



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

M.2102

(02/2000)

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

Red de transporte internacional

**Procedimientos y umbrales de mantenimiento
para los mecanismos de recuperación
(protección y restablecimiento) de caminos
(trayectos) contenedores virtuales y secciones
múltiplex internacionales en la jerarquía digital
síncrona**

Recomendación UIT-T M.2102

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE M

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

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

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

Recomendación UIT-T M.2102

Procedimientos y umbrales de mantenimiento para los mecanismos de recuperación (protección y restablecimiento) de caminos (trayectos) contenedores virtuales y secciones múltiplex internacionales en la jerarquía digital síncrona

Resumen

En la presente Recomendación UIT-T se definen los procedimientos y umbrales de mantenimiento para los mecanismos de recuperación de caminos (trayectos) contenedores virtuales y secciones múltiplex internacionales en la jerarquía digital síncrona, secciones múltiplex (MS) y conexiones de subredes (SNC), para casos de fallos, degradaciones, y actividades de mantenimiento (por ejemplo, interrupciones previstas).

Esta Recomendación UIT-T se ocupa de la protección y restablecimiento incluido el retorno a la configuración original. Las capacidades de protección internas del soporte físico del elemento de red quedan fuera del alcance de esta Recomendación UIT-T.

Los procedimientos y umbrales de mantenimiento indicados en esta Recomendación UIT-T sólo se utilizan para la protección y restablecimiento de caminos (trayectos) de VC, secciones múltiplex y conexiones de subred¹.

Orígenes

La Recomendación UIT-T M.2102, preparada por la Comisión de Estudio 4 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la CMNT el 4 de febrero de 2000.

Palabras clave

Camino (trayecto alternativo), camino (trayecto) de VC, camino de reencaminamiento, camino de servicio, camino de trabajo, conexión de subred, conmutación, corrección, estado aceptable, iniciación de recuperación, mecanismo de recuperación, normal, normalización, protección, protección automática (reversiva), protección automática (no reversiva), protección manual (reversiva), protección manual (no reversiva), restablecimiento, restablecimiento automático (reversivo), restablecimiento automático (no reversivo), restablecimiento manual (reversivo), restablecimiento manual (no reversivo), SDH, sección múltiplex.

¹ La definición de conexiones de subred figura en la Recomendación UIT-T G.803 [2].

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 2001

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias.....	1
3 Términos y definiciones.....	2
4 Abreviaturas.....	5
5 Mecanismos de recuperación para secciones de multiplexación internacionales.....	6
5.1 Protección de sección de multiplexación.....	6
5.1.1 Conmutación automática a MS alternativa.....	6
5.1.2 Conmutación forzada a MS alternativa	6
5.1.3 Tiempo de conmutación (conmutación automática).....	7
5.1.4 Criterios para retorno automático al estado normal en el caso de protección automática reversiva	7
5.2 Restablecimiento de la sección de multiplexación	7
6 Mecanismos de recuperación para conexiones internacionales en la capa de camino de VC-SDH.....	7
6.1 Mecanismos de recuperación de conexión de subred	8
6.1.1 Protección automática para conexiones de subred	8
6.1.2 Protección manual para conexiones de subred	8
6.1.3 Tiempos de recuperación de conexión de subred	8
6.2 Mecanismos de recuperación de camino de VC	10
6.2.1 Protección de camino de VC	10
6.2.2 Restablecimiento de camino de VC.....	12
6.2.3 Tiempos de recuperación de camino de VC	13
6.3 Restablecimiento del camino de VC durante las actividades de mantenimiento.....	13
6.4 Ejercicios de restablecimiento del camino de VC	13
6.5 Camino de VC de alta prioridad y precedencia	13
Apéndice I – Bibliografía.....	13
Apéndice II – Restablecimiento manual mediante equipo de transconexión digital	14

Recomendación UIT-T M.2102

Procedimientos y umbrales de mantenimiento para los mecanismos de recuperación (protección y restablecimiento) de caminos (trayectos) contenedores virtuales y secciones múltiplex internacionales en la jerarquía digital síncrona

1 Alcance

La presente Recomendación UIT-T define los procedimientos y umbrales de mantenimiento para la protección y restablecimiento de trayectos² de contenedores virtuales y secciones múltiplex internacionales en la jerarquía digital síncrona, secciones múltiplex y conexiones de subred en el caso de fallos, degradación, actividades de mantenimiento (por ejemplo, interrupciones previstas).

Esta Recomendación UIT-T se ocupa de la protección y restablecimiento incluido el retorno a la configuración original. Las capacidades de protección internas del soporte físico del elemento de red quedan fuera del alcance de esta Recomendación UIT-T.

Los procedimientos y umbrales de mantenimiento indicados en esta Recomendación UIT-T sólo se utilizan para la protección automática y restablecimiento de caminos de VC, secciones múltiplex y conexiones de subred.

Las Recomendaciones UIT-T M.2101 [7], M.2110 [8] y M.2120 [9] se aplican a caminos de VC SDH internacionales y secciones múltiplex, antes, durante y después de la protección y restablecimiento.

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.783 (1997), *Características de los bloques funcionales del equipo de la jerarquía digital síncrona.*
- [2] Recomendación UIT-T G.803 (2000), *Arquitecturas de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- [3] Recomendación UIT-T G.805 (2000), *Arquitectura funcional genérica de las redes de transporte.*
- [4] Recomendación UIT-T G.841 (1998), *Tipos y características de las arquitecturas de protección para redes de la jerarquía digital síncrona.*
- [5] Recomendación UIT-T G.842 (1997), *Interfuncionamiento de las arquitecturas de protección para redes de la jerarquía digital síncrona.*
- [6] Recomendación CCITT M.20 (1992), *Filosofía de mantenimiento de los servicios de telecomunicaciones.*

² En toda esta Recomendación UIT-T los términos "camino" y "caminos" se deben interpretar como "camino (trayecto)" y "caminos (trayectos)", respectivamente.

- [7] Recomendación UIT-T M.2101 (2000), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y secciones múltiplex internacionales con jerarquía digital síncrona*.
- [8] Recomendación UIT-T M.2110 (1997), *Puesta en servicio de trayectos, secciones y sistema de transmisión internacionales de la jerarquía digital plesiócrona y de trayectos y secciones múltiplex internacionales de la jerarquía digital síncrona*.
- [9] Recomendación UIT-T M.2120 (2000), *Procedimientos de detección y localización de averías en trayectos, secciones y sistemas de transmisión de la jerarquía digital plesiócrona y de trayectos y secciones múltiplex de la jerarquía digital síncrona*.
- [10] Recomendación UIT-T M.2130 (2000), *Procedimientos operativos para el mantenimiento de la red de transporte*.

3 Términos y definiciones

En esta Recomendación UIT-T se definen los términos siguientes.

3.1 normal: Configuración original del camino de VC, SNC o MS: referido a veces como "camino de trabajo" o "camino en servicio".

3.2 camino alternativo: Capacidad de transmisión disponible para fines de recuperación.

3.3 conmutación: Acción de transferir capacidad de transmisión entre el camino normal y el alternativo, y viceversa, utilizando matrices de conmutación NE.

3.4 reencaminamiento: Acción requerida para desviar los caminos de VC o secciones múltiplex en capacidad de red de transporte reservada, en el caso de avería o degradación del camino de trabajo.

3.5 estado aceptable: Significa que el camino no está degradado. Véase la Recomendación UIT-T M.20 [6].

3.6 interconexión: Acción de transferir capacidad de transmisión manualmente entre el camino normal y el alternativo, y viceversa.

3.7 mecanismo de recuperación: Mecanismo por el cual se puede recuperar la capacidad de transmisión después de un fallo de red o degradación. Un mecanismo de recuperación se define por sus acciones, que son la iniciación o iniciaciones de recuperación y el retorno o retornos a la configuración original.

Hay dos tipos de mecanismos de recuperación: protección y restablecimiento. Las descripciones de los mecanismos de recuperación se ilustran en el cuadro 1 y figura 1.

3.8 iniciación de recuperación: Acción que activa el mecanismo de recuperación. Cada mecanismo de recuperación tiene una o más iniciaciones de recuperación posibles. Ejemplos de funciones NE asociadas con acciones de mecanismo de recuperación son: la conmutación manual al camino alternativo que se puede efectuar utilizando la función NE/G.783 [1] "Conmutador manual" y la conmutación automática al camino alternativo se puede efectuar utilizando la función NE/G.783 [1] "APS".

3.9 retorno a la configuración original: Acción que invierte los cambios de red debido a una iniciación de recuperación. Cada mecanismo de recuperación tiene uno o más retornos posibles a la configuración original.

3.10 protección automática (reversiva): La recuperación se inicia mediante conmutación automática al camino alternativo; el retorno a la configuración original es también automático. Normalmente el NE proporciona esta funcionalidad autónomamente; las definiciones desde el punto de vista NE vienen dadas en la Recomendación UIT-T G.783 [1].

Se debe señalar que si para retornar a la configuración original se proporciona conmutación mundial o forzada al estado normal, el mecanismo de recuperación específico no se considera como protección automática (reversiva) para esa acción en concreto.

3.11 protección automática (no reversiva): La recuperación se inicia por medio de conmutación automática al camino alternativo. El retorno a la configuración original se efectúa mediante conmutación forzada o manual al estado normal.

3.12 protección manual: La recuperación se inicia por conmutación forzada o manual al camino de alternativa; el retorno a la configuración original se efectúa por medio de conmutación forzada o manual al estado normal.

3.13 restablecimiento automático (reversivo): La recuperación se inicia por medio de conmutación controlada OS automática al camino alternativo; el retorno a la configuración original se efectúa mediante conmutación controlada OS automática al estado normal o conmutación manual al estado normal.

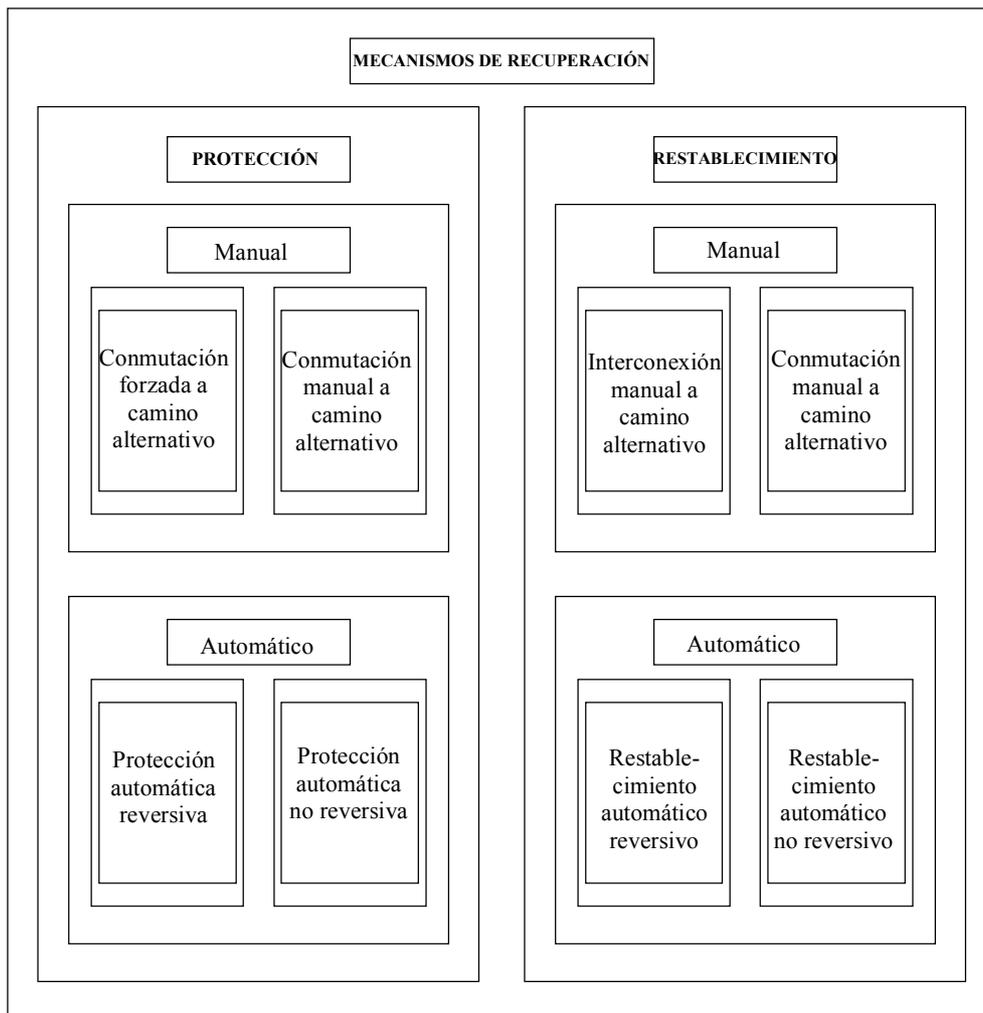
3.14 restablecimiento automático (no reversivo): La recuperación se inicia mediante conmutación controlada OS automática al camino alternativo; el retorno a la configuración original se efectúa mediante conmutación manual.

3.15 restablecimiento manual: La recuperación se inicia mediante interconexión manual o conmutación manual al camino alternativo; el retorno a la configuración original se efectúa mediante interconexión manual, conmutación manual o conmutación forzada.

Cuadro 1/M.2102 – Terminología de protección y restablecimiento

Mecanismo de recuperación	Iniciación de recuperación					Retorno a la configuración original				
	Conmutación forzada a alternativa	Conmutación automática a alternativa	Conmutación manual a alternativa	Conmutación controlada OS automática a alternativa	Interconexión manual a alternativa	Conmutación forzada a normal	Retorno automático a normal	Conmutación manual a normal	Conmutación controlada OS automática a normal	Interconexión manual a normal
Protección automática (reversiva)		X					X			
Protección automática (no reversiva)		X				X		X		
Protección manual	X		X			X		X		
Restablecimiento automático (reversivo)				X				X	X	
Restablecimiento automático (no reversivo)				X				X		
Restablecimiento manual			X		X	X		X		X

NOTA – Este cuadro describe mecanismos operacionales y no tiene por objeto especificar funcionalidades de equipo.



T0411360-99

Figura 1/M.2102 – Panorama general del mecanismo de recuperación

4 Abreviaturas

En esta Recomendación UIT-T se utilizan las siguientes siglas.

APS	Conmutación automática de protección (<i>automatic protection switching</i>)
ES	Segundo con errores (<i>errored second</i>)
HOPM	Monitor de tara de trayecto de orden superior (<i>higher order path overhead monitor</i>)
MS	Sección múltiplex (<i>multiplex section</i>)
MSSPRING	Anillo de protección compartido de sección múltiplex (<i>multiplex section shared protection ring</i>)
NE	Elemento de red (<i>network element</i>)
OS	Sistema de operaciones (<i>operations system</i>)

SD	Degradación de señal (<i>signal degrade</i>)
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SES	Segundo con muchos errores (<i>severely errored second</i>)
SF	Fallo de señal (<i>signal fail</i>)
SNC	Conexión de subred (<i>sub-network connection</i>)
UAS	Segundos de indisponibilidad (<i>unavailable second</i>)
VC	Contenedor virtual (<i>virtual container</i>)
WTR	Espera al restablecimiento (<i>wait to restore</i>)

5 Mecanismos de recuperación para secciones múltiplex internacionales

Esta cláusula trata de los mecanismos de recuperación para secciones múltiplex SDH internacionales. La cláusula 6 se ocupa de los mecanismos de recuperación para caminos de VC SDH.

5.1 Protección de sección múltiplex

5.1.1 Conmutación automática a MS alternativa

Para protección automática, existen dos criterios, SD y SF, como se define en la Recomendación UIT-T G.783 [1]. Los operadores de red son responsables del acuerdo bilateral o multilateral sobre el criterio SD para la sección múltiplex internacional.

5.1.2 Conmutación forzada a MS alternativa

Para las actividades de mantenimiento, por ejemplo interrupciones previstas, los operadores pueden tener que forzar la conmutación de MS normal a la de MS alternativa (para asegurar la continuidad de transmisión). Se recomienda utilizar este procedimiento sólo como último recurso, en razón que un grupo de protección MS³ puede transportar diversas MS normales y, en ese caso, la MS alternativa no estará disponible para protección automática (véase la figura 2).

³ Por lo general, un grupo de protección MS coincide con un segmento de cable submarino.

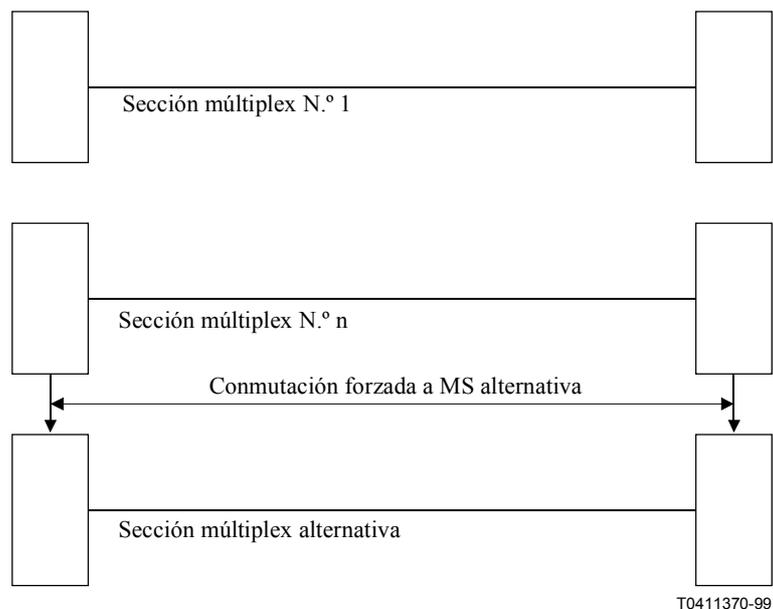


Figura 2/M.2102 – Conmutación forzada a MS alternativa para actividades de mantenimiento

5.1.3 Tiempo de conmutación (conmutación automática)

La Recomendación UIT-T G.783 [1] especifica que la protección automática se debe completar dentro de los 50 ms no incluida la ventana de detección. Esta operación produce generalmente 1 ó 2 SES.

Cuando se utiliza una conexión de satélite o cable submarino, puede no ser posible satisfacer el objetivo de tiempo de conmutación 50 ms (véase la Recomendación UIT-T G.783 [1]).

5.1.4 Criterios para retorno automático al estado normal en el caso de protección automática reversiva

El retorno automático al estado normal se lleva a cabo después de un periodo de observación sin defectos denominado tiempo de espera al restablecimiento (WTR, véase la Recomendación UIT-T G.783 [1]). Este periodo de tiempo comienza cuando todas las condiciones SD y SF se hayan eliminado.

5.2 Restablecimiento de la sección múltiplex

A los fines de la presente Recomendación UIT-T, el restablecimiento de MS no es posible. Se pueden utilizar los mecanismos de recuperación de camino VC como se describe en 6.3.

El restablecimiento de MS queda en estudio.

6 Mecanismos de recuperación para conexiones internacionales en la capa de camino de VC-SDH

Esta cláusula trata de los mecanismos de recuperación para caminos de VC-n internacionales. La protección y restablecimiento se pueden aplicar a caminos de VC unidireccionales o bien bidireccionales. Asimismo, la protección y restablecimiento se pueden aplicar a caminos de VC, conexiones de red y conexiones de subred. En el caso de un camino de VC unidireccional, sólo está

presente un sólo sentido de transmisión. Por tanto, la recuperación unidireccional es la única solución.

En el caso de un camino de VC bidireccional, las Recomendaciones UIT-T G.783 [1] y G.841 [4] definen dos opciones: conmutación unidireccional y conmutación bidireccional. Sin embargo, la recuperación unidireccional se debe planificar cuidadosamente para asegurar que no se introduce desequilibrio de retardo entre direcciones de caminos de VC.

Véase la cláusula 5 referente a la recuperación para secciones múltiplex SDH.

6.1 Mecanismos de recuperación de conexión de subred

La recuperación de conexión de subred se define funcionalmente en la Recomendación UIT-T G.805 [3]. A los fines de la presente Recomendación UIT-T, MSSPRING se considera como una forma del mecanismo de recuperación SNC.

Las capacidades del NE para mecanismos de recuperación SNC se definen en las Recomendaciones UIT-T G.783 [1], G.841 [4] y G.842 [5].

La protección automática SNC es unidireccional (véase la figura 3).

6.1.1 Protección automática para conexiones de subred

La protección automática SNC proporciona la capacidad para recuperar porciones de caminos de VC sobre diversas secciones múltiplex conectadas en cascada. Algunas veces, se utilizan encaminamientos considerablemente diferentes para la SNC alternativa.

La iniciación de la recuperación se lleva a cabo por conmutación automática al camino alternativo, basado en los criterios SD y SF definidos en la Recomendación UIT-T G.783 [1]. Los operadores de red son responsables del acuerdo bilateral o multilateral de acuerdo con el criterio SD.

El retorno a la configuración original se efectúa por retorno automático o conmutación forzada al estado normal. El retorno automático a la condición normal se inicia después de un periodo de observación sin defectos (véase WTR como se define en la Recomendación UIT-T G.783 [1]). Este periodo de tiempo comienza cuando han desaparecido todas las condiciones SF y SD.

6.1.2 Protección manual para conexiones de subred

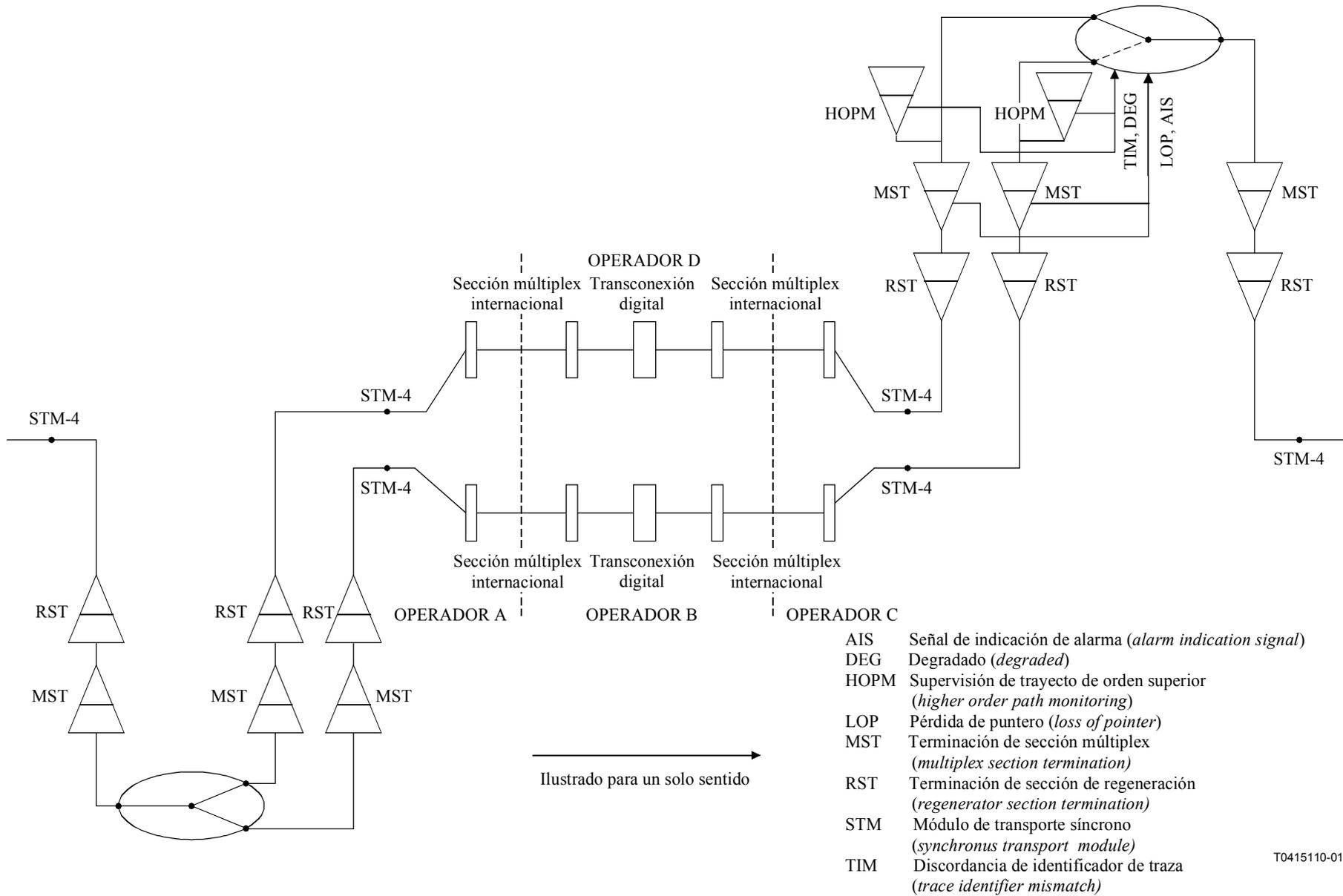
La iniciación de recuperación se efectúa mediante conmutación manual o forzada al camino alternativo. El criterio es responsabilidad de los operadores de red por acuerdo bilateral o multilateral.

El retorno a la configuración original se lleva a cabo por conmutación manual o forzada al estado normal, criterios que son responsabilidad de los operadores de red por acuerdo bilateral o multilateral.

6.1.3 Tiempos de recuperación de conexión de subred

Los tiempos de recuperación automática se definen en la Recomendación UIT-T G.841 [4].

Los tiempos de recuperación manual se determinan por acuerdo bilateral o multilateral.



T0415110-01

Figura 3/M.2102 – Protección automática 1+1 para conexión de subred

6.2 Mecanismos de recuperación de camino de VC

6.2.1 Protección de camino de VC

La protección de camino se define funcionalmente en la Recomendación UIT-T G.805 [3] y las capacidades de NE para protección de camino de VC se definen en las Recomendaciones UIT-T G.783 [1] y G.841 [4]. Las iniciaciones de recuperación son automáticas o con conmutación manual o forzada al camino alternativo.

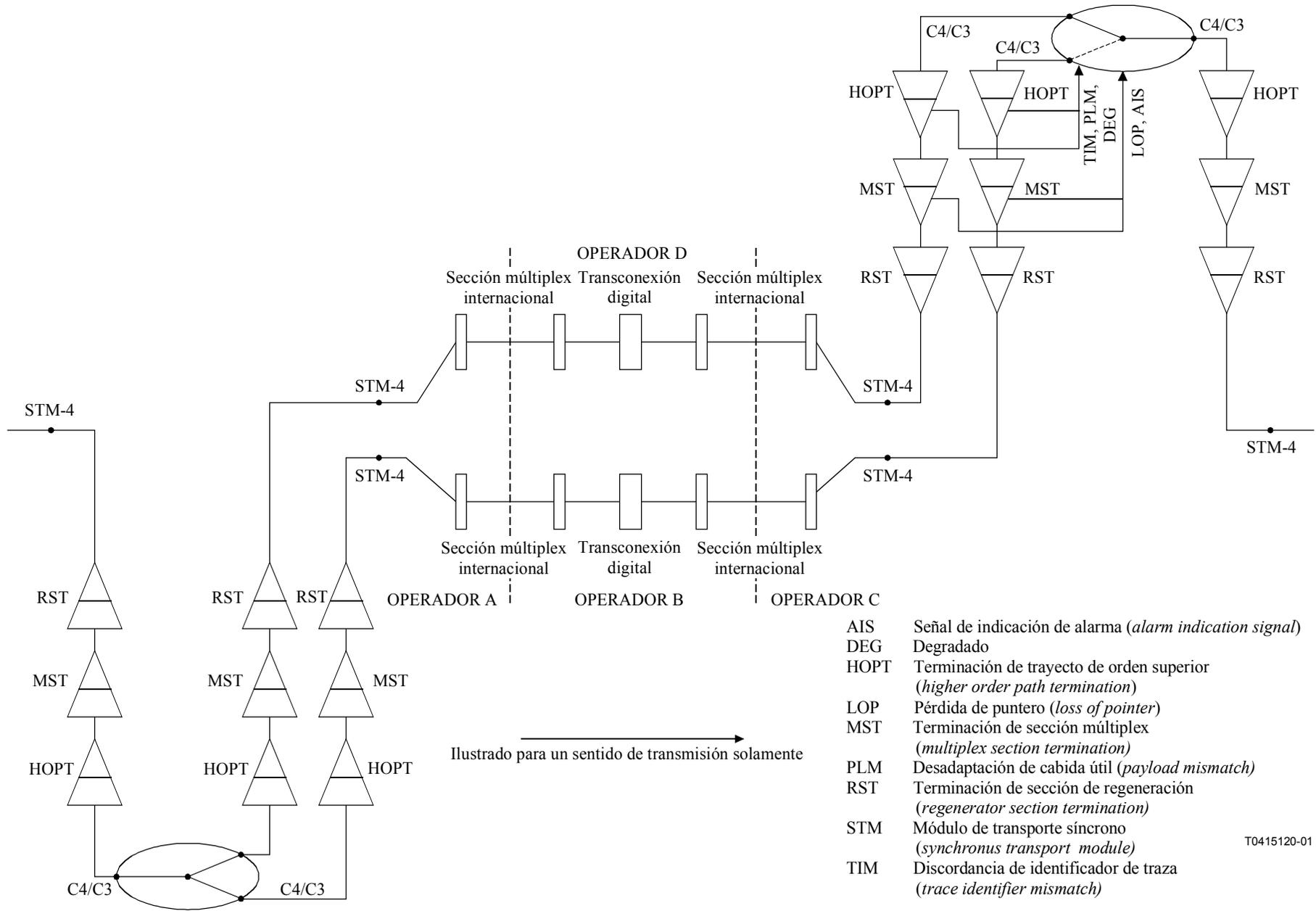
En el caso de protección de camino de VC, las Recomendaciones UIT-T G.783 [1] y G.841 [4] sólo definen la conmutación unidireccional. La anchura de banda de la conmutación automática de protección (APS, *automatic protection switching*) se reserva en los bytes K3 y K4 (bits 1 a 4 en un formato multitrama).

La protección 1+1 es posible en función de los acuerdos bilaterales y las capacidades del equipo instalado. Significa enviar la señal por dos caminos de trabajo físicamente separados al mismo tiempo, y luego conmutarlas en el lado recepción. En el caso de fallos en alguno de los caminos de trabajo, la conectividad de cabida útil se mantiene aún. Este método es particularmente útil durante las actividades de mantenimiento tales como interrupciones previstas (véase la figura 4).

Si un servicio requiere equilibrio en el tiempo de transferencia para ambos sentidos de transmisión, la protección de camino de VC 1+1 debe funcionar en el modo de operación revertido. La mayoría del tiempo, ambos sentidos de transmisión serán encaminados a través de las mismas facilidades. Sólo durante un periodo con un fallo en un sentido del camino de trabajo, los dos sentidos han de ser soportados por distintas facilidades.

Para la protección automática, los dos parámetros SD y SF se definen en la Recomendación UIT-T G.783 [1].

El retorno automático a la configuración original se inicia después de un periodo de observación sin defectos (véase WTR como se define en la Recomendación UIT-T G.783 [1]). El periodo de tiempo comienza cuando han desaparecido todas las condiciones SF y SD. Esto no se aplica a la protección de camino de VC en el modo de operación no revertido.



T0415120-01

Figura 4/M.2102 – Protección automática 1+1 para caminos de VC

6.2.2 Restablecimiento de camino de VC

El restablecimiento se puede utilizar cuando no se lleva a cabo la protección automática. En el caso de una avería, el restablecimiento del camino de VC de transmisión se aplica mediante un plan internacional de restablecimiento negociado con grupos de trabajo respectivos (por ejemplo, NSCC para cables submarinos del Mar del Norte, ARC para cables submarinos transatlánticos, MEDRET para cables submarinos del Mediterráneo, ERWG para enlaces terrestres europeos, etc.). Para mayor información véase la referencia [1] en el apéndice I.

El restablecimiento de camino de VC se puede iniciar tras la verificación de un fallo o degradación persistente en ese camino de VC. Se está elaborando una Recomendación UIT-T que proporciona detalles del método de verificación.

6.2.2.1 Restablecimiento manual que utiliza sistemas de transconexión digital

Para el restablecimiento, los sistemas de transconexión digital ofrecen una serie de capacidades que podrían aprovecharse para mejorar el proceso de restablecimiento en el caso de averías.

En el apéndice II figura un método sugerido.

6.2.2.2 Retorno a la configuración original

Para volver a la configuración original, los operadores de red en cuestión seguirán las indicaciones de la Recomendación UIT-T M.2130 [10], en particular los operadores de red acordarán cuándo retornar a la configuración original, para asegurar la mínima repercusión al cliente.

Para indicar que el camino de VC está preparado para retornar a la configuración original, la función OS emite una señal que controla el proceso. La señal se enviará al final de un periodo de observación "d" (véase la figura 5), si durante este periodo se han cumplido las siguientes condiciones: menos que "n" ES, ningún SES ni UAS. El periodo de observación comienza cuando la OS recibe del NE el informe "avería eliminada".

El valor de "d", que siempre es mayor que 15 minutos, es determinado por acuerdo bilateral o multilateral y puede llegar a ser de 24 horas. El valor de "n" para ES se definirá de acuerdo con los límites de "calidad de funcionamiento después de la reparación" indicados en la Recomendación UIT-T M.2101 [7].

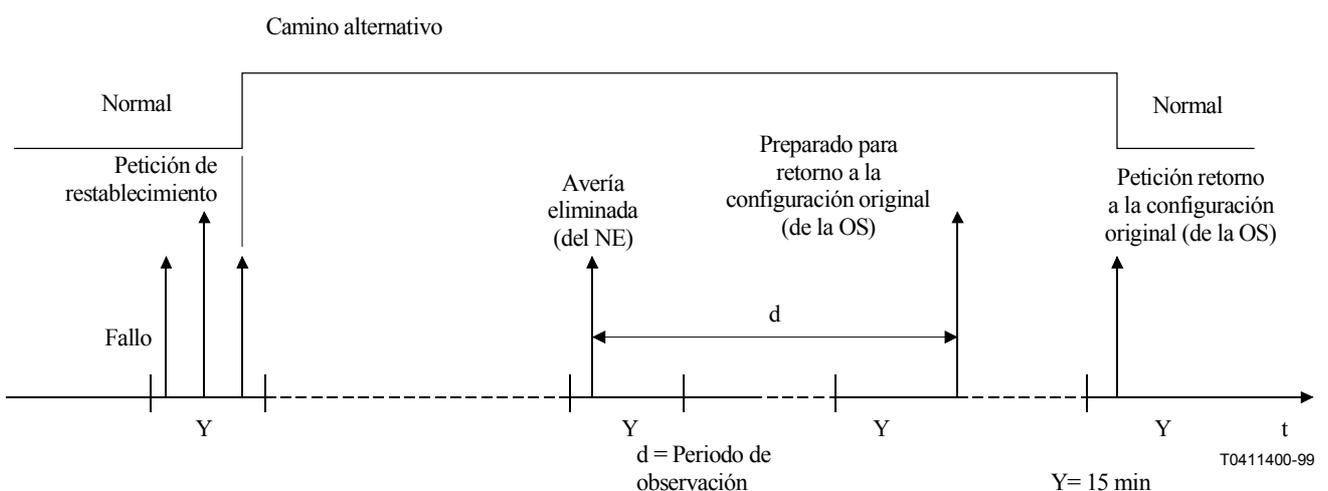


Figura 5/M.2102 – Retorno al proceso de configuración original

6.2.3 Tiempos de recuperación de camino de VC

Los tiempos de restablecimiento se negocian multilateralmente entre las partes interesadas. En la referencia [1] del apéndice I figuran ejemplos de negociación. Los tiempos de recuperación dependen generalmente de la configuración del sistema, de la disponibilidad de capacidad de reserva o derecho de prioridad, y de la naturaleza del problema. Se debe observar que a medida que la red internacional se desarrolla, estos tiempos pueden cambiar.

La compleción de los tiempos de conmutación de protección y espera se definen en la Recomendación UIT-T G.841 [4].

6.3 Restablecimiento del camino de VC durante las actividades de mantenimiento

La decisión de efectuar un restablecimiento del camino de VC para actividades de mantenimiento (por ejemplo interrupciones previstas) en el camino de trabajo, queda a discreción de los operadores interesados, siendo su objetivo principal el de causar la menor perturbación posible al servicio. Antes de la transferencia, el camino de VC de restablecimiento será aceptable desde el punto de vista de la calidad de funcionamiento. Se deberán establecer horarios de procedimientos de restablecimiento por acuerdo común entre los operadores interesados.

Referente a las actividades de mantenimiento, por ejemplo interrupciones programadas, en un camino de VC internacional dentro de una red nacional, no debe haber más que 2 SES como resultado de la conmutación a facilidades de restablecimiento.

Cabe señalar que la extensión del error a través de las capas de camino de VC y sección SDH se encuentran aún en estudio. Sería necesario especificar diferentes límites de SES para las distintas capas.

En la referencia [1] del apéndice I se puede hallar mayor información.

Asimismo, en el apéndice II figura un método sugerido.

6.4 Ejercicios de restablecimiento del camino de VC

Los ejercicios de restablecimiento son importantes para asegurar que los procedimientos de restablecimiento son eficaces. En la referencia [1] del apéndice I figuran ejercicios de restablecimiento.

6.5 Camino de VC de alta prioridad y precedencia

Es conveniente disponer de procedimientos para el restablecimiento de caminos de VC de alta prioridad y precedencia. En la referencia [1] del apéndice I se pueden encontrar ejemplos.

APÉNDICE I

Bibliografía

- [1] URM – Universal Restoration Manual (última edición). Este documento es distribuido por copropietarios sobre la base de sistema por sistema.

APÉNDICE II

Restablecimiento manual mediante equipo de transconexión digital

Para agilizar el mecanismo de recuperación de restablecimiento manual, puede ser posible utilizar las capacidades propias del sistema de transconexión digital.

Iniciación del restablecimiento:

- 1) Cuando dos operadores de red internacional suministran un camino de VC a través de transconexión digital, se puede configurar un camino alternativo entre esos nodos. Sin embargo, esto no tendrá asociación configurada con ningún otro camino de VC.

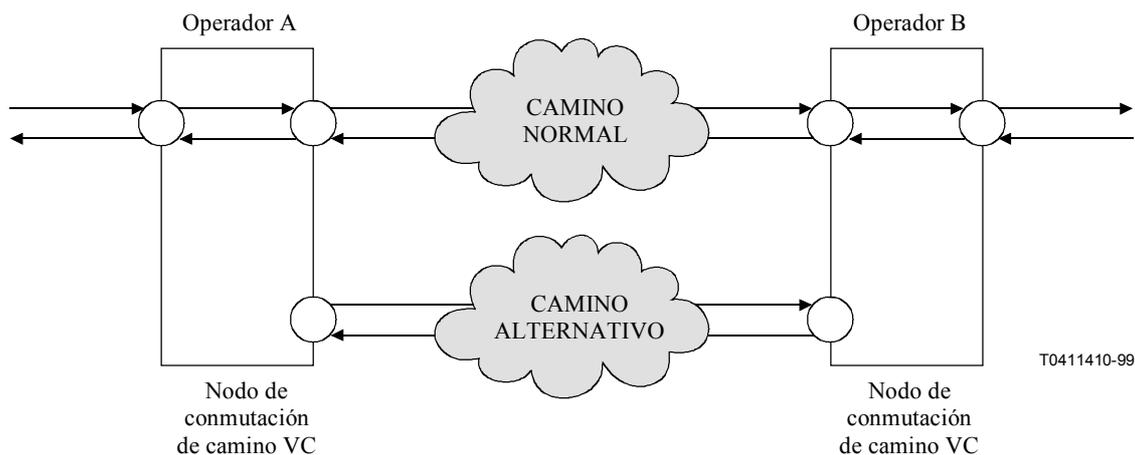


Figura II.1/M.2102 – Configuración tipo

- 2) En el caso de un fallo o para interrupciones previstas en el camino normal, se deben establecer caminos alternativos SNC temporales entre los puntos de terminación de la conexión de camino de VC normal y los puntos de terminación de conexión de camino de VC alternativo. Estos SNC temporales o caminos alternativos se deben preparar en el caso de actividades de mantenimiento planificadas. El camino de VC es alimentado entonces por los caminos normales y de alternativa.

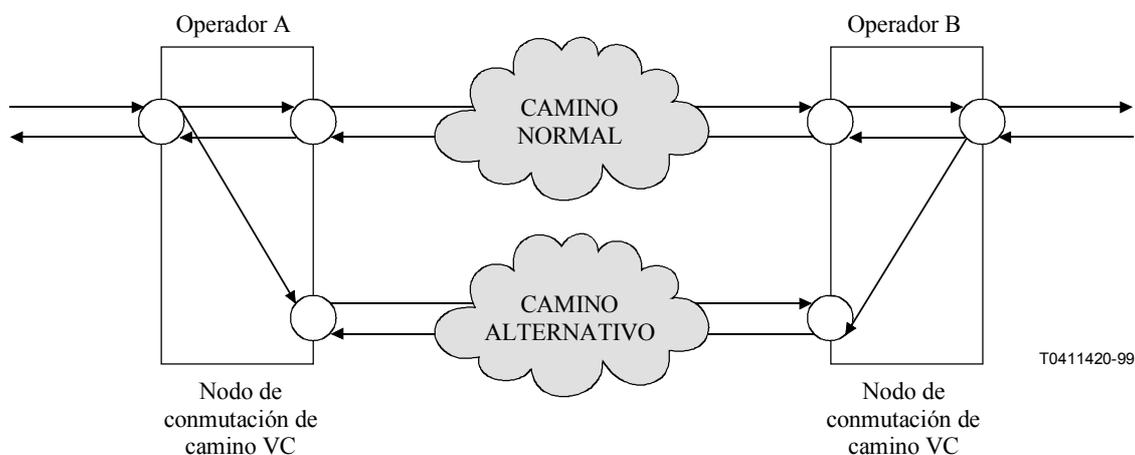


Figura II.2/M.2102 – Configuración de mantenimiento planificado

- 3) La capacidad de transmisión recibida en los puntos de terminación de conexión de camino de VC alternativo se deberá verificar con respecto a la detección del identificador de traza de camino de VC correcto utilizando el monitor de tara de camino (trayecto) de VC de orden superior (HOPM) u otro método.

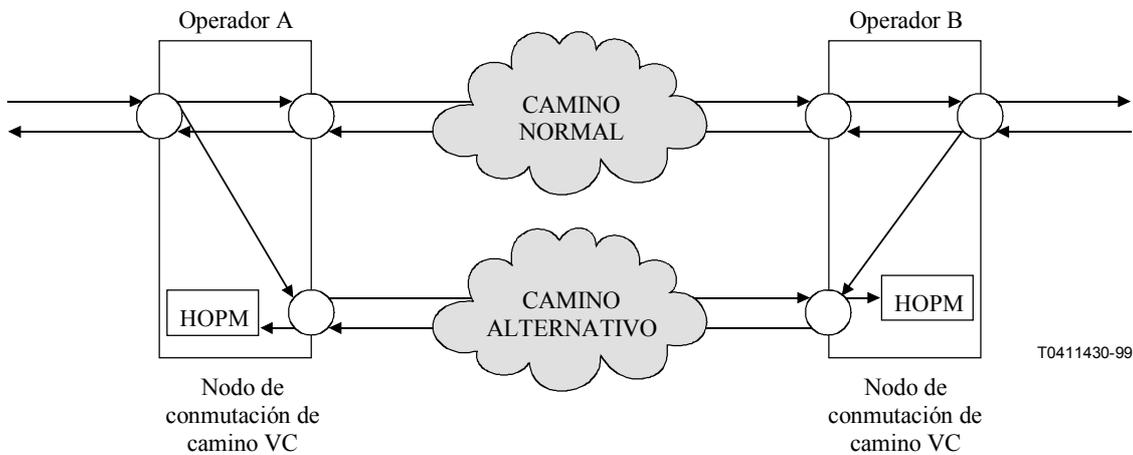


Figura II.3/M.2102 – Configuración de recuperación: control

- 4) Cada operador de extremo de recepción efectuará entonces "conmutación manual al camino alternativo", utilizando la función "conmutación manual"/G.783 [1] del elemento de red que está clasificado por debajo de la función APS/G.783 [1], por lo que un operador no se puede conmutar a un camino con fallos.

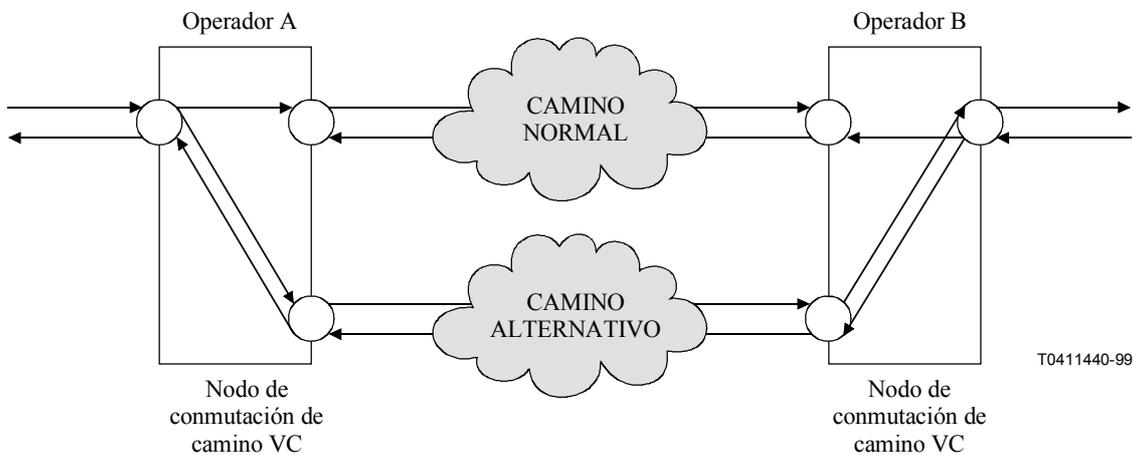
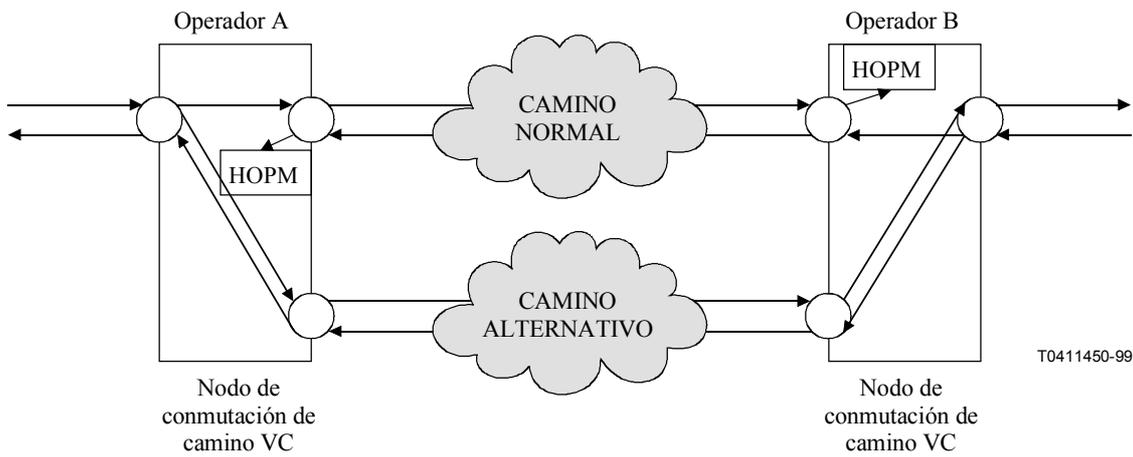


Figura II.4/M.2102 – Configuración de recuperación: implementación

- 5) Los pasos se deben efectuar asegurándose que la reversión no tenga lugar durante las actividades de mantenimiento.

Retorno a la configuración original:

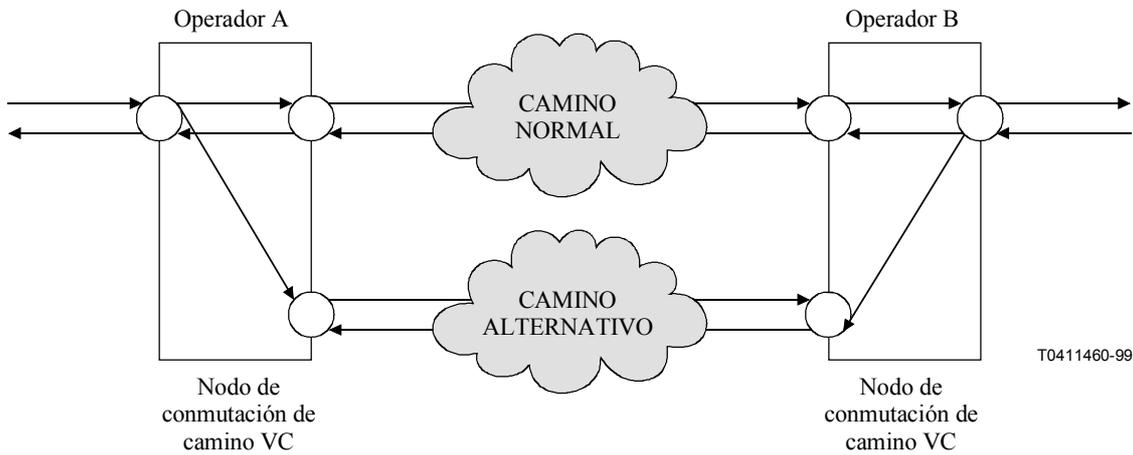
- 1) La capacidad de transmisión recibida en los puntos de terminación de la conexión de camino de VC se debe verificar con respecto a la detección del identificador de traza del camino VC correcto utilizando el monitor HOPM u otro método.



T0411450-99

Figura II.5/M.2102 – Retorno a la configuración original: control

- 2) Cada operador de terminal de recepción efectúa una "conmutación manual a normal" para volver a la configuración original. El operador no se puede conmutar a un camino con fallos.



T0411460-99

Figura II.6/M.2102 – Retorno a la configuración original

3) El camino alternativo SNC temporal no es requerido ya.

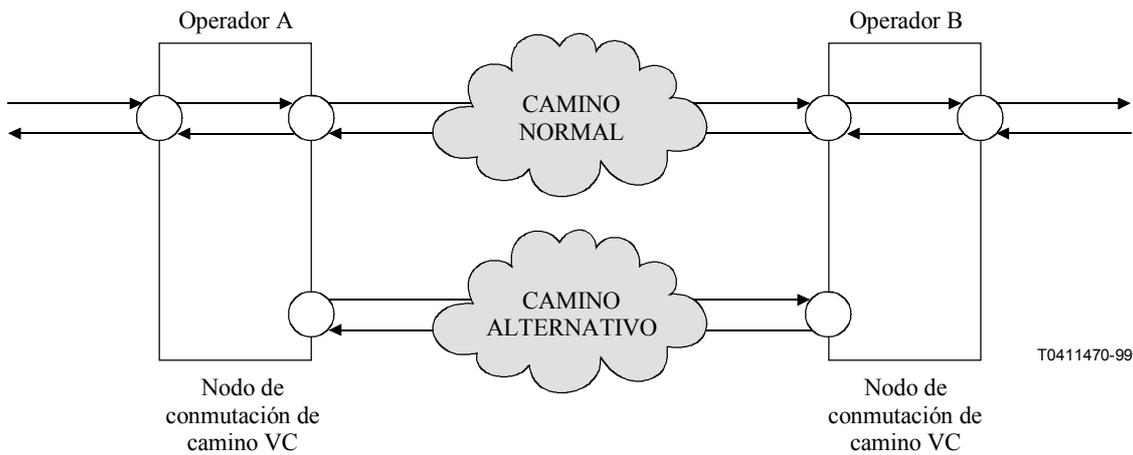


Figura II.7/M.2102 – Configuración tipo original

La utilización de capacidad de sistemas de transconexión digital propuesta anteriormente proporcionaría los siguientes beneficios:

- a) Protección contra un error de conmutación del operador a un camino con fallos.
- b) La configuración de la red se puede establecer parcialmente antes de la iniciación de recuperación.
- c) La iniciación de recuperación real y el retorno a la configuración original por cada operador se puede efectuar con relativa independencia.
- d) La ruptura se reduce al mínimo.
- e) Mediante la doble alimentación y el método HOPM, el estado del camino alternativo se puede verificar antes de activar el mecanismo de recuperación.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
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