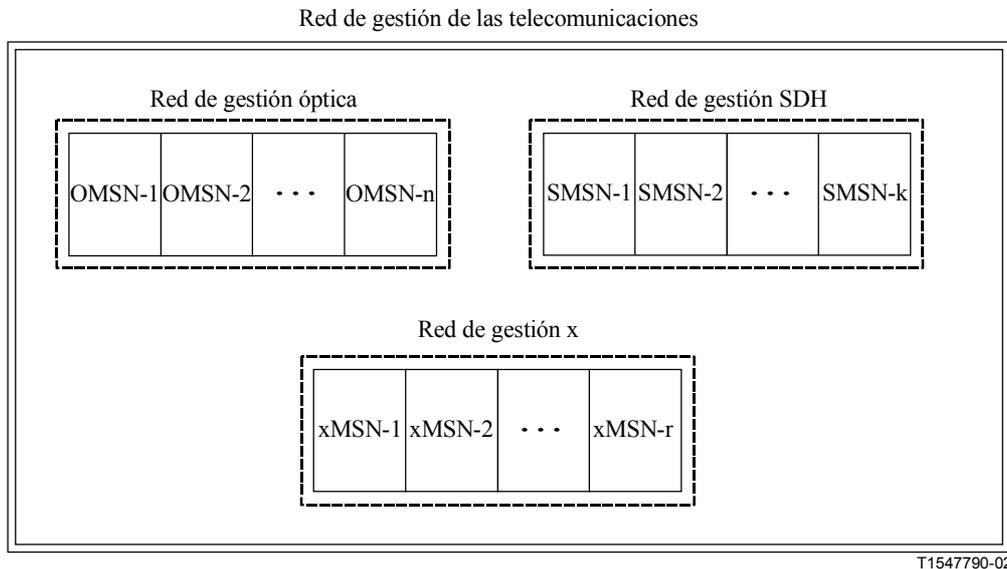


Figura 2/G.7710/Y.1701 – Relaciones entre RGT, xMN y xMSN

5.1.2 Relaciones entre dominios tecnológicos

La red de transporte tiene que tratar con muchos dominios tecnológicos (por ejemplo, OTN, SDH, PDH, SONET). Cuando están interconectados, estos dominios crean una relación cliente-servidor entre ellos. Esta situación da lugar a elementos de red *híbridos* que tratan una determinada tecnología internamente y en los puertos de transporte, aunque también tienen puertos de acceso que son capaces de convertir otra tecnología en esta tecnología concreta.

La figura 3 muestra una relación de este tipo de cliente-servidor entre dos subredes de gestión diferentes.

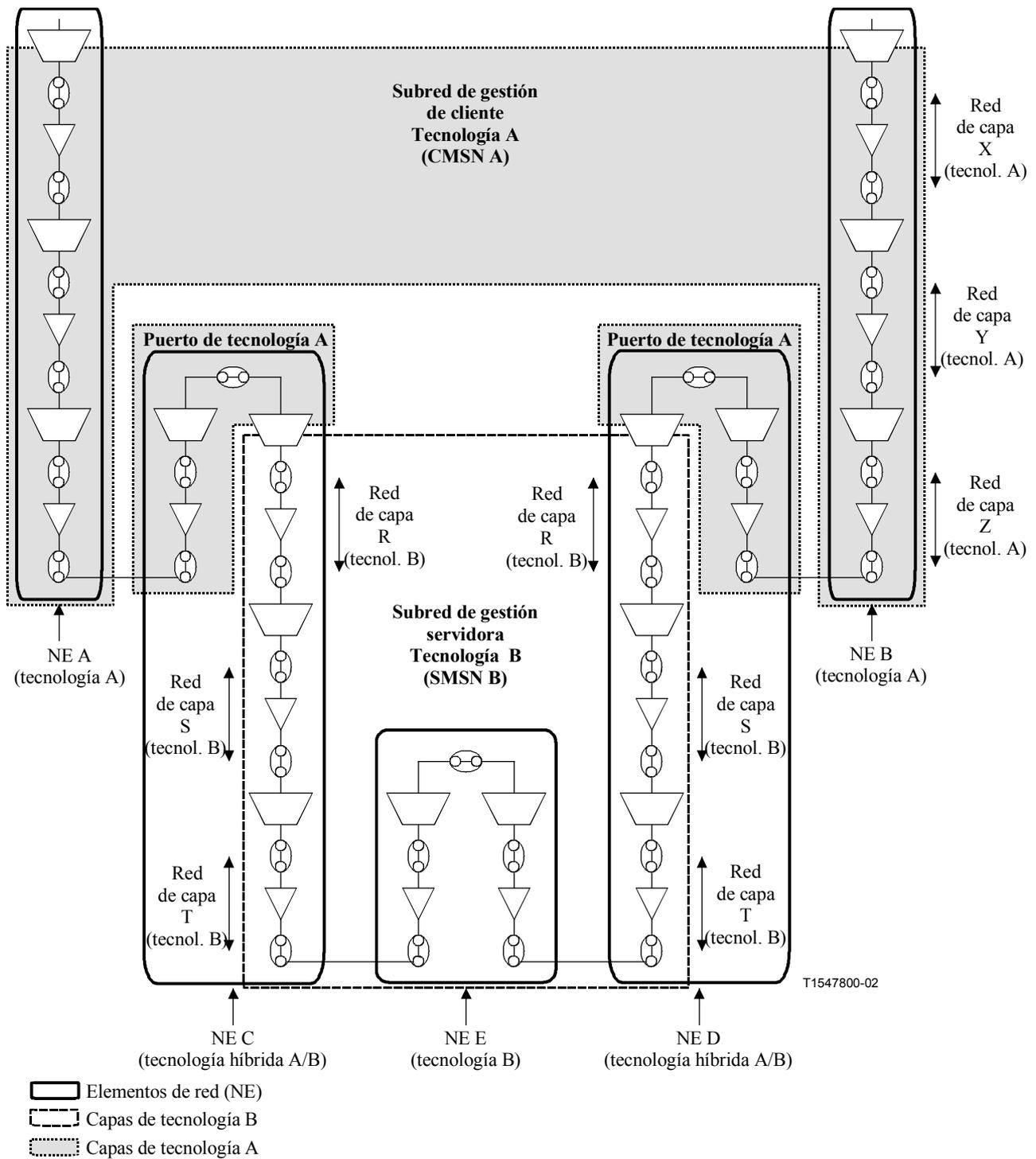


Figura 3/G.7710/Y.1701 – Ejemplo de relaciones de la red de gestión

Los NE C y D contienen entidades de red de capas con tecnología B (servidor) y entidades de red de capas con tecnología A (cliente). Estos NE por tanto forman parte de más de un tipo de subred de gestión. Los puertos de tecnología A en los NE C y D pueden ser gestionados de una de las formas siguientes:

- como una entidad que está gestionada por la OSF CMSN,
- como una entidad que está gestionada por la OSF SMSN,
- como un fragmento independiente que no está gestionado salvo como un fragmento de equipo.

Esto puede lograrse mediante uno o más agentes en cada uno de los NE, utilizando uno o más protocolos para comunicar con sus OSF respectivas. En este ejemplo, existe una OSF diferente (una para la CMSN y otra para la OMSN) para cada dominio, que puede o no estar ubicada en el mismo OS físico.

5.2 Función de gestión de equipos

La función de gestión de equipos (EMF) proporciona los medios mediante los cuales un sistema de gestión de elementos (EMS, *element management system*) y otras entidades de gestión gestionan la función de elementos de red (NEF). La figura 4 ilustra los componentes de la EMF dentro del NE. Hay que destacar que esta ilustración no pretende una descripción exhaustiva de todas las funciones que pueden estar incluidas en una NEF (por ejemplo, en las funciones atómicas EMF, MCF).

La EMF interactúa con las funciones atómicas (AF) de las capas de transporte y de sincronización, intercambiando información de gestión (MI, *management information*) a través de los puntos de referencia MP. Para más información sobre las funciones atómicas y los puntos de referencia véase la Rec. UIT-T G.806 [9]. La EMF contiene algunas funciones que proporcionan un mecanismo de reducción de datos en la información recibida a través de los puntos de referencia MP.

La EMF incluye funciones tales como las funciones fecha y hora y FCAPS. La EMF proporciona tratamiento de mensajes de eventos, almacenamiento de datos y registro cronológico. El agente convierte la información de gestión interna (señales MI) en mensajes de aplicación de gestión y viceversa. El agente responde a los mensajes de aplicación de gestión provenientes de la MCF realizando las operaciones adecuadas en los objetos gestionados en una MIB (véanse las Recomendaciones UIT-T X.701 [28] y X.720 [29] para más información sobre objetos gestionados), según proceda. La MCF incluye funciones de comunicaciones relacionadas con el mundo exterior de la NEF [es decir, fecha y hora, plano de gestión (gestión vía EMS), plano de control (gestión vía controlador de conexión ASON) y alarmas locales].

Las funciones fecha y hora comprueban la fecha y la hora del NE. Las funciones FCAPS que precisen información de la fecha y de la hora, por ejemplo para la marcación temporal de los informes de evento, obtienen esta información de las funciones fecha y hora.

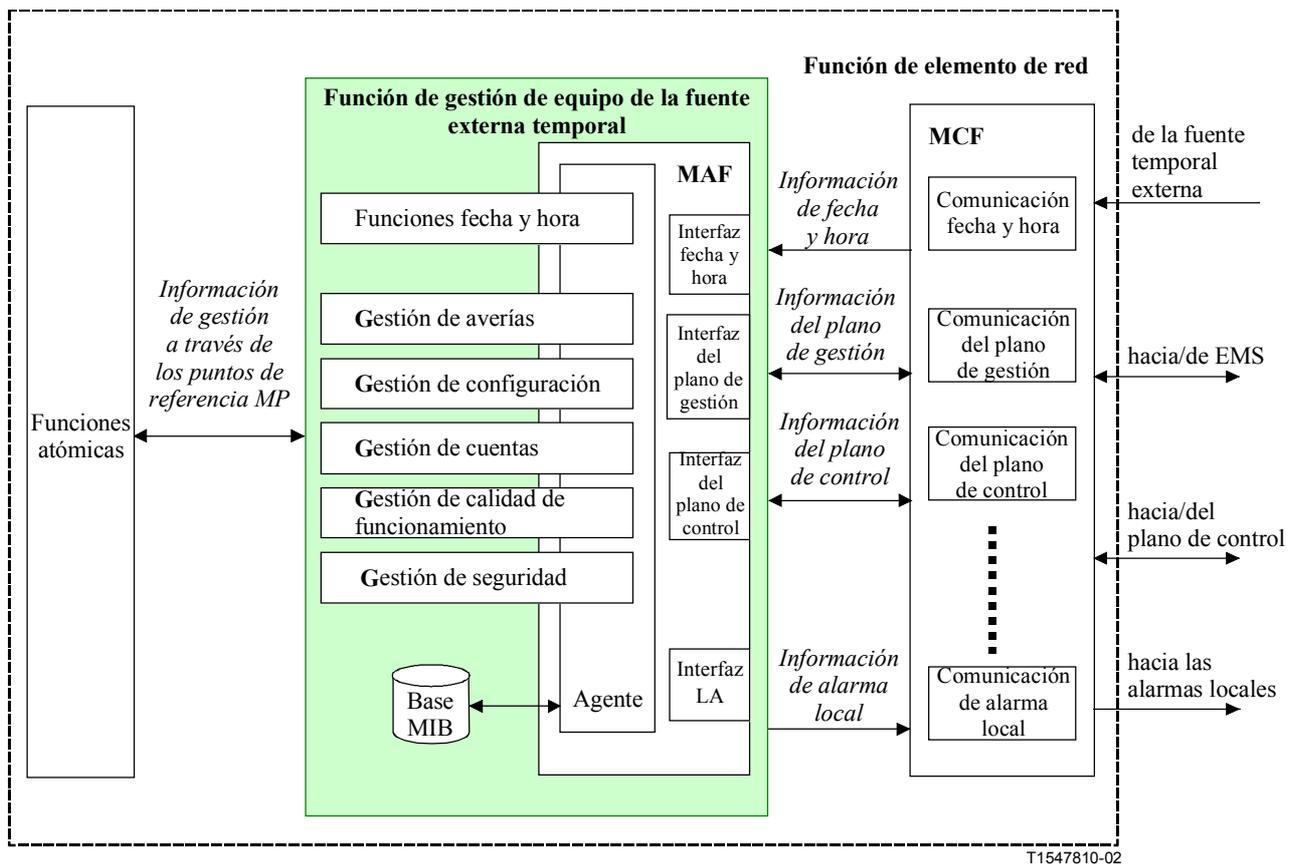


Figura 4/G.7710/Y.1701 – Diagrama de bloques de los procesos de la función de gestión de equipos

Esta Recomendación se centra en las funciones EMF que afectan a los flujos MI, originan los flujos MI o reciben los flujos MI.

6 Fecha y hora

Las funciones fecha y hora incluyen la función de reloj en tiempo real (RTC, *real time clock*) local y la función de reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento (PMC, *performance monitoring clock*). La función de comunicaciones de mensajes (MCF) es capaz de iniciar la función de reloj en tiempo real local. La fecha y la hora se incrementan mediante la función de reloj en tiempo real local. Las funciones FCAPS que precisan información sobre la fecha y la hora, por ejemplo para la indicación de tiempo de los informes de evento, obtienen esta información de las funciones fecha y hora.

Los requisitos para la función reloj en tiempo real local y reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento se especifican en 6.2. Estos requisitos están basados en las aplicaciones fecha y hora, descritas en 6.1.

6.1 Aplicaciones de fecha y hora

Las cuatro aplicaciones identificadas relativas a fecha y hora son: la capacidad de marcación temporal de los informes de evento (alarmas), la capacidad de alinear la función de reloj en tiempo real local con una referencia de reloj externa, la necesidad de señales de reloj para la supervisión de la calidad de funcionamiento y la capacidad de programar actividades.

6.1.1 Indicación de tiempo

Algunas funciones/procesos e informes requieren una estimación temporal relativamente precisa y coherente. Un NE o una función de reloj en tiempo real local proporciona esta información temporal. La Rec. UIT-T M.2140 [20] sugiere que las averías y las degradaciones de la calidad de funcionamiento deberían estar correlacionadas con la causa raíz del problema. Para cumplir este requisito es fundamental la indicación de tiempo de los datos del evento, véase la figura 5.

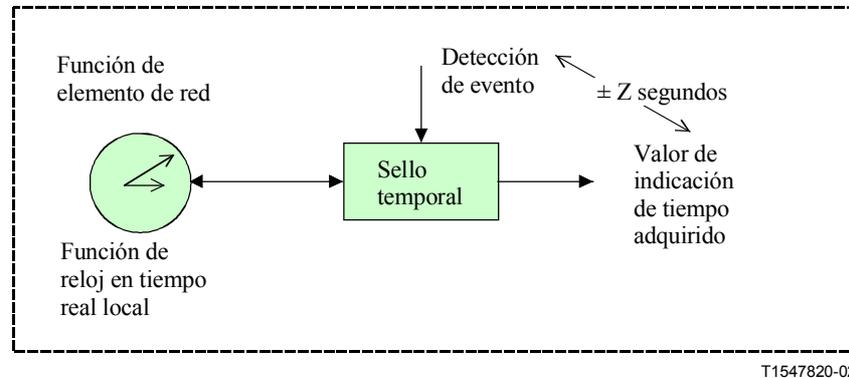


Figura 5/G.7710/Y.1701 – Ilustración de indicación de tiempo

Los eventos, los informes y los registros de calidad de funcionamiento que contienen cálculos de eventos o valores de detectores, y que precisen indicación de tiempo, deben tener una indicación de tiempo con una resolución de 1 segundo en relación con la función de reloj en tiempo real local del NE. Esta resolución supera algunas de las especificaciones de la Rec. UIT-T M.2120 [19]. Las indicaciones de tiempo fecha/hora deberán ser conformes al formato de tiempo universal coordinado (UTC, *Coordinated Universal Time*), que incluye el día, el mes, el año, la hora, el minuto y el segundo.

Los eventos e informes tendrán la indicación de tiempo siguiente:

- 1) La indicación de tiempo para eventos de avería (declaración/supresión) indicará el inicio de la causa de la avería antes del periodo de tiempo de integración del fallo.
- 2) Los intervalos de medición de la calidad de funcionamiento incluirán la indicación de tiempo asociada con el intervalo de medición. Esto es coherente, por ejemplo, con un atributo `periodEndTime` en la clase de objeto `historyData` definido en la Rec. UIT-T Q.822 [26].
- 3) La indicación de tiempo para la declaración informe de umbral (TR, *threshold report*) y la declaración informe de umbral reiniciado (RTR, *threshold reset report*) indicará la hora del evento de conformidad con el reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento (véase 6.1.3). Esto es coherente con la Rec. UIT-T M.2120 [19].
- 4) Todas las peticiones e informes incluirán la indicación de tiempo asociada con la actuación.

El inicio del cómputo de 15 minutos y de 24 horas tendrá una precisión de ± 10 s en relación con la función de reloj en tiempo real local del NE. Por ejemplo, un registro de 15 minutos puede iniciar su cómputo de las 2:00 entre 1:59:50 y 2:00:10.

El símbolo Z de la figura 5 representa la diferencia entre el instante en el que es detectado un evento predeterminado por el NE y el instante que el NE asigna a este evento. El objetivo es que el valor de Z sea menor o igual a 1 segundo. Las especificaciones de Z se definen en las Recomendaciones UIT-T específicas de la tecnología.

6.1.2 Alineación de la función de reloj en tiempo real local con la referencia de temporal externa

Una característica de los NE es su capacidad de alinear la función de reloj en tiempo real local con una fuente temporal externa.

Un ejemplo de una fuente de referencia temporal externa general es el reloj basado en el tiempo medio de Greenwich (GMT, *Greenwich mean time*). Este tipo de señal de reloj se puede distribuir mediante una estación de radiodifusión (por ejemplo, GPS) o a través de una red de datos (por ejemplo, IP o CMISE).

La figura 6 muestra la relación entre una función de reloj en tiempo real (RTC) local de los NE y una referencia temporal externa.

El símbolo X representa el retraso en la entrega de la señal temporal entre la referencia externa y el borde del elemento de red. Para una distribución temporal basada en frecuencias radioeléctricas, el valor de X será aproximadamente 0. Para una distribución temporal basada en IP, no sólo X sino también la variación de X podría ser de varios segundos. X tiene en cuenta las pérdidas de precisión temporal en la función de protocolo de tiempo del servidor (por ejemplo, codificación de la señal) y en la red de distribución. Las especificaciones para los valores de X están fuera del ámbito de esta Recomendación.

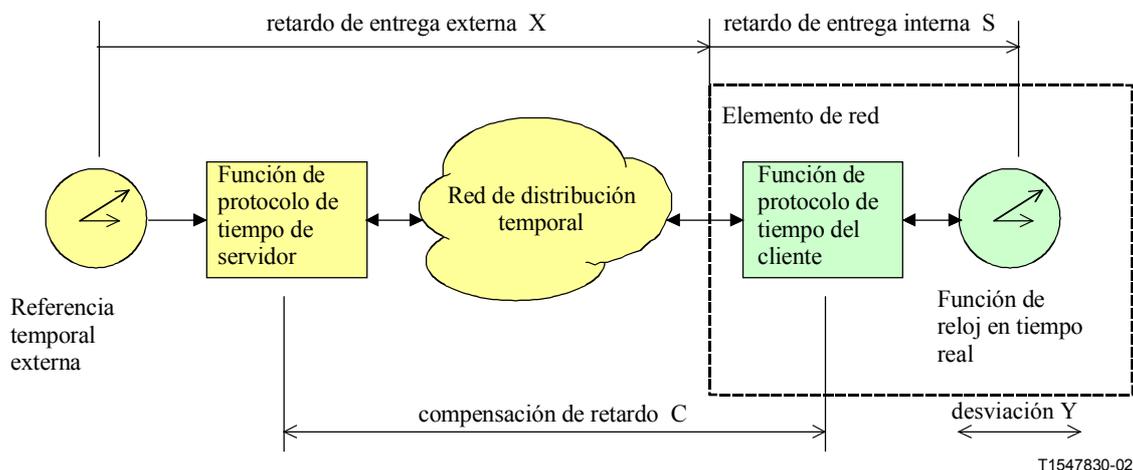


Figura 6/G.7710/Y.1701 – Alineación de la función RTC local con una referencia temporal externa

El símbolo S representa la diferencia horaria entre la llegada de la señal temporal al borde del NE y el instante en que se inician las acciones correctivas en la función de reloj en tiempo real local. S tiene en cuenta las pérdidas de precisión temporal introducidas en la función protocolo de tiempo del cliente (por ejemplo, aceptación y decodificación de la señal). El objetivo es que el valor de S sea inferior o igual a 0,3 segundos. Las especificaciones de S se definen en las Recomendaciones UIT-T específicas de la tecnología.

El símbolo Y representa la deriva de la función de reloj en tiempo real local en un intervalo de 24 horas de la referencia temporal externa, siempre y cuando no se hayan producido restablecimientos del tiempo durante el intervalo de 24 horas. El objetivo es que el valor de Y sea tal que $S + Y + Z$ sea inferior o igual a 1,5 segundos. Las especificaciones de Y están definidas en las Recomendaciones UIT-T específicas de la tecnología.

El símbolo C representa el ajuste temporal para compensar el retardo de entrega. Se pueden aplicar diversos protocolos de compensación. Un ejemplo simple es la compensación con un valor fijo ($C = \text{constante}$) o sin ningún tipo de compensación ($C = 0$). El protocolo de tiempo de red, según se especifica en IETF RFC 1305 [B.3], es un protocolo avanzado capaz de compensar el retardo de

entrega externo e interno ($C = X + S$). El apéndice II describe el mecanismo de un protocolo relativamente simple para fijar la función de reloj en tiempo real local dentro de unos pocos segundos en relación con la referencia temporal externa. La especificación de los protocolos de los valores de C se encuentra fuera del ámbito de esta Recomendación.

Con las definiciones anteriores, la diferencia temporal entre la función de reloj en tiempo real local y la referencia externa 24 horas después de una reiniciación del reloj local no debe superar $X + S - C \pm Y$.

Para compensar la deriva Y , se tiene que volver a alinear periódicamente la función de reloj en tiempo real local con la referencia temporal externa. Hay que determinar este periodo de realineamiento de tal forma que la corrección sea inferior a 10 s para evitar que cualquier función de supervisión de la calidad de funcionamiento (PMF, *performance monitoring functions*) activa declare intervalos sospechosos.

6.1.3 Señales de reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento

Las funciones de supervisión de la calidad de funcionamiento se ocupan, entre otros, de la suma de los cómputos de eventos de un segundo durante los intervalos de 15 minutos y de 24 horas. El inicio de este tipo de intervalos coincide con el final del intervalo precedente. Es necesario tener una señal que indique el inicio/finalización de un intervalo de un segundo, una señal que indique el inicio/finalización de un intervalo de 15 minutos y una señal que indique el inicio/finalización de un intervalo de 24 horas. Los intervalos de 15 minutos coinciden con los cuartos de hora, es decir, 00:00, 15:00, 30:00 y 45:00. El intervalo de 24 horas empieza por defecto a media noche (00:00:00) y no se recomienda ninguna modificación. Con el fin de comparar los intervalos de 24 horas entre proveedores de red para conexiones que cubren muchas zonas horarias, es necesario tener la capacidad de iniciar los intervalos de 24 horas a media noche (00:00:00) UTC.

Para determinar el tiempo de indisponibilidad, las funciones de supervisión de la calidad de funcionamiento necesitan un reloj, que está por ejemplo retrasado 10 s para la SDH en relación con la función de reloj en tiempo real local. Véase 10.2 para el cálculo del tiempo de indisponibilidad.

6.1.4 Programación de actividades

Una característica de los NE es su capacidad de programar actividades por adelantado.

Son ejemplos de actividades programadas el envío de informes de supervisión de la calidad de funcionamiento, la comprobación de integridad que se realiza a intervalos regulares y el suministro de una conexión cruzada en una determinada fecha y hora.

La figura 7 indica el mecanismo de programación de actividades.

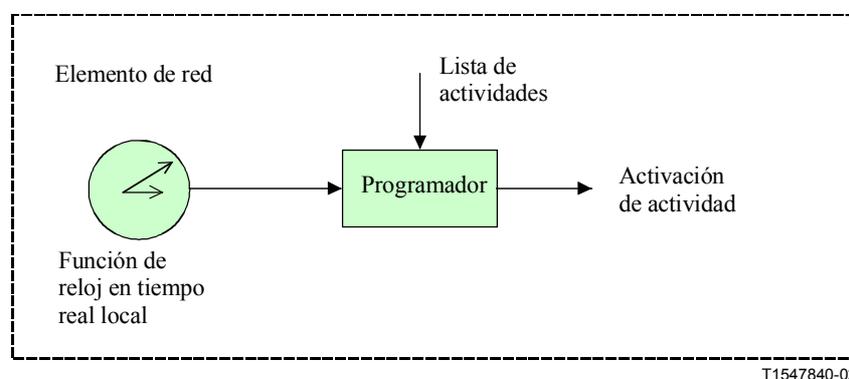


Figura 7/G.7710/Y.1701 – Programación de actividades

La lista de actividades contiene la actividad junto con su fecha y hora de activación. Esta última se puede indicar mediante una fecha y hora específica (por ejemplo, a las 8:00 de la mañana del lunes 15 de octubre de 2001) o mediante una repetición (por ejemplo, a las 8:00 de la mañana todos los lunes).

El programador compara continuamente la fecha y la hora de la función de reloj en tiempo real local con los indicadores de la fecha y hora de activación de la lista de actividades. Cuando coinciden, la actividad correspondiente se activa.

6.2 Funciones fecha y hora

Se han definido dos funciones fecha y hora. La función reloj en tiempo real (RTC) local se precisa para la indicación de tiempo y para la programación de actividades. La función reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento (PMC), además del RTC, se utiliza normalmente para mediciones de cómputos digitales.

6.2.1 Función reloj en tiempo real local

Símbolo:

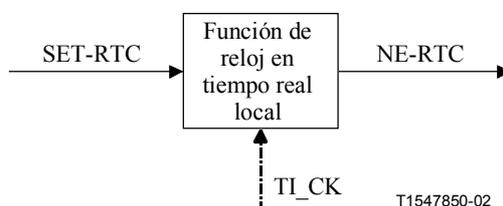


Figura 8/G.7710/Y.1701 – Función reloj en tiempo real local

Interfaces:

Cuadro 1/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de la función reloj en tiempo real local

Entrada(s)	Salida(s)
SET-RTC TI_CK	NE-RTC

Procesos:

La función reloj en tiempo real local es una entidad lógica dentro de un NE que proporciona la información de fecha y hora a las funciones de gestión de equipos en el NE. Aplican los siguientes requisitos:

- 1) La función reloj en tiempo real local puede ser un reloj independiente o puede estar enganchado a cualquier fuente temporal disponible (por ejemplo, reloj del equipo TI_CK).
- 2) La función reloj en tiempo real local debe tener una resolución de 100 ms.
- 3) Al recibir una petición SET-RTC, la función reloj en tiempo real local se fijará a la fecha y hora especificadas por la petición SET-RTC.
- 4) Cuando se reciba la petición SET-RTC, la diferencia temporal entre la petición de gestión a la entrada del NE y la NE-RTC resultante debe estar entre S-C segundos.
- 5) La estabilidad de la función RTC local debe ser tal que 24 horas después de la iniciación, la desviación no sea mayor que $\pm Y$ segundos.

- 6) Los eventos e informes deberán tener indicación de tiempo. La indicación de tiempo no deberá dar lugar a una diferencia de Z segundos respecto de la función reloj en tiempo real local.
- 7) Cuando la petición SET-RTC produzca una corrección NE-RTC en amplitud con una diferencia superior o igual a 10 s, el NE emitirá una notificación de cambio de datos (por ejemplo, notificación de cambio de valor de atributo).

6.2.2 Función de reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento

Símbolo:

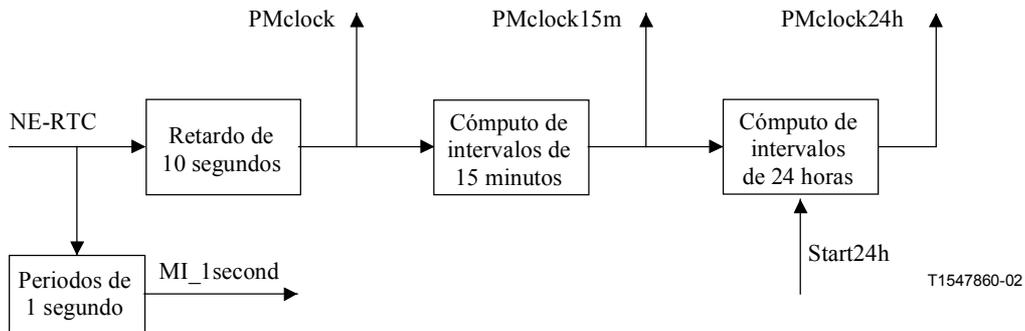


Figura 9/G.7710/Y.1701 – Función de reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento

Interfaces:

Cuadro 2/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida del reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento

Entrada(s)	Salida(s)
NE-RTC Start24h	PMclock PMclock15m PMclock24h MI_1second

Procesos:

El reloj de supervisión de la calidad de funcionamiento es una entidad lógica dentro del NE que proporciona información de fecha y hora y señales de reloj para funciones de supervisión de la calidad de funcionamiento en el elemento de red. Aplican los requisitos siguientes:

- 1) La función **periodos de 1 segundo** generará una señal de 1 segundo (MI_1second) al final de cada periodo de 1 segundo cuando lo indique el NE-RTC.
- 2) La función **retardo de 10 segundos** generará la fecha y hora (PMclock), retrasada 10 segundos en relación con el NE-RTC.
- 3) El **contador de intervalos de 15 minutos** generará indicaciones de periodos de 15 minutos (PMclock15m), que coincidirán con el final de cada cuarto de hora (00:00, 15:00, 30:00, 45:00) en relación con PMclock. El inicio de un periodo coincide con el final del periodo anterior. Si no se reinicia el NE-RTC, cada periodo de 15 minutos cubrirá 900 periodos de un segundo.

- 4) El **contador de intervalos de 24 horas** generará indicaciones de 24 horas (PMclock24h), que estarán alineadas con el final de un periodo de cuarto de hora (00:00:00, 00:15:00, 00:30:00, ... 23:45:00) en relación con PMclock. El inicio de un periodo coincide con el final del periodo anterior. Si no se reinicia el NE-RTC, cada periodo de 24 horas incluirá 86 400 periodos de un segundo.
- 5) Se puede indicar al **contador de intervalos de 24 horas** (mediante la señal Start24h) cuándo debe iniciar un periodo de 24 horas. El instante de inicio del periodo por defecto será 00:00 en el PMclock. Tiene que ser capaz de empezar al inicio de cualquier periodo de 15 minutos, mediante la señal Start24h.

Es necesario destacar que el retraso de 10 s es un ejemplo basado en la definición de disponibilidad para la SDH.

7 Gestión de averías

La gestión de averías es un conjunto de funciones que permite la detección, el aislamiento y la corrección de operaciones anormales de la red de telecomunicaciones y de su entorno. Proporciona facilidades para realizar fases de mantenimiento a partir de la Rec. UIT-T M.20 [15]. Las mediciones de garantía de calidad para la gestión de averías incluyen mediciones de componentes para la fiabilidad, disponibilidad y supervivencia.

Los requisitos para las funciones de gestión de averías se especifican en 7.2. Estos requisitos están basados en las aplicaciones de gestión de averías descritas en 7.1.

7.1 Aplicaciones de la gestión de averías

7.1.1 Supervisión

El proceso de supervisión describe la forma en que se analiza la aparición real de una disfunción o de una avería con el fin de proporcionar al personal de mantenimiento una indicación adecuada de la calidad de funcionamiento y/o de la condición de avería detectada. La filosofía de supervisión se basa en los conceptos relativos al modelo funcional de la Rec. UIT-T G.805 [8] y a la función de notificación de alarmas de la Rec. UIT-T X.733 [31].

Las cinco categorías de supervisión básicas están relacionadas con la transmisión, la calidad de servicio, el procesamiento, los equipos y el entorno. Estos procesos de supervisión son capaces de declarar causas de averías, que necesitan una validación posterior antes de que se notifique la alarma correspondiente.

7.1.1.1 Supervisión de transmisión

Los procesos de supervisión de transmisión están relacionados con la gestión de los recursos de transmisión en la red y sólo se ocupan de la funcionalidad que está suministrando el NE. Precisa una representación funcional de un NE que sea independiente de la implementación.

La mayoría de las funciones procesan las señales para detectar la aparición de ciertas características y proporcionan información sobre la calidad de funcionamiento o sobre las condiciones de alarma basándose en dichas características. Por lo tanto, el procesamiento de supervisión de transmisión proporciona información sobre las señales en interfaces externas que son procesadas por el NE.

La supervisión de transmisión incluye:

- Supervisión de continuidad para la detección de una conexión interrumpida, por ejemplo el corte de un cable o una matriz abierta. Esta condición viene determinada por la función sumidero a la llegada de "sin señal" (LOS), la "indicación de no equipado" (UNEQ) o la "indicación conexión abierta" (OCI). En el caso de una matriz abierta, la función fuente envía la indicación UNEQ u OCI.

- Supervisión de conectividad para la detección de una conexión incorrecta, por ejemplo, un cable desconectado o una conexión de matriz incorrecta. Esta condición viene determinada por una función sumidero al recibir un valor no esperado del identificador de traza de camino [discordancia del identificador de traza (TIM, *trace identifier mismatch*)]. La función fuente envía el valor TTI acordado.
- Supervisión de calidad de la señal para la detección de calidad de funcionamiento degradada (DEG). Esta condición viene determinada por la función sumidero, por ejemplo basada en un cálculo de las violaciones del código de detección de errores (EDC, *error detection code*). La función fuente envía el EDC.
- Supervisión de tipo de cabida útil para la detección de funciones de adaptación incompatibles en los extremos de los caminos. Por ejemplo, la fuente utiliza una concordancia síncrona de bits cuando la función sumidero espera una concordancia síncrona de bytes. Esta condición viene determinada por la función sumidero cuando llega un valor no esperado de la etiqueta de señal de trayecto [desadaptación del tipo de cabida útil (PLM, *payload mismatch*)]. La función fuente envía el valor PSL que se corresponde con la concordancia.
- Supervisión de estructura múltiplex para la detección de una estructura de cabida útil equivocada. Por ejemplo, la fuente envía 12-ODU-1 y 1 ODU-2, mientras que la función sumidero espera 8 ODU-1 y 2 ODU-2. Esta condición viene determinada por la función sumidero al recibir un valor no esperado del identificador de estructura de cabida útil [desadaptación de estructura de cabida útil (PSM, *payload structure mismatch*)]¹. La función fuente envía el PSI.
- Supervisión de alineación para la detección de una alineación de trama equivocada, es decir el extremo receptor considera el inicio de la trama en una posición equivocada. Esta condición viene determinada por la función sumidero al recibir una señal de alineación de trama equivocada [pérdida de alineación de trama (LOF, *loss of frame*); pérdida de multitrama (LOM, *loss of multiframe*)] en la posición considerada de inicio de trama. La función fuente envía la FAS a una posición específica en la trama.
- Supervisión de protocolo para la detección de fallos en la secuencia de un intercambio de protocolos, por ejemplo, de un fallo en el protocolo de conmutación automática de protección. Esta condición viene determinada por la función sumidero al llegar un mensaje de protocolo imprevisto (es decir, fuera de secuencia) tras lo cual la función sumidero declara un defecto de fallo de protocolo (FOP, *failure of protocol*).
- Supervisión en un único extremo para poder supervisar el estado del camino en ambos sentidos en una única ubicación, por ejemplo, para supervisar la aparición de defectos, detectados en ambos extremos del camino. Estos sucesos (fallos hacia atrás) se supervisan en la terminación del camino o en los puntos de conexión leyendo la indicación de defecto distante (RDI, *remote defect indication*) o la indicación de defecto hacia atrás (BDI, *backward defect indication*). La función fuente envía la RDI o la BDI.
- La supresión de alarmas se considera parte del proceso de supervisión de la transmisión. Su objetivo consiste no sólo en alarmar sobre la causa raíz, sino también en suprimir las alarmas resultantes en el NE detector y en todos los NE anteriores. Esta condición (fallo hacia adelante) viene determinada por las funciones sumidero al recibir una señal de indicación de alarma (AIS, *alarm indication signal*) o una indicación de defecto hacia adelante (FDI, *forward defect indication*). La función fuente envía la AIS o la FDI.

NOTA 1 – Una mala desconexión debida a una matriz abierta podría ser detectada por el proceso de supervisión de continuidad antes que por el proceso de supervisión de conectividad.

¹ Este defecto está recogido en la Rec. UIT-T G.798 [7].

NOTA 2 – Una estructura de cabida útil incoherente o un tipo de cabida útil incoherente podría ser detectado por el proceso de supervisión de alineación antes que por el proceso de supervisión múltiplex o que por el proceso de supervisión de tipo de cabida útil.

Los fallos en la transmisión se pueden subdividir en fallos primarios y fallos secundarios/consiguientes. Los fallos primarios, en general, indican la causa del fallo, por ejemplo, un cable roto o una desconexión. Los informes de fallo primario indican la ubicación del fallo o inician una acción de reparación. Los fallos secundarios o consiguientes, en general, indican si el servicio está activo o inactivo. Son generados para suprimir alarmas, por ejemplo, AIS, SSF, FDI.

Los fallos de transmisión se pueden asociar con tres tipos de funciones atómicas de transporte: terminación, adaptación y conexión. El cuadro 3 ofrece ejemplos.

Cuadro 3/G.7710/Y.1701 – Función atómica asociada con la lista de fallos de transmisión

	Sumidero de terminación	Sumidero de adaptación	Conexión
Fallos primarios	Fallo de continuidad por ejemplo, pérdida de la señal (LOS), pérdida de continuidad (LOC), no equipado (UNEQ), indicación de conexión abierta (OCI).	Fallo de trama por ejemplo, pérdida de alineación de trama (LOF), pérdida de multitrama (LOM), pérdida de puntero (LOP).	Fallo de protocolo por ejemplo, fallo de protocolo (FOP).
	Fallo de conectividad por ejemplo, discordancia de identificador de traza (TIM).	Fallo de tipo de cabida útil por ejemplo, desadaptación de cabida útil (PLM).	
	Fallo por degradación por ejemplo, señal degradada (DEG).	Fallo de estructura de cabida útil por ejemplo, desadaptación de estructura de cabida útil (PSM).	
	Fallo de fuente de supervisión de conexión por ejemplo, pérdida de conexión en cascada (LTC).		
Fallos secundarios o consiguientes	Fallo hacia adelante por ejemplo, señal de indicación de alarma (AIS), indicación de defecto hacia adelante (FDI), fallo de señal de servidor (SSF).	Fallo hacia adelante por ejemplo, señal de indicación de alarma (AIS), indicación de defecto hacia adelante (FDI), fallo de señal de servidor (SSF).	
	Fallo hacia atrás por ejemplo, indicación de defecto hacia atrás/distante/saliente (BDI/RDI/ODI).		

Los detalles sobre la supervisión de transmisión se describen en 6.2/G.806 [9].

7.1.1.2 Supervisión de la calidad de servicio

La supervisión de la calidad de servicio está principalmente asociada con la degradación de la calidad de funcionamiento. El anexo A/X.733 [31] enumera las siguientes causas probables en esta categoría: tiempo de respuesta excesivo, tamaño de cola excesivo, anchura de banda reducida, velocidad de retransmisión excesiva, umbral sobrepasado, características degradadas, congestión, recurso que supera o iguala a la capacidad. La presente Recomendación sólo trata la calidad de

funcionamiento degradada y la superación de umbral. Hay que destacar que la supervisión de la calidad de la señal, por razones históricas, forma parte de la supervisión de transmisión.

7.1.1.3 Supervisión de procesamiento

La supervisión de procesamiento está principalmente asociada con un soporte lógico o con una avería del procesamiento del soporte lógico. El anexo A/X.733 [31] enumera las siguientes causas probables en esta categoría: problema de capacidad de almacenamiento, desadaptación de versión, corrupción de datos, límite de ciclos de CPU excedido, error de soporte lógico, error de programa de soporte lógico, programa terminado de forma anormal, error de fichero, sin memoria, recurso subyacente no disponible, fallo del subsistema de aplicación, configuración de error de personalización. Puesto que estas causas probables dependen de la implementación y del vendedor, no están sujetas a normalización. Hay que destacar que la supervisión de protocolos forma parte, por razones históricas, de la supervisión de transmisión.

7.1.1.4 Supervisión de equipo

El procesamiento de supervisión de equipo trata la localización de averías y la reparación del propio equipo. Su cometido consiste en responder a las preguntas clásicas: "a quién hay que enviar, dónde y qué hay que reparar". No requiere el conocimiento de la red de transmisión. El anexo A/X.733 [31] enumera las siguientes causas probables en esta categoría: problema de potencia, problema de temporización, problema del procesador, error del conjunto de datos o del módem, problema en el multiplexador, fallo del receptor o del transmisor, error a la entrada-salida del dispositivo, funcionamiento defectuoso del equipo, error del adaptador. En general, en el ámbito de esta Recomendación, la supervisión de equipo incluye la supervisión de unidades y cables intercambiables y no intercambiables. Puesto que estas causas probables dependen de la implementación y del vendedor, no están sujetas a normalización.

7.1.1.5 Supervisión ambiental

La supervisión ambiental está principalmente asociada con una condición relacionada con las condiciones ambientales dentro del recinto en el que se encuentra el equipo. El anexo A/X.733 [31] enumera las siguientes causas probables en esta categoría: temperatura no aceptable, humedad inaceptable, problema en el sistema de calefacción/ventilación/refrigeración, puerta del recinto abierta, fallo de la bomba, etc. En general, dentro del ámbito de esta Recomendación, la supervisión ambiental incluye la supervisión de los contactos de los sensores, conocida como entradas discretas misceláneas. Puesto que estas causas probables dependen de la implementación y del vendedor, no están sujetas a normalización.

7.1.2 Validación

Una causa de avería indica una determinada interrupción de la función requerida. Una causa de avería no se indica al personal de mantenimiento puesto que podría existir únicamente durante un espacio de tiempo muy corto. Algunos de estos eventos, sin embargo, se suman en el proceso de supervisión de la calidad de funcionamiento y, cuando esta suma supera un cierto valor, se puede generar un informe de umbral (véase 10.1.7).

Cuando la causa de la avería dura lo suficiente, se produce la incapacidad de realizar la función requerida. Esta condición de fallo se debe indicar mediante una alarma al personal de mantenimiento, puesto que podría ser necesaria una acción correctiva. Inversamente, cuando la causa de la avería no se vuelve a declarar durante un cierto tiempo, la condición de fallo tiene que desaparecer.

La validación trata de la integración de las causas de averías en fallos. Puesto que esta integración sólo está basada en el tiempo, la función correspondiente se denomina persistencia de la causa de avería (véase 7.2.1).

7.1.3 Gravedad

Los fallos se han categorizado para indicar la gravedad o la urgencia de la avería. Las Recomendaciones UIT-T M.20 [15] y X.733 [31] definen diferentes categorías que son comparables. La Rec. UIT-T M.3100 [23] amplía la lista de la Rec. UIT-T X.733. El cuadro 4 resume estas categorías.

Cuadro 4/G.7710/Y.1701 – Categorías de gravedad

M.20	X.733	M.3100	Descripción
Alarma de mantenimiento inmediato	Crítica	Crítica	Indicación para una condición que afecta al servicio. Se requiere una acción correctiva inmediata.
	Mayor	Mayor	Indicación para una condición que afecta al servicio. Se requiere una acción correctiva urgente.
Alarma de mantenimiento diferido	Menor	Menor	Indicación para una condición que no afecta al servicio. La acción correctiva debería tomarse con el fin de prevenir una avería más grave.
Información de evento de mantenimiento	Aviso	Aviso	Indicación de una posible o inminente avería que afecta al servicio. Se debe realizar un diagnóstico más profundo.
–	–	Sin alarma	Indicación para suprimir indefinidamente el aviso.

NOTA 1 – Las gravedades "eliminada" e "indeterminada", definidas en la Rec. UIT-T X.733 [31], no están incluidas en el cuadro 4 puesto que se supone que no se utilizan para las asignaciones de los fallos.

NOTA 2 – Las gravedades, definidas en la Rec. UIT-T M.20 [15], se utilizan principalmente para su presentación mediante LED. Las gravedades definidas en la Rec. UIT-T X.733 [31] reflejan los mensajes de gestión subyacentes.

Para el personal de mantenimiento resulta importante conocer la urgencia de la acción requerida. La función de asignación de gravedad (véase 7.2.2) tiene la capacidad de asignar una gravedad a un fallo.

La gravedad "sin alarma" suprime la notificación de un fallo por entidad gestionada y por tipo de evento o de fallo.

La gravedad de cada ejemplar de fallo se puede suministrar mediante un valor distinto del valor por defecto. Por ejemplo, cuando no se utilizan en la red identificadores de traza de camino, el fallo primario TIM se puede indicar como "sin alarma". Otro ejemplo consiste en poner el fallo secundario AIS como "crítico" a la entrada de la red. De esta forma el operador puede saber si la señal del cliente tiene tráfico.

7.1.4 Control de señalamiento de alarmas

El control de señalamiento de alarmas (ARC, *alarm reporting control*) soporta una capacidad de puesta en servicio automática. El señalamiento de alarmas se puede desactivar (utilizando NALM, NALM-TI, o NALM-QI) entidad gestionada por entidad gestionada para dar tiempo suficiente a la comprobación del servicio del cliente o a otras entidades de mantenimiento en un estado "sin alarma". Una vez que la entidad gestionada está dispuesta, se activa automáticamente el señalamiento de alarmas (a ALM). La entidad gestionada se puede activar automáticamente utilizando NALM-TI o NALM-QI y permitiendo que el recurso transite automáticamente o invocando en primer lugar el estado NALM a partir de un EMS y, cuando se haya realizado la actividad de mantenimiento, invocando al estado ALM. Esta última automatización la lleva a cabo el EMS. Para más detalles relativos al ARC, véase la Rec. UIT-T M.3100, enmienda 3 [24].

Resulta crítico, durante las actividades de mantenimiento, que se siga realizando la supervisión de alarmas de la entidad gestionada. Al mantener la supervisión de la entidad gestionada, los técnicos

pueden recuperar información sobre alarmas y sobre la calidad de funcionamiento para localizar averías durante el proceso de suministro o mantenimientos o más tarde después de que una tarea de suministro haya salido mal. El ARC considera este requisito.

El ARC incluye un intervalo de persistencia antes de que se inicie el señalamiento, al reconocer el hecho de que, durante el suministro y durante las actividades de activación del cliente, la entidad gestionada puede llegar a estar disponible brevemente, aunque se perderá de nuevo en cuanto se cambie la configuración del servicio.

El ARC aplica a todas las entidades gestionadas que proporcionan señalamiento de alarmas y en particular a todos los recursos gestionados suministrados de forma autónoma por el sistema gestionado o la aplicación gestionada y a todas las entidades gestionadas que se puedan suministrar con anterioridad a través de la interfaz de gestión.

Al activar el control de señalamiento de alarmas, los técnicos y los sistemas OS no se verán desbordados por un trabajo excesivo durante las actividades de operación, tales como la activación del servicio y las actividades de puesta en servicio del cliente. Esto reducirá los costes de mantenimiento y mejorará la operación y el mantenimiento de estos sistemas.

7.1.5 Fallos que se pueden señalar

La figura 10 muestra una entidad gestionada con sus fallos asociados. En este caso general, la entidad gestionada, por ejemplo una función sumidero de terminación, puede declarar varios fallos primarios y secundarios. El señalamiento de estos fallos está controlado por dos opciones de informes. La primera opción, asignación de gravedad de alarma, cuando está "sin alarma", suprime indefinidamente el señalamiento para dicho fallo. La segunda opción, control de señalamiento de alarmas (ARC), controla temporalmente el señalamiento del fallo mediante el modo ARC.

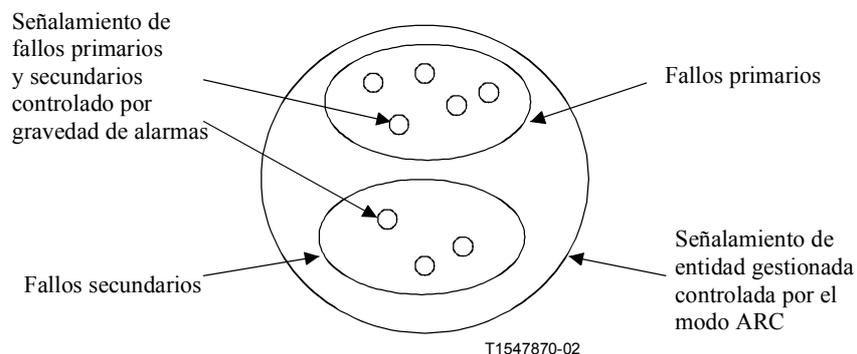
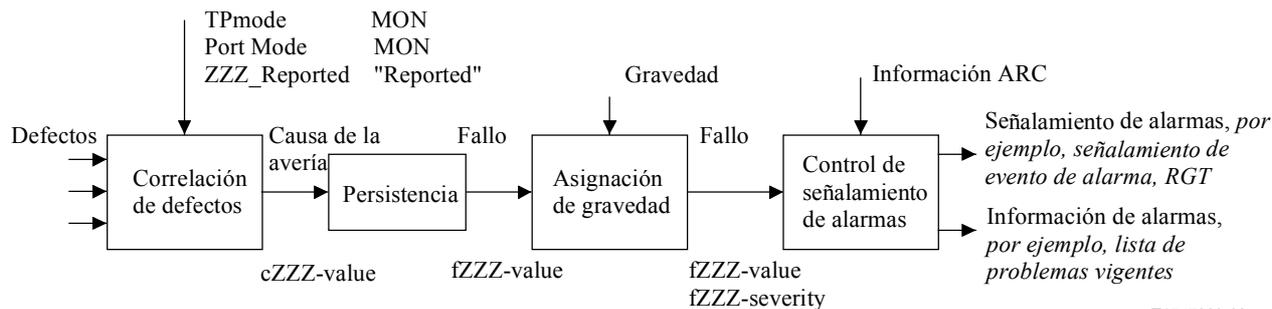


Figura 10/G.7710/Y.1701 – Entidad gestionada con sus fallos asociados

7.1.5.1 Implementaciones anteriores

Hay que destacar que para implementaciones SDH anteriores existen diversas maneras de suprimir alarmas. El modo punto de terminación (TPmode) y el modo puerto, que introducen la función de correlación de defectos, se pueden fijar a "no supervisados" (NMON, *not monitored*) para suprimir la causa de la avería. La indicación ZZZ_Reported que introduce la función de correlación de defectos, se puede fijar a "no señalada" para suprimir la causa de la avería. Estos mecanismos, que se muestran en la figura 11, detienen el flujo de información en el punto de supresión. Por consiguiente, la información de alarma no llega a estar disponible en la interfaz de gestión.

NOTA – Este método fue rechazado para el equipo OTN puesto que puede producir problemas de mantenimiento.



T1547880-02

Figura 11/G.7710/Y.1701 – Opciones de señalización en combinación con mecanismos previos de supresión de alarmas

Para implementaciones que soportan tanto el ARC como los mecanismos previos de supresión de alarmas, se precisan valores específicos para los mecanismos previos con el fin de permitir que la función ARC controle el señalamiento de alarmas y las facilidades de información. El valor específico para TPmode y para el modo puerto es "supervisado" (MON), el valor específico para ZZZ_Reported es "señalado".

7.1.6 Señalamiento de alarmas

El señalamiento de alarmas se refiere a la señalización de eventos y de condiciones importantes que se producen en la red. En una red, se deben poder señalar los eventos y las condiciones detectados en el equipo y las señales entrantes. Además, también se deberían poder señalar algunos eventos externos al equipo. Las alarmas son indicaciones que un NE genera automáticamente después de una declaración de fallo. El NE debe tener la capacidad de aceptar direcciones OS relacionadas con los eventos y con las condiciones que generen informes autónomos y las que tienen que ser señaladas cuando sea preciso.

7.1.6.1 Señalización local

El señalamiento local trata las alarmas mediante indicadores audibles y visuales cerca del equipo averiado. Estos timbres y luces podrían estar organizados según una cierta jerarquía, de forma que el personal de mantenimiento sea capaz de seguir el camino de las luces (o timbres) para localizar el equipo averiado. Basándose en el valor del indicador (por ejemplo, el sonido, el color o el destello de la luz, el mensaje en una pantalla) el personal de mantenimiento será capaz de realizar las acciones correctivas adecuadas.

Los informes locales incluyen:

- Alarmas de unidad.
- Alarmas de elemento de red.
- Alarmas de estación.

7.1.6.2 Señalización RGT

La señalización RGT se refiere a la información hacia un OS. Estos informes son informes autónomos (notificaciones) o informes a petición del personal de mantenimiento.

Los informes RGT incluyen:

- Notificaciones de evento de alarma RGT.
- Registro cronológico de alarmas.
- Sincronización de alarmas.
- Lista de problemas vigentes.

- Estado de alarmas.
- Estado operacional.

7.1.7 Pruebas

Queda en estudio.

7.2 Funciones de gestión de averías

La figura 12 incluye un modelo funcional de gestión de averías dentro de una EMF. Este modelo es coherente con el modelo funcional de flujos de alarmas especificado en la Rec. UIT-T M.3100, enmienda 3 [24]. Es necesario destacar que esta figura no indica todos los aspectos de configuración relativos a la gestión de averías, ni el modelo funcional ARC completo, ni tampoco define dónde se asignan todos los posibles parámetros de los informes de evento. Esta figura pretende únicamente ilustrar en qué funciones conocidas influye el ARC y en cuáles no y proporcionar una visión del flujo de alarmas generalizado.

Las especificaciones de las funciones se dan en cláusulas subsiguientes.

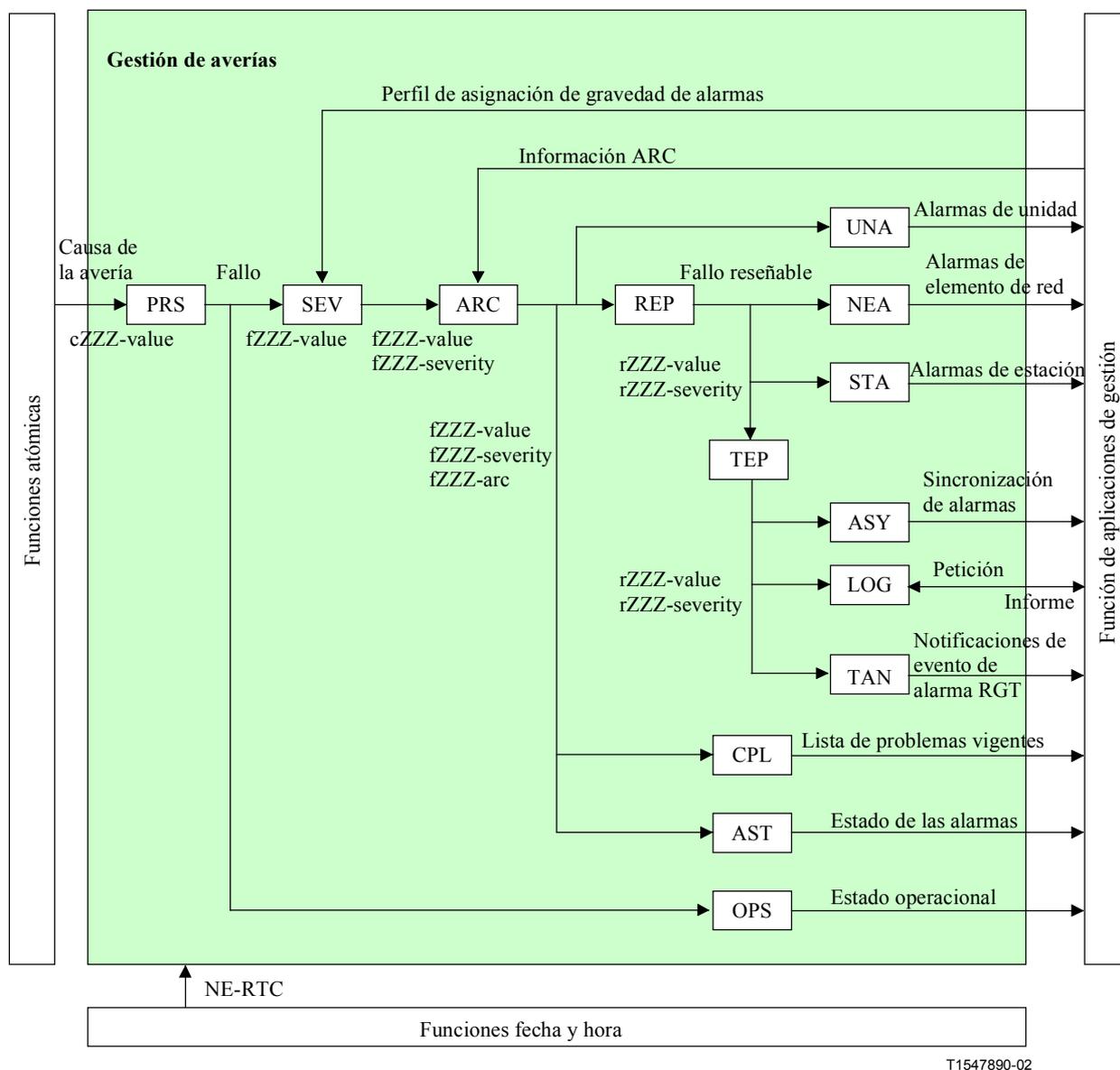


Figura 12/G.7710/Y.1701 – Gestión de averías en la EMF

7.2.1 Función de persistencia de la causa de avería – PRS

Símbolo:

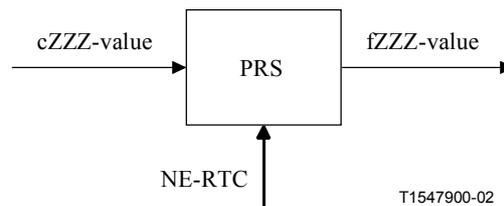


Figura 13/G.7710/Y.1701 – Función de persistencia de la causa de avería

Interfaces:

Cuadro 5/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de la persistencia de la causa de avería

Entrada(s)	Salida(s)
cZZZ-value NE-RTC	fZZZ-value

Procesos:

La función de persistencia de la causa de avería es responsable de la integración de las causas de avería cZZZ-value en los fallos fZZZ-value.

Se tiene que declarar un fallo de transmisión si la causa de la avería persiste durante $2,5 \pm 0,5$ s seguidos. El fallo se suprimirá si la causa de la avería no aparece durante $10 \pm 0,5$ s seguidos.

La declaración de fallo y su supresión debe tener indicación de tiempo. Para la declaración, la indicación de tiempo indicará el instante en el que se activó la causa de la avería a la entrada del PRS. Para la supresión, la indicación de tiempo indicará el instante en el que se desactiva la causa de la avería a la entrada del PRS.

El valor fZZZ-value incluye la identificación de la entidad gestionada y su ubicación, la indicación de si el fallo se ha producido o se ha suprimido y una indicación de tiempo de este evento.

7.2.2 Función de asignación de gravedad – SEV

Símbolo:

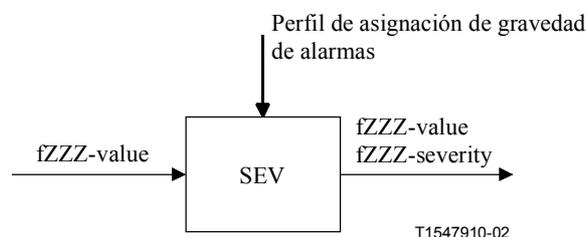


Figura 14/G.7710/Y.1701 – Función de asignación de gravedad

Interfaces:

Cuadro 6/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de la asignación de gravedad

Entrada(s)	Salida(s)
fZZZ-value	fZZZ-value
Perfil de asignación de gravedad de alarmas	fZZZ-severity

Procesos:

La función de asignación de gravedad se responsabiliza de la asignación de un valor a la variable fZZZ-severity.

La asignación tiene que ser posible en cada entidad gestionada y se basa en el perfil de asignación de gravedad de alarmas.

La gravedad se debe expresar de conformidad con la especificación de la Rec. UIT-T M.3100 [23]:

- Crítica, mayor, menor, aviso, sin alarma.

El fallo fZZZ-value acompañado de la gravedad asignada fZZZ-severity tiene que estar disponible a la salida.

7.2.3 Control de señalamiento de alarmas – ARC

Símbolo:

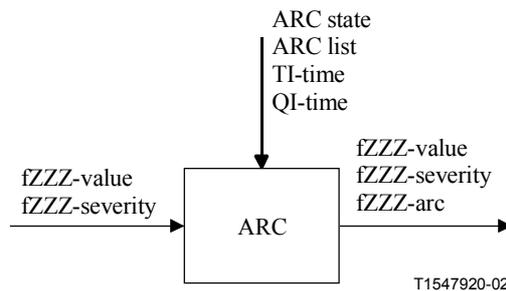


Figura 15/G.7710/Y.1701 – Control de señalamiento de alarmas

Interfaces:

Cuadro 7/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida del ARC

Entrada(s)	Salida(s)
fZZZ-value	fZZZ-value
fZZZ-severity	fZZZ-severity
ARC state	fZZZ-arc
ARC list	
TI-time	
QI-time	

Procesos:

La función ARC es responsable de asignar un valor a la variable fZZZ-arc.

La asignación deberá ser posible para cada entidad gestionada y estará basada en la información ARC.

El valor fZZZ-arc debe ser "señalado" cuando la información ARC especifique la causa probable que hay que "señalar".

El valor fZZZ-arc debe ser "no señalado" cuando la información ARC especifique la causa probable que hay que "no señalar".

El valor y la gravedad del fallo junto con el estado de alarma asignado fZZZ-arc tiene que estar disponible a la salida.

Hay que destacar que la información ARC incluye el estado ARC (si la entidad gestionada está o no controlando todos los fallos mediante el ARC) y la lista de problemas que se ha requerido que se suprima. Si el estado ARC se encuentra en cualquier estado salvo ALM, se necesita evaluar la lista de problemas a suprimir para determinar si el fallo se puede señalar o no.

7.2.4 Función de fallo notificable – REP

Símbolo:

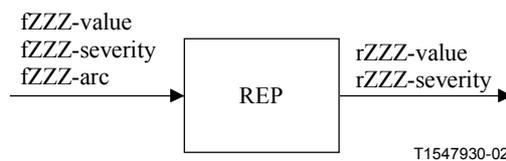


Figura 16/G.7710/Y.1701 – Función de fallo notificable

Interfaces:

Cuadro 8/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de fallo notificable

Entrada(S)	Salida(s)
fZZZ-value fZZZ-severity fZZZ-arc	rZZZ-value rZZZ-severity

Procesos:

La función de fallo notificable es un filtro que es el responsable de dejar pasar únicamente aquellas causas probables que se han identificado como alarmas notificables.

Si el fallo no está siendo controlado por el ARC o tiene una asignación de gravedad de alarma de "sin alarma", el valor y la gravedad del fallo tienen que estar disponibles a la salida como rZZZ-value y rZZZ-severity. En otro caso, ni rZZZ-value ni rZZZ-severity deben estar disponibles a la salida.

7.2.5 Función de alarmas de unidad – UNA

Símbolos:

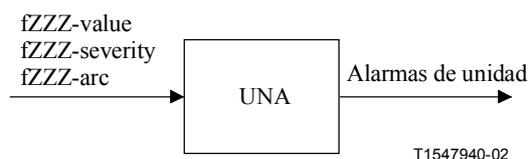


Figura 17/G.7710/Y.1701 – Función de alarmas de unidad

Interfaces:

Cuadro 9/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de alarmas de unidad

Entrada(s)	Salida(s)
fZZZ-value fZZZ-severity fZZZ-arc	Alarmas de unidad

Procesos:

La función de alarmas de unidad es responsable de determinar si es o no necesario actualizar los indicadores audibles o visuales de la unidad.

En esta Recomendación se deja sin definir el efecto del estado de la alarma en los indicadores audibles o visuales. Sólo se ilustra aquí para mostrar que la información de alarma se envía a esta función para un procesamiento específico de la aplicación.

7.2.6 Función de alarmas de elemento de red – NEA

Símbolos:

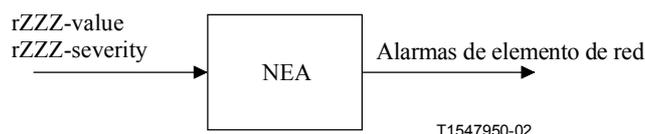


Figura 18/G.7710/Y.1701 – Función de alarmas de elemento de red

Interfaces:

Cuadro 10/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de las alarmas de elemento de red

Entrada(s)	Salida(s)
rZZZ-value rZZZ-severity	Alarmas de elemento de red

Procesos:

La función de alarmas de elemento de red es responsable de determinar si es o no necesario actualizar los indicadores audibles o visuales agregados.

7.2.7 Función de alarmas de estación – STA

Símbolos:

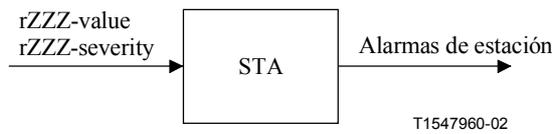


Figura 19/G.7710/Y.1701 – Función de alarmas de estación

Interfaces:

Cuadro 11/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de alarmas de estación

Entrada(s)	Salida(s)
rZZZ-value rZZZ-severity	Alarmas de estación

Procesos:

La función de alarmas de estación es responsable de determinar si es o no necesario actualizar los indicadores audibles o visuales de estación agregados.

7.2.8 Función de preprocesamiento de evento RGT – TEP

Símbolo:

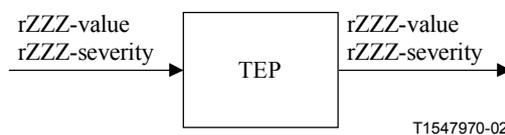


Figura 20/G.7710/Y.1701 – Función de preprocesamiento de evento RGT

Interfaces:

Cuadro 12/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida del preprocesamiento de evento RGT

Entrada(s)	Salida(s)
rZZZ-value rZZZ-severity	rZZZ-value rZZZ-severity

Procesos:

La función de preprocesamiento de evento RGT (véase la Rec. UIT-T X.734 [32]) añade información como la de notificaciones correlacionadas. En general, añade información que no está determinada por el objeto o que este no puede determinar, salvo a través de múltiples objetos.

7.2.9 Función de sincronización de alarmas – ASY

Símbolo:

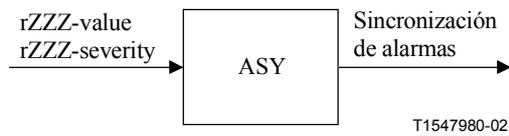


Figura 21/G.7710/Y.1701 – Función de sincronización de alarmas

Interfaces:

Cuadro 13/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de la sincronización de alarmas

Entrada(s)	Salida(s)
rZZZ-value rZZZ-severity	Sincronización de alarmas

Procesos:

La función de sincronización de alarmas es responsable de almacenar toda la información vigente de las alarmas notificables. Almacenar significa soportar funciones tales como el control de eventos mejorado (véase la Rec. UIT-T Q.821 [36]).

7.2.10 Función registro cronológico – LOG

Símbolo:

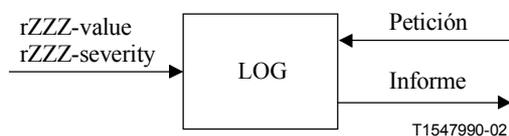


Figura 22/G.7710/Y.1701 – Función registro cronológico

Interfaces:

Cuadro 14/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de registro cronológico

Entrada(s)	Salida(s)
rZZZ-value rZZZ-severity Query	Informe

Procesos:

La función Log proporciona un filtro de conformidad con el "constructivo discriminador" definido en la Rec. UIT-T X.735 [33]. Los registros de alarmas se tienen que almacenar. Cuando se solicite, se debe notificar la información de alarmas almacenada.

7.2.11 Función de notificaciones de eventos de alarma RGT – TAN

Símbolo:

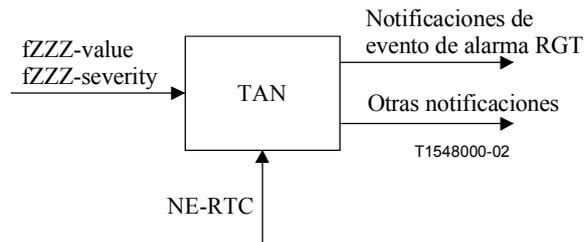


Figura 23/G.7710/Y.1701 – Función de notificaciones de eventos de alarma RGT

Interfaces:

Cuadro 15/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de las notificaciones de eventos de alarma RGT

Entrada(s)	Salida(s)
rZZZ-value rZZZ-severity NE-RTC	Notificaciones de eventos de alarma RGT Otras notificaciones

Procesos:

La función de notificaciones de eventos de alarma RGT es responsable de filtrar y enviar notificaciones de eventos (véase el "discriminador de envío de eventos" de las Recomendaciones UIT-T X.734 [32] y X.754 [35]).

La función TAN utiliza NE-RTC cuando establece la marcación temporal del informe de evento.

7.2.12 Función lista de problemas vigentes – CPL

Símbolo:

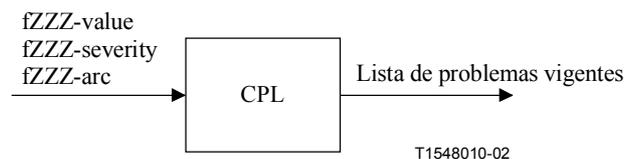


Figura 24/G.7710/Y.1701 – Función lista de problemas vigentes

Interfaces:

Cuadro 16/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de la lista de problemas vigentes

Entrada(s)	Salida(s)
fZZZ-value fZZZ-severity fZZZ-arc	Lista de problemas vigentes

Procesos:

La función lista de problemas vigentes es responsable de actualizar la lista de problemas vigentes en cada entidad gestionada. La lista de problemas vigentes tiene que contener el estado de los fallos y de las alarmas de **todos** los fallos **vigentes** declarados, con independencia de que se envíen o no como una notificación.

7.2.13 Función de estado de las alarmas – AST

Símbolo:

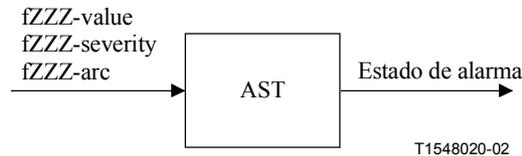


Figura 25/G.7710/Y.1701 – Función de estado de las alarmas

Interfaces:

Cuadro 17/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de estado de las alarmas

Entrada(s)	Salida(s)
fZZZ-value fZZZ-severity fZZZ-arc	Estado de las alarmas

Procesos:

La función de estado de las alarmas es responsable de actualizar el estado de las alarmas de cada entidad gestionada. El estado de las alarmas indica la aparición de una condición anormal relativa a la entidad gestionada. También puede funcionar como un resumen indicador de las condiciones de alarma asociadas con un recurso determinado. Se utiliza para indicar la existencia de una condición de alarma, de una condición de alarma pendiente tal como situaciones de umbral, o (cuando se utiliza como un indicador resumen) la gravedad más alta de las condiciones de alarma activas. Cuando se utiliza como un indicador resumen, el orden de la gravedad (del más alto al más bajo) es crítica, mayor, menor, aviso, sin alarma (véase el cuadro 4).

7.2.14 Función de estado operacional – OPS

Símbolo:

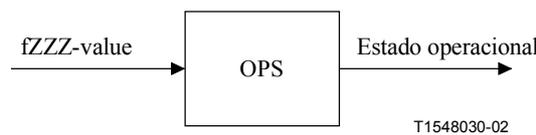


Figura 26/G.7710/Y.1701 – Función de estado operacional

Interfaces:

Cuadro 18/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida del estado operacional

Entrada(s)	Salida(s)
fZZZ-value	Estado operacional

Procesos:

La función de estado operacional es responsable de actualizar el estado operacional en cada entidad gestionada y facultativamente de introducir la función de estado operacional para entidades gestionadas dependientes.

El estado operacional determina si la entidad gestionada es capaz de realizar el servicio parcialmente o totalmente (habilitado) o está totalmente inoperativo (inhabilitado). Esto se realiza de conformidad con la Rec. UIT-T X.731 [30].

8 Gestión de configuración

La gestión de configuración proporciona funciones para ejercer el control, identificar, recoger datos de los NE y proporcionar datos a los NE. La gestión de configuración soporta la planificación e ingeniería de la red, la instalación, la planificación de servicio y su negociación, el aprovisionamiento y el estado y control.

Los requisitos para las funciones de gestión de configuración se especifican en 8.2. Estos requisitos están basados en las aplicaciones de gestión de configuración descritas en 8.1.

8.1 Aplicaciones de la gestión de configuración

En el ámbito de esta Recomendación, que trata de las funciones de gestión de equipos en el NE, las aplicaciones están limitadas al suministro, el control y la información del estado. Las descripciones de las aplicaciones incluyen el aprovisionamiento del soporte físico y del soporte lógico del NE. También incluyen el aprovisionamiento de funciones atómicas mediante señales MI (como se especifica en las Recomendaciones UIT-T G.783 [5] y G.798 [7]) y el aprovisionamiento de algunas funciones FCAPS, como los umbrales de supervisión de la calidad de funcionamiento o los esquemas de conmutación de protección. La presente Recomendación no incluye las aplicaciones relativas a MIB (por ejemplo, carga y descarga).

8.1.1 Equipo

8.1.1.1 Aprovisionamiento

Un NE puede ofrecer muchas funciones, que pueden ser mutuamente inclusivas o exclusivas. Las instrucciones de configuración de equipo ensamblan estas funciones para obtener la funcionalidad del NE requerida. Por ejemplo, aprovisionamiento de intervalos, asignación de unidades y aprovisionamiento de puertos.

8.1.1.2 Señalización de inventario

Se notifica un inventario del equipo suministrado o presente mediante una instrucción externa cuando se solicite.

8.1.2 Soporte lógico

8.1.2.1 Descarga

Un NE puede aceptar que se descarguen nuevas versiones de soporte lógico. La carga incluye la inicialización y la comprobación de que la carga se ha realizado con éxito y la devolución del soporte lógico si la carga no se ha realizado con éxito. El NE soportará mejoras del soporte lógico en servicio, como mínimo, entre dos versiones consecutivas de una entrega de soporte lógico. Hay que destacar que durante la interrupción, se puede afectar a algunos servicios de gestión. Por ejemplo, la creación de nuevos servicios durante este periodo puede no estar permitida.

Para soportar la descarga del soporte lógico, los NE tienen que soportar además los requisitos de gestión de soporte lógico especificados en la cláusula 6/X.744 [34].

8.1.2.2 Señalización de inventario

Se señala un inventario de la entrega del soporte lógico presente mediante la petición de una instrucción exterior.

8.1.3 Conmutación de protección

8.1.3.1 Aprovisionamiento

Los NE pueden soportar uno o más tipos de esquema de protección:

- protección de camino (por ejemplo, OMSP lineal, MSP lineal, MS SPring, VC);
- protección de conexión de subred (por ejemplo VC, OCH).

Cada esquema puede estar caracterizado por un conjunto (o un subconjunto) de los parámetros siguientes:

- arquitectura de protección (1+1, 1:n);
- tipo de conmutación (unidireccional, bidireccional);
- tipo de operación (no reversible, reversible).

El esquema de conmutación de protección de un NE lo puede establecer de forma autónoma el propio NE según su estructura y su modo de operación, o se puede realizar mediante suministro externo. Para el aprovisionamiento relativo a la SDH véase ETSI EN 300 417-7-1 [B.2] y las Recomendaciones UIT-T G.784 [6] y G.841 [14].

8.1.3.2 Control

El esquema general de la conmutación de protección está definido como la sustitución por una facilidad de reserva o de repuesto de una facilidad designada. El esquema incluye funciones que permiten al usuario controlar el tráfico en una línea de protección, por ejemplo, mediante:

- operar/liberar conmutación de protección manual;
- operar/liberar conmutación de protección de fuerza;
- operar/liberar bloqueo.

8.1.3.3 Señalamiento

El esquema general de la conmutación de protección está definido como la sustitución por una facilidad de reserva o de repuesto de una facilidad designada. El esquema incluye funciones que comunican al usuario la posición vigente del conmutador.

8.1.4 Identificador de traza

8.1.4.1 Aprovisionamiento

El proceso TTI, ya sea según la Rec. UIT-T G.806 [9] o la Rec. UIT-T G.798 [7], necesita suministrarse con TTI para transmitir, con el TTI esperado y con un calificador para determinar la detección de desadaptaciones del identificador de traza. Según la Rec. UIT-T G.798 [7] el TTI contiene los subcampos SAPI, DAPI y una parte específica del operador. Estos subcampos pueden suministrarse por separado. El aprovisionamiento puede estar bajo el control del plano de gestión, del plano de control o de una combinación de ambos. El cuadro 19 muestra una visión general de los procesos TTI, de los elementos de aprovisionamiento y de las señales MI, incluidos la gama y los valores por defecto, utilizados para configurar las funciones atómicas correspondientes.

Cuadro 19/G.7710/Y.1701 – Aprovisionamiento del identificador de traza de camino

Proceso TTI	Aprovisionamiento	Información de gestión (MI)		
		Señal MI	Gama de valores	Valor por defecto
Según G.806	<ul style="list-style-type: none"> – Aprovisionamiento del API fuente – Aprovisionamiento del API esperado – Detección de dTIM habilitar/inhabilitar 	MI_TxTI	Según G.707	N/A
		MI_ExTI	Según G.707 (Nota 1)	N/A
		MI_TIMdis	Verdadero, falso	(Nota 2)
Según G.798	<ul style="list-style-type: none"> – Aprovisionamiento del API fuente para transmitir – Aprovisionamiento del API destino para transmitir – Aprovisionamiento del API fuente esperado – Aprovisionamiento del API destino esperado – Aprovisionamiento del modo de detección TIM – Aprovisionamiento de la acción consiguiente dTIM 	MI_TxSAPI	Según G.709	N/A (Nota 4)
		MI_TxDAPI	Según G.709	N/A (Nota 4)
		MI_ExSAPI	Según G.709	N/A (Nota 4)
		MI_ExDAPI	Según G.709	N/A (Nota 4)
		MI_TIMDetMo	off, SAPI, DAPI, SAPI+DAPI (Nota 3)	(Nota 2)
		MI_TIMActDis	Verdadero, falso	(Nota 2)
NOTA 1 – El interfuncionamiento con equipos que no soporten inserción TTI queda en estudio. NOTA 2 – Existen diversos casos de red que requieren fijar diferentes valores por defecto. NOTA 3 – El valor SAPI+DAPI está actualmente en estudio. NOTA 4 – Hay que considerar un valor por defecto.				

8.1.4.2 Señalamiento

El proceso TTI, ya sea según la Rec. UIT-T G.806 [9] o Rec. UIT-T G.798 [7], soporta la señalización del TTI afectado. Para el procesamiento basado en G.798, se tiene que emitir una petición para obtener el TTI aceptado junto con su estado. Para el procesamiento basado en el modo G.806, se considera que el TTI aceptado está siempre disponible. El cuadro 20 muestra una visión general de los procesos TTI, de los elementos de notificación y de las señales MI incluidos la gama de valores y los valores por defecto, desde y hacia las funciones atómicas.

Cuadro 20/G.7710/Y.1701 – Señalamiento de identificador de traza de camino

Proceso TTI	Señalamiento	Información de gestión (MI)		
		Señal MI	Gama de valores	Valor por defecto
Según G.806	– TTI aceptado	MI_AcTI	Según G.707 (nota)	N/A
Según G.798	– Petición para obtener el TTI aceptado	MI_GetAcTI	N/A	N/A
	– TTI aceptado	MI_AcTI	Según G.709	N/A
	– Estado de TTI aceptado	MI_AcTIStatus	Estable, inestable	Inestable

NOTA – El interfuncionamiento con equipos que no soporten inserción TTI queda en estudio.

8.1.5 Estructuras de cabida útil

8.1.5.1 Aprovisionamiento

Los puntos de acceso que tienen funciones múltiples de adaptación conectadas a ellos, lo que permite transportar diferentes señales de cliente a través de la señal servidora, precisan una selección activa del cliente. La selección activa del cliente se puede suministrar mediante la activación de la función de adaptación correspondiente. Para casos en los que el punto de acceso tiene una única función de adaptación conectada y soporta una única señal de cliente, la selección es fija. El cuadro 21 muestra una visión general de los elementos de aprovisionamiento y de las señales MI, incluidos la gama de valores y los valores por defecto, utilizados para configurar las funciones atómicas apropiadas.

Cuadro 21/G.7710/Y.1701 – Aprovisionamiento de estructuras de carga útil

Aprovisionamiento	Información de gestión (MI)		
	Señal MI	Gama de valores	Valor por defecto
– Activación de la función de adaptación	MI_Active	Verdadero, falso	Falso

8.1.5.2 Señalamiento

Una función atómica indicará, cuando se solicite, el valor de la señal de tipo de cabida útil recibida y aceptada. Para detalles sobre la supervisión del tipo de cabida útil véase 7.1.1.1. El cuadro 22 muestra una visión general de los elementos de información y de las señales MI, incluidos la gama de valores y los valores por defecto, recibidos desde la función atómica correspondiente.

Cuadro 22/G.7710/Y.1701 – Señalamiento de estructuras de carga útil

Señalamiento	Información de gestión (MI)		
	Señal MI	Gama de valores	Valor por defecto
– Etiqueta de señal de trayecto recibida y aceptada	MI_AcSL	Depende de la aplicación	N/A

8.1.6 Estructuras múltiplex

8.1.6.1 Aprovisionamiento

La información adaptada (AI, *adapted information*) puede estar formada por un conjunto multiplexado de señales de cliente adaptadas. Son ejemplos la estructura múltiplex AUG en un MSn_AI, la estructura múltiplex TUG en un S4_AI y la estructura múltiplex OCG en un ODU_AI. Para más detalles véanse las Recomendaciones UIT-T G.707 [1] y G.709 [2].

8.1.6.2 Señalamiento

Queda en estudio la cuestión de si el identificador de estructura de cabida útil (PSI, véase 7.1.1.1 supervisión de estructura múltiplex) precisa ser señalado.

8.1.7 Conexiones de matriz

8.1.7.1 Aprovisionamiento

Una función de conexión está rodeada de puntos de conexión (CP, *connection points*) y de puntos de conexión de terminación (TCP, *termination connection points*). Cada TCP se identifica mediante un API asociado con su función de terminación de camino y cada CP está identificado mediante un API asociado con su función de adaptación y (si procede) con un número de señal tributaria (véanse las figuras 27, 28 y 29).

En el caso de una protección de camino, los puntos de acceso (AP, *access points*) se denominan de la manera siguiente: el AP de #i en funcionamiento y el AP de #i normal tienen el mismo identificador de AP, el AP de protección tiene un identificador AP separado, el AP de tráfico adicional tiene el mismo identificador AP que el AP de protección. Esto mantiene los CPId cuando cambia la interfaz de no protegido a protegido y viceversa.

La relación con el esquema de denominación del modelo de información definido en las figuras A.2/G.774 [3] y A.3/G.774 [3] es la siguiente:

- APId, TCPIId están representados por TTP.
- CPId está representado por CTP.

Una conexión de matriz está por lo tanto caracterizada por un conjunto de identificadores CP o TCP, conectados unos a otros. El cuadro 23 muestra una visión general de los elementos de aprovisionamiento y de las señales MI, incluidos la gama de valores y los valores por defecto, utilizados para configurar las funciones atómicas correspondientes.

Cuadro 23/G.7710/Y.1701 – Aprovisionamiento de conexiones de matriz

Aprovisionamiento	Información de gestión (MI)		
	Señal MI	Gama de valores	Valor por defecto
– Conexión de matriz	MI_ConnectionPortIds	Conjunto de (T)CP Id	No tiene
	MI_ConnectionType	No protegido, protegido 1+1, ...	No tiene
	MI_Directionality	Unidireccional, bidireccional	No tiene

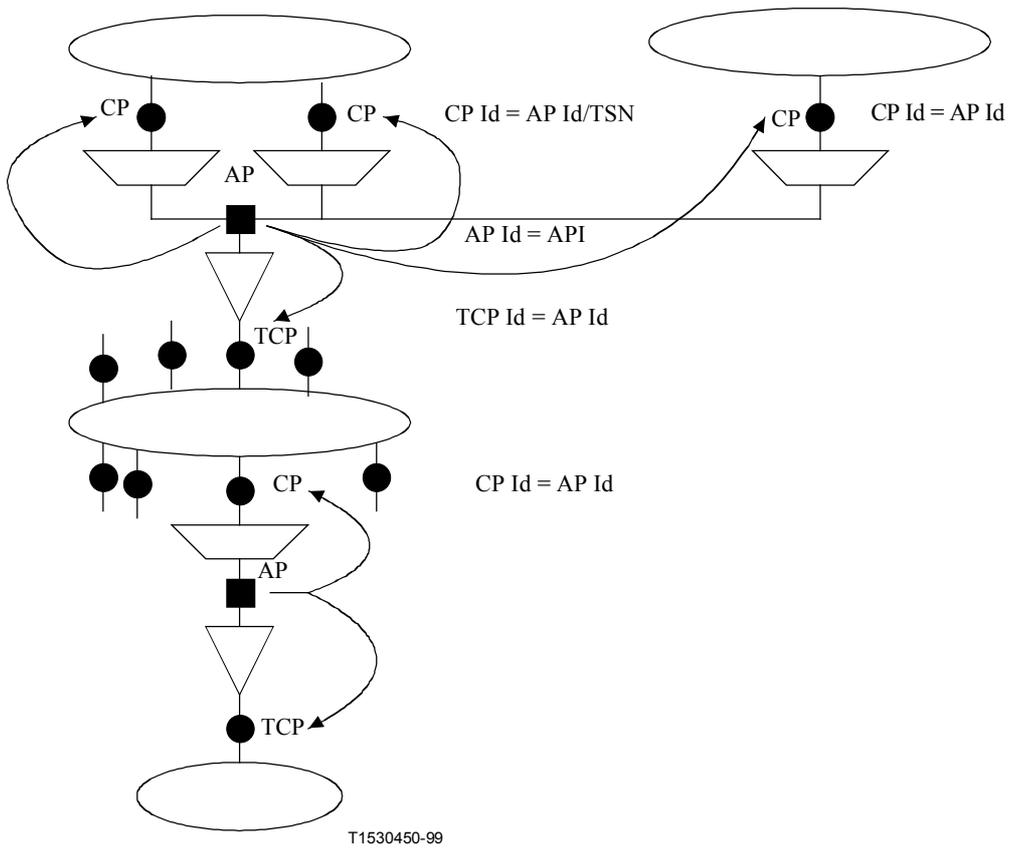


Figura 27/G.7710/Y.1701 – Esquema de identificación CP y TCP

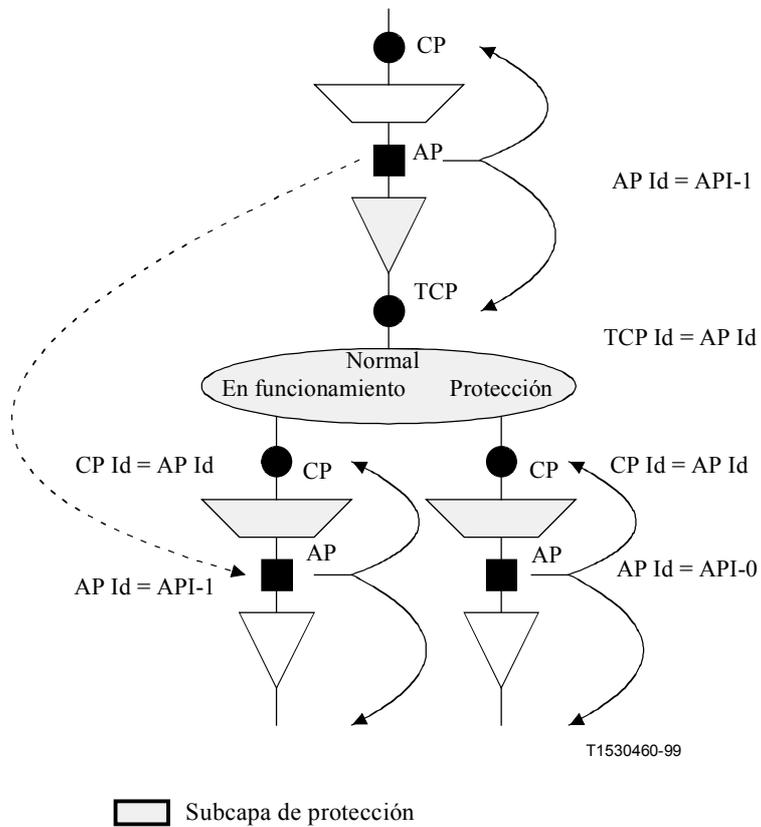


Figura 28/G.7710/Y.1701 – Esquema de identificación CP y TCP para el caso de protección de camino 1+1

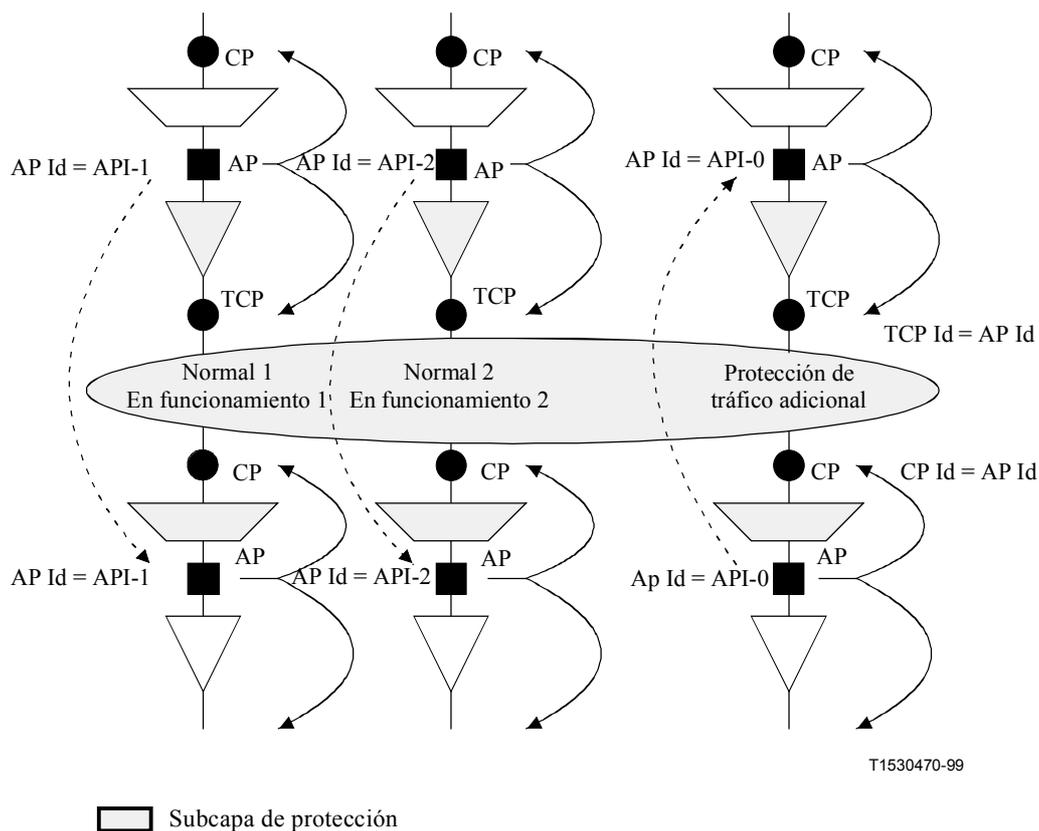


Figura 29/G.7710/Y.1701 – Esquema de identificación CP y TCP para el caso de protección de camino 1:n

8.1.8 Umbrales DEG

8.1.8.1 Aprovisionamiento

El umbral y el periodo de supervisión del proceso por defecto degradado basado en ráfagas necesita aprovisionamiento. El cuadro 24 muestra una visión general de los elementos de aprovisionamiento y de las señales MI, incluidos la gama de valores y los valores por defecto, utilizados para configurar las funciones atómicas correspondientes.

Cuadro 24/G.7710/Y.1701 – Aprovisionamiento de umbral DEG

Aprovisionamiento	Información de gestión (MI)		
	Señal MI	Gama de valores	Valor por defecto
– Umbral de intervalo por defecto degradado basado en ráfagas	MI_DEGTHR	0..N EBs ó 0..100%	estimador SES
– Periodo de supervisión por defecto degradado basado en ráfagas	MI_DEGM	2..10	7

El aprovisionamiento de estas señales se realiza de forma individual para cada camino en el NE.

8.1.9 Umbrales EXC

Véase la Rec. UIT-T G.784 [6] para estos elementos de configuración específicos de la SDH.

8.1.10 Modo puerto y modo TP

Véase la Rec. UIT-T G.784 [6] para estos elementos de configuración específicos de la SDH.

8.1.11 XXX_Reported

Véase la Rec. UIT-T G.784 [6] para estos elementos de configuración específicos de la SDH.

8.1.12 Gravedad de alarmas

8.1.12.1 Aprovisionamiento

La función de asignación de gravedad (SEV, véase 7.2.2) en la gestión de averías requiere el aprovisionamiento de una asignación de gravedad de alarmas para las entidades gestionadas. El cuadro 25 muestra una visión general de los elementos de aprovisionamiento, incluidos la gama de valores y los valores por defecto. Hay que destacar que el aprovisionamiento no está relacionado con una función atómica.

Cuadro 25/G.7710/Y.1701 – Aprovisionamiento de gravedad de alarmas

Aprovisionamiento	Gama de valores	Valor por defecto
– asignación de gravedad de alarmas por entidad gestionada	Crítico, mayor, menor, aviso, sin alarma	(específico del evento y del equipo)

8.1.13 Control de señalamiento de alarmas

8.1.13.1 Aprovisionamiento

La función ARC (véase 7.2.3) en la gestión de averías requiere el aprovisionamiento del modo ARC en cada ejemplar. El cuadro 26 muestra una visión general de los elementos de aprovisionamiento, incluidos la gama de valores y los valores por defecto. Hay que destacar que el aprovisionamiento no está relacionado con una función atómica.

Cuadro 26/G.7710/Y.1701 – Aprovisionamiento ARC

Aprovisionamiento	Gama de valores	Valor por defecto
– Estado ARC	ALM, NALM, NALM-TI, NALM-QI	Específico de la tecnología
– Lista de ARC de las probables causas de supresión	Depende de la aplicación	N/A
– Tiempo TI	0..99 horas con un minuto de granularidad	Véase M.3100
– Tiempo CD	0..99 horas con un minuto de granularidad	Véase M.3100

8.1.14 Umbrales PM

La mayoría de los servicios se ofrecen a los usuarios con un nivel predefinido de disponibilidad (por ejemplo, servicio normalizado, servicio personalizado, etc.). Para cada servicio, se definirá un conjunto de valores umbral PM para supervisar el cumplimiento de la disponibilidad. Este conjunto de umbrales PM es común para todos los puntos de terminación que transportan tráfico del mismo servicio. Cambios en la calidad de servicio que se ofrece al usuario llevan a un cambio en el conjunto de valores umbral asociados en cada uno de los puntos de terminación que transportan este tipo de servicio.

Por lo tanto, los umbrales PM se fijan asignando un perfil de valores umbral a los puntos de terminación que hay que supervisar. Esta funcionalidad proporciona la capacidad de cambiar umbrales PM para un grupo de puntos de terminación simultáneamente, cambiando únicamente los valores en el perfil asignado. Se pueden configurar los perfiles por defecto que están asignados a todos los nuevos puntos de terminación creados durante el periodo de tiempo de su creación.

Véanse las Recomendaciones UIT-T G.784 [6] y M.2101 [16] para umbrales específicos de la SDH. Véase T1.231 [B.1] sobre ANSI para umbrales de detectores.

8.1.15 Activación TCM

8.1.15.1 Aprovisionamiento

Si una función TCM necesita ser activada en un CTP, que ya tiene activadas funciones TCM, el tráfico puede no verse afectado. La figura 30 destaca las posibilidades. La parte superior muestra la situación inicial en el CTP con las funciones TCM A y B activadas. Cuando el operador tiene que proporcionar una nueva TCM, se tiene que conocer la posición requerida por la nueva TCM en relación con las TCM existentes A y B. En general son posibles tres puntos de inserción: 1) a la izquierda del que está más a la izquierda, 2) entre dos cualesquiera, y 3) a la derecha del que está más a la derecha. Esto se muestra en la parte inferior de la figura 30.

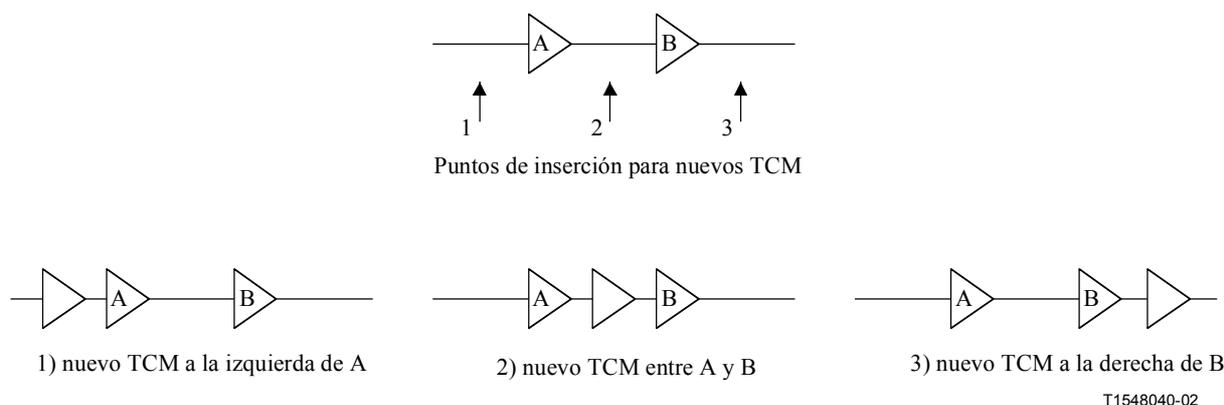


Figura 30/G.7710/Y.1701 – Aprovisionamiento de activación TCM

Desde el punto de vista del NE son posibles dos comportamientos:

- El NE proporciona una atribución flexible a nuevas funciones TCM. En este caso el operador sólo tiene que especificar la ubicación de la nueva función TCM en relación con las existentes en el mismo CTP.
- El NE no proporciona flexibilidad. El orden de las funciones TCM en el CTP es fijo. En este caso, el operador puede tener que reorganizar las funciones existentes con el fin de liberar una ubicación para la nueva función. Esta reorganización no debe influir en el tráfico. Sin embargo, es posible que no se puedan evitar incoherencias en el proceso de supervisión.

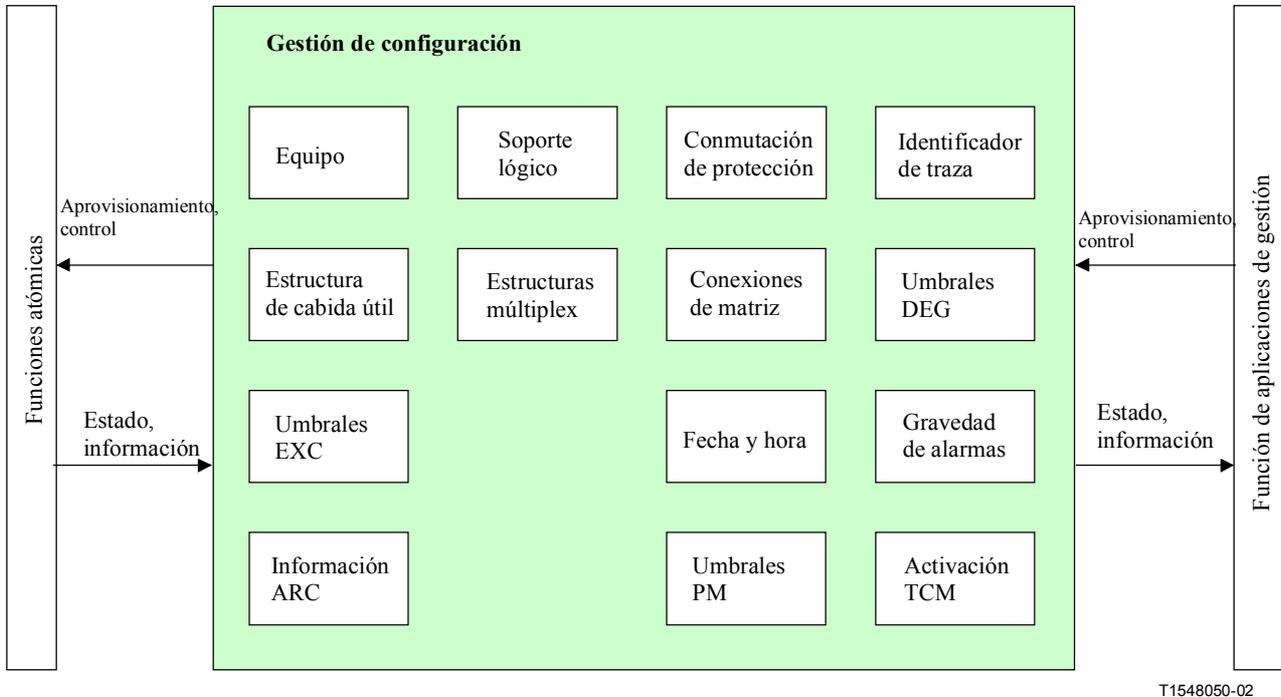
8.2 Funciones de gestión de configuración

La figura 31 muestra las funciones de gestión de configuración en la EMF. En general, todas estas funciones aceptan los datos de aprovisionamiento provenientes de la MAF, realizan una comprobación de los datos y devuelven el estado de comprobación de la MAF. En función del estado de comprobación, se decide actualizar la MIB relacionada con el nuevo suministro de datos.

Algunas funciones aceptan información de control de la MAF, son capaces de proporcionar datos de información a la MAF y tienen acceso a las funciones atómicas mediante señales MI. Para más detalles véase 8.1

Se supone que las funciones de gestión de configuración, gravedad de alarmas, opciones de notificación y umbrales PM, sólo realizan una comprobación de los datos. El procesamiento subsiguiente se realiza en la gestión de averías y en la supervisión de la calidad de funcionamiento.

Además, la figura 31 no pretende ser un modelo funcional coherente. Solo enumera las funciones de gestión de configuración y las interfaces con las funciones atómicas, la función de comunicación de mensajes y la función fecha y hora.



T1548050-02

Figura 31/G.7710/Y.1701 – Gestión de configuración en la EMF

9 Gestión de cómputos

Queda en estudio.

10 Gestión de la calidad de funcionamiento

La gestión de la calidad de funcionamiento proporciona funciones para evaluar e informar sobre el comportamiento de los equipos de telecomunicaciones y la eficacia de la red o del NE. Su cometido consiste en recoger y analizar datos estadísticos con el fin de supervisar y corregir el comportamiento y la eficacia de la red, de los NE y de otros equipos y ayudar a la planificación, suministro, mantenimiento y medición de la calidad. Como tal, está llevando a cabo la fase de medición de la calidad de funcionamiento de la Rec. UIT-T M.20.

Los requisitos para las funciones de supervisión de la calidad de funcionamiento se especifican en 10.2. Estos requisitos están basados en las aplicaciones de gestión de la calidad de funcionamiento descritas en 10.1.

10.1 Aplicaciones de la gestión de la calidad de funcionamiento

De conformidad con la Rec. UIT-T M.3400 [25], las cuatro aplicaciones básicas de la gestión de la calidad de funcionamiento son:

- *Garantía de calidad de la calidad de funcionamiento*
La garantía de calidad de la calidad de funcionamiento soporta los procesos de decisión que establecen, en función de cómo avance la tecnología y de cómo cambien las necesidades del cliente, las medidas de calidad que resulten apropiadas en el ámbito de la gestión de la calidad de funcionamiento.
- *Supervisión de la calidad de funcionamiento*
Las condiciones de averías graves se detectarán mediante métodos de vigilancia de alarmas. Pueden interactuar condiciones de error de muy baja velocidad o intermitentes en múltiples equipos, dando lugar a una calidad de servicio baja, y pueden no ser detectados por la vigilancia de alarmas. La supervisión de la calidad de funcionamiento está diseñada para medir la calidad global, utilizando parámetros supervisados con el fin de detectar esas degradaciones. También puede estar diseñada para detectar pautas características de degradación antes de que la calidad de la señal haya caído por debajo de un nivel aceptable.
- *Control de gestión de la calidad de funcionamiento*
El control de gestión de la calidad de funcionamiento soporta la transferencia de información para controlar la operación de la red en el ámbito de la gestión de la calidad de funcionamiento. Para la supervisión de la calidad de funcionamiento del transporte, esta aplicación incluye el establecimiento de umbrales y de algoritmos de análisis de datos y la recopilación de datos de calidad de funcionamiento, aunque no tiene un efecto directo en la red gestionada.
- *Análisis de la calidad de funcionamiento*
Los datos de calidad de funcionamiento pueden necesitar un procesamiento y un análisis adicionales con el fin de evaluar el nivel de prestaciones de la entidad. El NE puede ser capaz de llevar a cabo parte del análisis de los datos antes de que sea enviado un informe a la TMN.

En el ámbito de esta Recomendación, que trata de las funciones de gestión de equipos en el NE, las aplicaciones están limitadas a la recopilación y a la notificación de los datos de calidad de funcionamiento. Estos datos se recogen, se preprocesan y en parte se analizan en el NE para fines de mantenimiento, puesta en servicio, calidad del servicio, notificación y establecimiento de umbrales.

10.1.1 Concepto de "extremo cercano" y "extremo distante"

La supervisión de la calidad de funcionamiento es un proceso constituido por procesos de eventos de supervisión de la calidad de funcionamiento y procesos de recopilación de datos y de historial de la supervisión de la calidad de funcionamiento.

En la supervisión de la calidad de funcionamiento los conceptos de "extremo cercano" y "extremo distante" se utilizan para hacer referencia a la información de supervisión de la calidad de funcionamiento asociada con los dos sentidos de transporte en un camino bidireccional. Para un camino bidireccional de A a Z:

- En el nodo A la información del extremo cercano representa la calidad de funcionamiento del camino en el sentido de Z a A, mientras que la información del extremo distante representa la calidad de funcionamiento del camino en el sentido de A a Z,
- En el nodo Z la información del extremo cercano representa la calidad de funcionamiento del camino en el sentido de A a Z, mientras que la información del extremo distante representa la calidad de funcionamiento del camino en el sentido de Z a A,
- En un nodo I intermedio en el sentido de A a Z la información de extremo cercano representa las calidad de funcionamiento del segmento del camino en el sentido de A a I,

mientras que la información del extremo distante representa la calidad de funcionamiento en el sentido de Z a A,

- En un nodo I intermedio en el sentido de Z a A la información de extremo cercano representa la calidad de funcionamiento del segmento del camino en el sentido de Z a I, mientras que la información de extremo distante representa la calidad de funcionamiento del camino en el sentido de A a Z.

En cualquiera de los extremos del camino (A o Z), la combinación de la información de extremo cercano y la de extremo distante presenta la calidad de funcionamiento en los dos sentidos del camino.

En un nodo intermedio en el camino (I), la combinación de la información de extremo distante en la señal de A a Z y la información de extremo cercano en la señal de Z a A presenta la calidad de funcionamiento en los dos sentidos del camino.

Para fines de mantenimiento o de calidad de funcionamiento, no sólo son importantes las propias mediciones, sino también las ubicaciones en las que se realizan estas mediciones. El mantenimiento en un extremo único (SEM, *single-ended maintenance*) es la capacidad de supervisar ambas direcciones de la transmisión de la señal desde un extremo único de la conexión. Esto resulta de importancia especial si un extremo de la conexión está terminado en un "NE no gestionado".

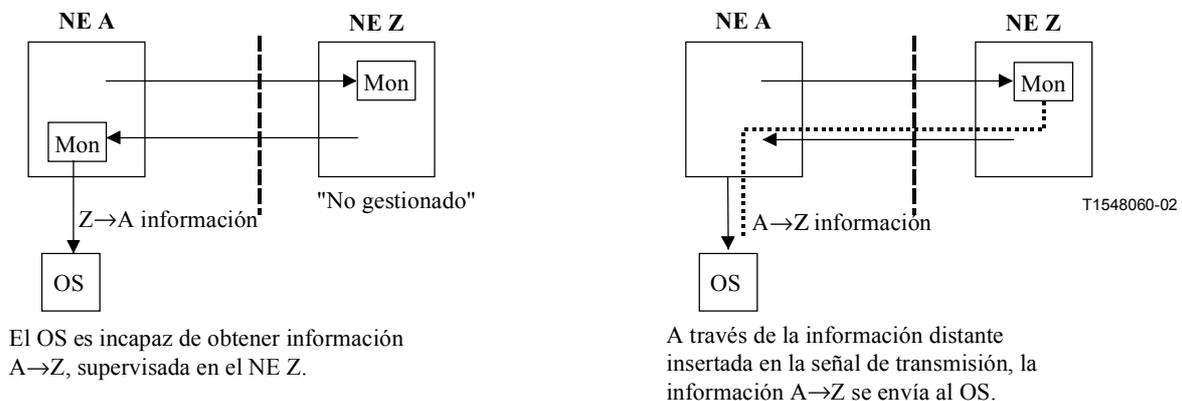


Figura 32/G.7710/Y.1701 – Mantenimiento en un extremo único mediante supervisión en el extremo distante

La parte izquierda de la figura 32 muestra el NE no gestionado Z, cuyas mediciones son inaccesibles al OS. La parte de la derecha muestra el caso en el que el NE Z retransmite sus resultados (conocidos como información distante o hacia atrás) al NE A. Esta información hacia atrás es procesada posteriormente (lo que se conoce como supervisión en el extremo distante) por el NE A. Los resultados de la supervisión en el extremo distante son accesibles mediante el OS.

En relación con las mediciones mencionadas anteriormente, la supervisión en el extremo distante es posible para BBE puesto que la información hacia atrás contiene el número de EB (REI, BEI). La supervisión en el extremo distante también es posible para SES, puesto que la información hacia atrás contiene una indicación de un defecto detectado (RDI, BDI). La supervisión en el extremo distante no es posible para PJE, puesto que no hay información hacia atrás definida para estos eventos.

10.1.2 Mantenimiento

Los procesos de supervisión de la gestión de averías y de validación (véanse 7.1.1 y 7.1.2) describen un método eficaz para detectar y analizar perturbaciones y para proporcionar una indicación adecuada de la condición de avería al personal de mantenimiento. Los procesos descritos, sin embargo, no son capaces de detectar ni de informar sobre todas las causas que dan

lugar a una calidad de funcionamiento degradada. Se requieren mediciones de mantenimiento para detectar causas de error adicionales.

- Para ser capaces de realizar un mantenimiento preventivo, es preciso realizar un análisis de tendencias de la calidad de la señal. Cuando la calidad se vea degradada, el personal de mantenimiento puede tener instrucciones para sustituir o reparar el equipo degradado antes de que se produzca un fallo. El análisis de tendencias de la calidad de la señal se realiza mediante mediciones de mantenimiento de la calidad de la señal en la función sumidero. Estas mediciones están basadas en la validación del código de detección de errores (EDC) recibido, en el cálculo de las violaciones EDC y en la cantidad calculada a partir de los bloques con errores (EB, *errored blocks*) y de los errores de bloques de fondo (BBE, *background block errors*). Un bloque es un conjunto de bits consecutivos asociado con la conexión; cada bit pertenece a uno y sólo a un bloque. Los bits consecutivos pueden no ser contiguos en el tiempo. Un EB es un bloque con una o más violaciones EDC. Un BBE es un EB que no se produce como parte de un segundo con muchos errores [(SES, *severely errored second*), véase el elemento siguiente]. La cantidad de BBE se suma durante intervalos de 15 minutos y de 24 horas, durante los cuales se realiza el análisis de tendencias.
- Con el fin de localizar la fuente de las condiciones intermitentes de error, por ejemplo, ráfagas cortas de errores de bits, se requiere medir estas condiciones de error en diferentes lugares en la red. Estas ráfagas producen un gran número de EB, o dan como resultado la declaración de defectos de trama (por ejemplo, dLOF, dLOP). La gestión de averías no es capaz de alertar al personal de mantenimiento en estos casos, puesto que los defectos no se mantienen durante el tiempo suficiente para llegar a constituir un fallo. Las mediciones de mantenimiento se basan en la detección de estas ráfagas: se declara un SES cuando durante un segundo el número de EB supera un umbral o cuando se declara un defecto. El número de SES se suma durante intervalos de 15 minutos y de 24 horas. El análisis de estos informes puede ayudar a localizar la fuente de los errores.
- Para determinar si el nivel de la calidad de funcionamiento es normal, degradado o inaceptable, se requiere un conjunto de límites apropiados para la calidad de funcionamiento. Por ejemplo, de conformidad con la Rec. UIT-T M.2101 [16], los límites para la calidad de funcionamiento degradada e inaceptable se expresan como valores umbral mediante el número de errores de bloques de fondo (BBE), el número de segundos con error (ES, *errored seconds*) y el número de SES sumandos durante intervalos de 15 minutos e intervalos de 24 horas. Se declara un ES cuando durante un segundo se detectan uno o más EB, o cuando se declara un defecto. Cuando se genera un informe de umbral (véase 10.1.7), puede que el personal de mantenimiento tenga que realizar análisis adicionales de la calidad de funcionamiento de la red.
- Para localizar la fuente que genera fluctuaciones de fase y desviaciones, por ejemplo, debido a una selección equivocada de la fuente temporal de referencia, se requiere medir estas condiciones de error. La fluctuación y desviación de fase se puede medir directamente conectando el equipo de medida correspondiente al puerto de interfaz. Este método, sin embargo, puede requerir que esté presente el personal de mantenimiento en el lugar de la medición. Un planteamiento alternativo consiste, por ejemplo, en medir los eventos de justificación de puntero (PJE, *pointer justification events*) positivo y negativo. Estos eventos pueden ser una indicación de una fuente de temporización mal aplicada. Los PJE se suman durante intervalos de 24 horas. El análisis de estos informes puede ayudar a localizar la fuente de error.
- Para ubicar el equipo que necesita ajuste o resintonía, por ejemplo, para limitar la deriva o la oscilación, se requiere hacer mediciones con detectores en o cerca del equipo. Constituyen ejemplos de mediciones con detectores el nivel de potencia (óptico), la ganancia y la temperatura. Estas medidas se realizan periódicamente. El personal de

mantenimiento puede necesitar un valor instantáneo, en cuyo caso debe estar disponible el valor real en la estación de trabajo o en el terminal. El NE mantiene un registro del valor más alto y del valor más bajo del detector durante intervalos de 15 minutos y de 24 horas. El análisis de estos informes de valores extremos del indicador puede hacer que el personal de mantenimiento decida volver a ajustar el equipo.

Hay que destacar que las causas de error descritas anteriormente se detectan, de hecho, mediante las mediciones de mantenimiento indicadas. Lo contrario, sin embargo, no es siempre cierto: no todos los SES indican un error de ráfaga. Un número creciente de BBE no indica necesariamente un equipo degradado; una gran cantidad de PJE no se produce forzosamente por una fuente temporal de referencia equivocada. Por lo tanto, hay que tener cuidado al analizar los informes de mantenimiento de la calidad de funcionamiento.

10.1.3 Puesta en servicio

Las pruebas de puesta en servicio (BIS, *bringing-into-service*) deben ser mediciones a largo plazo de equipos nuevos, utilizando un generador y un receptor pseudoaleatorios. Sin embargo, por razones prácticas las mediciones se pueden reducir a una medición y a una evaluación rápidas realizadas durante la supervisión de la calidad de funcionamiento en servicio, disponibles en el elemento de red. Los métodos BIS para trayectos se definen en la Rec. UIT-T M.2110 [18].

Los objetivos de calidad de funcionamiento BIS para equipos que soportan capas digitales, por ejemplo, trayectos SDH, trayectos PDH, trayectos OTN ODU, etc, están basados en la recolección de ES, SES y BBE. Estas mediciones se evalúan en el sistema de gestión y/o en el NE durante periodos de 15 minutos, 2 horas, 1 día y 7 días. Para la declaración de un SES, véanse las Recomendaciones específicas de la tecnología, por ejemplo, la Rec. UIT-T M.2101 [16] define los objetivos de calidad de funcionamiento SDH BIS con todos sus detalles.

Los registros de 15 minutos y de 24 horas proporcionarán capacidad para ser reiniciados a cero al final de los intervalos BIS. Si la historia se registra en un registro cronológico, se suministrará la capacidad de suprimir las entradas en el registro cronológico.

10.1.4 Calidad de servicio

La calidad de servicio (QoS, *quality of service*) trata los criterios de calidad de servicio establecidos en las especificaciones del suministrador del servicio o en los acuerdos de nivel de servicio (SLA, *service level agreements*) entre proveedores de servicio o entre proveedores de servicio y clientes. En general, los SLA se aplican cuando existe una relación, por ejemplo, entre un cliente y un operador o entre un operador principal y diversos suministradores. Como mínimo, el SLA incluye las especificaciones para el grado de servicio a suministrar. Debido a las especificaciones del proveedor de servicio, y a los contratos SLA, resulta importante para el proveedor de servicio medir el nivel de calidad durante la fase de "puesta en servicio de la conexión". Una vez que el NE y la conexión están en servicio, tanto el proveedor de servicio como el usuario del servicio necesitan mediciones de la calidad de funcionamiento durante el servicio para validar las especificaciones o los SLA.

Las mediciones de QoS se realizan una vez que el NE y las conexiones están en servicio. Estas mediciones no se pueden basar en PRBS, puesto que la cabida útil se reserva para la señal del usuario. Las mediciones de QoS se utilizan para evaluar y validar los objetivos de calidad de funcionamiento que se deben cumplir durante el periodo de evaluación que normalmente es de 30 días consecutivos (un mes). Por ejemplo, el cuadro 27 enumera los parámetros de calidad de funcionamiento utilizados en la tecnología SDH, definidos en las Recomendaciones UIT-T G.826, G.827, G.828 y G.829. La columna de la derecha especifica las mediciones en el NE.

Cuadro 27/G.7710/Y.1701 – Parámetros de las características QoS y mediciones del NE

Parámetros de la calidad de funcionamiento	Mediciones del NE (véase la nota)
La tasa de segundos con error (ESR, <i>error second ratio</i>) se define como la relación entre los ES durante el tiempo disponible y los segundos totales del tiempo disponible durante un intervalo de medición fijo.	El NE contará el número de ES durante intervalos de 24 horas.
La tasa de segundos con muchos errores (SESR, <i>severely errored second ratio</i>) se define como la relación entre los SES durante el tiempo disponible y los segundos totales del tiempo disponible durante un intervalo de medición fijo.	El NE contará el número de SES durante intervalos de 24 horas.
La tasa de errores de bloques de fondo (BBER, <i>background block error ratio</i>) se define como la relación entre los BBE durante el tiempo disponible y los bloques totales en el tiempo disponible durante un intervalo de medición fijo.	El NE contará el número de BBE durante intervalos de 24 horas.
La intensidad de periodos con muchos errores (SEPI, <i>severely errored period intensity</i>) se define como el número de eventos SEP durante el tiempo disponible dividido por el tiempo total disponible en segundos, durante un intervalo de medición fijo. Otra denominación para SEP es periodo CSES.	El periodo de segundos con muchos errores consecutivos (CSES, <i>consecutive severely errored second</i>) se define como una secuencia de entre tres y nueve SES consecutivos. La secuencia termina en un segundo que no es un SES. El NE marcará y registrará la hora del inicio del evento CSES.
La tasa de disponibilidad (AR, <i>availability ratio</i>) se define como la tasa entre el tiempo total disponible y la duración de un intervalo de medición fijo. El tiempo total disponible en un intervalo de 24 horas se calcula como la diferencia entre el número de segundos en el intervalo de 24 horas (es decir, 86 400) y el número de segundos de indisponibilidad.	El NE administrará el tiempo total de indisponibilidad con uno de dos métodos. El primer método cuenta el número de segundos de indisponibilidad (UAS, <i>unavailable second</i>) durante intervalos de 24 horas. El segundo método registra cronológicamente la hora de inicio (BUT) y la hora de finalización (EUT) de los periodos de indisponibilidad.
La intensidad de interrupciones (OI, <i>outage intensity</i>) se define como la inversa de la duración media del tiempo disponible durante un intervalo de medición fijo. La intensidad de interrupción durante un intervalo de 30 días se calcula como el cociente entre el número de periodos de indisponibilidad durante el intervalo de 30 días y el tiempo disponible total del intervalo de 30 días.	Como para la AR, el NE registrará cronológicamente el BUT y el EUT.
NOTA – Las mediciones del NE destacadas aquí son sólo para fines de QoS. La lista completa y los intervalos de medición se encuentran en 10.1.6.1.	

Para fines de QoS, no sólo son importantes las propias mediciones, sino también las ubicaciones en las que se realizan estas mediciones. Como para las mediciones de mantenimiento, descritas en 10.1.2, resulta importante supervisar ambos sentidos de transmisión de la señal desde un único extremo de la conexión. Las mediciones de QoS también son necesarias en cualquier punto intermedio de la conexión. Esto resulta de particular importancia cuando el operador principal se encuentra en medio de la conexión sin acceso de gestión a los puntos extremos.

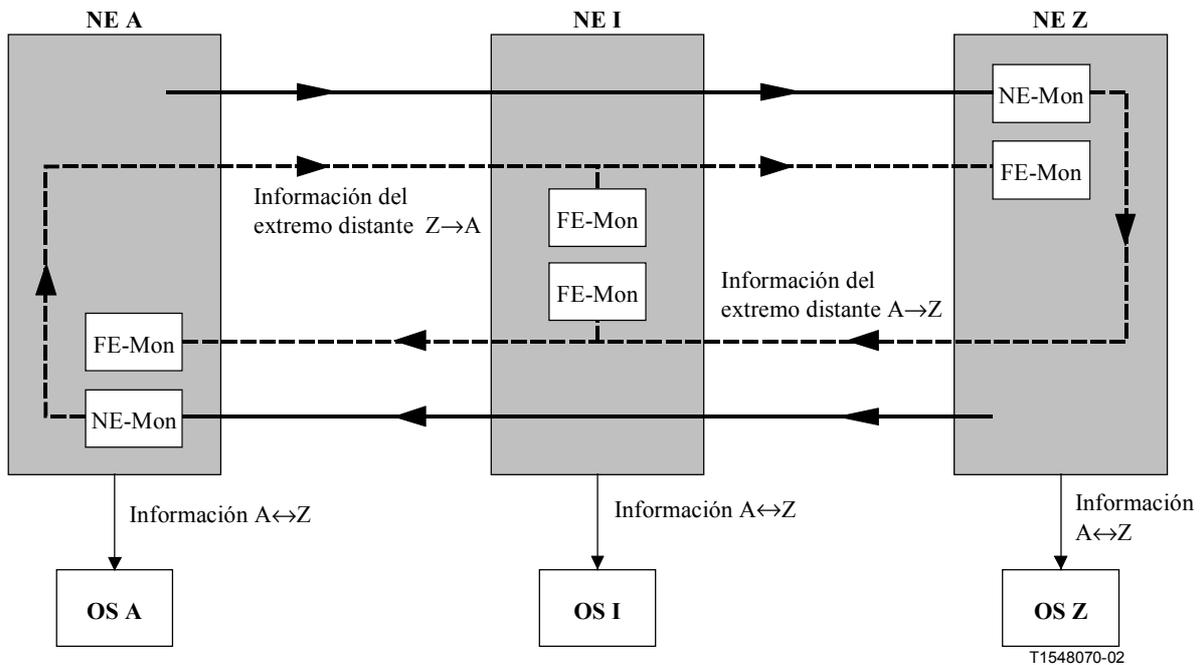


Figura 33/G.7710/Y.1701 – Mediciones de QoS en un único punto

La figura 34 destaca la conexión bidireccional A-Z, que pasa por un nodo intermedio I. Los tres NE A, I y Z tienen de forma independiente la capacidad de supervisar la conexión bidireccional. En el NE A el supervisor del extremo cercano (NE-Mon) y el supervisor del extremo distante (FE-Mon) calculan los parámetros de calidad de funcionamiento en el sentido Z→A y A→Z respectivamente. De la misma forma, en el NE Z el NE-Mon y el FE-Mon calculan los parámetros en el sentido A→Z y Z→A. En el NE I existen dos supervisores FE. El de la parte superior de la figura 34 está conectado a la señal A→Z y supervisa, sin intervenir, la información del extremo distante, es decir Z→A. El inferior supervisa, sin intervenir, la información A→Z del extremo distante. De esta forma los tres NE independientes y sus sistemas de gestión independientes son capaces de realizar mediciones QoS bidireccionales para la conexión A↔Z.

10.1.5 Disponibilidad

Las definiciones anteriores se basan en el concepto de tiempo disponible, que se define de la forma siguiente:

Un periodo de tiempo de indisponibilidad empieza cuando se producen x eventos SES consecutivos. Estos x segundos se consideran parte del tiempo de indisponibilidad. Un nuevo periodo de tiempo disponible empieza cuando se producen x eventos no SES consecutivos. Estos x segundos se consideran parte del tiempo disponible. Un SEP indica una condición de muchos errores, que no implica una indisponibilidad.

La figura 34 ilustra la definición de criterios para la tecnología SDH y las transiciones hacia/desde el estado de indisponibilidad, incluida la relación con el SEP. Para más detalles véanse las Recomendaciones UIT-T G.826 [10] y G.828 [12]. Hay que destacar que en el caso de la SDH, $x = 10$.

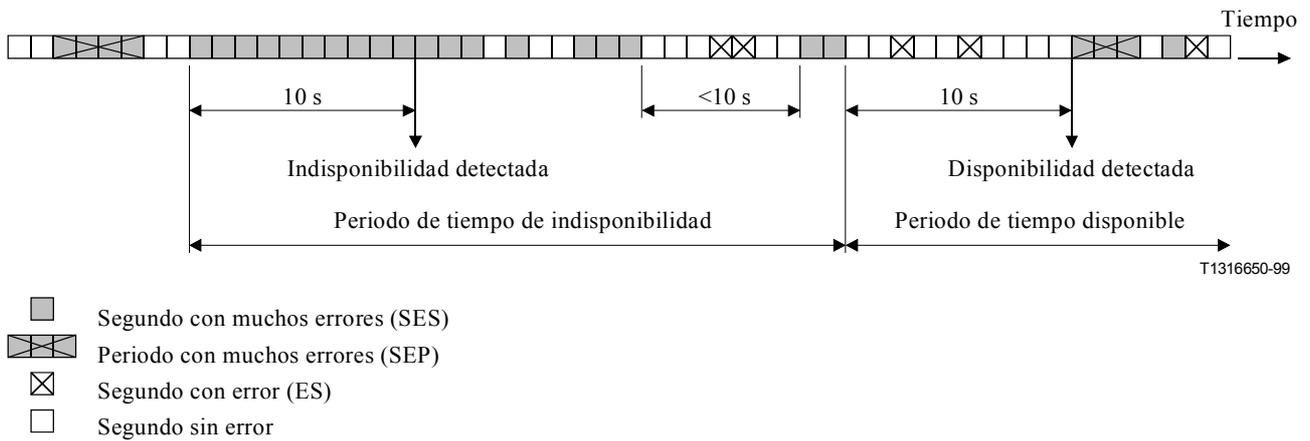


Figura 34/G.7710/Y.1701 – SDH, ejemplo de determinación de indisponibilidad

Una conexión bidireccional se encuentra en el estado de indisponibilidad si uno o ambos sentidos están en el estado de indisponibilidad. Esto se muestra en la figura 35. Una conexión unidireccional se encuentra en el estado de indisponibilidad si su sentido de transmisión está en el estado de indisponibilidad.

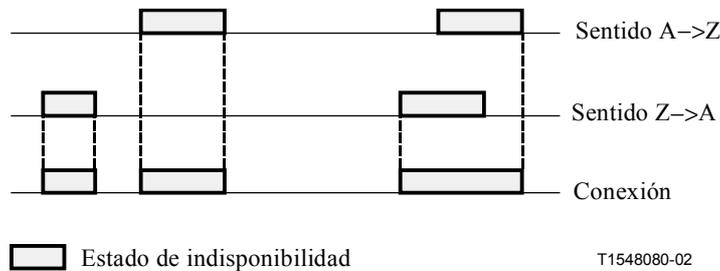


Figura 35/G.7710/Y.1701 – Ejemplo de estado de indisponibilidad para una conexión bidireccional

10.1.6 Información

10.1.6.1 Recopilación de datos de calidad de funcionamiento

El cuadro 28 resume los parámetros de calidad de funcionamiento que el NE es capaz de recopilar para fines de mantenimiento y de calidad de servicio. Este dato se señala al OS.

Cuadro 28/G.7710/Y.1701 – Recopilación de datos de calidad de funcionamiento

		Mantenimiento	Calidad de servicio (Nota 1)
		cada sentido del transporte por separado	ambos sentidos de transporte juntos
Cómputo	intervalo de 15 minutos 1 vigente + 16 recientes (Nota 2)	ES, SES, BBE, UAS	
	intervalo de 24 horas 1 vigente + 1 reciente	ES, SES, BBE, UAS, PJE	ES, SES, BBE, SEP, UAS
Eventos			BUT, EUT, CSES
Instantáneos	intervalo de 15 minutos 1 vigente + 16 recientes (Nota 2)	valor del detector en un instante uniforme	
	intervalo de 24 horas 1 vigente + 1 reciente	valor del detector en un instante uniforme	
Extremos	intervalo de 15 minutos 1 vigente + 16 recientes (Nota 2)	valor superior del detector, valor inferior del detector	
	intervalo de 24 horas 1 vigente + 1 reciente	valor superior del detector, valor inferior del detector	
NOTA 1 – Para su uso en conexiones bidireccionales. En el caso de servicios unidireccionales, no se tiene en cuenta el otro sentido.			
NOTA 2 – La región norteamericana puede necesitar 32 registros recientes para mediciones de 15 minutos.			

Cómputos de 15 minutos

Las mediciones de las características de funcionamiento se computan en un contador para cada medición. Estos contadores se denominan registros vigentes.

Será posible reiniciar cada registro vigente individual a cero mediante una instrucción externa. Será posible reiniciar un conjunto de registros de extremo cercano y/o extremo distante (BBE, ES, SES, UAS) mediante una instrucción de configuración en cada TP o por grupos de TP del mismo tipo. Si el TP realiza supervisión bidireccional, el registro UAS bidireccional debe ser reiniciado a cero cuando los registros del grupo de extremo cercano o del grupo de extremo distante se reinicien a cero.

Cuando se requiera almacenamiento de datos históricos, al final de un periodo de 15 minutos, el contenido de los registros vigentes se transfiere al primero de los 16 registros recientes, siempre que su contenido no sea cero y que no esté activada la supresión de almacenamiento histórico. Después de la transferencia al registro reciente, el registro vigente debe reiniciarse a cero. Cuando se utilizan todos los registros recientes, la información más antigua se descarta. Cuando esté activada la supresión de almacenamiento histórico (véase 10.1.6.2), no tiene lugar la transferencia a los registros recientes cuando el contenido del registro vigente es cero.

Cómputos de 24 horas

Las mediciones de calidad de funcionamiento se computan en un contador para cada medición, independiente de los contadores de 15 minutos. Estos contadores se denominan registros vigentes. La implementación del NE decide cuando actualizar el cómputo del registro. No es preciso hacerlo cada segundo, por ejemplo está permitido utilizar los valores del registro de 15 minutos para realizar los cómputos de 24 horas (sólo para conexiones unidireccionales).

Será posible reiniciar cada registro vigente a cero mediante una instrucción externa. Será posible reiniciar un conjunto de registros de extremo cercano y/o de extremo distante (BBE, ES, SES, UAS) mediante una instrucción de configuración en cada TP o en cada grupo de TP del mismo tipo. Si el TP realiza supervisión bidireccional, el registro bidireccional UAS debe reiniciarse a cero cuando **sean** los registros del grupo del extremo cercano **o** los del grupo del extremo distante se reinicien a cero.

Cuando se precisa almacenamiento histórico, al final de un periodo de 24 horas, para cada evento de supervisión, el contenido del registro vigente se transfiere al registro reciente, siempre que el contenido no sea cero y que la supresión de almacenamiento histórico no esté activada. Después de la transferencia al registro reciente, el registro vigente debe ponerse a cero. Cuando está activada la supresión de almacenamiento histórico (véase 10.1.6.2), no se produce ninguna transferencia al registro reciente si el contenido del registro vigente son ceros.

Eventos

Los eventos de supervisión de calidad de funcionamiento, designados para ser registrados cronológicamente, son el evento inicio del tiempo de indisponibilidad (BUT, *begin unavailable time*), el evento terminación del tiempo de indisponibilidad (EUT, *end unavailable time*) y el evento CSES con indicación de tiempo.

Medición instantánea de 15 minutos

Las mediciones de detector se almacenan en un registro para cada medición en instantes uniformemente espaciados dentro del intervalo de 15 minutos (valor instantáneo). Estos registros se denominan registros vigentes.

Al final de un periodo de 15 minutos, el contenido de los registros vigentes se transfiere al primero de los 16 registros recientes; el registro vigente debe mantener este valor. Cuando se utilizan todos los registros recientes, se descartará la información más antigua. Para aplicaciones específicas puede que no se almacenen los datos históricos, por ejemplo, cuando sólo se utilizan informes de umbral (véase 10.1.7), o cuando está activada la supresión de almacenamiento histórico (véase 10.1.6.2).

Medición instantánea de 24 horas

Las mediciones de detector se almacenan en un registro para cada medición en instantes uniformemente espaciados dentro del intervalo de 24 horas (valor instantáneo). Estos registros se denominan registros vigentes.

Al final de un periodo de 24 horas para cada detector, el contenido del registro vigente se transfiere al registro reciente; el registro vigente debe mantener este valor. Para aplicaciones específicas puede que no se almacenen los datos históricos, por ejemplo, cuando sólo se utilizan informes de umbral (véase 10.1.7), o cuando está activada la supresión de almacenamiento histórico (véase 10.1.6.2).

Límites extremos en 15 minutos

Los detectores se miden periódicamente durante el intervalo de 15 minutos. El registro vigente del valor extremo superior en 15 minutos contendrá el valor máximo logrado hasta ese momento por el detector durante el intervalo de 15 minutos. El registro vigente del valor extremo inferior en

15 minutos contendrá el valor mínimo logrado hasta ese momento por el detector durante el intervalo de 15 minutos.

Al final de un periodo de 15 minutos, el contenido de los registros vigentes se transfiere al primero de los 16 registros recientes; el registro vigente se fijará al valor del detector vigente. Cuando se utilicen todos los registros recientes, se descartará la información más antigua. Para aplicaciones específicas puede que no se almacenen los datos históricos, por ejemplo, cuando sólo se utilizan informes de umbral (véase 10.1.7) o cuando está activada la supresión de almacenamiento histórico (véase 10.1.6.2).

Límites extremos en 24 horas

Los detectores se miden periódicamente durante el intervalo de 24 horas. El registro vigente del valor extremo superior en 24 horas contendrá el valor máximo logrado hasta ese momento por el detector durante el intervalo de 24 horas. El registro vigente del valor extremo inferior en 24 horas contendrá el valor mínimo logrado hasta ese momento por el detector durante el intervalo de 24 horas.

Al final de un periodo de 24 horas, el contenido de los registros vigentes se transfiere al primero de los 16 registros recientes, el registro vigente se fijará al valor del detector vigente. Cuando se utilicen todos los registros recientes, se descartará la información más antigua. Para aplicaciones específicas puede que no se almacenen los datos históricos, por ejemplo, cuando sólo se utilizan informes de umbral (véase 10.1.7) o cuando está activada la supresión de almacenamiento histórico (véase 10.1.6.2).

Atributos de registro

Los registros recientes incluyen un atributo indicación de tiempo para indicar el final del intervalo de medición.

Los registros vigente y reciente, que tengan valores de contador, incluyen el atributo tiempo transcurrido para indicar cuantos segundos del intervalo se han procesado (hasta ese momento). El atributo tiempo transcurrido se pondrá a cero al inicio del intervalo vigente. El valor nominal del atributo tiempo transcurrido es de 900 s para un intervalo de 15 minutos y de 86 400 s para un intervalo de 24 horas. Se pueden producir variaciones del valor nominal por las causas siguientes:

- El registro pertenece al primer (último) intervalo de la medición y éste no se inició (finalizó) en un extremo del intervalo.
- El inicio del nuevo intervalo no es exactamente 900 segundos (u 86 400 s) después del inicio del intervalo vigente (véase 6.1.1).
- El reloj en tiempo real realiza un ajuste temporal mediante su alineación con una fuente temporal externa (véase 6.1.2).
- Una condición de interrupción impide la recopilación de los datos de calidad de funcionamiento, por ejemplo, datos PM perdidos en el equipo.
- Un evento de error de alineación entrante (IAE, *incoming alignment error*) suprime la recopilación de datos de calidad de funcionamiento durante el segundo vigente y el anterior.

Los registros vigente y reciente incluyen una bandera de intervalo sospechoso para indicar que los datos de calidad de funcionamiento puede que no sean fiables. Algunas razones para ello son:

- El registro pertenece al primero o al último intervalo de la medición.
- El registro pertenece a un intervalo durante el cuál la medición se suspende o se reinicia.
- El registro vigente, designado a un contador, se reinicia por una instrucción externa.

- El registro reciente, designado para un contador, tiene un valor del atributo tiempo transcurrido que se desvía en más de 10 s de su valor nominal.
- El registro, designado para un valor instantáneo o para un valor extremo, no tiene datos. Por ejemplo, debido a condiciones de interrupción.
- El registro, designado para un valor extremo, pertenece a un intervalo durante el cuál no son posibles mediciones periódicas de detector. Por ejemplo, debido a condiciones de interrupción.

La Rec. UIT-T Q.822 [26] incluye más ejemplos de condiciones que dan lugar a la bandera de intervalo sospechoso.

10.1.6.2 Supresión del almacenamiento histórico

La supresión del almacenamiento histórico considera el almacenamiento limitado de los datos de calidad de funcionamiento en la MIB.

Para los cómputos este mecanismo es conocido como supresión de cero. La supresión de cero se describe en la Rec. UIT-T Q.822 [26].

La supresión de cero se define de la forma siguiente:

- Cualquier periodo de 15 minutos o de 24 horas durante el cual todos los datos adquiridos son equivalentes a cero y en el que
- no se fija la bandera datos no válidos/sospechosos.

Otros comportamientos que hay que destacar:

- Cuando el periodo de 15 minutos o de 24 horas se termina, se comprueban los datos.
- Si no se produce ninguna medición durante un periodo (por ejemplo, supervisión de calidad de funcionamiento desconectada/bloqueada, supervisión de calidad de funcionamiento inhabilitada, supervisión de recursos controlada por el modo puerto), entonces los valores de los datos vigentes están indefinidos y no se crean los registros históricos al final del periodo.
- Las transiciones de/desde el estado "bloqueado" y las transiciones de/desde el estado "inhabilitado" producen un periodo que debe marcarse como no válido/sospechoso.

El mecanismo de supresión del almacenamiento histórico para detectores queda en estudio.

Al aplicar la supresión de almacenamiento histórico, la capacidad efectiva de almacenamiento histórico sería superior a 4 horas (es decir, 16 registros recientes de 15 minutos cada uno), puesto que se puede esperar que la mayoría de los cómputos sean cero. Otra ventaja es la transferencia limitada de datos históricos a través de la interfaz Q.

10.1.7 Establecimiento de umbrales

Se puede utilizar un mecanismo de establecimiento de umbrales para generar un informe de evento autónomo cuando la calidad de funcionamiento de una entidad de transporte cae fuera de un nivel predeterminado. La estrategia general para la utilización de umbrales, descrita en la Rec. UIT-T M.20 [15], se basa en el análisis estadístico de los parámetros de calidad de funcionamiento durante un periodo de tiempo dado. Tan pronto como el resultado del análisis alcanza o supera un umbral definido, se declara que la entidad tiene un nivel inaceptable de calidad de funcionamiento o un nivel degradado de calidad de funcionamiento.

El establecimiento de umbrales para parámetros de calidad de funcionamiento basados en el mantenimiento se encuentra en el ámbito de la presente Recomendación. Los resultados del análisis a corto plazo en periodos de evaluación (15 minutos y 24 horas) son suficientemente fiables para declarar el nivel de la calidad de funcionamiento inaceptable (15 minutos) o degradada (24 horas). Es preciso destacar que se pueden necesitar en los OS análisis adicionales a largo plazo para fines

de mantenimiento. La fijación de umbrales para parámetros de calidad de funcionamiento basados en la QoS se encuentra fuera del ámbito de esta Recomendación, puesto que el análisis estadístico durante el periodo de evaluación (normalmente 30 días) necesitaría una capacidad de almacenamiento de datos excesiva en el NE.

10.1.7.1 Fijación de umbrales

Los umbrales se pueden fijar en el NE, a través del OS. El OS será capaz de recuperar y cambiar los valores fijados para los umbrales de 15 minutos y de 24 horas.

10.1.7.2 Señalamiento de umbrales

Se definen tres métodos básicos de señalamiento de umbrales:

El método de la condición transitoria considera cada periodo de medición por separado. Tan pronto como se alcanza o se supera un umbral en un periodo de 15 minutos/24 horas para una determinada medición, se genera un informe de umbral (TR, *threshold report*). El método de la condición transitoria se aplica para mediciones con contadores.

El método de la condición permanente es una posibilidad para periodos de 15 minutos. Se establece la condición permanente y se genera un TR cuando el umbral fijado se alcanza o se supera. La condición permanente se suprime, y se genera un informe de umbral reiniciado (RTR, *reset threshold report*), cuando al final del periodo el valor vigente está por debajo o es igual al umbral restablecido, siempre que no surja un tiempo no disponible durante dicho periodo. El método de la condición permanente se aplica para mediciones con contadores.

Los métodos fuera de gama son similares al método de la condición transitoria, pero se aplican a mediciones de detectores. Para valores instantáneos y valores extremos superiores, se determina una condición de desbordamiento y se genera un informe de fuera de gama (ORR, *out of range report*) en cuanto el valor del detector alcanza y supera el umbral. De la misma forma, para valores instantáneos y valores extremos inferiores, se determina una condición de infrautilización y se genera un informe de fuera de gama (ORR) en cuanto el valor del detector alcanza o se sitúa por debajo del umbral. Los métodos fuera de gama se aplican a mediciones de 15 minutos y de 24 horas.

Los datos de calidad de funcionamiento deben poderse notificar automáticamente a través de la interfaz NE/OS en cuanto se alcance o se supere un umbral de supervisión de la calidad de funcionamiento.

Para mediciones con contadores véase la Rec. UIT-T M.2120 [19]; véase el apéndice III (B.1) – Bibliografía para mediciones con detectores.

10.1.7.3 Evaluación para contadores

Durante cada periodo de 15 minutos, el valor del contador se compara con el umbral establecido una vez por segundo. Para periodos de 24 horas, el NE debe reconocer la superación de un umbral en los 15 minutos siguientes a que se haya producido.

10.1.7.4 Evaluación para detectores

Durante cada periodo de 15 minutos, el valor del detector se compara con el umbral establecido en el instante en el que se disponga de un nuevo valor de detector. Para periodos de 24 horas, el NE debe reconocer que se ha cruzado un umbral en los 15 minutos siguientes a que se haya producido.

10.2 Funciones de supervisión de la calidad de funcionamiento

La figura 36 muestra el modelo funcional de la supervisión de la calidad de funcionamiento en la EMF. Las casillas blancas son las funciones de supervisión de la calidad de funcionamiento (PMF). En las cláusulas siguientes se indican todas las especificaciones de estas funciones. Las elipses intermedias representan las opciones de interconexión entre las PMF.

La especificación funcional de equipo define qué conjunto (o subconjunto) de PMF soporta (o debe soportar) el equipo, así como la cantidad de cada PMF. En el caso en el que el número de funciones atómicas de transporte supere el número de recursos de la supervisión de la calidad de funcionamiento, se puede indicar la selección mediante "funciones de conexión de supervisión de calidad de funcionamiento", o mediante medios alternativos. Esto está fuera del ámbito de la presente Recomendación. Para el caso en el que no esté presente este tipo de selectividad o que no se requiera, la interconexión está predefinida y puede estar representada mediante interconexiones explícitas entre las PMF y funciones atómicas.

Aunque la figura 36 permite **todas** las posibles interconexiones, hay que destacar que los paquetes de supervisión de la calidad de funcionamiento, definidos en las Recomendaciones específicas de la tecnología, determinan qué interconexiones son aplicables.

Es preciso destacar que en las cláusulas siguientes, "10 segundos" se utiliza como ilustración de la determinación del tiempo no disponible para la SDH.

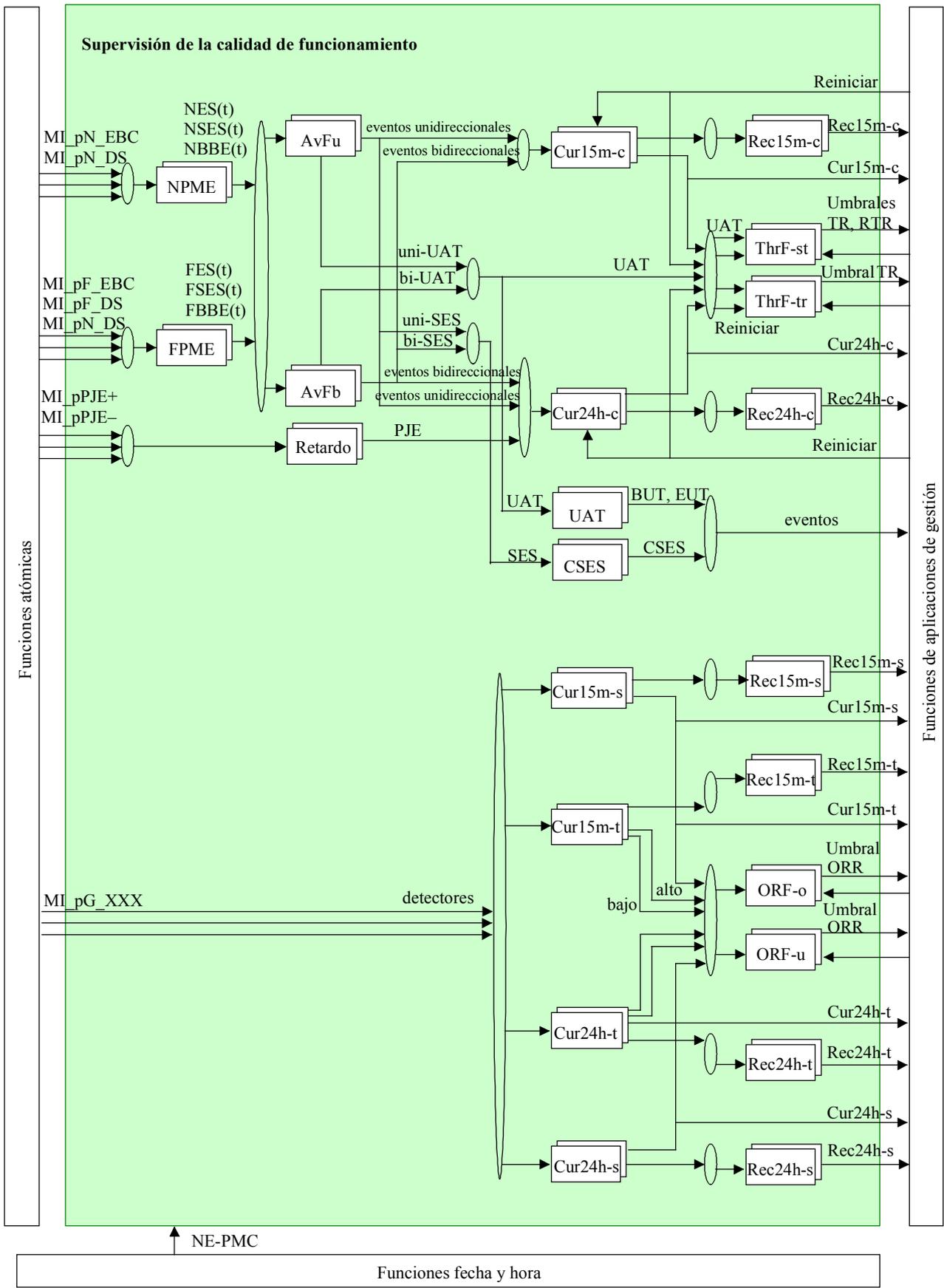


Figura 36/G.7710/Y.1701 – Supervisión de la calidad de funcionamiento en la EMF

10.2.1 Función evento de supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo cercano – NPME

Símbolo:

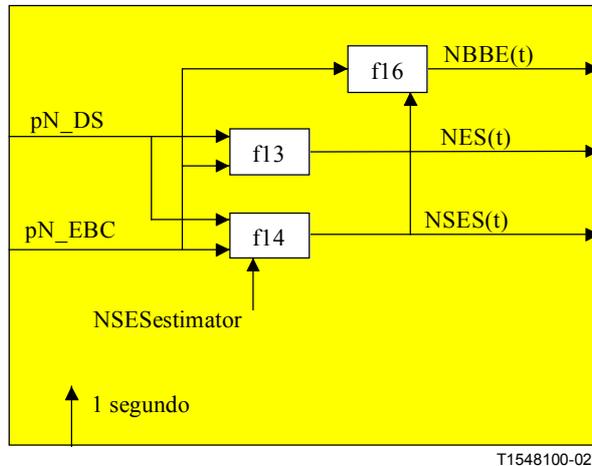


Figura 37/G.7710/Y.1701 – NPME

Interfaces:

Cuadro 29/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de NPME

Entrada(s)	Salida(s)
MI_pN_DS	NBBE(t)
MI_pN_EBC	NES(t)
MI_1second	NSES(t)
NSEStimator	

Procesos:

Esta función determina, una vez por segundo, el número de errores de bloques de fondo en el extremo cercano (BBE), y si se ha producido un ES y/o un SES.

Las señales primitivas EBC y DS de supervisión de la calidad de funcionamiento, recibidas desde una función atómica de transporte son los datos de entrada para la determinación de los eventos de calidad de funcionamiento BBE, ES, SES.

En el caso de que no esté conectada una entrada DS, se debe suponer que el DS es falso. En el caso de que no esté conectada una entrada EBC, se debe suponer que el EBC es "0".

La figura 37 presenta los procesos y sus interconexiones en la función atómica de supervisión de calidad de funcionamiento del evento de supervisión en el extremo cercano (NPME, *near-end performance monitoring event*).

f13: se debe generar una señal de evento de supervisión de calidad de funcionamiento segundos con error en el extremo cercano (NES, *near-end errored second*) si pN_DS está fijado o si $pN_EBC \geq 1$; es decir:

- $NES \leftarrow (pN_DS = \text{verdadero}) \text{ o } (pN_EBC \geq 1)$.

f14: se debe generar una señal de evento de supervisión de la calidad de funcionamiento segundo con muchos errores en el extremo cercano (NSES, *near-end severely errored second*) si pN_DS está fijado o si $pN_EBC \geq NSESestimator$; es decir:

– $NSES \leftarrow (pN_DS = \text{verdadero}) \text{ o } (pN_EBC \geq NSESestimator)$.

El valor del estimador SES en el extremo cercano, NSESestimator, depende de la capa de red a la que esté conectado el NPME.

f16: la señal evento de supervisión de la calidad de funcionamiento bloque con errores de fondo en el extremo cercano (NBBE, *near-end background block error*) debe ser igual a pN_EBC, si no está fijado el NSES de dicho segundo. En otro caso, NBBE debe ser cero.

10.2.2 Función evento de supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo distante – FPME

Símbolo:

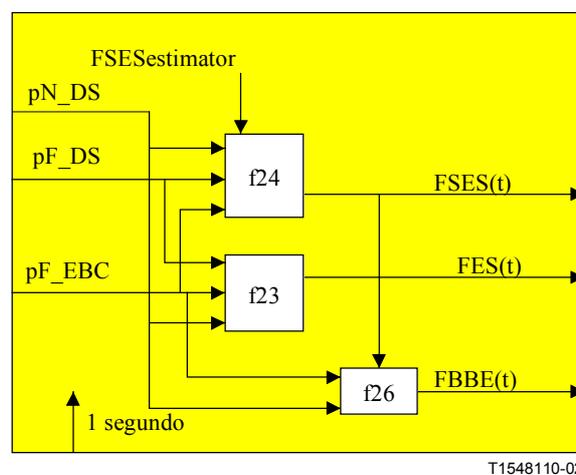


Figura 38/G.7710/Y.1701 – FPME

Interfaces:

Cuadro 30/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de FPME

Entrada(s)	Salida(s)
MI_pN_DS	FBBE(t)
MI_pF_DS	FES(t)
MI_pF_EBC	FSES(t)
MI_1second	
FSESestimator	

Procesos:

Esta función determina, cada segundo, el número de errores de bloques de fondo en el extremo distante (BBE), y si se ha producido un ES y/o un SES.

Las señales primitivas de supervisión de la calidad de funcionamiento EBC y DS recibidas provenientes de una función atómica son los datos de entrada para la determinación de los eventos de calidad de funcionamiento BBE, ES, SES.

En el caso en el que no esté conectada la entrada DS, se debe suponer que DS es falso. Si no está conectada la entrada EBC, se debe suponer que EBC es "0".

La figura 38 presenta el proceso y sus interconexiones en la función atómica de supervisión de la calidad de funcionamiento evento de supervisión de calidad de funcionamiento en el extremo distante (FPME, *far-end performance monitoring event*). Hay que destacar que "extremo distante" representa aquellas señales que se denominan "de extremo distante" o aquellas señales que se denominan "salientes".

f23: se debe generar una señal de evento de supervisión de calidad de funcionamiento segundo con errores en el extremo distante (FES, *far-end errored second*) si pF_DS está fijado o si pN_EBC ≥ 1 y si dicho segundo no es un segundo con defectos en el extremo cercano (pN_DS); es decir:

$$FES \leftarrow (pN_DS = \text{falso y } ((pF_DS = \text{verdadero}) \text{ o } (pF_EBC \geq 1))).$$

f24: se debe generar una señal de evento de supervisión de calidad de funcionamiento segundo con muchos errores en el extremo distante (FSES, *far-end severely errored second*) si pF_DS está fijado o si pF_EBC \geq FSESestimator, y dicho segundo no es un segundo con defectos en el extremo cercano; es decir:

$$FSES \leftarrow (pN_DS = \text{falso y } ((pF_DS = \text{verdadero}) \text{ o } (pF_EBC \geq \text{FSESestimator}))).$$

El valor del estimador SES en el extremo distante, FSESestimator, depende de la capa de red a la que esté conectado dicho NPME.

f26: la señal de evento de supervisión de calidad de funcionamiento bloque con errores de fondo en el extremo distante (FBBE, *far-end background block error*) debe ser igual a pF_EBC si el FSES de dicho segundo no está fijado y si dicho segundo no es un segundo con defectos en el extremo cercano. En otro caso, FBBE es cero.

10.2.3 Función de retardo – Retardo

Símbolo:

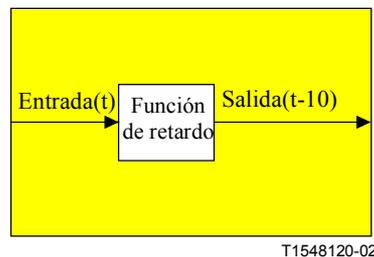


Figura 39/G.7710/Y.1701 – Retardo

Interfaces:

Cuadro 31/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de retardo

Entrada(s)	Salida(s)
Entrada (t)	Salida (t-10)

Procesos:

Esta función retrasa la señal de entrada (que no está sometida al procesamiento "disponibilidad") 10 s para alinearla con la base temporal de supervisión de calidad de funcionamiento que está retrasada 10 s de la hora del día.

Función de retardo: la señal de entrada (por ejemplo PJE) se debe retrasar 10 s para alinearla con la señal de la base temporal de supervisión de calidad de funcionamiento para su posterior procesamiento en las funciones atómicas históricas de supervisión de calidad de funcionamiento.

10.2.4 Función filtro de disponibilidad unidireccional – AvFu

Símbolo:

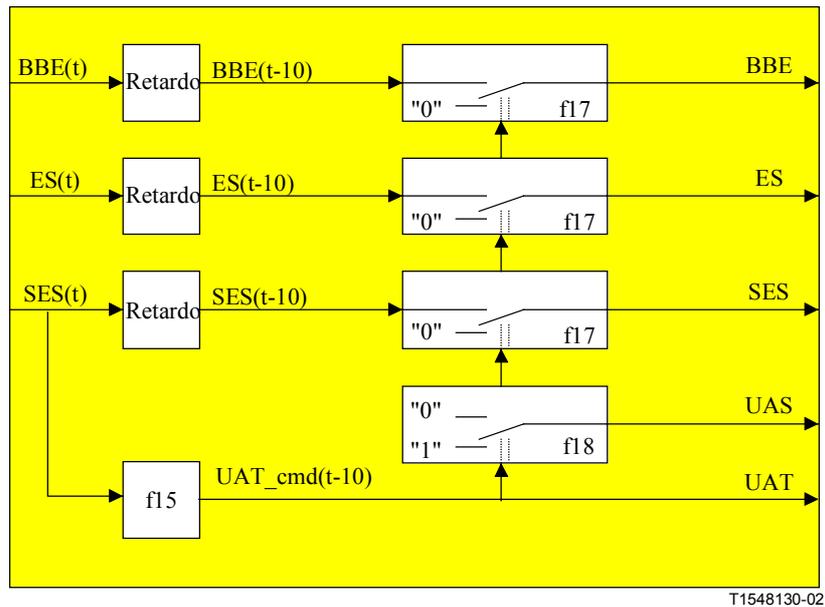


Figura 40/G.7710/Y.1701 – AvFu

Interfaces:

Cuadro 32/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de AvFu

Entrada(s)	Salida(s)
BBE(t)	BBE
ES(t)	ES
SES(t)	SES
	UAS
	UAT

Procesos:

Esta función determina si un segundo está disponible o no unidireccionalmente y si pasa a través de los valores de la señal de entrada (ES, SES, BBE) durante los segundos del tiempo disponible. El valor de la señal de entrada en segundos en el tiempo de indisponibilidad no es una salida; en cambio el valor "0" es una salida. Esta función se aplica para el procesamiento de información en el extremo cercano, en el extremo distante, saliente en el extremo cercano y saliente en el extremo distante.

Basándose en las indicaciones del evento SES, se determina el inicio y la finalización del UAT. La información BBE, ES y SES se retrasa 10 s para mantener alineada en el tiempo esta información y la indicación UAT (UATcmd).

En el caso en el que no esté conectada la entrada BBE(t), se supone que BBE(t) es "0". En el caso en el que no esté conectada la entrada ES(t), se supone que ES(t) es "0". En el caso en el que no esté conectada la entrada SES(t), se supone que SES(t) es "0".

f15: la instrucción tiempo de indisponibilidad (UAT_cmd) debe fijarse si se detectan diez SES consecutivos. UAT_cmd deberá liberarse tras diez segundos consecutivos que no sean SES.

Se debe notificar cualquier cambio de UAT_cmd.

retardo: las señales evento BBE, ES y SES se retrasarán 10 s para alinearlas con la señal UATcmd, para su procesamiento posterior en las funciones atómicas históricas de supervisión de calidad de funcionamiento (véase también 10.2.3).

f17: las señales evento BBE(t-10), ES(t-10) y SES(t-10) se extraerán durante el tiempo disponible; es decir, si UATcmd es falso. En otro caso, se extraerá el valor "0".

f18: en el tiempo disponible (es decir, si UATcmd es falso), se extraerá el valor "0" a través de UAS. En otro caso (UATcmd es verdadero), se extraerá el valor "1".

10.2.5 Función filtro de disponibilidad bidireccional – AvFb

Símbolo:

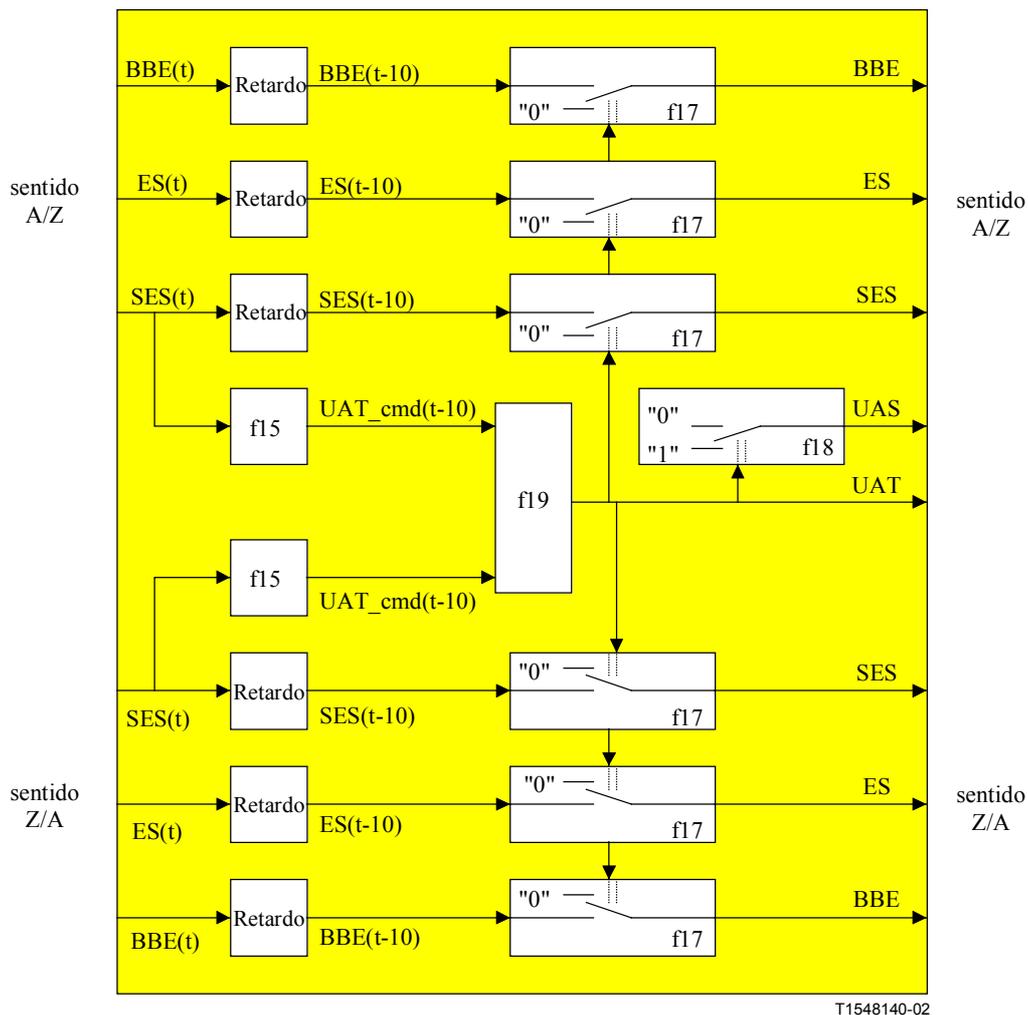


Figura 41/G.7710/Y.1701 – AvFb

Interfaces:

Cuadro 33/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de AvFb

Entrada(s)	Salida(s)
A/Z_BBE(t)	A/Z_BBE
A/Z_ES(t)	A/Z_ES
A/Z_SES(t)	A/Z_SES
Z/A_BBE(t)	Z/A_BBE
Z/A_ES(t)	Z/A_ES
Z/A_SES(t)	Z/A_SES
	UAS
	UAT

Procesos:

Esta función determina si un segundo está disponible o indisponible en ambos sentidos, y si pasa a través del valor de la señal de entrada (ES, SES, BBE) durante los segundos del tiempo disponible. No se extrae el valor de la señal de entrada en segundos durante el tiempo indisponible; en cambio se extrae el valor "0".

Basándose en las indicaciones del evento SES, se determina el inicio y la finalización del UAT. La información BBE, ES y SES se retrasa 10 s para mantener el alineamiento temporal de esta información UAT (UATcmd). Hay que destacar que la indicación de sentido A/Z y Z/A se utiliza aquí en lugar de las indicaciones más comunes de extremo cercano y de extremo distante para soportar la supervisión de calidad de funcionamiento, tanto en los puntos de terminación del camino como en los puntos intermedios a lo largo del camino.

En el caso en el que no esté conectada la entrada BBE(t), se debe suponer que BBE(t) es "0". En el caso en el que no esté conectada la entrada ES(t), se supone que ES(t) es "0". En el caso en el que no esté conectada la entrada SES(t), se supone que SES(t) es "0".

f15: la instrucción tiempo indisponible (UAT_cmd) debe fijarse, si se detectan diez SES consecutivos. UAT_cmd se liberará después de diez segundos contiguos que no sean SES.

f19: se debe declarar tiempo indisponible bidireccional si están indisponibles ni el sentido A/Z ni el sentido Z/A:

– $UAT \leftarrow A/Z_UAT_cmd(t-10) \text{ o } Z/A_UAT_cmd(t-10)$.

Se señalará un cambio de UAT.

retardo: las señales BBE, ES y SES se retrasarán 10 s para alinearlas con la señal UATcmd para su posterior procesamiento en las funciones atómicas históricas de supervisión de la calidad de funcionamiento (véase también 10.2.3)

f17: las señales BBE(t-10), ES(t-10) y SES(t-10) se extraerán durante el tiempo disponible, es decir si UAT es falso. En otro caso, se extraerá el valor "0".

f18: durante el tiempo disponible (es decir, si UAT es falso), se extraerá el valor "0" a través de UAS. En otro caso (UAT es verdadero), se extraerá el valor "1".

10.2.6 Función segundos consecutivos con muchos errores– CSES

Símbolo:

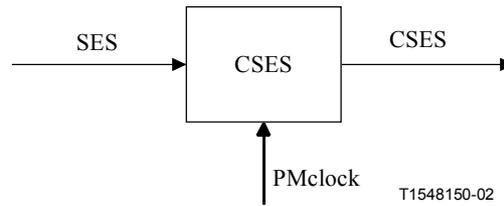


Figura 42/G.7710/Y.1701 – CSES

Interfaces:

Cuadro 34/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de CSES

Entrada(s)	Salida(s)
SES PMclock	CSES

Procesos:

Esta función detecta una secuencia de entre 3 y 9 SES consecutivos. La secuencia está terminada por un segundo que no sea un SES.

La función generará un evento CSES con indicación de tiempo si se detectan tres SES consecutivos.

10.2.7 Función generación de evento inicio/terminación de tiempo de indisponibilidad – UAT

Símbolo:

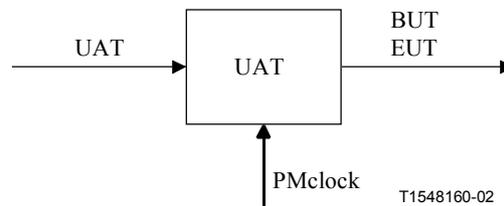


Figura 43/G.7710/Y.1701 – UAT

Interfaces:

Cuadro 35/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de UAT

Entrada(s)	Salida(s)
UAT PMclock	BUT EUT

Procesos:

Esta función detecta el inicio y la terminación de los periodos de indisponibilidad.

La función generará un evento inicio de tiempo de indisponibilidad (BUT) con indicación de tiempo si el estado UAT cambia de "disponible" a "de indisponibilidad". La función generará un evento terminación de tiempo de indisponibilidad (EUT) con indicación de tiempo si el estado UAT cambia de "de indisponibilidad" a "disponible".

10.2.8 Función de registro vigente de contador de 15 minutos– Cur15m-c

Símbolo:

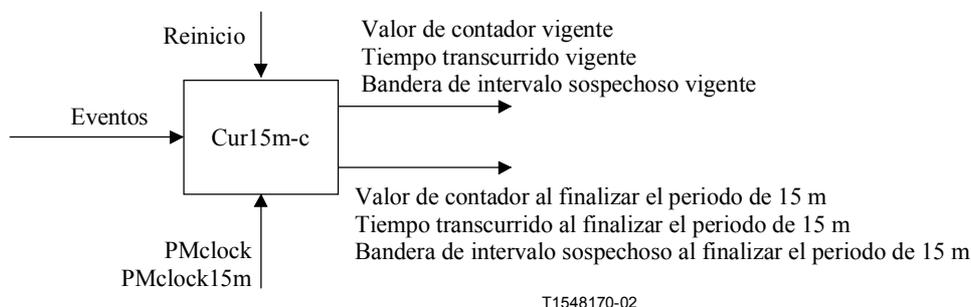


Figura 44/G.7710/Y.1701 – Cur15m-c

Interfaces:

Cuadro 36/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de Cur15m-c

Entrada(s)	Salida(s)
Eventos	Valor del contador vigente
PMclock	Tiempo transcurrido vigente
PMclock15m	Bandera de intervalo sospechoso vigente
	Valor del contador al finalizar el periodo de 15 m
	Tiempo transcurrido al finalizar el periodo de 15 m
	Bandera de intervalo sospechoso al finalizar el periodo de 15 m

Procesos:

Esta función acumula los eventos durante periodos de 15 minutos.

Valor del contador del registro vigente: el registro vigente de 15 minutos deberá llenar el contenido del registro con los eventos de entrada. El valor del contador se inicializará a cero al principio de un nuevo intervalo de 15 minutos. El registro vigente será suficientemente amplio para acumular todos los números enteros de cero a un valor máximo determinado, que fija el tamaño mínimo del registro para dicho parámetro. El valor máximo debe ser por lo menos el cómputo nominal de un intervalo. Cuando se alcanza el valor máximo del registro, el registro debe mantenerse en dicho valor máximo hasta que sea reiniciado, o transferido. Los datos vigentes se pueden perder en condiciones de fallo del equipo o de su suministro de potencia.

Reiniciación del valor del contador del registro vigente: debe ser posible mediante una instrucción externa reiniciar a cero el valor del contador del registro vigente.

Tiempo transcurrido del registro vigente: el registro vigente debe incluir una indicación del tiempo transcurrido que indique cuantos segundos del intervalo se han procesado (hasta ese momento). El atributo tiempo transcurrido se inicializará a cero al principio del intervalo vigente. El tiempo transcurrido del registro vigente debe ser capaz de indicar por lo menos el tiempo transcurrido del intervalo nominal; es decir, 900 s. Cuando se alcanza el valor máximo de un

registro de tiempo transcurrido, el registro debe mantenerse en dicho valor máximo hasta que sea reiniciado o transferido.

Bandera de intervalo sospechoso del registro vigente: la bandera de intervalo sospechoso del registro vigente se fijará a verdadero para indicar que los datos almacenados en el registro pueden no ser fiables. La bandera de intervalo sospechoso se inicializará a "verdadero" para el primer intervalo de la medición. La bandera de intervalo sospechoso se inicializará a "falso" al principio de nuevos intervalos subsiguientes de 15 minutos. Durante el periodo del intervalo de 15 minutos, la bandera de intervalo sospechoso se fijará cuando el valor del contador del registro vigente se reinicie a cero (véase también la terminación del periodo de acumulación).

Notificación del registro vigente: debe ser posible notificar el valor del registro vigente cuando se solicite.

Terminación del periodo de acumulación: al final del periodo de acumulación de 15 minutos, el contenido del registro vigente puede ser transferido al registro reciente. Antes de la transferencia, se debe establecer la bandera de intervalo sospechoso si el tiempo transcurrido difiere en más de 10 s del tiempo nominal que es de 900 s. Después de la transferencia, se debe inicializar el registro vigente. Si el NE-RTC (y por consiguiente el PMclock) se fija a un instante fuera del intervalo vigente, se supondrá la terminación del periodo de acumulación de 15 minutos y se realizarán las acciones especificadas anteriormente.

10.2.9 Función de registro vigente instantáneo de 15 minutos – Cur15m-s

Símbolo:

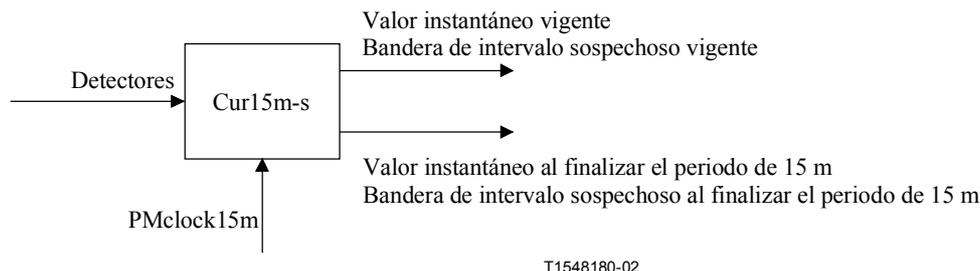


Figura 45/G.7710/Y.1701 – Cur15m-s

Interfaces:

Cuadro 37/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de Cur15m-s

Entrada(s)	Salida(s)
Detectores PMclock15m	Valor instantáneo vigente Bandera de intervalo sospechoso vigente Valor instantáneo al finalizar el periodo de 15 m Bandera de intervalo sospechoso al finalizar el periodo de 15 m

Procesos:

Esta función selecciona una medición de detector como valor instantáneo vigente de 15 minutos.

Valor instantáneo del registro vigente: el registro vigente de 15 minutos debe tener el valor de una medición de detector. La medición de detector se seleccionará en un instante determinado del intervalo de 15 minutos. El valor instantáneo del registro vigente no se debe inicializar cuando empieza un nuevo intervalo de 15 minutos; en cambio, mantiene el valor instantáneo del intervalo

de 15 minutos previo. Los datos vigentes se pueden perder en condiciones de fallo del equipo y de su suministro de potencia.

Bandera de intervalo sospechoso del registro vigente: la bandera de intervalo sospechoso del registro vigente se fijará a verdadero para indicar que los datos almacenados en el registro pueden no ser fiables. La bandera de intervalo sospechoso se debe inicializar a "verdadero" al principio del intervalo de 15 minutos para indicar que no se ha tomado todavía ningún valor instantáneo. La bandera de intervalo sospechoso se fijará a "falso" después de que se haya tomado un valor instantáneo.

Señalización de registro vigente: debe ser posible señalar el valor del registro vigente cuando se solicite.

Terminación del periodo de acumulación: al final del periodo de acumulación de 15 minutos, el contenido del registro vigente puede ser transferido al registro reciente, tras lo cual se inicializará el registro vigente. Si el NE-RTC (y por consiguiente el PMclock) se fija a un instante fuera del intervalo vigente, se debe suponer la finalización del periodo de acumulación de 15 minutos, y se realizarán las acciones especificadas anteriormente.

10.2.10 Función de registro vigente de valores extremos de 15 minutos – Cur15m-t

Símbolo:

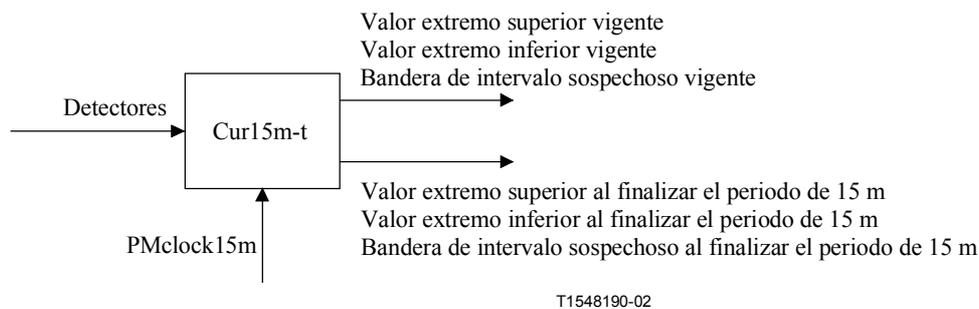


Figura 46/G.7710/Y.1701 – Cur15m-t

Interfaces:

Cuadro 38/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de Cur15m-t

Entrada(s)	Salida(s)
Detectores PMclock15m	Valor extremo superior vigente Valor extremo inferior vigente Bandera de intervalo sospechoso vigente Valor extremo superior al finalizar el periodo de 15 m Valor extremo inferior al finalizar el periodo de 15 m Bandera de intervalo sospechoso al finalizar el periodo de 15 m

Procesos:

Esta función registra los valores máximo y mínimo de las mediciones periódicas de detectores durante el intervalo vigente de 15 minutos.

Valor extremo superior del registro vigente: el registro vigente de extremo superior de 15 minutos debe incluir el valor máximo logrado hasta ese momento por el detector durante el intervalo de 15 minutos. El valor extremo superior del registro vigente se debe inicializar al valor

instantáneo del detector al comenzar un nuevo intervalo de 15 minutos. Se pueden perder los datos vigentes en condiciones de fallo del equipo o de su suministro de potencia.

Valor extremo inferior del registro vigente: el registro vigente de extremo inferior de 15 minutos debe incluir el valor mínimo logrado hasta ese momento por el detector durante el intervalo de 15 minutos. El valor extremo inferior del registro vigente se inicializará al valor instantáneo del detector al comenzar un nuevo intervalo de 15 minutos. Se pueden perder los datos vigentes en condiciones de fallo del equipo o de su suministro de potencia.

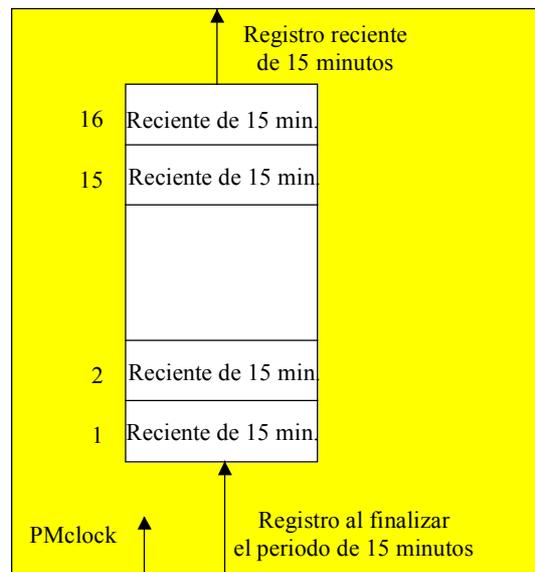
Bandera de intervalo sospechoso del registro vigente: la bandera de intervalo sospechoso del registro vigente se fijará a verdadero para indicar que los datos almacenados en el registro pueden no ser fiables. La bandera de intervalo sospechoso se inicializará a "falso" al principio del intervalo de 15 minutos. Durante el periodo del intervalo de 15 minutos se fijará la bandera de intervalo sospechoso cuando falte alguna medición periódica del detector.

Señalización del registro vigente: debe ser posible señalar el valor del registro vigente cuando se solicite.

Terminación del periodo de acumulación: al final del periodo de acumulación de 15 minutos, se puede transferir el contenido del registro vigente al registro reciente, tras lo cual el registro vigente debe inicializarse. Si el NE-RTC (y en consecuencia el PMclock) se fija a un instante que se encuentra fuera del intervalo vigente, se supondrá el final del periodo de acumulación de 15 minutos y se realizarán las acciones especificadas anteriormente.

10.2.11 Funciones del registro reciente de 15 minutos – Rec15m-c, Rec15m-s, Rec15m-t

Símbolo:



T1548200-02

Figura 47/G.7710/Y.1701 – Rec15m-c, Rec15m-s, Rec15m-t

Interfaces:

Cuadro 39/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de Rec15m-c, Rec15m-s, Rec15m-t

Entrada(s)	Salida(s)
Registro al finalizar el periodo de 15 m PMclock	registro reciente de 15 m [1:16]

Funciones/Procesos:

La función Rec15m-c almacena el valor del contador del periodo de 15 minutos, el tiempo transcurrido y la bandera de intervalo sospechoso en uno de los 16 registros recientes. La función Rec15m-s almacena el valor instantáneo al finalizar el periodo de 15 minutos y la bandera de intervalo sospechoso en uno de los 16 registros recientes. La función Rec15m-t almacena el valor extremo superior, el valor inferior y la bandera de intervalo sospechoso al finalizar el periodo de 15 minutos en uno de los 16 registros recientes.

Registros recientes: al final del periodo de 15 minutos, cuando se suprima el almacenamiento de datos históricos, la entrada del registro finalización del periodo de 15 minutos se transferirá al registro reciente #1. Antes de transferir los datos, cualquier dato de los registros recientes #i (i = 1...15) se transferirá a los registros recientes #(i+1). Se descartarán los datos del registro reciente #16.

Indicación de tiempo del registro reciente: el registro reciente debe incluir una indicación de tiempo que indique el final del intervalo reciente.

Señalización de registro reciente: debe ser posible señalar el valor de los registros recientes cuando se solicite.

10.2.12 Función registro vigente del contador de 24 horas– Cur24h-c

Símbolo:

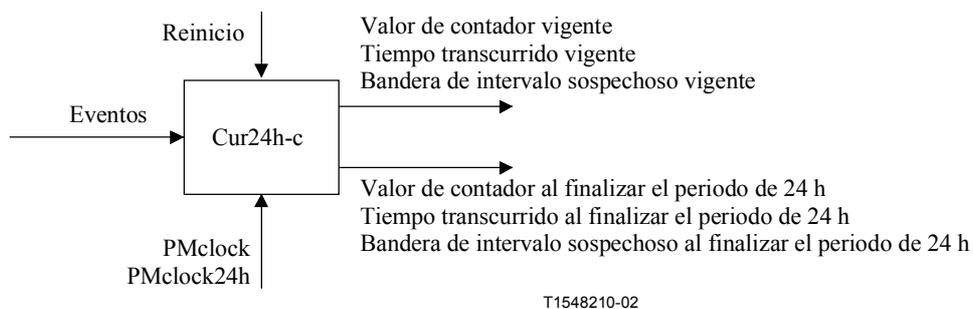


Figura 48/G.7710/Y.1701 – Cur24h-c

Interfaces:

Cuadro 40/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de Cur24h-c

Entrada(s)	Salida(s)
Eventos	Valor del contador vigente
PMclock	Tiempo transcurrido vigente
PMclock24h	Bandera de intervalo sospechoso vigente
	Valor del contador al finalizar el periodo de 24 h
	Tiempo transcurrido al finalizar el periodo de 24 h
	Bandera de intervalo sospechoso al finalizar el periodo de 24 h

Procesos:

Esta función acumula los eventos durante periodos de 24 horas.

Valor del contador del registro vigente: el registro vigente de 24 horas deberá llenar el contenido del registro con los eventos de entrada. El valor del contador se inicializará a cero al principio de un nuevo intervalo de 24 horas. El registro vigente debe ser suficientemente amplio para acumular todos los números enteros de cero a un valor máximo particular, que determina el tamaño mínimo del registro para dicho parámetro. El valor máximo debe ser por lo menos el cómputo nominal de un intervalo. Cuando se alcanza el valor máximo del registro, el registro debe mantenerse en dicho valor máximo hasta que sea reiniciado, o transferido. Los datos vigentes se pueden perder en condiciones de fallo del equipo o de su suministro de potencia.

NOTA 1 – Aunque todos los cálculos de eventos deberían (idealmente) ser cálculos reales para los periodos de filtrado de 24 horas, se reconoce que podría ser deseable limitar el tamaño del registro.

NOTA 2 – Actualizar los cálculos de registro depende de la implementación del NE. No se requiere que se realice cada segundo. Una actualización cada 15 minutos sería suficiente.

Reiniciación del valor del contador de registro vigente: debe ser posible mediante una instrucción externa reiniciar a cero el valor del contador del registro vigente.

Tiempo transcurrido del registro vigente: el registro vigente debe incluir una indicación del tiempo transcurrido, que indique cuantos segundos del intervalo se han procesado (hasta ese momento). El atributo tiempo transcurrido se inicializará a cero al principio del intervalo vigente. El tiempo transcurrido del registro vigente debe ser capaz de indicar por lo menos el tiempo transcurrido del intervalo nominal; es decir, 86 400 s. Cuando se alcanza el valor máximo de un registro de tiempo transcurrido, el registro debe mantenerse en dicho valor máximo hasta que sea reiniciado o transferido.

Bandera de intervalo sospechoso del registro vigente: la bandera de intervalo sospechoso del registro vigente se fijará a "verdadero" para indicar que los datos almacenados en el registro pueden no ser fiables. La bandera de intervalo sospechoso se inicializará a "verdadero" para el primer intervalo de la medición. La bandera de intervalo sospechoso se inicializará a "falso" al principio de nuevos intervalos subsiguientes de 24 horas. Durante el periodo del intervalo de 24 horas, la bandera de intervalo sospechoso se fijará cuando el valor del contador del registro vigente se reinicie a cero (véase también terminación del periodo de acumulación).

Señalización del registro vigente: debe ser posible señalar el valor del registro vigente cuando se solicite.

Terminación del periodo de acumulación: al final del periodo de acumulación de 24 horas, el contenido del registro vigente puede ser transferido al registro reciente. Antes de la transferencia, se debe establecer la bandera de intervalo sospechoso si el tiempo transcurrido difiere en más de 10 s del tiempo nominal que es de 86 400 s. Después de la transferencia, se debe inicializar el registro

vigente. Si el NE-RTC (y por consiguiente el PMclock) se fija a un instante fuera del intervalo vigente, se supondrá la terminación del periodo de acumulación de 24 horas, y se realizarán las acciones especificadas anteriormente.

10.2.13 Función registro vigente instantáneo de 24 horas – Cur24h-s

Símbolo:

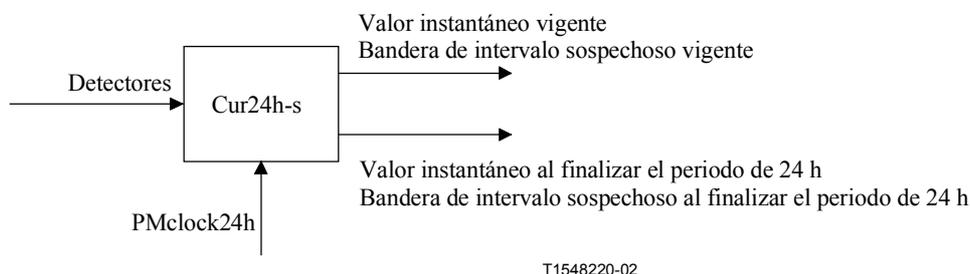


Figura 49/G.7710/Y.1701 – Cur24h-s

Interfaces:

Cuadro 41/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de Cur24h-s

Entrada(s)	Salida(s)
Detectores PMclock24h	Valor instantáneo vigente Bandera de intervalo sospechoso vigente Valor instantáneo al finalizar el periodo de 24 h Bandera de intervalo sospechoso al finalizar el periodo de 24 h

Procesos:

Esta función selecciona una medición de detector como valor instantáneo vigente de 24 horas.

Valor instantáneo del registro vigente: el registro vigente de 24 horas debe tener el valor de una medición de detector. La medición de detector se seleccionará en un instante determinado del intervalo de 24 horas. El valor instantáneo del registro vigente no se debe inicializar cuando empieza un nuevo intervalo de 24 horas; en cambio, mantiene el valor instantáneo del intervalo de 24 horas previo. Los datos vigentes se pueden perder en condiciones de fallo del equipo y de su suministro de potencia.

Bandera de intervalo sospechoso del registro vigente: la bandera de intervalo sospechoso del registro vigente se fijará a "verdadero" para indicar que los datos almacenados en el registro pueden no ser fiables. La bandera de intervalo sospechoso se debe inicializar a "verdadero" al principio del intervalo de 24 horas para indicar que no se ha tomado todavía ningún valor instantáneo. La bandera de intervalo sospechoso se fijará a "falso" después de que se haya tomado un valor instantáneo.

Señalización del registro vigente: debe ser posible señalar el valor del registro vigente cuando se solicite.

Terminación del periodo de acumulación: al final del periodo de acumulación de 24 horas, el contenido del registro vigente puede ser transferido al registro reciente, tras lo cuál se inicializará el registro vigente. Si el NE-RTC (y por consiguiente el PMclock) se fija a un instante fuera del intervalo vigente, se debe suponer la finalización del periodo de acumulación de 24 horas, y se realizarán las acciones especificadas anteriormente.

10.2.14 Función registro vigente de valores extremos de 24 horas – Cur24h-t

Símbolo:

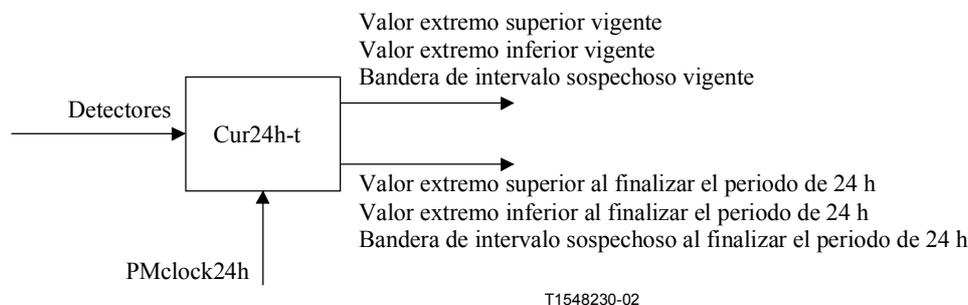


Figura 50/G.7710/Y.1701 – Cur24h-t

Interfaces:

Cuadro 42/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y salida de Cur24h-t

Entrada(s)	Salida(s)
Detectores PMclock24h	Valor extremo superior vigente Valor extremo inferior vigente Bandera de intervalo sospechoso vigente Valor extremo superior al finalizar el periodo de 24 h Valor extremo inferior al finalizar el periodo de 24 h Bandera de intervalo sospechoso al finalizar el periodo de 24 h

Procesos:

Esta función registra los valores máximo y mínimo de las mediciones periódicas de detectores durante el intervalo vigente de 24 horas.

Valor extremo superior del registro vigente: el registro vigente de extremo superior de 24 horas debe incluir el valor máximo logrado hasta ese momento por el detector durante el intervalo de 24 horas. El valor extremo superior del registro vigente se debe inicializar al valor instantáneo del detector al comenzar un nuevo intervalo de 24 horas. Se pueden perder los datos vigentes en condiciones de fallo del equipo o de su suministro de potencia.

Valor extremo inferior del registro vigente: el registro vigente de extremo inferior de 24 horas debe incluir el valor mínimo logrado hasta ese momento por el detector durante el intervalo de 24 horas. El valor extremo inferior del registro vigente se inicializará al valor instantáneo del detector al comenzar un nuevo intervalo de 24 horas. Se pueden perder los datos vigentes en condiciones de fallo del equipo o de su suministro de potencia.

Bandera intervalo sospechoso del registro vigente: la bandera de intervalo sospechoso del registro vigente se fijará a "verdadero" para indicar que los datos almacenados en el registro pueden no ser fiables. La bandera de intervalo sospechoso se inicializará a "falso" al principio del intervalo de 24 horas. Durante el periodo del intervalo de 24 horas se fijará la bandera de intervalo sospechoso cuando falte alguna medición periódica del detector.

Señalización del registro vigente: debe ser posible señalar el valor del registro vigente cuando se solicite.

Terminación del periodo de acumulación: al final del periodo de acumulación de 24 horas, se puede transferir el contenido del registro vigente al registro reciente, tras lo cual el registro vigente debe inicializarse. Si el NE-RTC (y en consecuencia el PMclock) se fija a un instante que se encuentra fuera del intervalo vigente, se supondrá el final del periodo de acumulación de 24 horas y se realizarán las acciones especificadas anteriormente.

10.2.15 Funciones del registro reciente de 24 horas – Rec24h-c, Rec24h-s, Rec24h-t

Símbolo:

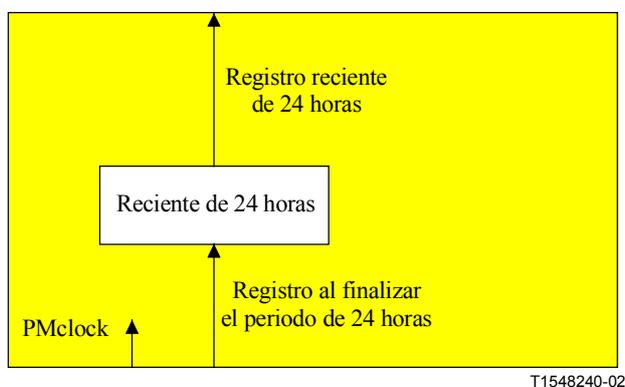


Figura 51/G.7710/Y.1701 – Rec24h-c, Rec24h-s, Rec24h-t

Interfaces:

Cuadro 43/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de Rec24h-c, Rec24h-s, Rec24h-t

Entrada(s)	Salida(s)
Registro al finalizar el periodo de 24 h PMclock	Registro reciente de 24 h

Funciones/Procesos:

La función Rec24h-c almacena el valor del contador al finalizar el periodo de 24 horas, el tiempo transcurrido y la bandera de intervalo sospechoso en el registro reciente. La función Rec24h-s almacena el valor instantáneo al finalizar el periodo de 24 horas y la bandera de intervalo sospechoso en el registro reciente. La función Rec24h-t almacena el valor extremo superior, el valor inferior y la bandera de intervalo sospechoso al finalizar el periodo de 24 horas en el registro reciente.

Registro reciente: al final del periodo de 24 horas, cuando se suprima el almacenamiento de datos históricos, la entrada del registro vigente del periodo de 24 horas se transferirá al registro reciente. Antes de transferir los datos, se descartarán los datos del registro reciente.

Indicación de tiempo del registro reciente: el registro reciente debe incluir una indicación de tiempo que indique el final del intervalo reciente.

Señalización del registro reciente: debe ser posible señalar el valor de los registros recientes cuando se solicite.

10.2.16 Función umbral en condición transitoria – ThrF-tr

Símbolo:

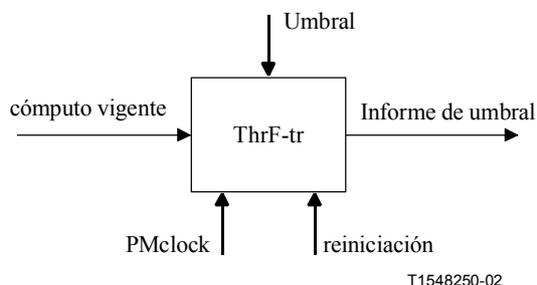


Figura 52/G.7710/Y.1701 – ThrF-tr

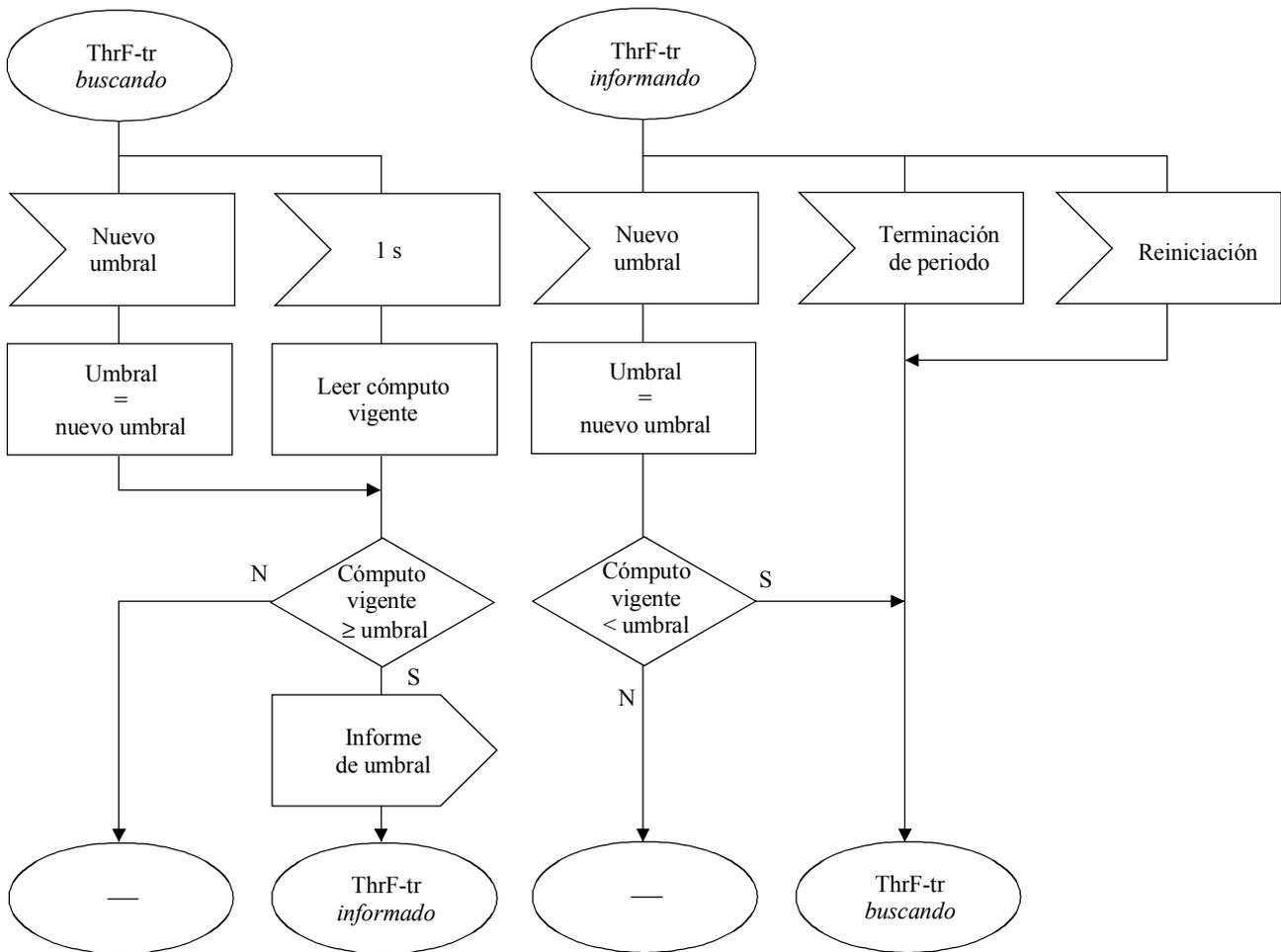
Interfaces:

Cuadro 44/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de ThrF-tr

Entrada(s)	Salida(s)
Cómputo vigente Umbral Reiniciación PMclock	Informe de umbral

Procesos:

La función umbral en condición transitoria se utiliza para generar un informe de umbral (TR) autónomo cuando la calidad de funcionamiento de una entidad de transporte cae por debajo de un nivel predeterminado. Esta función es aplicable para intervalos de 15 minutos y de 24 horas (véase 10.1.7.2).



T1548260-02

Figura 53/G.7710/Y.1701 – Función umbral en condición transitoria

La función umbral en condición transitoria debe funcionar como especifica la figura 53. Cada segundo se comparará el cómputo vigente con el umbral. Se enviará un informe de umbral (TR) cuando el cómputo vigente sea igual o superior al umbral. Cuando el cómputo vigente se reinicie a cero, se enviará de nuevo un TR durante el intervalo vigente si el cómputo iguala o supera el umbral. Cuando el umbral se modifica a un valor inferior al del cómputo vigente, se enviará otro TR inmediatamente.

Un umbral puede ser superado en cualquier segundo dentro del intervalo vigente. La función debe detectar el cruce de umbral de 15 minutos en un intervalo de 1 minuto a partir de su aparición, y un cruce de umbral de 24 horas en los 15 minutos siguientes a su aparición. El informe de umbral de 15 minutos debe indicar el segundo PM en el que se ha producido. El informe de umbral de 24 horas debe indicar el instante de la detección del cruce de umbral (que podría ser hasta 15 minutos después de aparecer). La indicación de tiempo debe tener una resolución de 1 segundo.

10.2.17 Función umbral en condición duradera – ThrF-st

Símbolo:

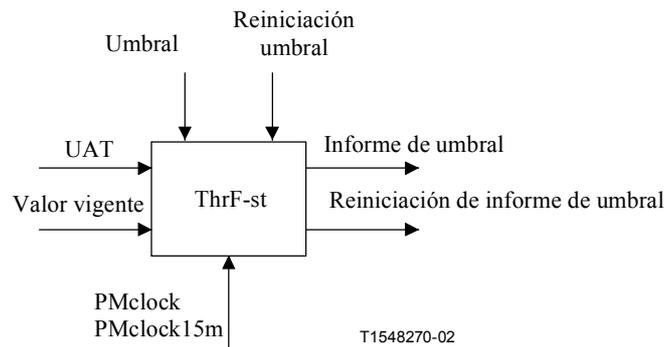


Figura 54/G.7710/Y.1701 – ThrF-st

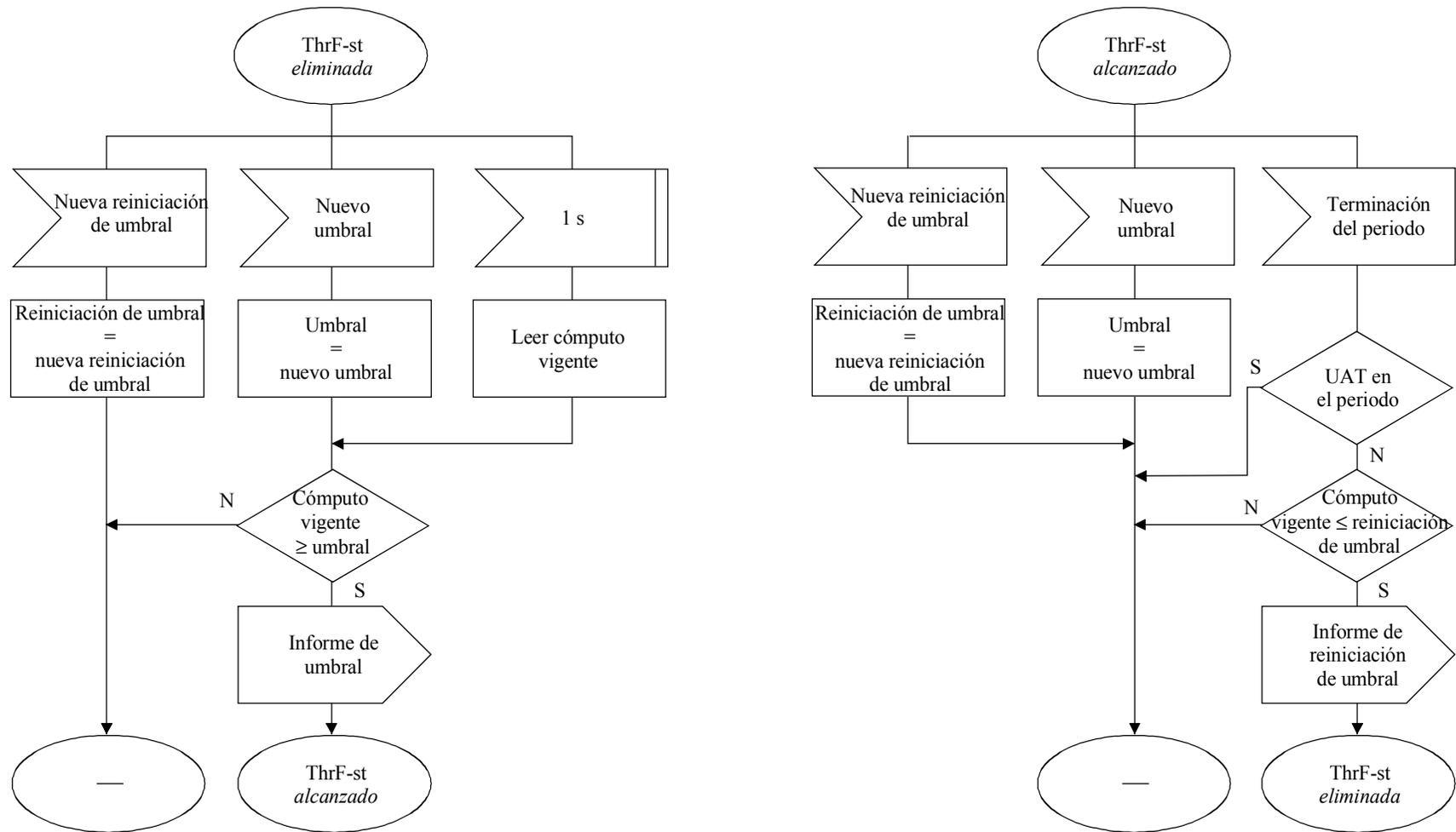
Interfaces:

Cuadro 45/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de ThrF-st

Entrada(s)	Salida(s)
Valor vigente UAT Umbral Reiniciación de umbral PMclock PMclock15m	Informe de umbral Reiniciación de informe de umbral

Procesos:

La función umbral en condición duradera es una opción de los periodos de 15 minutos. Se alcanza la condición duradera y se genera un TR cuando se alcanza o cruza el umbral. La condición duradera se elimina, y se genera un informe de reinicio de umbral (RTR), cuando al final del periodo el cómputo vigente se encuentra por debajo o es igual al umbral reinicializado, siempre que no hubiera un tiempo no disponible durante dicho periodo (véase 10.1.7.2).



T1548280-02

Figura 55/G.7710/Y.1701 – Función umbral en condición duradera

La función umbral en condición duradera debe funcionar como se especifica en la figura 55. Cuando se *elimina* la condición duradera, debe fijarse al valor *alcanzado*, si el valor del cómputo vigente (cambiado) es igual o mayor que el valor de umbral (cambiado). Cuando se alcanza la condición *duradera*, se debe fijar a *eliminado* al final de un periodo de 15 minutos (siguiente) si el valor del cómputo vigente es igual o inferior al valor de umbral reinicializado, siempre que no exista ningún tiempo no disponible durante el periodo. Se generará un informe de umbral (TR) cuando la condición duradera cambie de *eliminado* a *alcanzado*. Se generará un informe de reiniciación de umbral (RTR) cuando la condición duradera cambie de *alcanzado* a *eliminado*.

NOTA – El comportamiento durante un cambio del valor de umbral cumple la Rec. UIT-T M.2120 [19], pero no cumple la Rec. UIT-T Q.822 [26]. Esta última requiere la generación de un RTR cuando se modifique el umbral a un valor superior que el valor del registro vigente.

Se puede superar un umbral establecido durante cualquier segundo dentro del intervalo vigente. La función debe detectar el cruce de umbral de 15 minutos en el minuto siguiente al de su aparición. El TR y el RTR de 15 minutos debe indicar el segundo PM de su aparición. La indicación de tiempo debe tener una resolución de 1 segundo.

10.2.18 Función fuera de gama para la detección de desbordamientos del detector – ORF-o

Símbolo:

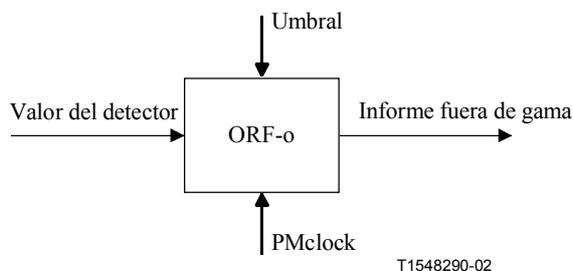


Figura 56/G.7710/Y.1701 – ORF-o

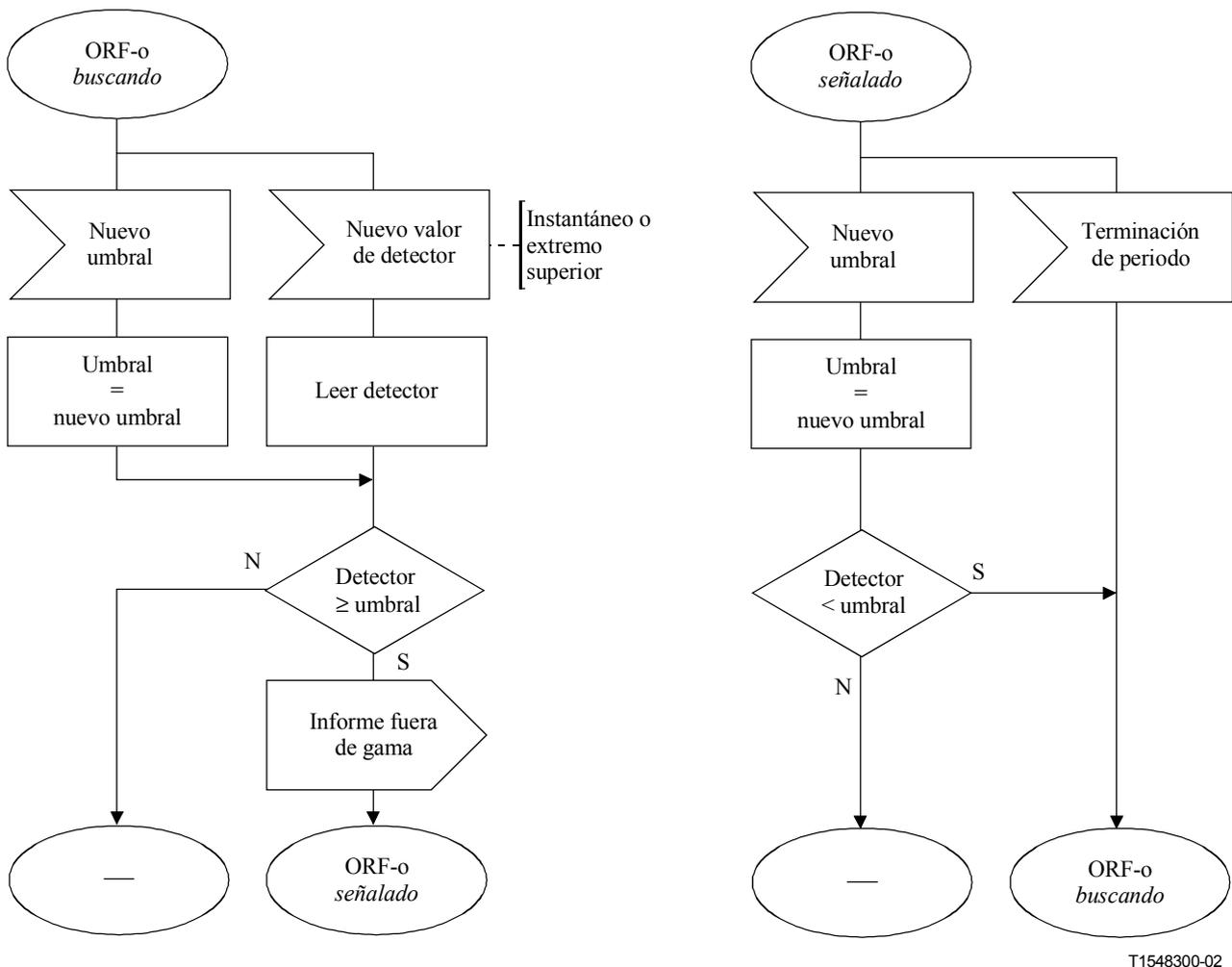
Interfaces:

Cuadro 46/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de ORF-o

Entrada(s)	Salida(s)
Valor del detector Umbral PMclock	Informe fuera de gama

Procesos:

La función fuera de gama para la detección de desbordamientos del detector se utiliza para generar un informe fuera de gama (ORR) autónomo cuando el detector de un valor instantáneo o de un valor extremo superior iguala o se encuentra por encima de un nivel predeterminado. Esta función es aplicable para intervalos de 15 minutos y de 24 horas.



T1548300-02

Figura 57/G.7710/Y.1701 – Función fuera de gama para la detección de desbordamientos del detector

La función fuera de gama para la detección de desbordamientos del detector debe funcionar como se especifica en la figura 57. Cada vez que se encuentra disponible un nuevo valor de detector (instantáneo o extremo superior), el valor del detector debe compararse con el umbral. Se enviará un informe fuera de gama (ORR) cuando el detector sea igual o superior al umbral. Cuando el umbral se modifica a un valor inferior que el valor vigente del detector, se enviará otro ORR inmediatamente. Un ORR se enviará de nuevo cuando, después de la reinicialización, el detector iguala o se encuentra por encima del nuevo umbral.

Se puede cruzar un umbral en cualquier instante dentro del intervalo vigente. La función debe detectar el cruce de un umbral de 15 minutos en el minuto siguiente a su aparición, y el cruce de un umbral de 24 horas en los 15 minutos siguientes a su aparición. El ORR de 15 minutos y de 24 horas debe indicar el segundo PM de su aparición. La indicación de tiempo debe tener una resolución de 1 segundo.

10.2.19 Función fuera de gama para la detección de infrautilización – ORF-u

Símbolo:

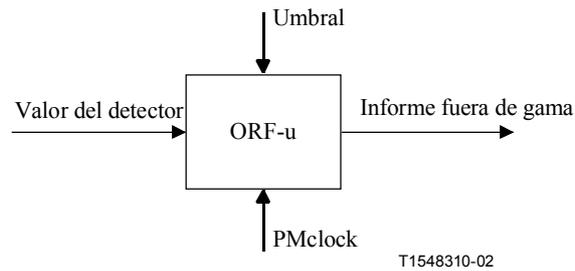


Figura 58/G.7710/Y.1701 – ORF-u

Interfaces:

Cuadro 47/G.7710/Y.1701 – Señales de entrada y de salida de ORF-u

Entrada(s)	Salida(s)
Valor del detector Umbral PMclock	Informe fuera de gama

Procesos:

La función fuera de gama para la detección de infrautilización del detector se utiliza para generar un informe fuera de gama (ORR) autónomo cuando el valor del detector de un valor instantáneo o de un valor extremo inferior iguala o se encuentra por debajo de un nivel predeterminado. Esta función es aplicable para intervalos de 15 minutos y de 24 horas.

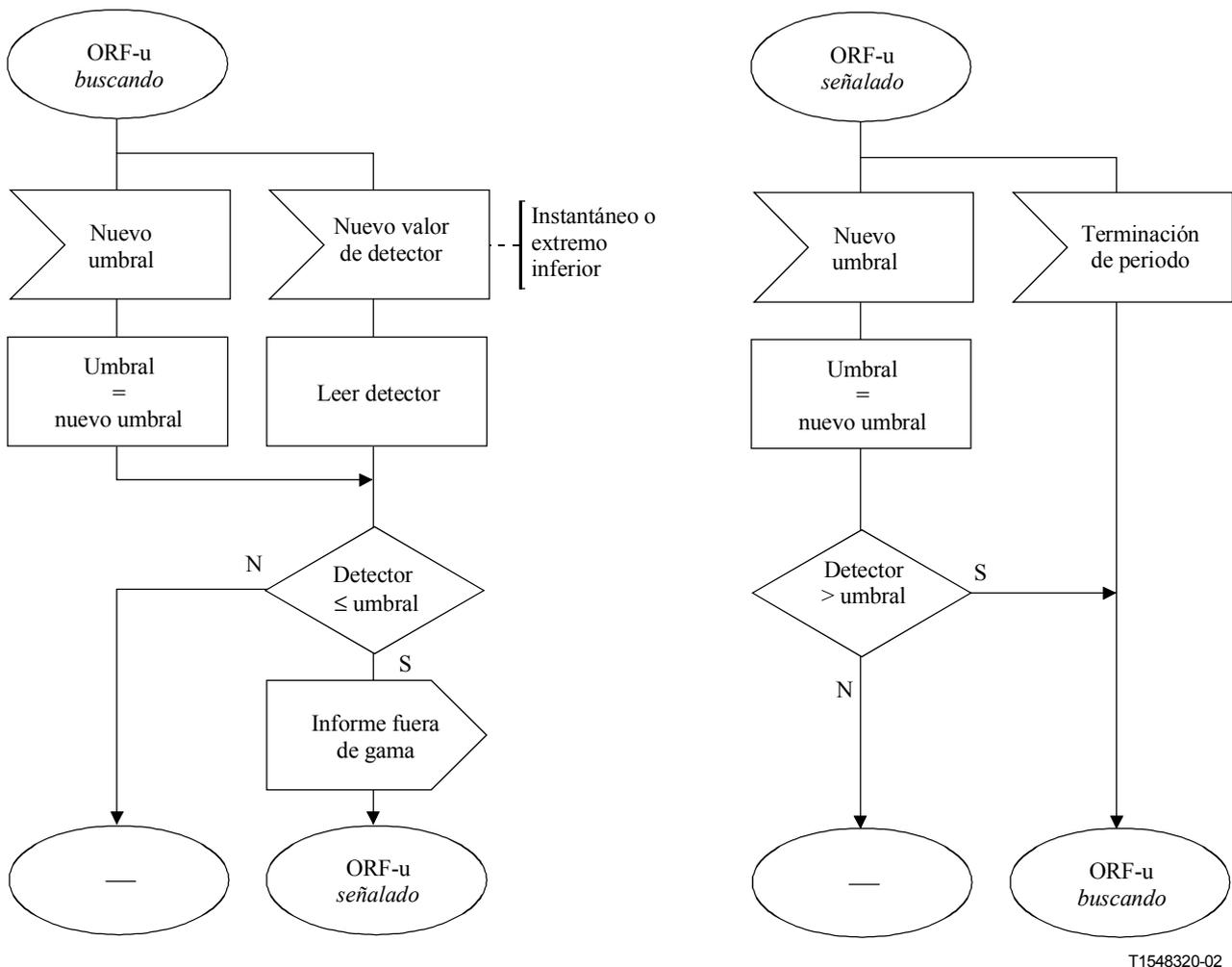


Figura 59/G.7710/Y.1701 – Función fuera de gama para la detección de la infrautilización del detector

La función fuera de gama para la detección de la infrautilización del detector debe funcionar como se especifica en la figura 59. Cada vez que se encuentra disponible un nuevo valor del detector (instantáneo o extremo inferior), el valor de detector debe compararse con el umbral. Se enviará un informe fuera de gama (ORR) cuando el detector sea igual o inferior al umbral. Cuando el umbral se modifica a un valor superior al valor vigente del detector, se enviará otro ORR inmediatamente. Un ORR se enviará de nuevo cuando, después de la reinicialización, el detector iguale o se encuentre por debajo del nuevo umbral.

Se puede cruzar un umbral en cualquier momento dentro del intervalo vigente. La función debe detectar el cruce de un umbral de 15 minutos en el minuto siguiente a su aparición, y el cruce de un umbral de 24 horas en los 15 minutos siguientes a su aparición. El ORR de 15 minutos y de 24 horas debe indicar el segundo PM de su aparición. La indicación de tiempo debe tener una resolución de 1 segundo.

11 Gestión de seguridad

Queda en estudio.

Apéndice I

Visión general de las Recomendaciones UIT-T comunes y específicas de la tecnología

	Requisitos de equipo	Requisitos de gestión de equipos	Requisitos de arquitectura funcional	Arquitectura de red conmutada automática
Común	G.806	G.7710	G.805	G.807
Específica de la tecnología	G.783 SDH G.798 OTN I.732 ATM	G.784 SDH G.874 OTN I.752 ATM	G.803 SDH G.872 OTN I.326 ATM	G.ason Optical

T1548330-02

**Figura I.1/G.7710/Y.1701 – Recomendaciones UIT-T
comunes y específicas de la tecnología**

Apéndice II

Protocolo para fijar el reloj local en tiempo real dentro de unos pocos segundos en relación con la referencia temporal externa

Este mecanismo supone que el instante en el que se envía un mensaje desde el sistema de gestión de elementos (EMS) al elemento de red (NE) no es significativamente diferente del instante de la respuesta desde el NE al EMS.

El mecanismo también supone que el intervalo de tiempo de ida y vuelta del mensaje es considerable y que el tiempo de procesamiento en el NE se puede despreciar, de forma que se debe utilizar un mensaje sencillo que obtiene una respuesta reducida.

II.1 Medición del tiempo de ida y vuelta

El intervalo de tiempo de ida y vuelta, t , entre el envío de un mensaje y la recepción de la respuesta ($T_2 - T_1$ en la figura II.1) se calcula varias veces. Se determina el valor medio y la diferencia máxima (tiempo máximo menos tiempo mínimo) para el intervalo de tiempo de ida y vuelta. Los mensajes que se utilizan para determinar el tiempo de ida y vuelta también se utilizan para solicitar el intervalo de tiempo interno del NE (T_{NE} en la figura II.1), que se devuelve en las respuestas al EMS.

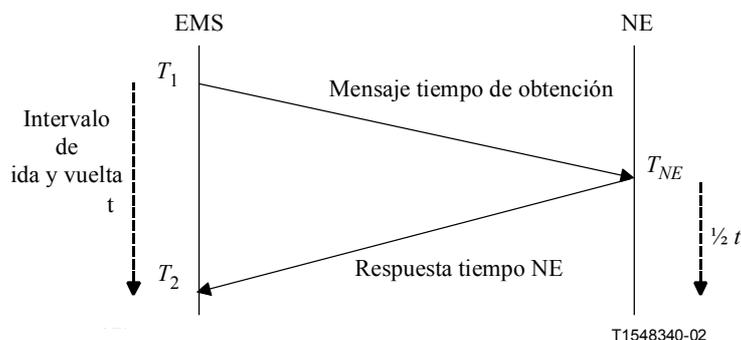


Figura II.1/G.7710/Y.1701 – Intervalo de tiempo de ida y vuelta

El tiempo medio de ida y vuelta se utiliza para validar si el tráfico en la red es válido, es decir no se están observando en ese momento retardos significativos en un mensaje que se está enviando a ese NE. La diferencia máxima en los intervalos de tiempo de ida y vuelta del mensaje se utiliza como una medida de la estabilidad del trayecto entre el EMS y el NE a través de la red, es decir, constante y no variable debido a fluctuaciones de tráfico en la red.

Si el valor medio y el máximo se encuentran en los límites requeridos, se calcula la desviación temporal entre los relojes del EMS y del NE.

II.2 Cálculo de la deriva temporal

La deriva temporal es la diferencia en tiempo entre el reloj del EMS y el reloj del NE. La deriva temporal se calcula con la fórmula:

$$\text{deriva temporal} = T_2 - (T_{NE} + \frac{1}{2} t)$$

que se puede validar fácilmente a partir de la figura II.1 anterior. Cuando la deriva temporal supera el requisito de sincronización, hay que poner en hora el reloj del NE.

II.3 Puesta en hora del reloj del NE

Para poner en hora el reloj del NE, el EMS envía el mensaje fijar hora que incluye el instante momentáneo EMS (T_3 en la figura II.2) más un valor. Este valor es igual a la mitad del valor medio del tiempo de ida y vuelta.

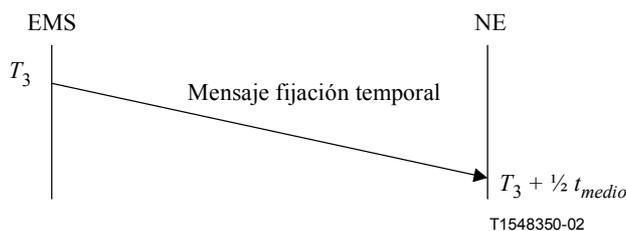


Figura II.2/G.7710/Y.1701 – Puesta en hora del reloj del NE

Al recibir el mensaje de fijación temporal, el NE ajusta su reloj a la hora indicada en el mensaje.

Apéndice III

Bibliografía

La siguiente es una lista de referencias no normativas utilizadas por esta Recomendación. Estos documentos se utilizan como información complementaria para ayudar a comprender la presente Recomendación. Por consiguiente, no es necesario el cumplimiento de estos documentos.

- [B.1] ANSI T1.231 (1997), *Digital Hierarchy – Layer 1 in-Service Digital Transmission Performance Monitoring*.
- [B.2] ETSI EN 300 417-7-1: *Digital Hierarchy – Equipment Management and Auxiliary Functions*.
- [B.3] IETF RFC 1305 (1992), *Digital Hierarchy – Network Time Protocol (Version 3) Specification, Implementation and Analysis*.

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y
INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN	
Generalidades	Y.100–Y.199
Servicios, aplicaciones y programas intermedios	Y.200–Y.299
Aspectos de red	Y.300–Y.399
Interfaces y protocolos	Y.400–Y.499
Numeración, direccionamiento y denominación	Y.500–Y.599
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.600–Y.699
Seguridad	Y.700–Y.799
Características	Y.800–Y.899
ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET	
Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos	Y.1200–Y.1299
Transporte	Y.1300–Y.1399
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899

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

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 multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación