



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO AMARILLO

TOMO VI - FASCÍCULO VI.6

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

RECOMENDACIONES Q.701 A Q.741



VII ASAMBLEA PLENARIA

GINEBRA, 10-21 DE NOVIEMBRE DE 1980

Ginebra 1981



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO AMARILLO

TOMO VI - FASCÍCULO VI.6

**ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE
SEÑALIZACIÓN N.º 7**

RECOMENDACIONES Q.701 A Q.741



VII ASAMBLEA PLENARIA
GINEBRA, 10-21 DE NOVIEMBRE DE 1980

Ginebra 1981

ISBN 92-61-01103-9

**CONTENIDO DEL LIBRO DEL CCITT
EN VIGOR DESPUÉS DE LA SÉPTIMA ASAMBLEA PLENARIA (1980)**

LIBRO AMARILLO

- Tomo I**
- Actas e Informes de la Asamblea Plenaria.
Resoluciones y Ruegos.
Recomendaciones sobre:
 - la organización de los trabajos del CCITT (serie A);
 - los medios de expresión (serie B);
 - las estadísticas generales de las telecomunicaciones (serie C).
 - Lista de las Comisiones de Estudio y de las Cuestiones en estudio.

Tomo II

- FASCÍCULO II.1 – Principios generales de tarificación – Tasación y contabilidad en los servicios internacionales de telecomunicaciones. Recomendaciones de la serie D (Comisión III).
- FASCÍCULO II.2 – Servicio telefónico internacional – Explotación. Recomendaciones E.100 a E.323 (Comisión II).
- FASCÍCULO II.3 – Servicio telefónico internacional – Gestión de la red, ingeniería de tráfico. Recomendaciones E.401 a E.543 (Comisión II).
- FASCÍCULO II.4 – Explotación y tarificación de los servicios de telegrafía y «de telemática».¹⁾ Recomendaciones de la serie F (Comisión I).

Tomo III

- FASCÍCULO III.1 – Características generales de las conexiones y circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones G.101 a G.171 (Comisiones XV, XVI, CMBD).
- FASCÍCULO III.2 – Sistemas internacionales analógicos de portadoras. Características de los medios de transmisión. Recomendaciones G.211 a G.651 (Comisiones XV, CMBD).
- FASCÍCULO III.3 – Redes digitales – Sistemas de transmisión y equipos de multiplexación. Recomendaciones G.701 a G.941 (Comisión XVIII).
- FASCÍCULO III.4 – Transmisión en línea de señales no telefónicas – Transmisión de señales radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de las series H y J (Comisión XV).

Tomo IV

- FASCÍCULO IV.1 – Mantenimiento; consideraciones generales, sistemas internacionales de portadoras, circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones M.10 a M.761 (Comisión IV).
- FASCÍCULO IV.2 – Mantenimiento de circuitos internacionales de telegrafía armónica y de facsímil y de circuitos internacionales arrendados. Recomendaciones M.800 a M.1235 (Comisión IV).
- FASCÍCULO IV.3 – Mantenimiento de circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de la serie N (Comisión IV).
- FASCÍCULO IV.4 – Especificaciones de los aparatos de medida. Recomendaciones de la serie O (Comisión IV).

¹⁾ El término «servicios de telemática» se utiliza provisionalmente.

Tomo V – Calidad de transmisión telefónica. Recomendaciones de la serie P (Comisión XII).

Tomo VI

- FASCÍCULO VI.1 – Recomendaciones generales sobre la conmutación y la señalización telefónicas – Interfaz con el servicio marítimo. Recomendaciones Q.1 a Q.118 *bis* (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.2 – Especificaciones de los sistemas de señalización N.^{os} 4 y 5. Recomendaciones Q.120 a Q.180 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.3 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 6. Recomendaciones Q.251 a Q.300 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.4 – Especificaciones de los sistemas de señalización R1 y R2. Recomendaciones Q.310 a Q.490 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.5 – Centrales digitales de tránsito para aplicaciones nacionales e internacionales – Interfuncionamiento de los sistemas de señalización. Recomendaciones Q.501 a Q.685 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.6 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 7. Recomendaciones Q.701 a Q.741 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.7 – Lenguaje de especificación y de descripción funcionales (LED) – Lenguaje hombre-máquina (LHM). Recomendaciones Z.101 a Z.104 y Z.311 a Z.341 (Comisión XI).
- FASCÍCULO VI.8 – Lenguaje de alto nivel del CCITT (CHILL). Recomendación Z.200 (Comisión XI).

Tomo VII

- FASCÍCULO VII.1 – Transmisión y conmutación telegráficas. Recomendaciones de las series R y U (Comisión IX).
- FASCÍCULO VII.2 – Equipos terminales para los servicios de telegrafía y «de telemática».¹⁾ Recomendaciones de las series S y T (Comisión VIII).

Tomo VIII

- FASCÍCULO VIII.1 – Transmisión de datos por la red telefónica. Recomendaciones de la serie V (Comisión XVII).
- FASCÍCULO VIII.2 – Redes de comunicación de datos; servicios y facilidades, equipos terminales e interfaces. Recomendaciones X.1 a X.29 (Comisión VII).
- FASCÍCULO VIII.3 – Redes de comunicación de datos; transmisión, señalización y conmutación, aspectos de red, mantenimiento, disposiciones administrativas. Recomendaciones X.40 a X.180 (Comisión VII).

Tomo IX – Protección contra las perturbaciones. Recomendaciones de la serie K (Comisión V). Protección de las cubiertas de cable y de los postes. Recomendaciones de la serie L (Comisión VI).

Tomo X

- FASCÍCULO X.1 – Términos y Definiciones.
- FASCÍCULO X.2 – Índice del Libro Amarillo.

¹⁾ El término «servicio de telemática» se utiliza provisionalmente.

ÍNDICE DEL FASCÍCULO VI.6 DEL LIBRO AMARILLO

Recomendaciones Q.701 a Q.741

Especificaciones del sistema de señalización N.º 7

Rec. N.º		Página
SECCIÓN 1 – <i>Parte de Transferencia de Mensajes (PTM)</i>		
Q.701	Descripción funcional del sistema de señalización (parte de transferencia de mensajes) .	5
Q.702	Enlace de datos de señalización	17
Q.703	Enlace de señalización	23
Q.704	Funciones y mensajes en la red de señalización	68
Q.705	Estructura de la red de señalización	161
Q.706	Calidad de señalización de la parte de transferencia de mensajes	178
Q.707	Pruebas y mantenimiento	194
Q.721	Descripción funcional del sistema de señalización Parte de Usuario de Telefonía (PUT)	198
Q.722	Función general de mensajes y señales telefónicos	199
Q.723	Formatos y códigos	205
Q.724	Procedimientos de señalización	219
Q.725	Calidad de funcionamiento de la señalización en la aplicación a la telefonía	251
Q.741	Sistema de señalización N.º 7 – Parte de usuario de datos	258
	Glosario de términos específicos del sistema de señalización N.º 7	309
	Abreviaturas específicas del sistema de señalización N.º 7	322

OBSERVACIONES

1 Es sumamente importante que se observen estrictamente las especificaciones relativas a la construcción y al funcionamiento del equipo de señalización y conmutación internacional normalizado. Por tanto, tales especificaciones serán obligatorias, a menos que se estipule explícitamente lo contrario.

Los valores indicados en los fascículos VI.1 a VI.6 deberán aplicarse obligatoriamente en condiciones normales de servicio.

2 Las Cuestiones asignadas a cada Comisión de Estudio para el periodo de estudios 1981-1984 figuran en la contribución N.º 1 de dicha Comisión.

NOTA DEL CCITT

En este fascículo, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación de telecomunicaciones reconocida.

FASCÍCULO VI.6

Recomendaciones Q.701 a Q.741

**ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA
DE SEÑALIZACIÓN N.º 7**

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

Prefacio

El sistema de señalización N.º 7 consta de:

- la Parte de Transferencia de Mensajes (PTM), especificada en las Recomendaciones Q.701 a Q.707;
- la Parte de Usuario de Telefonía (PUT), especificada en las Recomendaciones Q.721 a Q.725;
- la Parte de Usuario de Datos (PUD), especificada en la Recomendación X.61 (Q.741).

En la Recomendación Q.701 se hace una descripción general del sistema de señalización y la división de funciones e interacciones entre la parte de transferencia de mensajes y las partes de usuario.

En la Recomendación Q.705 se hacen consideraciones generales sobre la red de señalización.

En las Recomendaciones Q.7 [1] y Q.110 [2] se especifica la utilización del sistema de señalización N.º 7 en aplicaciones de control de las llamadas en el servicio telefónico.

En la Recomendación X.60 [3] se especifica la utilización del sistema de señalización N.º 7 en aplicaciones de control de las llamadas en el servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos. Los procedimientos de señalización y de control de las llamadas aplicables a las facilidades de usuario y los servicios interredes internacionales para transmisión de datos se definen en la Recomendación X.87 [4].

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Sistemas de señalización que deben emplearse en la explotación telefónica automática y semiautomática internacional*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.7.
- [2] Recomendación del CCITT *Aspectos generales de la utilización en enlaces MIC de los sistemas de señalización normalizados del CCITT*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.110.
- [3] Recomendación del CCITT *Señalización por canal común para aplicaciones de datos con conmutación de circuitos*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.60.
- [4] Recomendación del CCITT *Principios y procedimientos para el establecimiento de facilidades internacionales de usuario y de servicios interredes públicas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.87.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 1

PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES (PTM)

Recomendación Q.701

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN (PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES)

1 Consideraciones generales

1.1 *Objetivos y campos de aplicación*

El objetivo global del sistema de señalización N.º 7 consiste en proporcionar un sistema de señalización por canal común (SCC) de aplicación general normalizado internacionalmente:

- optimizado para el funcionamiento en redes de telecomunicaciones digitales junto con centrales de control por programa almacenado;
- que pueda satisfacer exigencias presentes y futuras de transferencia de información para el diálogo entre procesadores dentro de redes de telecomunicaciones para el control de las llamadas, de control a distancia y señalización de gestión y mantenimiento;
- que ofrezca un medio seguro de transferencia de información en secuencia correcta y sin pérdida ni duplicación.

Este sistema de señalización satisface las exigencias de la señalización de control de las llamadas para servicios de telecomunicaciones tales como telefonía y transmisión de datos con conmutación de circuitos. Puede utilizarse también como un sistema fiable para la transferencia de otros tipos de información entre centrales y centros especializados en redes de telecomunicaciones (por ejemplo, para fines de gestión y mantenimiento). Por consiguiente, puede utilizarse para aplicaciones múltiples tanto en redes especializadas en servicios específicos como en redes capaces de ofrecer múltiples servicios. Se pretende que este sistema de señalización sea aplicable en redes internacionales y nacionales.

El sistema de señalización está optimizado para su funcionamiento en canales digitales a 64 kbit/s. También es adecuado para el funcionamiento a velocidades más bajas y en canales analógicos. El sistema es adecuado para uso en enlaces punto a punto, tanto terrenales como por satélite. Si bien no tiene las propiedades especiales requeridas para uso en el funcionamiento punto a multipunto, puede ampliarse, en caso necesario para cubrir tal aplicación.

1.2 *Características generales*

La señalización por canal común es un método de señalización en el cual un solo canal transfiere, por medio de mensajes etiquetados, información de señalización relativa a varios circuitos, y otras informaciones tales como las de gestión de la red. Se puede considerar la señalización por canal común como una forma de comunicación de datos que está especializada para varios tipos de transferencia de información y de señalización entre procesadores en las redes de telecomunicaciones.

El sistema de señalización utiliza enlaces de señalización para la transferencia de mensajes de señalización entre centrales u otros nodos de la red de telecomunicaciones servidos por este sistema. Se prevén medios para asegurar una transferencia fiable de la información de señalización en presencia de perturbaciones de la transmisión o fallos de la red. Estos medios incluyen la detección y corrección de errores en cada enlace de

señalización. En el sistema se emplea normalmente la redundancia en enlaces de señalización y se incluyen las funciones necesarias para la desviación automática del tráfico de señalización hacia trayectos alternativos en caso de fallos del enlace. Por tanto se puede dimensionar la capacidad y fiabilidad de señalización de acuerdo con los requisitos de las diferentes aplicaciones, mediante la disposición de múltiples enlaces de señalización.

1.3 Modularidad

El amplio ámbito del sistema de señalización exige que el sistema completo incluya una gran diversidad de funciones y que puedan ser añadidas funciones adicionales para cubrir aplicaciones futuras. En consecuencia, es posible que en una aplicación individual sólo se necesite un subconjunto del sistema completo.

Una característica fundamental del sistema de señalización es que ha sido especificado conforme a una estructura funcional para asegurar una flexibilidad y modularidad para diversas aplicaciones en el marco de un concepto de sistema. Esto permite la realización del sistema como un número de módulos funcionales para adoptar fácilmente el contenido funcional de un sistema de señalización N.º 7 en funcionamiento a los requisitos de su aplicación.

Las especificaciones de este sistema de señalización del CCITT prescriben funciones y su utilización para el funcionamiento internacional del sistema. Muchas de estas funciones se requieren también en aplicaciones nacionales típicas. El sistema posee además, en cierta medida, propiedades que son peculiares de aplicaciones nacionales. En consecuencia, las especificaciones del CCITT forman una base normalizada internacionalmente para una amplia gama de aplicaciones nacionales de la señalización por canal común.

El sistema N.º 7 es un sistema de señalización por canal común. Sin embargo, debido a su modularidad y a su finalidad de servir como base normalizada para aplicaciones nacionales, puede aplicarse de muchas formas. En general, las especificaciones del CCITT no son por tanto suficientes para definir la utilización del sistema en una aplicación normalizada, sino que se debe efectuar una selección de las funciones nacionales a incluir, dependiendo de la naturaleza de la aplicación.

2 Estructura del sistema de señalización

2.1 División funcional básica

El principio fundamental de la estructura del sistema de señalización es la división de funciones en, por un lado una parte común, Parte de Transferencia de Mensajes (PTM) y, por otro lado, Partes de Usuario separadas para diferentes aplicaciones. Esta división se ilustra en la figura 1/Q.701.

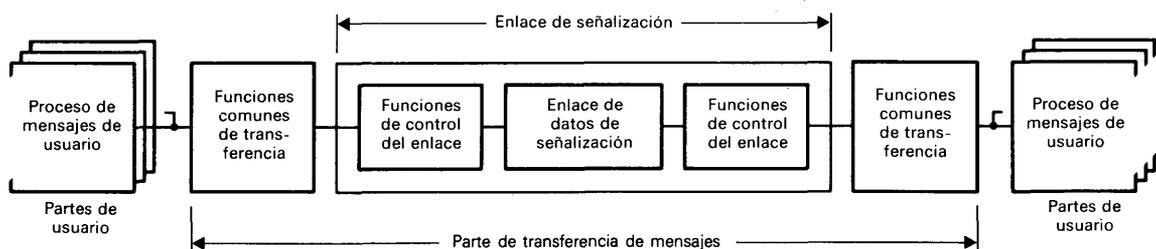


Diagrama funcional del sistema de señalización por canal común

La función de la Parte de Transferencia de Mensajes consiste en proporcionar una transferencia fiable de los mensajes de señalización entre los puntos donde están las funciones de usuario que comunican entre sí.

El término *usuario* en este contexto se refiere a cualquier entidad funcional que utiliza la capacidad de transferencia proporcionada por la parte de transferencia de mensajes. Una parte de usuario comprende las funciones de, o relativas a, un tipo particular de usuario, que forman parte del sistema de señalización por canal común, siendo esto así porque, por lo general, dichas funciones necesitan especificarse en un contexto de señalización.

La comunidad básica de la señalización para diferentes servicios que es consecuencia de este concepto, se traduce en la utilización de una función de transferencia de mensajes común. Existe también cierto grado de comunidad entre algunas partes de usuario, por ejemplo la Parte de Usuario de Telefonía (PUT) y la Parte de Usuario de Datos (PUD).

2.2 Niveles funcionales

2.2.1 Consideraciones generales

Como una separación adicional, se especifican, los elementos necesarios del sistema de señalización conforme a un concepto de niveles, en el que:

- las funciones de la parte de transferencia de mensajes están separadas en tres niveles funcionales, y
- las partes de usuario constituyen elementos paralelos en el cuarto nivel funcional.

La estructuración en niveles se ilustra en la figura 2/Q.701.

La estructura del sistema indicada en la figura 2/Q.701 no constituye una especificación de una realización del mismo. Las fronteras funcionales B, C y D pueden existir o no como interfaces en una determinada realización. Las interacciones por medio de señales de control e indicaciones pueden ser directas o a través de otras funciones. No obstante, la estructura ilustrada en la figura 2/Q.701 puede considerarse como un modelo posible de realización.

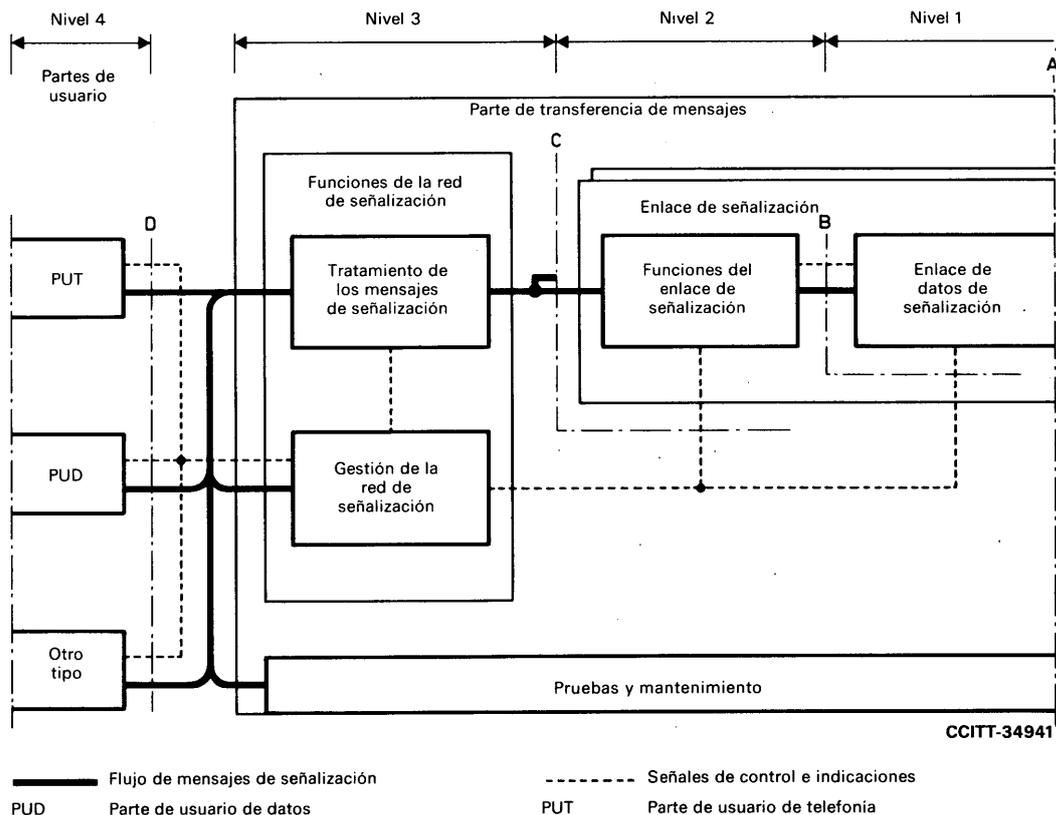


FIGURA 2/Q.701

Estructura general de las funciones del sistema de señalización

2.2.2 Funciones del enlace de datos de señalización (nivel 1)

El nivel 1 define las características físicas, eléctricas y funcionales de un enlace de datos de señalización y los medios para acceder al mismo. El elemento nivel 1 proporciona un soporte para un enlace de señalización.

En un ambiente digital, para el enlace de datos de señalización se utilizarán normalmente trayectos digitales a 64 kbit/s. Se podrá tener acceso al enlace de datos de señalización a través de una función de conmutación, que ofrecerá la posibilidad de reconfigurar automáticamente los enlaces de señalización. Pueden utilizarse también otros tipos de enlaces de datos, por ejemplo enlaces analógicos con modems.

Los requisitos detallados de los enlaces de datos de señalización se especifican en la Recomendación Q.702.

2.2.3 Funciones del enlace de señalización (nivel 2)

El nivel 2 define las funciones y procedimientos para la transferencia de mensajes de señalización por un determinado enlace de datos de señalización, así como las funciones y procedimientos relacionados con dicha transferencia. Las funciones del nivel 2 junto con un enlace de datos de señalización del nivel 1 como soporte constituyen un enlace de señalización para una transferencia fiable de mensajes de señalización entre dos puntos.

Un mensaje de señalización entregado por niveles superiores se transfiere por el enlace de señalización mediante *unidades de señalización* de longitud variable. Para un funcionamiento correcto del enlace de señalización, la unidad de señalización comprende, además del contenido de información del mensaje de señalización, información de control de la transferencia.

Las funciones del enlace de señalización incluyen:

- delimitación de las unidades de señalización mediante banderas;
- prevención de la imitación de banderas mediante relleno de bits;
- detección de errores por medio de bits de comprobación incluidos en cada unidad de señalización;
- corrección de errores mediante retransmisión y el control de la secuencia de las unidades de señalización mediante números explícitos de secuencia en cada unidad de señalización y acuses de recibo continuos explícitos;
- detección de fallos del enlace de señalización mediante la supervisión de la tasa de errores en las unidades de señalización, y restablecimiento del enlace de señalización por medio de procedimientos especiales.

Los requisitos detallados de las funciones del enlace de señalización se indican en la Recomendación Q.703.

2.2.4 Funciones de la red de señalización (nivel 3)

El nivel 3, define en principio las funciones de transferencia y los procedimientos que son comunes a, e independientes de, la operación de los distintos enlaces de señalización. Como se ilustra en la figura 2/Q.701, estas funciones están agrupadas en dos categorías principales:

- a) funciones de tratamiento de los mensajes de señalización: éstas son funciones que, en la transferencia efectiva de un mensaje, lo dirigen al enlace de señalización o parte de usuario a que corresponde;
- b) funciones de gestión de la red de señalización: éstas son funciones que, sobre la base de determinados datos e informaciones sobre el estado de la red de señalización, controlan en cada instante el encaminamiento de los mensajes y la configuración de las facilidades de la red de señalización. En el caso de cambios de estado, estas funciones controlan también las reconfiguraciones y otras acciones efectuadas para preservar o restablecer la capacidad normal de la transferencia de mensajes.

Las diferentes funciones del nivel 3 dialogan entre sí, así como con las funciones de otros niveles, por medio de indicaciones y señales de control que se ilustran en la figura 2/Q.701. Esta figura muestra también que la gestión de la red de señalización, así como las acciones de pruebas y de mantenimiento, pueden incluir el intercambio de mensajes de señalización con funciones correspondientes situadas en otros puntos de señalización. Aunque estas partes del nivel 3 no constituyen partes de usuario, puede considerarse que sirven como «Partes de Usuario de la Parte de Transferencia de Mensajes». Para facilitar la descripción se ha adoptado en estas especificaciones el siguiente convenio: las referencias generales a las Partes de Usuario como fuentes o sumideros de mensajes de señalización incluyen implícitamente estas partes del nivel 3, a menos que lo contrario se desprenda claramente del texto o se indique expresamente.

En el § 3 se ofrece una descripción de las funciones del nivel 3 en el contexto de una red de señalización. Los requisitos detallados de las funciones de la red de señalización se estipulan en la Recomendación Q.704. En la Recomendación Q.707 se indican algunos medios para la prueba y el mantenimiento de la red de señalización así como los requisitos detallados.

2.2.5 Funciones de la Parte de Usuario (nivel 4)

El nivel 4 consta de las diferentes partes de usuario. Cada una de estas partes define las funciones y procedimientos del sistema de señalización que son particulares a un cierto tipo de usuario del sistema.

Las funciones de las partes de usuario de categorías diferentes de usuarios del sistema de señalización pueden presentar diferencias apreciables en cuanto a su amplitud, a saber:

- usuarios para los cuales la mayor parte de las funciones de comunicación están definidas dentro del sistema de señalización. Ejemplos de estas funciones son las funciones de control de las llamadas telefónicas y de datos, con sus correspondientes partes de usuario de telefonía y de datos,
- usuarios para los cuales la mayor parte de las funciones de comunicación están definidas fuera del sistema de señalización. Un ejemplo de estas funciones lo constituye el uso del sistema de señalización para la transferencia de información para ciertos fines de gestión o mantenimiento. En el caso de este «usuario externo», la parte de usuario puede considerarse como un interfaz de tipo «buzón» entre el sistema de usuario externo y la función de transferencia de mensaje en el cual, por ejemplo, la información de usuario transferida es ensamblada con arreglo a formatos aplicables de mensajes de señalización y desensamblada a partir de dichos formatos.

2.3 Mensaje de señalización

Un mensaje de señalización es un ensamblado de información, definido en el nivel 3 ó 4, relativo a una comunicación, una transacción de gestión, etc., y que es transferido como una entidad por la función de transferencia de mensaje.

Cada mensaje contiene *información de servicio* que incluye un *indicador de servicio* identificativo de la parte de usuario de origen, y posiblemente información adicional como sería una indicación de que el mensaje se refiere a una aplicación internacional o nacional de la parte de usuario.

La *información de señalización* del mensaje incluye la información de usuario propiamente dicha, tal como una o más señales de control de la comunicación telefónica o de datos, información de gestión y de mantenimiento, etc., e información identificativa del tipo y formato del mensaje. Contiene también una etiqueta cuya información permite que el mensaje sea:

- encaminado por funciones del nivel 3 y a través de una red de señalización, hasta su destino, y
- dirigido, en la parte de usuario receptora, hacia el circuito, llamada, operación de gestión, o cualquiera otra transacción con la que esté relacionado.

En el enlace de señalización, cada mensaje de señalización es empaquetado en unidades de señalización de mensaje (USM) que incluyen también información de control de transferencia relativa a las funciones de nivel 2 del enlace.

2.4 Interfaz funcional

El siguiente interfaz funcional entre la parte de transferencia de mensaje y las partes de usuario puede considerarse un modelo que ilustra la división de funciones entre estas partes. El interfaz (véase la figura 3/Q.701) es puramente funcional y no tiene que aparecer como tal en una realización del sistema.

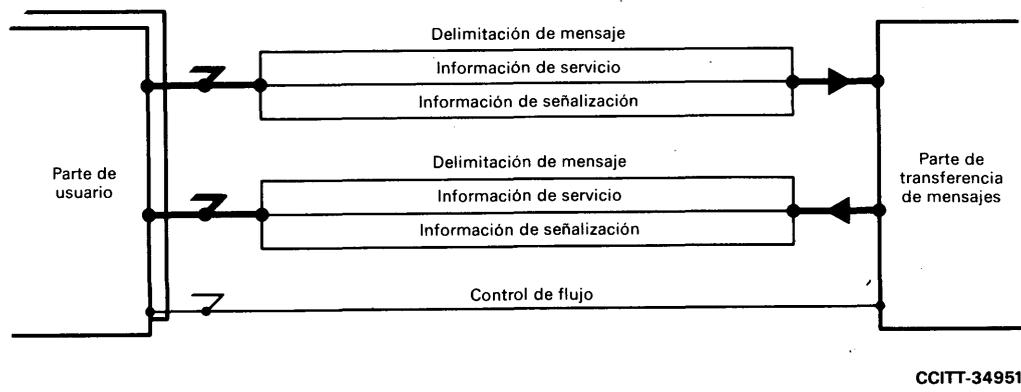


FIGURA 3/Q.701
Interfaz funcional entre la parte de transferencia de mensajes y las partes de usuario

La interacción principal entre la parte de transferencia de mensajes y las partes de usuario consiste en la transferencia de mensajes de señalización a través del interfaz; cada mensaje está constituido por información de servicio e información de señalización, como se ha indicado anteriormente. La información de delimitación de mensaje se transfiere también por el interfaz junto con el mensaje.

Esta interacción puede incluir también, además de la transferencia de mensajes y las informaciones asociadas, información de control de flujo, por ejemplo una indicación de la parte de transferencia de mensajes de que no puede dar servicio a un destino determinado.

En el § 4 se describen las características de la parte transferencia de mensajes vistas desde el interfaz funcional y se indican los requisitos que deben satisfacer los usuarios potenciales de la función de transferencia de mensajes.

3 Red de señalización

3.1 Nociones y propiedades básicas

3.1.1 Componentes de la red de señalización

Una red de telecomunicaciones a la que da servicio un sistema de señalización por canal común está compuesta de un número de nodos de conmutación y proceso interconectados por enlaces de transmisión. Los nodos pertenecientes a la red de telecomunicaciones y que son capaces de señalización por canal común se designan, en el contexto de la señalización, por el término *puntos de señalización*.

En casos específicos puede ser necesario dividir las funciones de señalización por canal común en tal nodo (físico) en entidades separadas lógicamente desde el punto de vista de la red de señalización; esto es, un nodo (físico) dado puede estar definido como más de un punto de señalización. Un ejemplo lo constituye una central en la frontera entre la red de señalización internacional y una red de señalización nacional.

Dos puntos de señalización cualesquiera cuyas funciones de parte usuario correspondientes tengan la posibilidad de comunicar entre sí se dice que tienen una *relación de señalización*.

El concepto correspondiente para una parte de usuario determinada se denomina *relación de señalización de usuario*.

Un ejemplo de ésta se tiene cuando dos centrales telefónicas están conectadas directamente por un haz de circuitos vocales. El intercambio de señalización telefónica relativa a estos circuitos constituye pues una relación de señalización de usuario entre las funciones de las partes de usuario de telefonía de esas centrales, que actúan como puntos de señalización.

Otro ejemplo es el caso en que la gestión de datos de usuarios de encaminamiento en una central telefónica están controlados a distancia desde un centro de explotación y mantenimiento por medio de una comunicación a través del sistema de señalización por canal común. Esta comunicación constituye pues una relación de señalización de usuario entre las funciones de parte de usuario de explotación y mantenimiento aplicables en la central telefónica y las correspondientes funciones en el centro de explotación y mantenimiento.

El sistema de señalización por canal común usa *enlaces de señalización* para transportar mensajes de señalización entre dos puntos de señalización. Varios enlaces de señalización que interconectan directamente dos puntos de señalización y se utilizan como un módulo constituyen un *conjunto de enlaces de señalización*. Aunque un conjunto de enlaces incluye generalmente todos los enlaces de señalización paralelos, es posible utilizar más de un conjunto de enlaces establecidos en paralelo entre dos puntos de señalización. Un cierto número de enlaces, entre los pertenecientes a un conjunto de enlaces, que tienen características idénticas (por ejemplo, la misma velocidad de soporte del enlace de datos) se denomina un *grupo de enlaces*.

Dos puntos de señalización que están interconectados directamente por un conjunto de enlaces de señalización, se denominan, desde el punto de vista de la estructura de la red de señalización, *puntos de señalización adyacentes*. En consecuencia, dos puntos de señalización que no están interconectados directamente son *puntos de señalización no adyacentes*.

3.1.2 Modos de señalización

El término modo de señalización hace referencia a la asociación entre el trayecto seguido por un mensaje de señalización y la relación de señalización a la que se refiere el mensaje.

En el *modo asociado* de señalización, los mensajes referentes a una determinada relación de señalización entre dos puntos de señalización adyacentes son transferidos por un conjunto de enlaces, que interconecta directamente esos puntos de señalización.

En el *modo no asociado* de señalización, los mensajes referentes a una determinada relación de señalización son transferidos por dos o más conjuntos de enlaces en cascada que pasan por uno o más puntos de señalización que no son ni el origen ni el destino de los mensajes.

El *modo cuasiasociado* es un caso limitado del modo no asociado en el cual el trayecto seguido por un mensaje a través de la red de señalización está predeterminado y, en un instante de tiempo dado, es fijo.

El sistema de señalización N.º 7 está especificado para uso en los modos asociado y cuasiasociado. La parte de transferencia de mensajes no incluye medios para evitar la llegada fuera de secuencia de mensajes, u otros problemas propios de la señalización enteramente no asociada con encaminamiento dinámico de los mensajes.

En la figura 4/Q.701 se dan ejemplos de los modos de señalización.

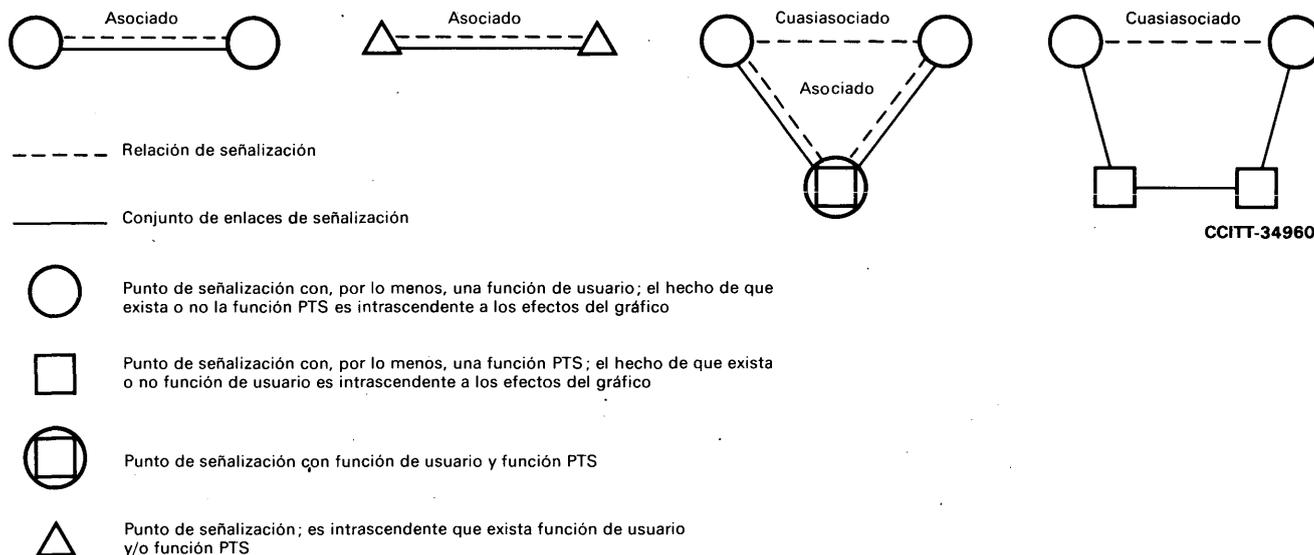


FIGURA 4/Q.701

Ejemplos de los modos de señalización asociado y cuasiasociado, y definición de símbolos gráficos utilizados para la red de señalización

3.1.3 Modos de puntos de señalización

Un punto de señalización en el que se genera un mensaje es decir aquel en que está ubicada la función parte de usuario emisora, es el *punto de origen* de ese mensaje.

Un punto de señalización al cual está destinado un mensaje es decir, aquel en que está ubicada la función parte de usuario receptora, es el *punto de destino* de ese mensaje.

Un punto de señalización en el cual un mensaje recibido por un enlace de señalización se transfiere a otro enlace de señalización, es decir, un punto en el cual no está ubicada la función parte de usuario emisora ni la receptora, es un *punto de transferencia de señalización (PTS)*.

Para una determinada relación de señalización entre dos puntos de señalización, estos dos puntos funcionarán pues como puntos de origen y de destino para los mensajes intercambiados en ambos sentidos.

En el modo cuasiasociado, la función de un punto de transferencia de la señalización está situada generalmente en algunos puntos de señalización que pueden estar especializados en esta función, o combinarla con alguna otra (por ejemplo, con la de conmutación). Un punto de señalización que actúa como punto de transferencia de la señalización funciona como punto de origen y punto de destino para los mensajes generados y recibidos por la función de nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes y también en los casos en que no existen funciones de usuario.

3.1.4 Etiquetado de mensajes

Cada mensaje contiene una etiqueta. En la etiqueta normal, la parte utilizada para el encaminamiento de denomina *etiqueta de encaminamiento*. Esta etiqueta de encaminamiento incluye:

- indicaciones explícitas de los puntos de destino y origen del mensaje, es decir, la identificación de la relación de señalización de que se trata;
- un código utilizado para compartición de carga, que puede ser la parte menos significativa de un componente de etiqueta que identifica una transacción de usuario en el nivel 4.

La etiqueta normal de encaminamiento presupone que a cada punto de señalización de una red de señalización se atribuye un código con arreglo a un plan de códigos, establecido a los efectos del etiquetado, y que no es ambiguo a este respecto. Una indicación en la información de servicio incluida en cada mensaje distingue los mensajes etiquetados de conformidad con un plan de codificación internacional de los etiquetados con arreglo a un plan nacional.

La etiqueta normal de encaminamiento es también adecuada para aplicaciones nacionales. Sin embargo, el sistema de señalización permite utilizar diferentes etiquetas en el plano nacional.

3.2 Funciones de tratamiento de los mensajes de señalización

La figura 5/Q.701 ilustra las funciones de tratamiento de los mensajes de señalización.

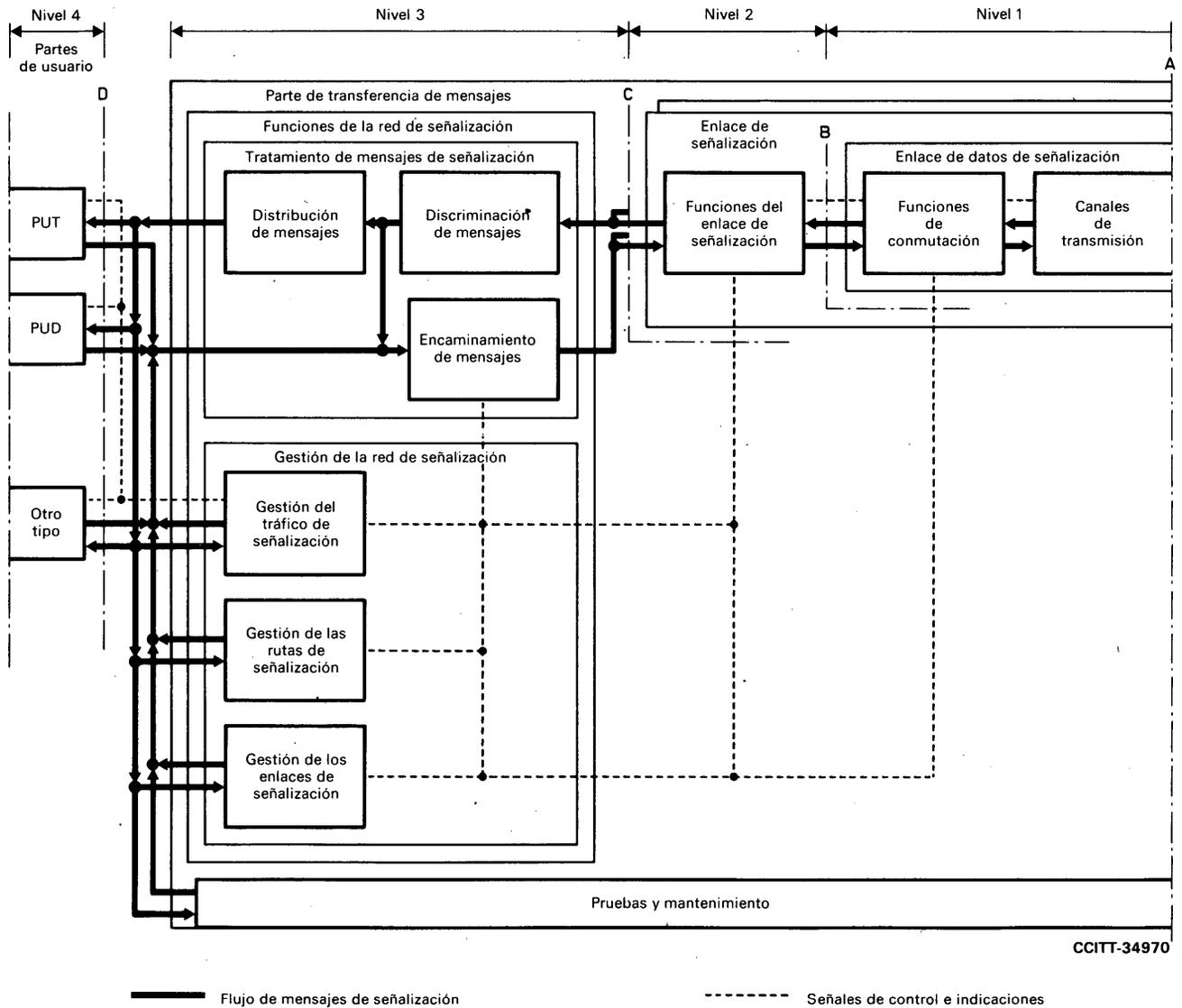


FIGURA 5/Q.701
Estructura detallada de las funciones del sistema de señalización

3.2.1 Encaminamiento de mensajes

El *encaminamiento de mensajes* es el proceso en virtud del cual se selecciona, para cada mensaje de señalización que ha de enviarse, el enlace de señalización que ha de utilizarse. En general, el encaminamiento de mensajes se basa en el análisis de la etiqueta de encaminamiento del mensaje en combinación con datos de encaminamiento de que se dispone en el punto de señalización en cuestión.

El encaminamiento de mensajes depende del código de destino, existiendo generalmente un elemento adicional de compartición de carga que permite distribuir, por dos o más enlaces de señalización, diferentes partes del tráfico de señalización que tienen un determinado destino. Esta distribución de tráfico puede limitarse a varios enlaces pertenecientes a un mismo conjunto de enlaces, o aplicarse a enlaces pertenecientes a diferentes conjuntos de enlaces.

Cada serie de enlaces de señalización que puede utilizarse para transferir un mensaje desde el punto de origen al punto de destino constituye una *ruta de mensaje*. *Ruta de señalización* es el concepto correspondiente para un posible trayecto, y se refiere a una serie de conjuntos de enlaces y puntos de transferencia de la señalización, entre un punto de señalización determinado y el punto de destino.

En el sistema de señalización N.º 7, el encaminamiento de mensajes se efectúa de tal manera que la ruta de mensaje que ha de seguir un mensaje que lleva una etiqueta de encaminamiento dada está predeterminada y, en un instante dado de tiempo, es fija. Generalmente, sin embargo, en el caso de fallos en el enlace de señalización, el encaminamiento de los mensajes, efectuado anteriormente por la ruta de mensaje averiada, se modifica de una manera predeterminada bajo el control de la función de gestión del tráfico de señalización en el nivel 3.

Aunque, por lo general, ofrece ventajas la utilización de un encaminamiento uniforme de mensajes pertenecientes a diferentes partes de usuario, el indicador de servicio incluido en cada mensaje ofrece la posibilidad de utilizar diferentes planes de encaminamiento para distintas partes de usuario.

3.2.2 *Distribución de mensajes*

La *distribución de mensajes* es el proceso que, al recibirse un mensaje en su punto de destino, determina a qué parte de usuario debe entregarse el mensaje. Esta decisión se basa en el análisis del indicador de servicio.

3.2.3 *Discriminación de mensajes*

La *discriminación de mensajes* es el proceso que, al recibirse un mensaje en un punto de señalización, determina si ese punto es o no el punto de destino del mensaje. Esta decisión se basa en el análisis del código de destino incluido en la etiqueta de encaminamiento del mensaje. Si ese punto de señalización es el punto de destino, el mensaje es entregado a la función de distribución de mensajes. Si no lo es, es decir, en el caso en que el punto actúa como punto de transferencia de señalización para ese mensaje, el mensaje se entrega a la función de encaminamiento de mensajes para su ulterior entrega a un enlace de señalización. La discriminación de mensaje es pues una función requerida solamente en un punto de señalización que actúa como punto de transferencia de señalización.

3.3 *Funciones de gestión de la red de señalización*

La figura 5/Q.701 ilustra las funciones de gestión de la red de señalización.

3.3.1 *Gestión del tráfico de señalización*

Las tareas de la función de *gestión del tráfico de señalización* son:

- a) controlar el encaminamiento de mensajes; esto incluye la modificación del encaminamiento de mensajes para preservar, cuando sea necesario, la accesibilidad de todos los puntos de destino afectados o para restablecer el encaminamiento normal;
- b) en combinación con modificaciones del encaminamiento de mensajes, controlar la transferencia resultante de tráfico de señalización de manera que no se produzcan irregularidades en el flujo de mensajes;
- c) controlar el flujo.

El control del encaminamiento de mensajes se basa en el análisis de información predeterminada sobre todas las posibilidades de encaminamiento admitidas, en combinación con información, suministrada por las funciones de *gestión del enlace de señalización* y *gestión de la ruta de señalización*, sobre el estado de la red de señalización (es decir, sobre la disponibilidad vigente de los enlaces y las rutas de señalización).

Los cambios en el estado de la red de señalización se traducen generalmente en una modificación del encaminamiento vigente de mensajes y, por tanto, en la transferencia de ciertas partes del tráfico de señalización de un enlace de señalización a otro. La transferencia de tráfico de señalización se efectúa con arreglo a procedimientos específicos. Estos procedimientos (*paso a enlace de reserva*, *retorno al enlace de servicio*, *reencaminamiento forzado* y *reencaminamiento controlado*) están diseñados con el objeto de evitar, en la medida que lo permitan las circunstancias, que se produzcan en la transferencia de los mensajes, irregularidades tales como la pérdida, la secuenciación errónea o la entrega múltiple de mensajes.

Los procedimientos de paso a enlace de reserva y de retorno a enlace de servicio entrañan la comunicación con otro (u otros) puntos de señalización, por ejemplo, en el caso de paso desde un enlace de señalización defectuoso, los dos extremos del enlace averiado intercambian información (a través de otro posible

trayecto) que permite normalmente la recuperación de mensajes que de otra forma se perderían en el enlace defectuoso. Sin embargo, como se explica más adelante, estos procedimientos no pueden garantizar una transferencia regular de mensajes en todas las circunstancias.

Una red de señalización debe tener una capacidad de tráfico de señalización superior a la correspondiente al tráfico normal ofrecido. Sin embargo, en condiciones de sobrecarga (por ejemplo, debido a fallos de la red o a crestas de tráfico extremadamente altas), la función de gestión del tráfico de señalización ejecuta acciones de control de flujo con el objeto de reducir al mínimo las consecuencias de este problema. Un ejemplo lo constituye el envío de una indicación a las funciones de usuario locales pertinentes para notificarles que la parte de transferencia de mensaje no puede transportar mensajes a un determinado destino en el caso de interrupción total de todas las rutas de señalización hacia ese punto de destino. Si tal situación se produce en un punto de transferencia de señalización, se envía la correspondiente indicación a la función de gestión de la ruta de señalización a fin de asegurar su ulterior disseminación a otros puntos de señalización de la red de señalización.

3.3.2 *Gestión de enlaces de señalización*

La función de gestión de enlaces de señalización tiene por objeto controlar los conjuntos de enlaces conectados localmente. En el caso de cambios en la disponibilidad de un conjunto de enlaces locales, esta función inicia y controla acciones destinadas a restablecer la disponibilidad normal de ese conjunto de enlaces.

La función de gestión de enlaces de señalización suministra también información, a la función de gestión del tráfico de señalización, sobre la disponibilidad de enlaces y conjuntos de enlaces locales.

La función de gestión del enlace de señalización interactúa con la función de enlace de señalización en el nivel 2 al recibir indicaciones del estado de los enlaces de señalización. Inicia también acciones en el nivel 2, por ejemplo la alineación inicial de un enlace fuera de servicio.

El sistema de señalización puede aplicarse con diferentes grados de flexibilidad en el método de provisión de enlaces de señalización. Un enlace de señalización puede consistir por ejemplo en una combinación permanente de un dispositivo terminal de señalización y un enlace de datos de señalización. También es posible recurrir a un arreglo en virtud del cual toda conexión, establecida por conmutación, con el extremo distante pueda utilizarse en combinación con todo dispositivo terminal local de señalización. Cuando existen tales arreglos, la función de gestión del enlace de señalización se encarga de iniciar y controlar las reconfiguraciones de dispositivos terminales y enlaces de señalización de datos en la medida en que tales reconfiguraciones sean automáticas. Esto implica en particular la interacción, no necesariamente directa, con una función de conmutación en el nivel 1.

3.3.3 *Gestión de la ruta de señalización*

La gestión de la ruta de señalización es una función que está relacionada solamente con el modo cuasiasociado de señalización. Tiene por objeto transmitir información sobre los cambios de la disponibilidad de las rutas de señalización en la red de señalización, para permitir a puntos de señalización distantes efectuar acciones apropiadas de gestión del tráfico de señalización. Así, un punto de transferencia de señalización puede, por ejemplo, enviar mensajes indicativos de la inaccesibilidad de un determinado punto de señalización a través de ese punto de transferencia de señalización, lo que permite a otros puntos de señalización detener el encaminamiento de mensajes hacia una ruta incompleta.

3.4 *Funciones de pruebas y mantenimiento*

En la figura 5/Q.701 puede verse que el sistema de señalización incluye algunos procedimientos normalizados de prueba y mantenimiento que emplean mensajes del nivel 3. Además, toda realización del sistema incluye generalmente varios medios de pruebas y de mantenimiento de equipos relacionados con otros niveles, medios que dependen de la realización.

3.5 *Uso de la red de señalización*

3.5.1 *Estructura de la red de señalización*

El sistema de señalización puede utilizarse con diferentes tipos de estructuras de la red de señalización. En la elección entre diferentes tipos de estructuras de la red de señalización pueden influir factores tales como la estructura de la red de telecomunicaciones a que dará servicio el sistema de señalización y aspectos administrativos.

En el caso de que la provisión del sistema de señalización se proyecta, puramente, relación de señalización por relación de señalización, se obtendrá probablemente como resultado una red de señalización asociada, complementada por lo general por cierto volumen de señalización cuasiasociada para relaciones de señalización de poco tráfico. La estructura de una tal red de señalización está determinada principalmente por las configuraciones de tráfico de las relaciones de señalización. La señalización internacional es un ejemplo de una aplicación para la que es adecuada este planteamiento.

Otro planteamiento consiste en considerar la red de señalización como un recurso común que debe planificarse de acuerdo con la totalidad de las necesidades de señalización por canal común. La elevada capacidad de los enlaces de señalización digitales en combinación con las necesidades de redundancia para asegurar la fiabilidad conduce generalmente a una red de señalización basada en un alto grado de señalización cuasiasociada, complementada por un menor grado de señalización asociada. Este último planteamiento para la planificación de la red de señalización es el que más posibilidades ofrece de explotar el potencial de señalización por canal común de modo que se dé servicio a facilidades de la red que requieran comunicación para otros fines distintos de la conmutación de conexiones.

En la Recomendación Q.705 se hacen otras consideraciones sobre la utilización de una red de señalización.

3.5.2 *Establecimiento de facilidades de señalización*

En general, el factor más importante para el dimensionado de la red de señalización es, la necesidad de asegurar la fiabilidad por medio de la redundancia. De acuerdo con la estructura de la red de señalización y las posibilidades de reconfiguración del equipo de señalización, la redundancia requerida puede proporcionarse mediante diferentes combinaciones de:

- redundancia en los enlaces de datos de señalización (v.g. reservas especializadas o conexiones conmutadas);
- redundancia en dispositivos terminales de señalización (v.g. un grupo común de terminales para todo un punto de señalización);
- redundancia de enlaces de señalización dentro un conjunto de enlaces (que, en el caso típico, funcionan con compartición de carga);
- redundancia en rutas de señalización para cada destino (que, posiblemente, funcionan con compartición de carga).

La capacidad de carga de un enlace de señalización digital es alta en relación con el tráfico de señalización generado para la señalización de control de la comunicación. Por tanto, en muchas aplicaciones típicas, los enlaces estarán sólo ligeramente cargados y el volumen de tráfico de señalización será un factor secundario en el dimensionamiento de la red de señalización. Sin embargo, en aplicaciones caracterizadas por un elevado volumen de tráfico de señalización, o cuando se utilizan enlaces analógicos de velocidades más bajas, puede ser necesario dimensionar la capacidad de tráfico previendo enlaces de señalización adicionales. Los principios de encaminamiento de mensajes adoptados para el sistema de señalización permiten repartir el tráfico de señalización con arreglo a principios de compartición de la carga, el código del punto de destino e información de servicio. Esta repartición constituye un medio útil para controlar la carga y dimensionar la capacidad de diferentes secciones de una red de señalización, pues permite la distribución de diferentes partes del tráfico de señalización. Puede utilizarse también para dedicar ciertas partes de una red de señalización al tráfico de señalización relacionado con un usuario determinado.

3.5.3 *Aplicación de funciones de la red de señalización*

Las funciones de la red de señalización proporcionadas por el sistema de señalización están diseñadas para servir a una gama de configuraciones de la red de señalización. No es necesario que todas estas funciones estén necesariamente presentes en todos los puntos de señalización. El contenido funcional necesario del nivel 3 en un determinado punto de señalización depende por ejemplo del modo o modos de señalización utilizados, del hecho de que el punto de señalización en cuestión sea un punto de transferencia de señalización, del tipo de redundancia de equipo de señalización empleada, etc. Es posible así realizar funciones de nivel 3 con modularidad para diferentes capacidades correspondientes a diferentes configuraciones de la red de señalización. Como caso especial, incluso es posible aplicar el sistema de señalización sin utilizar en absoluto el elemento de nivel 3, por ejemplo en una central pequeña o en una centralita privada automática con conexión a la red pública que sólo pueda alcanzarse a través de un sistema MIC primario.

4 **Capacidad de transferencia de mensajes**

4.1 *Consideraciones generales*

Las Recomendaciones sobre la parte de transferencia de mensajes especifican métodos por los cuales pueden establecerse diferentes formas de redes de señalización. Las exigencias de la parte de transferencia de mensajes están determinadas esencialmente por las exigencias de la señalización de control de la comunicación para los servicios de telefonía y de transmisión de datos con conmutación de circuitos. Sin embargo, se ha pretendido también que la parte de transferencia de mensajes sea idónea para servir de sistema de transferencia para otros tipos de información. A continuación se recapitulan las características típicas del servicio de transferencia que puede ofrecer la parte de transferencia de mensajes a un usuario potencial de esta capacidad.

Todas las informaciones que hayan de ser transferidas por la parte de transferencia de mensajes deberán estar ensambladas en forma de mensajes. La vinculación de la fuente y el sumidero de un mensaje viene dada en la etiqueta en combinación con las rutas de señalización existentes entre las dos ubicaciones. Desde el punto de

vista de transferencia, cada mensaje es autónomo (en el sentido de que contiene por sí mismo todas las informaciones necesarias) y es tratado individualmente. La naturaleza del servicio de transferencia ofrecido por la parte de transferencia de mensajes es, por consiguiente, similar a la ofrecida por una red con conmutación de paquetes. Además, todos los mensajes que contienen la misma etiqueta constituyen un conjunto de mensajes que serán tratados de una manera uniforme por la parte de transferencia de mensajes, asegurándose así en circunstancias normales, una entrega regular en la secuencia correcta.

4.2 *Ubicación del usuario en la estructura del sistema*

Generalmente, un usuario potencial del servicio de transferencia se inserta en la estructura del sistema mediante la provisión de una parte de usuario separada. Esto exige la atribución de un código indicador de servicio, en cuya especificación interviene tanto la parte transferencia de mensaje como la parte de usuario pertinente.

Otra posibilidad consiste en servir a un usuario potencial, junto con otros usuarios similares, mediante una parte de usuario ya existente o una nueva. En este caso, la distinción entre mensajes pertenecientes a este usuario potencial u otros usuarios similares es una cuestión interna de la parte de usuario pertinente. De esto se desprende que la parte de transferencia de mensaje deba necesariamente tratar de una manera uniforme todos los mensajes pertenecientes a esa parte de usuario.

4.3 *Contenido de los mensajes*

4.3.1 *Transparencia con respecto al código*

La parte de transferencia de mensaje podrá transferir la información generada por el usuario cualquiera que sean las combinaciones de código, a condición de que el mensaje respete los requisitos estipulados en los puntos siguientes.

4.3.2 *Información de servicio*

Cada mensaje contendrá información de servicio codificada de conformidad con las reglas especificadas en el § 12 de la Recomendación Q.704.

4.3.3 *Etiqueta de mensaje*

Cada mensaje contendrá una etiqueta consecuente con la etiqueta de encaminamiento de la red de señalización en cuestión. Véase el § 2 de la Recomendación Q.704.

4.3.4 *Longitud de mensaje*

El contenido de información de un mensaje debe ser un número entero de octetos.

La cantidad total de información de señalización que podrá transferirse en un mensaje está limitada por algunos parámetros del sistema de señalización; aunque normalmente está limitada a unos 60 octetos, el sistema de señalización podrá aceptar, si así lo exigen ciertas aplicaciones nacionales, la transferencia de bloques de información de usuario de unos 256 octetos en mensajes simples.

Según sean las características de tráfico de señalización de un usuario y de otros usuarios que compartan las mismas facilidades de señalización, pudiera ser necesario limitar las longitudes de los mensajes a un valor inferior al límite del sistema, por motivos relacionados con los retardos en colas de espera.

Cuando los bloques de información generados por una función de usuario rebasen la longitud de mensaje permitida, será necesario establecer medios para la segmentación y el bloqueo de estos bloques de información en la parte de usuario pertinente.

4.4 *Accesibilidad de usuario*

La accesibilidad de funciones de usuario a través de una red de señalización depende de los modos de señalización y del plan de encaminamiento empleados en esa red.

Cuando sólo se emplea el modo asociado de señalización, sólo podrá tenerse acceso a funciones de usuario ubicadas en puntos de señalización adyacentes.

Cuando se utilice la señalización cuasiasociada, podrá tenerse acceso a funciones de usuario ubicadas en cualquier punto de señalización, siempre que existan los correspondientes datos de encaminamiento de mensajes.

4.5 *Calidad de funcionamiento del servicio de transferencia*

En la Recomendación Q.706 se da más información detallada.

4.5.1 *Tiempo de transferencia de mensajes*

El tiempo (retardo) normal de transferencia de mensajes entre ubicaciones de usuario depende de factores tales como la distancia, la estructura de la red de señalización, el tipo de enlace de datos de señalización, la velocidad binaria y los tiempo de proceso.

Una pequeña proporción de mensajes estarán sujetos a retardos adicionales debidos a perturbaciones de la transmisión, fallos de la red, etc.

4.5.2 *Fallos de la transferencia de mensajes*

La parte de transferencia de mensajes ha sido diseñada de modo que permita transferir mensajes de una manera fiable y regular, incluso en presencia de fallos de la red. Sin embargo, es inevitable que se produzcan algunos fallos cuyas consecuencias no puedan evitarse con medidas cuya aplicación resulte económica. Más adelante se describen los tipos de fallos que pueden producirse y se indican algunas probabilidades típicas de su incidencia. En la Recomendación Q.706 se ofrece más información detallada, que puede utilizarse para calcular tasas de fallos en casos particulares.

En el caso de que una función de usuario potencial requiera una fiabilidad del servicio de transferencia que no pueda ser garantizada por la parte de transferencia de mensajes, la fiabilidad para ese usuario puede aumentarse adoptando procedimientos apropiados del nivel 4, que incluirán probablemente algunos medios suplementarios para la protección contra errores de extremo a extremo.

He aquí los tipos de fallos de transferencia de mensajes que pueden producirse y las probabilidades esperadas de esos fallos en aplicaciones típicas (véase también la Recomendación Q.706):

- a) Indisponibilidad del servicio de transferencia hacia una o más ubicaciones; la disponibilidad de la capacidad de transferencia de mensajes depende de la redundancia prevista en la red de señalización; la disponibilidad puede por tanto dimensionarse.
- b) Pérdida de mensajes; la probabilidad de pérdida de mensajes depende principalmente de la fiabilidad del equipo de señalización; generalmente se espera que sea inferior a 10^{-7} .
- c) Secuenciación errónea de los mensajes; puede producirse en ciertas configuraciones de señalización cuasiasociada, con combinaciones raras de fallos y perturbaciones independientes. La probabilidad de que tales configuraciones de un mensaje sean entregadas fuera de secuencia depende de muchos factores, pero se espera que sea inferior a 10^{-10} .
- d) Entrega de información falsa; errores no detectados pueden dar lugar a la entrega de información falsa; la probabilidad de un error en un mensaje entregado se espera que sea inferior a 10^{-10} .

Recomendación Q.702

ENLACE DE DATOS DE SEÑALIZACIÓN

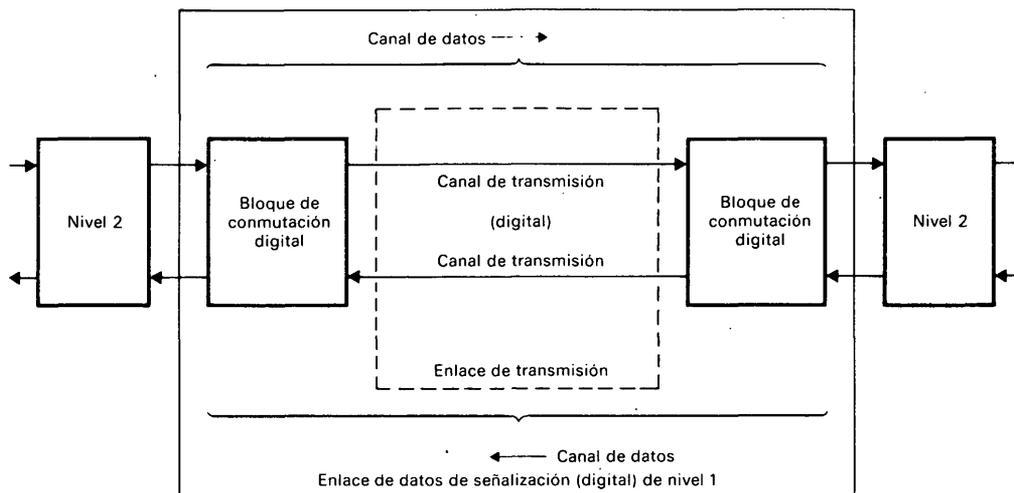
1 Consideraciones generales

1.1 Un *enlace de datos de señalización* es un trayecto de transmisión bidireccional para la señalización, compuesto de dos *canales de datos* que funcionan conjuntamente en sentidos opuestos de transmisión a la misma velocidad de datos. Constituye el nivel funcional más bajo (nivel 1) de la jerarquía funcional del sistema de señalización N.º 7.

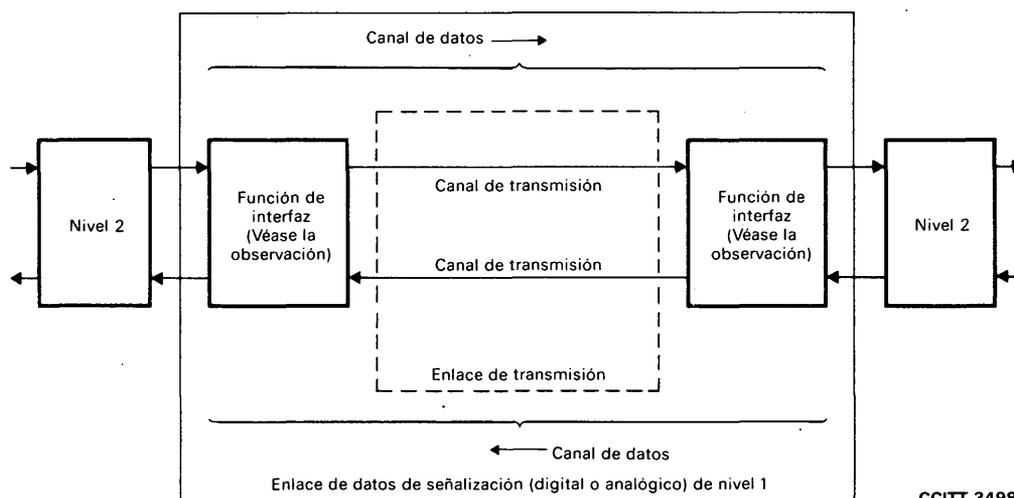
1.2 La configuración funcional de un enlace de datos de señalización se muestra en la figura 1/Q.702.

1.3 Un enlace de datos de señalización digital está constituido por *canales de transmisión*¹⁾ digitales y conmutadores digitales o sus equipos de terminación que proporcionan un interfaz con terminales de señalización. Los canales de transmisión digitales pueden derivarse de un flujo digital que tiene la estructura de trama especificada para centrales digitales y para equipo múltiplex MIC (Recomendaciones G.732 [1], G.733 [2], G.734 [3], G.744 [4], G.746 [5], G.736 [6], G.737 [7], G.738 [8], G.739 [9], etc.) o de flujos digitales que tienen una estructura de trama especificada para circuitos de datos (Recomendaciones X.50 [10], X.51 [11], X.50 bis [12] y X.51 bis [13]).

¹⁾ Los términos *canal de transmisión* y *enlace de transmisión* se utilizan en el sistema de señalización N.º 7 en lugar de los términos canal de transferencia y enlace de transferencia utilizados en el sistema de señalización N.º 6.



a) Ejemplo 1 – Enlace digital de datos de señalización mediante bloque de conmutación digital



CCITT-34980

Observación – La función de interfaz es proporcionada, por ejemplo, por un modem en un enlace de datos de señalización analógico, un equipo de terminación de circuito de datos (ETCD) o un equipo de acceso a intervalo de tiempo en un enlace de datos de señalización digital.

b) Ejemplo 2 – Enlace de datos de señalización (digital o analógico) mediante equipo de interfaz

FIGURA 1/Q.702

Configuración funcional de un enlace de datos de señalización

1.4 Un enlace de datos de señalización analógico está constituido por canales de transmisión analógicos en frecuencias vocales con separación de 4 kHz o 3 kHz, y modems.

1.5 El sistema de señalización N.º 7 es capaz de funcionar por *enlaces de transmisión*¹⁾ terrenales y por satélite.

¹⁾ Los términos *canal de transmisión* y *enlace de transmisión* se utilizan en el sistema de señalización N.º 7 en lugar de los términos canal de transferencia y enlace de transferencia utilizados en el sistema de señalización N.º 6.

1.6 El enlace de datos de señalización operacional debe estar dedicado exclusivamente al uso de un enlace de señalización del sistema N.º 7 entre dos puntos de señalización. No deberá transmitirse por el mismo canal ninguna otra información junto con la información de señalización.

1.7 Los equipos tales como supresores de eco, atenuadores digitales, o convertidores de ley A/μ asociados al enlace de transmisión deberán desactivarse a fin de asegurar el funcionamiento dúplex y la integridad de los bits para el flujo de datos transmitidos.

1.8 Los canales de señalización digitales a 64 kbit/s que entran en una central digital a través de una estructura múltiplex deberán ser conmutables como canales semipermanentes en la central.

2 Velocidad de bits para la señalización

2.1 Consideraciones generales

2.1.1 La velocidad binaria normalizada en un soporte digital será de 64 kbit/s.

2.1.2 Pueden adoptarse velocidades menores para cada aplicación, teniendo en cuenta las exigencias de la parte de usuario y la posibilidad de tener enlaces de transmisión disponibles.

2.1.3 La velocidad binaria mínima en aplicaciones de control de llamadas telefónicas será de 4,8 kbit/s. En otras aplicaciones tales como la gestión de la red pueden utilizarse también velocidades inferiores a 4,8 kbit/s.

2.2 Utilización de velocidades binarias inferiores a 64 kbit/s

2.2.1 Para aplicaciones nacionales de control de llamadas telefónicas, la utilización del sistema de señalización N.º 7 a velocidades inferiores a 64 kbit/s tendrá en cuenta la necesidad de reducir al mínimo el retardo de la señal de respuesta cuando intervengan sistemas de señalización en línea dentro de banda (véase la Recomendación Q.27 [14]).

2.2.2 El sistema de señalización N.º 7 puede utilizarse para aplicación internacional directa a velocidades inferiores a 64 kbit/s entre países que no tengan sistemas de señalización en línea dentro de banda en sus redes nacionales de prolongación (véase el § 2.1.3).

2.2.3 Se deja para ulterior estudio la posible utilización del sistema de señalización N.º 7 a velocidades inferiores a 64 kbit/s entre países que tengan sistemas de señalización en línea dentro de banda en sus redes nacionales de prolongación.

3 Características en lo relativo a los errores y a la disponibilidad

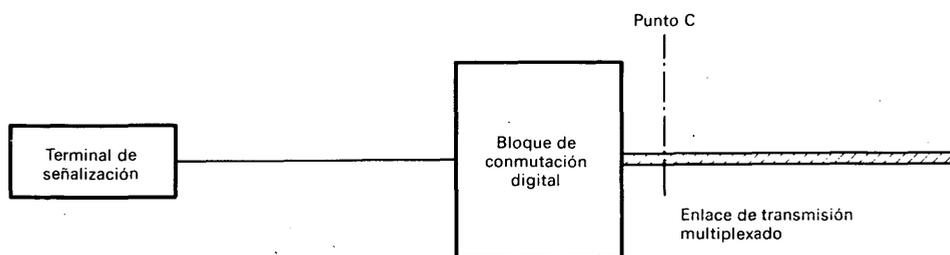
Las características en lo relativo a los errores y los requisitos de disponibilidad se ajustarán a las Recomendaciones pertinentes (por ejemplo la Recomendación G.821 [15] sobre circuitos digitales). En esta Recomendación no se especificarán características o requisitos adicionales.

4 Puntos de especificación del interfaz

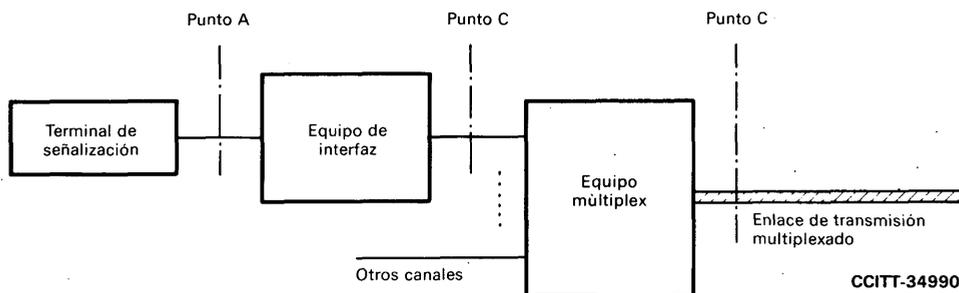
4.1 Los requisitos de interfaz pueden especificarse en uno de tres puntos A, B o C indicados en la figura 2/Q.702. El hecho de que uno u otro de estos puntos sea adecuado depende de la naturaleza de los enlaces de transmisión utilizados y del método seguido para la realización del equipo de interfaz adoptado por cada Administración.

4.2 Para la aplicación internacional se tendrán en cuenta los requisitos de interfaz en el punto B o en el punto C.

4.3 Los requisitos de interfaz para un enlace de datos de señalización digital se especificarán en el punto C de acuerdo con la estructura múltiplex específica utilizada (véase el § 5).



a) Ejemplo 1 – Enlace de datos de señalización digital mediante un bloque de conmutación digital



b) Ejemplo 2 – Enlace de datos de señalización (digital o analógico) mediante equipo de interfaz

FIGURA 2/Q.702

Puntos para la especificación del interfaz

4.4 Los requisitos de interfaz para un enlace de datos de señalización analógico se especificarán en el punto B canal por canal y serán por tanto independientes del equipo múltiplex utilizado (véase el § 6).

4.5 El interfaz en el punto A puede o no aparecer en determinadas realizaciones, pues cada Administración puede adoptar diferentes métodos para la realización del equipo de interfaz. En el caso de aparecer en determinadas realizaciones, deberán satisfacerse, cuando sea procedente, los requisitos de interfaz especificadas en las Recomendaciones V.10 [16], V.11 [17], V.24 [18], V.28 [19], V.35 [20], V.36 [21], X.24 [22] y G.703 [23] (para interfaces a 64 kbit/s).

4.6 En las realizaciones que no se satisfagan todos los requisitos indicados en la Recomendación pertinente, entre las citadas, deberán tenerse en cuenta no obstante, los requisitos especificados para las acciones de prueba y mantenimiento que requieren comunicación entre los dos extremos de un enlace de datos. Los requisitos de interfaz para prueba y mantenimiento se especifican en la Recomendación Q.707.

5 Enlace de datos de señalización digital

5.1 Enlace de datos de señalización derivado del trayecto digital a 2048 kbit/s

Cuando un enlace de datos de señalización deba derivarse de un trayecto digital a 2048 kbit/s, se respetarán las siguientes disposiciones:

- a) Los requisitos de interfaz especificados en el punto C de la figura 2/Q.702 deberán ajustarse a las Recomendaciones G.703 [23] en cuanto a las características eléctricas y a las Recomendaciones G.732 [1] y G.734 [3] en cuanto a otros aspectos, por ejemplo, la estructura de trama.
- b) La velocidad binaria será de 64 kbit/s.
- c) El intervalo de tiempo de canal normalizado para el uso de un enlace de datos de señalización es el intervalo de tiempo 16. Cuando el intervalo de tiempo 16 no está disponible, puede utilizarse cualquier intervalo de tiempo de canal para la transmisión de datos de usuario a 64 kbit/s.
- d) No se efectúa ninguna inversión de bits.

5.2 *Enlace de datos de señalización derivado del trayecto digital a 8448 kbit/s*

Cuando un enlace de datos de señalización deba derivarse de un trayecto digital a 8448 kbit/s, deberán respetarse las siguientes disposiciones:

- a) Los requisitos de interfaz especificados en el punto C de la figura 2/Q.702, deberán ajustarse a las Recomendaciones G.703 [23] en cuanto a las características eléctricas y a las Recomendaciones G.744 [4] y G.746 [5] en cuanto a otros aspectos, por ejemplo, la estructura de trama.
- b) La velocidad binaria será de 64 kbit/s.
- c) Los intervalos de tiempo de canal normalizados para el uso de un enlace de datos de señalización son los intervalos de tiempo 67 a 70 en orden decreciente de prioridad. Cuando no están disponibles, puede utilizarse cualquier intervalo de tiempo de canal disponible para la transmisión de datos de usuario a 64 kbit/s.
- d) No se efectuará ninguna inversión de bits.

5.3 *Enlace de datos de señalización derivado del trayecto digital a 1544 bit/s*

(Para ulterior estudio.)

Observación – Cuando se adopta una velocidad binaria de 64 kbit/s, los valores de los bits deben invertirse dentro del terminal de señalización o el equipo de interfaz a fin de satisfacer los requisitos relativos a la densidad mínima de marcas de la Recomendación G.733 [2] basados en sistemas MIC.

5.4 *Enlace de datos de señalización establecido por un trayecto digital constituido por secciones digitales basadas en diferentes leyes de codificación (A, μ)*

(Para ulterior estudio.)

5.5 *Enlace de datos de señalización establecido por circuitos de datos*

Cuando haya de establecerse un enlace de datos de señalización por circuitos de datos derivados de un flujo digital a 64 kbit/s con la estructura de trama especificada en Recomendaciones tales como las X.50 [10], X.51 [11], X.50 *bis* [12] y X.51 *bis* [13], deberán respetarse las siguientes disposiciones:

- a) Los requisitos de interfaz, especificados en el punto C de la figura 2/Q.702, deberán ajustarse a las condiciones pertinentes estipuladas en una de las mencionadas Recomendaciones, aplicables al ambiente propio de la utilización deseada.
- b) Cuando se transmiten flujos multiplexados a 64 kbit/s por trayectos digitales a 2048 kbit/s o 1544 kbit/s, deberán aplicarse las Recomendaciones G.736 [6], G.737 [7], G.738 [8] y G.739 [9].

6 **Enlace de datos de señalización analógico**

6.1 *Velocidad binaria*

6.1.1 En aplicaciones del enlace de datos de señalización analógico deberán tenerse en cuenta los requisitos en cuanto al retardo indicados en el § 2.2.

6.1.2 Para aplicaciones de control de llamadas telefónicas, la velocidad binaria por un enlace de datos de señalización analógico deberá ser superior o igual a 4,8 kbit/s.

6.2 *Requisitos de interfaz*

En el caso de funcionamiento a 4,8 kbit/s, los requisitos de interfaz especificados en el punto B de la figura 2/Q.702 deberán ajustarse a los requisitos pertinentes especificados para modems a 4,8 kbit/s en las Recomendaciones V.27 [24] y V.27 *bis* [25]. Deberán observarse también las siguientes estipulaciones:

- a) La aplicación de Recomendaciones V.27 [24] a V.27 *bis* [25] depende de la calidad de los canales de transmisión analógicos utilizados. La Recomendación V.27 [24] se aplicará solamente a canales de transmisión conformes a la Recomendación M.1020 [26], en tanto que la Recomendación V.27 *bis* [25] se aplicará a canales de transmisión conformes a la Recomendación M.1020 [26] o de calidad inferior.
- b) Deberá adoptarse el funcionamiento dúplex por un enlace de transmisión a cuatro hilos.
- c) Si ha de usarse un modem separado, los requisitos de interfaz especificados en las Recomendaciones V.10 [16], V.11 [17], V.24 [18] y V.28 [19], aplicables al punto A de la figura 2/Q.702, deberán observarse en la medida de lo posible.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 2048 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.732.
- [2] Recomendación del CCITT *Características de los equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 1544 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.733.
- [3] Recomendación del CCITT *Características de la estructura de trama a 2048 kbit/s para uso con centrales digitales*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.734.
- [4] Recomendación del CCITT *Equipo múltiplex MIC de segundo orden que funciona a 8448 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.744.
- [5] Recomendación del CCITT *Características de la estructura de trama a 8448 kbit/s para uso en centrales digitales*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.746.
- [6] Recomendación del CCITT *Características de los equipos múltiplex digitales síncronos que funcionan a 1544 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.736.
- [7] Recomendación del CCITT *Características de los equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 2048 kbit/s y ofrecen opciones de acceso digital síncrono a 64 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.737.
- [8] Recomendación del CCITT *Características de los equipos múltiplex digitales síncronos que funcionan a 2048 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.738.
- [9] Recomendación del CCITT *Características de los equipos de acceso exterior que funcionan a 2048 kbit/s y ofrecen acceso digital síncrono a 64 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.739.
- [10] Recomendación del CCITT *Parámetros fundamentales de un esquema de multiplexación para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.50.
- [11] Recomendación del CCITT *Parámetros fundamentales de un esquema de multiplexación para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas que emplean la estructura de envoltante de 10 bits*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.51.
- [12] Recomendación del CCITT *Parámetros fundamentales de un esquema de transmisión de datos de usuario a la velocidad de 48 kbit/s para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.50 bis.
- [13] Recomendación del CCITT *Parámetros fundamentales de un esquema de transmisión de datos de usuario a la velocidad de 48 kbit/s para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas que emplean la estructura de envoltante de 10 bits*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.51 bis.
- [14] Recomendación del CCITT *Transmisión de la señal de respuesta*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.27.
- [15] Recomendación del CCITT *Características de error de una conexión digital internacional que forme parte de una red digital de servicios integrados*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.821.
- [16] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos de doble corriente para uso general con equipo de circuitos integrados en la transmisión de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.10.
- [17] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace simétricos de doble corriente para uso general en equipo de circuitos integrados en la transmisión de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.11.
- [18] Recomendación del CCITT *Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.24.
- [19] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos para transmisión por doble corriente*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.28.
- [20] Recomendación del CCITT *Transmisión de datos a 48 kbit/s por medio de circuitos en grupo primario de 60 a 108 kHz*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.35.
- [21] Recomendación del CCITT *Modems para la transmisión síncrona de datos, utilizando circuitos en la banda de grupo primario 60 a 108 kHz*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.36.
- [22] Recomendación del CCITT *Lista de definiciones de circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) en redes públicas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.2, Rec. X.24.
- [23] Recomendación del CCITT *Aspectos generales de los interfaces*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.703.
- [24] Recomendación del CCITT *Modem a 4800 bit/s normalizado con igualador manual para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.27.
- [25] Recomendación del CCITT *Modem a 4800/2400 bit/s normalizado con igualador automático para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.27 bis.
- [26] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1020.

ENLACE DE SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

1	Consideraciones generales
2	Formato básico de la unidad de señalización
3	Delimitación de la unidad de señalización
4	Procedimiento de aceptación
5	Método «básico» de corrección de errores
6	Corrección de errores por retransmisión cíclica preventiva
7	Procedimiento de alineación inicial
8	Interrupción del procesador
9	Supervisión de errores en el enlace de señalización
10	Códigos y prioridades en el nivel 2
11	Diagramas de transición de estado

1 Consideraciones generales

1.1 Introducción

1.1.1 Esta Recomendación describe las funciones y procedimientos relativos a la transferencia de mensajes de señalización por un enlace de datos de señalización. Las funciones del enlace de señalización, junto con un enlace de datos de señalización empleado como soporte, proporcionan un enlace de señalización para la transferencia fiable de mensajes de señalización entre dos *puntos de señalización* conectados directamente.

Los mensajes de señalización entregados por niveles jerárquicos superiores son transferidos por el enlace de señalización mediante *unidades de señalización* de longitud variable. Las unidades de señalización contienen además de la información de señalización, información de control de transferencia, para asegurar el funcionamiento adecuado del enlace de señalización.

1.1.2 Las funciones del enlace de señalización comprenden:

- la delimitación de las unidades de señalización,
- la alineación de las unidades de señalización,
- la detección de errores,
- la corrección de errores,
- la alineación inicial,
- la supervisión de errores en el enlace de señalización.

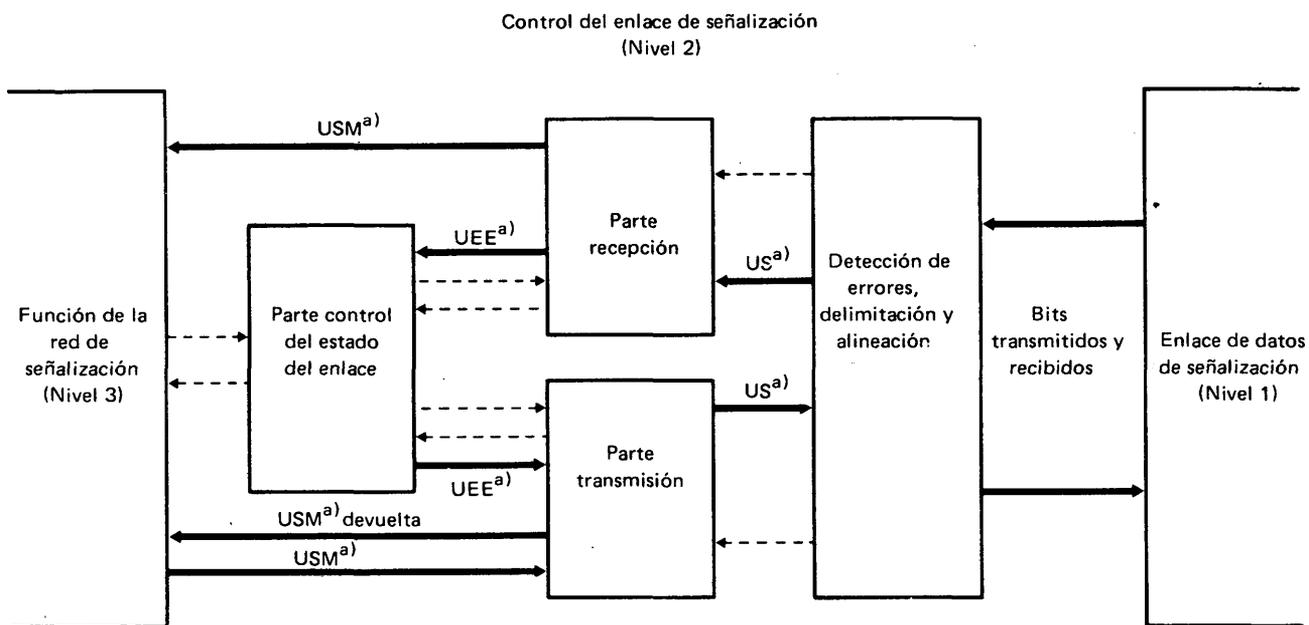
Todas estas funciones están coordinadas por el *control del estado del enlace*; véase la figura 1/Q.703.

1.2 Delimitación y alineación de las unidades de señalización

El principio y el final de una unidad de señalización se indican mediante una configuración particular de 8 bits, denominada *bandera*. Se han tomado medidas para asegurar que la configuración no pueda reproducirse («imitarse») en ningún otro punto de la unidad.

La pérdida de alineación tiene lugar cuando se recibe una configuración de bits no permitida por el procedimiento de delimitación (más de seis unos consecutivos), o cuando se rebasa una determinada longitud máxima de la unidad de señalización.

La pérdida de alineación provocará un cambio en el modo de funcionamiento del *monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización*.



CCITT-35001

————	Flujos de mensaje	- - - - -	Control
UEE	Unidades de señalización del estado de enlace	US	Unidad de señalización
		USM	Unidad de señalización de mensaje

^{a)} Estas unidades de señalización no incluyen toda la información de protección contra errores.

FIGURA 1/Q.703

Interacciones de los bloques de especificación funcional de control de enlace de señalización

1.3 *Detección de errores*

La función de detección de errores se realiza mediante 16 bits de control colocados al final de cada unidad de señalización. Los bits de control se generan por el terminal emisor del enlace de señalización a partir de los bits precedentes de la unidad de señalización según un algoritmo especificado. En el *terminal receptor del enlace de señalización*¹⁾, los bits de control recibidos son tratados según reglas especificadas y que corresponden a dicho algoritmo.

Si, de acuerdo con el algoritmo, los bits de control recibidos son inconsecuentes con los bits precedentes de la unidad de señalización, lo que indica presencia de errores, se descarta la unidad de señalización.

1.4 *Corrección de errores*

1.4.1 Se proporcionan dos métodos de corrección de errores: el *método básico* y el *método de retransmisión cíclica preventiva*. Para determinar los campos de aplicación internacional de cada método deberán utilizarse los siguientes criterios:

- a) el método básico se aplica en enlaces de señalización que utilizan medios de transmisión terrenales no intercontinentales, y en los enlaces de señalización intercontinental en los que el tiempo de propagación en un sentido es < 15 ms;
- b) el método de retransmisión cíclica preventiva se aplica en enlaces de señalización intercontinentales en los que el tiempo de propagación en un sentido es ≥ 15 ms, y en todos los enlaces de señalización establecidos vía satélite.

En los casos en que un enlace de señalización perteneciente a un conjunto de enlaces internacionales se establece vía satélite, el método de retransmisión cíclica preventiva deberá utilizarse para todos los enlaces de señalización de ese conjunto de enlaces.

1.4.2 El método básico es un sistema de corrección de errores por retransmisión, con acuse de recibo positivo/negativo de secuencia no obligada. Una unidad de señalización transmitida queda retenida en el terminal emisor del enlace de señalización hasta que se reciba un acuse de recibo positivo. Si llega un acuse de recibo negativo, se interrumpe la transmisión de nuevas unidades de señalización, y las unidades de señalización que han sido transmitidas pero no han sido aún objeto de acuse de recibo positivo serán retransmitidas una vez, en el orden en que fueron transmitidas primeramente comenzando por las indicadas en el acuse de recibo negativo.

1.4.3 El método de retransmisión cíclica preventiva es un sistema de corrección de errores hacia adelante, con retransmisión cíclica, acuse de recibo positivo y secuencia no obligada. Una unidad de señalización transmitida, queda retenida en el terminal emisor del enlace de señalización hasta que se reciba un acuse de recibo positivo de la misma. Durante el periodo en que no hay nuevas unidades de señalización para transmitir, se retransmiten cíclicamente todas las unidades de las que todavía no se ha acusado recibo positivo.

Para asegurar que en caso de condiciones adversas (por ejemplo, una alta tasa de errores y/o una gran carga de tráfico) tiene lugar la corrección de errores hacia adelante, se define el *procedimiento de retransmisión forzada*.

Cuando existe un número predeterminado de unidades de señalización retenidas, de las cuales no se ha acusado recibo, se interrumpe la transmisión de nuevas unidades de señalización y se retransmiten cíclicamente las unidades de señalización retenidas hasta que se reduzca el número de unidades de señalización que no han sido objeto de acuse de recibo.

1.5 *Alineación inicial*

El procedimiento de alineación inicial sirve tanto para la primera inicialización (por ejemplo después de «conectar»), como para la alineación subsiguiente a un restablecimiento después del fallo de un enlace. El procedimiento se basa en el intercambio obligado de información sobre el estado entre los dos *puntos de señalización* en cuestión y en el establecimiento de un periodo de prueba. En la alineación inicial de un enlace particular cualquiera no interviene ningún otro enlace de señalización; el intercambio tiene lugar solamente en el enlace que se va a alinear.

1.6 *Supervisión de errores en el enlace de señalización*

Se prevén dos funciones de supervisión de la tasa de errores en el enlace de señalización: una que actúa mientras un enlace de señalización está en servicio y proporciona uno de los criterios para retirar el enlace del servicio, y otra que actúa mientras que un enlace está en el periodo de prueba del procedimiento de alineación

¹⁾ Un *terminal de enlace de señalización* realiza todas las funciones definidas en el nivel 2 con independencia de su realización.

inicial. Estas funciones se designan respectivamente por *monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización* y *monitor de la tasa de errores en la alineación*. Las características del monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización se basan en un cómputo de los errores en las unidades de señalización que es incrementado y decrementado según un principio de memoria elástica que se conoce por el término anglosajón «leaky bucket», mientras que el monitor de la tasa de errores en la alineación se basa en un cómputo lineal de los errores en las unidades de señalización. Durante la pérdida de alineación, el cómputo de errores por el monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización se incrementa proporcionalmente a la duración de la pérdida de alineación.

1.7 *Funciones de control del estado del enlace*

El *control del estado del enlace* es una función del enlace de señalización que da directrices a las otras funciones del enlace de señalización. En la figura 1/Q.703 y en la figura 7/Q.703 se muestran los interfaces con el control del estado del enlace. La división en bloques funcionales representada en las figuras tiene por objeto facilitar la descripción de los procedimientos relativos a los enlaces de señalización y no debe considerarse que implican una realización determinada.

La función de control del estado del enlace se muestra en el diagrama sinóptico, figura 2/Q.703, y en el diagrama detallado de transiciones de estado, figura 8/Q.703.

2 **Formato básico de la unidad de señalización**

2.1 *Consideraciones generales*

La señalización y otras informaciones procedentes de una parte de usuario se transfiere por el enlace de señalización mediante unidades de señalización.

Una unidad de señalización se compone de un *campo de información de señalización* de longitud variable, que contiene la información generada por una *parte de usuario* y un cierto número de campos de longitud fija que contienen la información necesaria para el control de la transferencia de mensaje. En el caso de unidades de señalización del estado del enlace, el campo de información de señalización es sustituido por un campo de estado, generado por el terminal del enlace de señalización.

2.2 *Formato de la unidad de señalización*

Existen tres tipos de unidad de señalización que se distinguen por medio del *indicador de longitud* que figura en todas las unidades de señalización, es decir: unidades de señalización de mensaje, unidades de señalización del estado del enlace y unidades de señalización de relleno. En caso de error, las unidades de señalización de mensaje son retransmitidas, mientras que las unidades de señalización del estado del enlace y las unidades de señalización de relleno no se retransmiten. En la figura 3/Q.703 se muestran los formatos básicos de las unidades de señalización.

2.3 *Funciones y códigos de los campos de la unidad de señalización*

2.3.1 *Generalidades*

La información de control de transferencia de mensaje está contenida en ocho campos de longitud fija de la unidad de señalización, que contienen información necesaria para la protección contra errores y la alineación de mensajes.

2.3.2 *Bandera*

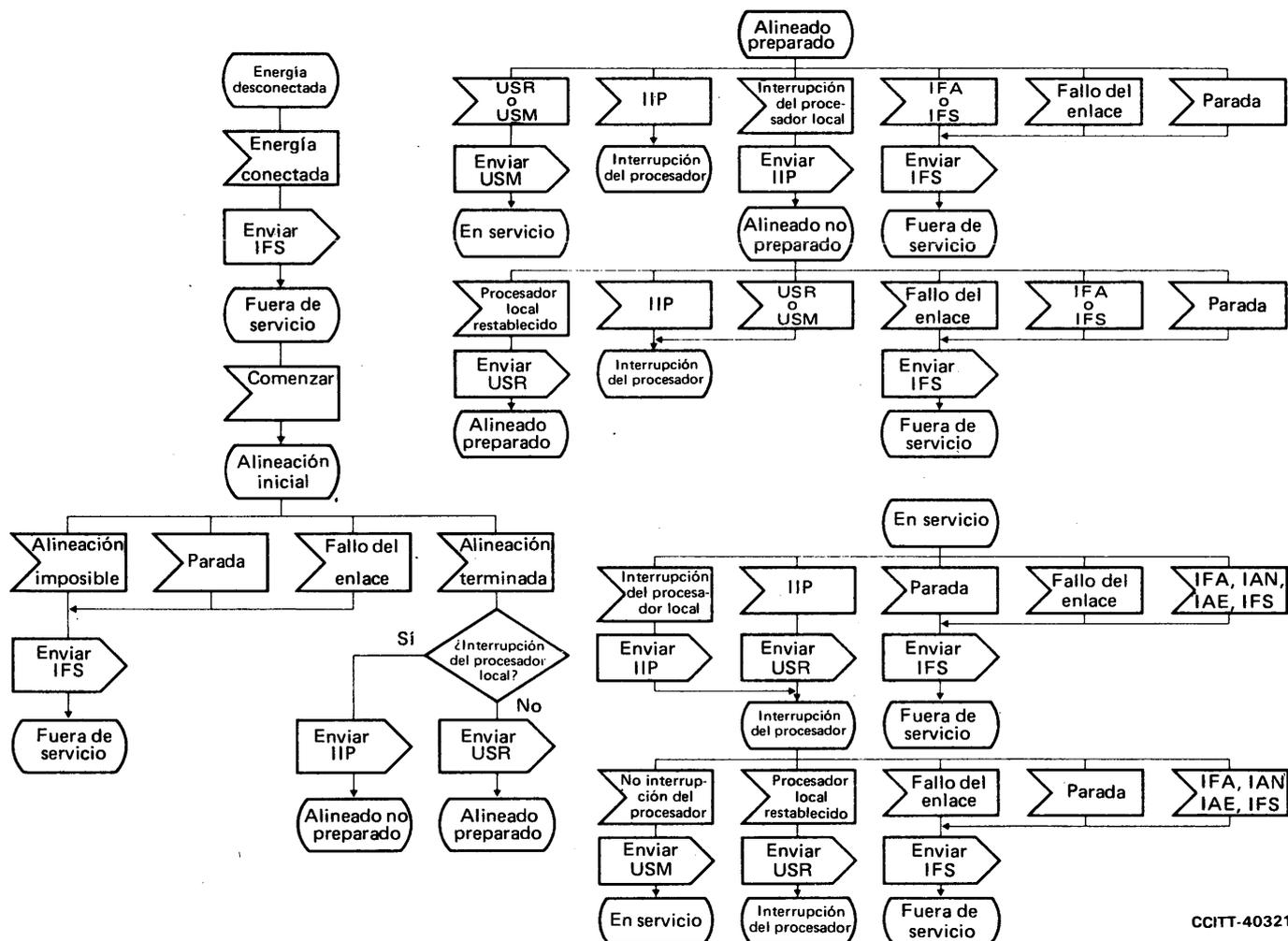
La bandera de apertura indica el comienzo de una unidad de señalización. Normalmente, la bandera de apertura de una unidad de señalización es la bandera de cierre de la unidad de señalización precedente. La bandera de cierre indica el fin de una unidad de señalización. La configuración de bits para la bandera es 01111110.

2.3.3 *Indicador de longitud*

El indicador de longitud se utiliza para indicar el número de octetos que siguen al octeto indicador de longitud y preceden a los *bits de control*, y es un número en código binario comprendido entre 0 y 63. El indicador de longitud identifica el tipo de unidad de señalización de la siguiente manera:

Indicador de longitud = 0:	unidad de señalización de relleno
Indicador de longitud = 1 ó 2:	unidad de señalización del estado del enlace
Indicador de longitud > 2:	unidad de señalización del mensaje

En las redes de señalización nacionales, cuando una unidad de señalización de mensaje incluya un campo de información de señalización que contenga más de 62 octetos, el indicador de longitud se podrá a 63.



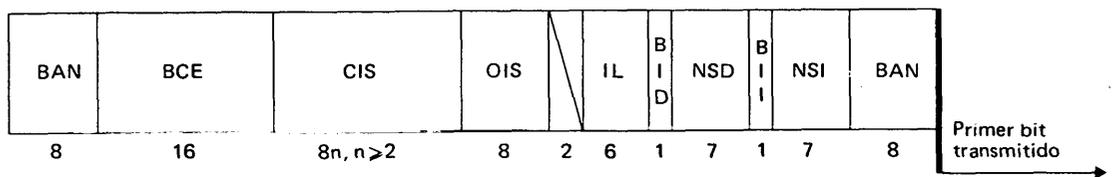
CCITT-40321

IAE Indicación de estado "E" (estado de alineación de "emergencia")
 IAN Indicación de estado "N" (estado de alineación, "normal")
 IFA Indicación de estado "O" ("fuera de alineación")

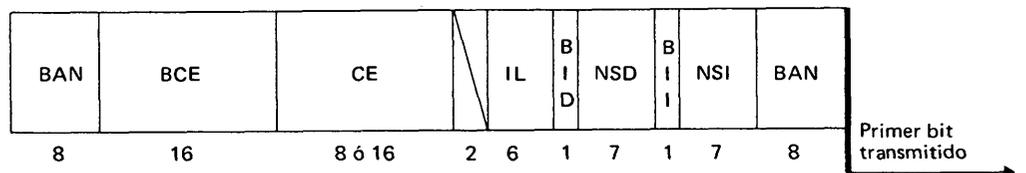
IFS Indicación de estado "fuera de servicio"
 IIP Indicación de estado "interrupción del procesador"
 USM Unidad de señalización de mensaje
 USR Unidad de señalización de relleno

FIGURA 2/Q.703

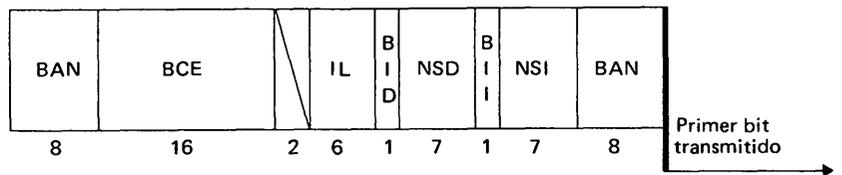
Diagrama sinóptico de control del estado del enlace



a) Formato básico de una unidad de señalización de mensaje (USM)



b) Formato de la unidad de señalización del estado del enlace (UEE)



c) Formato de la unidad de señalización de relleno (USR)

CCITT-35611

BAN	Bandera	CIS	Campo de información de señalización
BCE	Bits de control de errores	IL	Indicador de longitud
BID	Bit indicador directo (hacia adelante)	NSD	Número secuencial directo (hacia adelante)
BII	Bit indicador inverso (hacia atrás)	NSI	Número secuencial inverso (hacia atrás)
CE	Campo de estado	OIS	Octeto de información de servicio

FIGURA 3/Q.703

Formatos de unidades de señalización

2.3.4 Octeto de información de servicio

El octeto de información de servicio está dividido en el indicador de servicio y campo de subservicio. El indicador de servicio se utiliza para asociar la información de señalización con una determinada parte de usuario, y se emplea solamente con unidades de señalización de mensaje.

El contenido del campo de subservicio se describe en el § 12.2.2 de la Recomendación Q.704.

Observación -- La parte de transferencia de mensajes puede tratar mensajes para diferentes usuarios (es decir, mensajes con diferentes indicadores de servicio) con diferentes prioridades. Estas prioridades requieren un estudio ulterior.

2.3.5 Numeración secuencial

El número secuencial directo (hacia adelante) es el número secuencial de la unidad de señalización en la que está contenido.

El número secuencial inverso (hacia atrás) es el número secuencial de una unidad de señalización de la que se está acusando recibo.

Los números secuenciales hacia adelante y hacia atrás son números codificados en binario según una secuencia cíclica que va de 0 a 127. (Véanse los § 5 y 6.)

2.3.6 *Bits indicadores*

El *bit indicador directo (hacia adelante)* y el *bit indicador inverso (hacia atrás)* junto con el número secuencial hacia adelante y el número secuencial hacia atrás se emplean en el método básico de control de errores para efectuar funciones de control de secuencia de unidades de señalización y funciones de acuse de recibo (véanse los § 5.2 y 6).

2.3.7 *Bits de control*

Cada unidad de señalización tiene 16 bits de control para fines de detección de errores. (Véase el § 4.)

2.3.8 *Campo de información de señalización*

El *campo de información de señalización* está formado por un número entero de octetos; comprendido entre 2 y 62, ambos valores inclusive.

En redes de señalización nacionales puede comprender hasta 272 octetos ²⁾.

El formato y los códigos del campo de información de señalización están definidos para cada parte de usuario.

2.3.9 *Campo de estado*

Los formatos y códigos del campo de estado se describen en el § 10.

2.4 *Orden de transmisión de los bits*

Cada uno de los campos mencionados en el § 2.3 se transmite en el orden indicado en la figura 3/Q.703.

Dentro de cada campo o subcampo, los bits se transmiten comenzando por el bit menos significativo (el de menos peso). Los 16 bits de control se transmiten en el mismo orden en que se generan (véase el § 4).

3 **Delimitación de la unidad de señalización**

3.1 *Banderas*

Una unidad de señalización incluye una bandera de apertura (véase el § 2.2). La bandera de apertura de una unidad de señalización puede considerarse como la bandera de cierre de la unidad de señalización precedente (véase no obstante la observación del § 5). En determinadas condiciones (por ejemplo, sobrecarga del enlace de señalización) pueden generarse varias banderas entre dos unidades de señalización consecutivas.

3.2 *Inserción y supresión de ceros*

Con objeto de asegurar que el código de bandera no sea reproducido («imitado») en ninguna otra parte de la unidad de señalización, el terminal emisor del enlace de señalización inserta un cero después de cada secuencia de cinco unos consecutivos, antes de asociar las banderas y transmitirse la unidad de señalización. En el terminal receptor del enlace de señalización, tras la detección y eliminación de las banderas, se suprime cada cero que sigue a una secuencia de cinco unos consecutivos.

4 **Procedimiento de aceptación**

4.1 *Aceptación de la alineación*

4.1.1 Toda bandera que no vaya seguida inmediatamente por otra bandera se considera bandera de apertura. Cuando se recibe una bandera de apertura, se supone que ese es el comienzo de una unidad de señalización. Cuando se recibe la siguiente bandera (una bandera de cierre), se supone que esa es la terminación de la unidad de señalización.

4.1.2 Si se reciben siete o más unos consecutivos, el monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización pasa al modo «cómputo de octetos» (véase el § 4.1.4) y se busca la próxima bandera válida.

²⁾ El valor de 272 permite a una sola unidad de señalización de mensaje alojar bloques de información con una longitud de hasta 256 octetos junto con una etiqueta y posible información de servicio adicional que puede ser empleada, por ejemplo, por el nivel 4 para enlazar tales bloques de información.

4.1.3 Tras la anulación de los ceros insertados a efectos de transparencia, se comprueba que la longitud de la unidad de señalización es un múltiplo de 8 bits y que contiene por lo menos 6 octetos. Si no ocurre así, se descarta la unidad de señalización y se incrementa el monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización. Si se reciben más de $m + 7$ octetos antes que una bandera de cierre, se pasa al modo «cómputo de octetos» (véase la figura 11/Q.703) y se descarta la unidad de señalización. Se denomina m a la longitud máxima (en octetos) del campo de información de señalización admitida en un enlace de señalización determinado. Dicha longitud m toma los valores 62 ó 272 según las restricciones impuestas a la longitud máxima de mensaje en la red de señalización de que se trate ³⁾. En el caso del método básico de protección contra errores debe enviarse, de ser necesario, un acuse de recibo negativo de acuerdo con las reglas establecidas en el § 5.2.

4.1.4 Cuando se pasa el modo «cómputo de octetos», se descartan todos los bits recibidos después de la última bandera y antes de la siguiente. El modo «cómputo de octetos» se abandona cuando se recibe la siguiente unidad de señalización válida; esta unidad de señalización es aceptada.

4.2 Detección de errores

La función de detección de errores se realiza mediante 16 bits de control contenidos al final de cada unidad de señalización.

Los bits de control los genera el terminal emisor del enlace de señalización. Constituyen el complemento a «uno» de la suma (módulo 2) de:

- i) el resto de $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} \dots + x^2 + x + 1)$ dividido (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, siendo k el número de bits en la unidad de señalización existente entre (pero sin incluir) el último bit de la bandera de apertura y el primero de los bits de control, excluidos los bits insertados para transparencia, y
- ii) el resto obtenido después de multiplicar por x^{16} , y seguidamente dividir (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, el contenido de la unidad de señalización existente entre (pero sin incluir), el último bit de la bandera de apertura y el primero de los bits de control, excluidos los bits insertados para transparencia.

Como una realización típica, en el terminal emisor del enlace de señalización, el resto inicial de la división se pone previamente a todos unos y a continuación se modifica mediante la división por el polinomio generador (como se indica más arriba) en todos los campos de la unidad de señalización; el complemento a uno del resto resultante se transmite como los 16 bits de control.

En el terminal receptor del enlace de señalización se comprueba la correspondencia entre los bits de control y la parte restante de la unidad de señalización; si no existe una correspondencia completa se descarta la unidad de señalización.

Como una realización típica en el terminal receptor del enlace de señalización, el resto inicial se pone previamente a todos unos, y cuando los bits protegidos entran en serie, incluidos los bits de control (después de eliminar los bits insertados para transparencia) se dividen por el polinomio generador se obtendrá un resto de 0001110100001111 (x^{15} a x^0 , respectivamente) en ausencia de errores de transmisión.

5 Método «básico» de corrección de errores

5.1 Consideraciones generales

El método básico de corrección de errores es un método de secuencia no obligada en el que la corrección se realiza por retransmisión. En operación normal el método asegura una transferencia correcta de las unidades de señalización de mensaje por el enlace de señalización, en secuencia y sin doble entrega. Por tanto, no se requiere resecuenciación ni eliminación de la información recibida dentro de las partes de usuario.

Se utilizan *acuses de recibo positivos* para indicar la transferencia correcta de unidades de señalización de mensaje. Los *acuses de recibo negativos* se utilizan como peticiones explícitas de retransmisión de unidades de señalización erróneas recibidas.

Para minimizar el número de retransmisiones y el consiguiente retardo de las unidades de señalización de mensaje, solamente se hace una petición de retransmisión cuando una unidad de señalización de mensaje (y no una unidad de señalización de otra clase) se haya perdido debido, por ejemplo, a errores o perturbaciones en la transmisión.

³⁾ El valor de 272 puede aplicarse en redes de señalización nacionales (véase el § 2.3.8) y permite a una sola unidad de señalización de mensaje alojar bloques de información con una longitud de hasta 256 octetos junto con una etiqueta y la posible información de servicio adicional que puede ser empleada, por ejemplo, por el nivel 4 para enlazar tales bloques de información. Deben realizarse estudios ulteriores para determinar si un valor único para el número de octetos que ha de recibirse antes de pasar al modo «cómputo de octetos» es aceptable desde el punto de vista de la explotación.

Este método requiere que las unidades de señalización de mensaje transmitidas, pero que no han sido aún objeto de acuse de recibo positivo, permanezcan disponibles para retransmisión. Para mantener la secuencia correcta de las unidades de señalización de mensaje cuando se efectúa una retransmisión, la unidad de señalización de mensaje cuya retransmisión se ha pedido y cualesquiera otras unidades de señalización de mensaje subsiguientes, se retransmiten en el orden en que fueron transmitidas inicialmente.

Como parte del método de corrección de errores, cada unidad de señalización lleva un número secuencial hacia adelante, un *bit indicador hacia adelante*, un número secuencial hacia atrás, y un *bit indicador hacia atrás*. El procedimiento de corrección de errores funciona independientemente en ambos sentidos de transmisión. El número secuencial hacia adelante y el bit indicador hacia adelante en un sentido junto con el número secuencial hacia atrás y el bit indicador hacia atrás en el sentido opuesto están relacionados con el flujo de unidades de señalización de mensaje en el primer sentido de transmisión. Ellos actúan con independencia del flujo de unidades de señalización de mensaje en el sentido opuesto, así como del número secuencial hacia adelante, el bit indicador hacia adelante, el número secuencial hacia atrás y el bit indicador hacia atrás que tienen asociados.

La transmisión de nuevas unidades de señalización de mensaje se detiene temporalmente durante las retransmisiones o cuando no se dispone de valores de número secuencial hacia adelante para asignar a las nuevas unidades de señalización de mensaje (debido a una elevada carga momentánea o a errores en acuses de recibo positivos) (véase el § 5.2.2).

En condiciones normales, cuando no hay unidades de señalización de mensaje para transmitir o retransmitir, se envían continuamente unidades de señalización de relleno. En algunos casos particulares pueden enviarse unidades de señalización del estado del enlace, unidades de señalización de relleno continuas o banderas, como se indica en los § 7, 8 y 10.

5.2 *Acuses de recibo (positivos y negativos)*

5.2.1 *Numeración secuencial*

A los efectos del acuse de recibo y del control de la secuencia de las unidades de señalización, cada unidad de señalización contiene dos números secuenciales. El control de la secuencia de las unidades de señalización se efectúa mediante el número secuencial hacia adelante. La función de acuse de recibo se efectúa mediante el número secuencial hacia atrás.

El valor del número secuencial hacia adelante de una unidad de señalización de mensaje se obtiene incrementando (módulo 128, véase el § 2.3.5) en una unidad el último valor asignado.

El valor del número secuencial hacia adelante identifica unívocamente la unidad de señalización de mensaje hasta que su entrega es aceptada sin errores y en secuencia correcta por el terminal receptor. El número secuencial hacia adelante de toda unidad de señalización que no sea una unidad de señalización de mensaje adopta el valor de la última unidad de señalización de mensaje transmitido.

5.2.2 *Control de la secuencia de las unidades de señalización*

La información relativa al octeto de información de servicio, al campo de información de señalización, al número secuencial hacia adelante y a la longitud de cada unidad de señalización de mensaje es retenida en el terminal emisor del enlace de señalización hasta que llegue un acuse de recibo (véase el § 5.2.3). No puede utilizarse entre tanto el mismo número secuencial hacia adelante para otra unidad de señalización de mensaje (véase el § 5.2.3).

Puede asignarse un valor de número secuencial hacia adelante a una nueva unidad de señalización de mensaje cuando llegue un acuse de recibo relativo a aquel valor incrementado (módulo 128) por lo menos en una unidad (véase el § 5.2.3).

Esto significa que no puede haber más de 127 unidades de señalización disponibles para retransmisión.

La acción a efectuar en el terminal receptor del enlace de señalización a la recepción de una unidad de señalización comprobada como correcta viene determinada por la comparación del número secuencial hacia adelante recibido con el número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización antes aceptada, y la comparación del bit indicador hacia adelante recibido con el último bit indicador hacia atrás enviado. Además, debe examinarse el indicador de longitud de la unidad de señalización recibida, puesto que la acción adecuada es diferente según que se trate de una unidad de señalización de mensaje o de otra unidad de señalización.

a) Cuando la unidad de señalización es una unidad de señalización de relleno:

- i) Si el valor del número secuencial hacia adelante es igual al valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada, la unidad de señalización es tratada dentro de la parte de transferencia de mensajes.

- ii) Si el valor del número secuencial hacia adelante difiere del valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada, la unidad de señalización es tratada dentro de la parte de transferencia de mensajes. Si el bit indicador hacia adelante recibido está en el mismo estado que el último bit indicador hacia atrás enviado, se envía un acuse de recibo negativo.
- b) Si la unidad de señalización es una unidad de señalización del estado del enlace, es procesada dentro de la parte de transferencia de mensajes.
- c) Cuando la unidad de señalización es una unidad de señalización de mensaje:
 - i) Si el valor del número secuencial hacia adelante es el mismo que el de la última unidad de señalización aceptada, se descarta la unidad de señalización independientemente del estado de los bits indicadores.
 - ii) Si el valor del número secuencial hacia adelante es mayor en una unidad (módulo 128, véase el § 2.3.5) que el de la última unidad de señalización aceptada, y si el bit indicador hacia adelante recibido está en el mismo estado que el último bit indicador hacia atrás enviado, la unidad de señalización es aceptada y entregada al nivel 3.

Se envían acuses de recibo positivos explícitos de las unidades de señalización aceptadas, como se indica en el § 5.2.3.

Si el número secuencial hacia adelante es mayor en una unidad que el de la última unidad de señalización aceptada, y si el bit indicador hacia adelante recibido no está en el mismo estado que el último bit indicador hacia atrás enviado, se descarta la unidad de señalización.

- iii) Si el valor del número secuencial hacia adelante difiere de los mencionados en los apartados i) y ii), se descarta la unidad de señalización. Si el bit indicador hacia adelante recibido está en el mismo estado que el último bit indicador hacia atrás enviado, se envía un acuse de recibo negativo.

El control de la secuencia de las unidades de señalización, efectúa la supervisión del valor del número secuencial hacia atrás y del valor del bit del indicador hacia atrás como se describe en el § 5.3, incluso con respecto a las unidades de señalización descartadas.

5.2.3 *Acuse de recibo positivo*

El terminal receptor del enlace de señalización acusa recibo de la aceptación de una o más unidades de señalización de mensaje asignando el valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada al número secuencial hacia atrás de la siguiente unidad de señalización enviada en sentido opuesto. Los números secuenciales hacia atrás de las unidades de señalización siguientes retienen este valor hasta que se acuse recibo de una unidad de señalización de mensaje ulterior, lo que provoca un cambio del número secuencial hacia atrás enviado.

El acuse de recibo de una unidad de señalización de mensaje aceptada representa también, en su caso, un acuse de recibo de todas las unidades de señalización de mensaje aceptadas con anterioridad pero pendientes de acuse de recibo.

5.2.4 *Acuse de recibo negativo*

Si ha de enviarse un acuse de recibo negativo (véase el § 5.2.2), se invierte el valor del bit indicador hacia atrás de las unidades de señalización transmitidas. El nuevo valor del bit indicador hacia atrás se mantiene en las unidades de señalización enviadas subsiguientemente, hasta que haya que enviar un nuevo acuse de recibo negativo. Los números secuenciales hacia atrás toman el valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada.

5.3 *Retransmisión*

5.3.1 *Respuesta a un acuse de recibo positivo*

El terminal emisor del enlace de señalización examina el valor del número secuencial hacia atrás de las unidades de señalización de mensaje y de relleno recibidas que han pasado satisfactoriamente la verificación de errores por polinomio. La última unidad de señalización de mensaje enviada, cuyo número secuencial hacia adelante tiene un valor idéntico al del número secuencial hacia atrás recibido, ya no estará disponible para transmisión.

Cuando llega un acuse de recibo de una unidad de señalización de mensaje que tiene un número secuencial hacia adelante de un valor dado, se considera como obtenido el acuse de recibo de todas las unidades de señalización de mensaje que precedieron a aquella, incluso si no se han recibido los correspondientes números secuenciales hacia atrás.

Si llegan consecutivamente varios acuses de recibo idénticos, no se efectúa ninguna otra acción.

En el caso en que se reciba una unidad de señalización cuyo número secuencial hacia atrás tenga un valor que no sea igual al de la unidad de señalización precedente ni al de los valores de los números secuenciales hacia adelante de las unidades de señalización disponibles para retransmisión, deberá descartarse dicha unidad de señalización. La siguiente unidad de señalización se descarta.

Si dos valores cualesquiera del número secuencial hacia atrás de tres unidades de señalización recibidas consecutivamente no son iguales al de la precedente o a uno de los valores del número secuencial hacia adelante de las unidades de señalización almacenadas en la memoria tampón de retransmisión, en el momento en que aquéllos se recibieron, se informa al nivel 3 que el enlace está defectuoso.

En el caso de demora excesiva en la recepción de acuses de recibo, debe darse una indicación de fallo del enlace al nivel 3.

5.3.2 *Respuesta a un acuse de recibo negativo*

Cuando el bit indicador hacia atrás recibido no está en el mismo estado que el último bit indicador hacia adelante enviado, todas las unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión son transmitidas en secuencia correcta empezando por la unidad de señalización cuyo número secuencial hacia adelante tenga un valor mayor (módulo 128, véase el § 2.3.5) en una unidad, que el número secuencial hacia atrás asociado al bit indicador hacia atrás recibido.

Solamente pueden enviarse nuevas unidades de señalización de mensaje una vez que se haya transmitido la última unidad de señalización de mensaje disponible para retransmisión.

Al comienzo de una retransmisión se invierte el bit indicador hacia adelante, con lo que toma un valor igual al del bit indicador hacia atrás de las unidades de señalización recibidas. El nuevo valor del bit indicador hacia adelante se mantiene en las unidades de señalización transmitidas subsiguientemente, hasta que se comienza una nueva retransmisión. Así pues, en condiciones normales, el valor del bit indicador hacia adelante incluido en las unidades de señalización transmitidas es igual al del bit indicador hacia atrás de las unidades de señalización recibidas. Cuando se pierde una unidad de señalización de mensaje retransmitida, ello se detecta mediante la comprobación del número secuencial hacia adelante y del bit indicador hacia adelante, (véase el § 5.2.2) y se hace una nueva petición de retransmisión.

Cuando se recibe una unidad de señalización cuyo bit indicador hacia adelante tiene un valor que indica el comienzo de una retransmisión, sin que se hubiese enviado acuse de recibo negativo, dicha unidad de señalización se descarta.

Si dos valores cualesquiera del bit indicador hacia adelante de tres unidades de señalización recibidas consecutivamente indican el comienzo de una retransmisión sin que se haya enviado acuse de recibo negativo hasta el momento en que son recibidas, se informa al nivel 3 de que el enlace está defectuoso.

Observación – Repetición de unidades de señalización de mensaje

El control de la secuencia de las unidades de señalización hace posible repetir una unidad de señalización de mensaje de la que todavía no se ha acusado recibo sin afectar al procedimiento básico de corrección de errores. Así pues es posible, como una opción nacional, cierta forma de corrección de errores hacia adelante mediante la repetición de unidades de señalización de mensaje (por ejemplo, para reducir la velocidad efectiva del enlace de señalización en aplicaciones nacionales especiales, y disminuir la tasa de retransmisiones con la consiguiente reducción del retardo medio de los mensajes en las aplicaciones caracterizados por un largo tiempo de propagación en bucle). En caso de repetición, cada unidad de señalización deberá estar definida por sus propias banderas de apertura y de cierre (es decir, deberá haber por lo menos dos banderas entre unidades de señalización) para garantizar que la unidad de señalización repetida no se pierda como consecuencia de un error en una bandera solamente.

6 Corrección de errores por retransmisión cíclica preventiva

6.1 *Consideraciones generales*

La retransmisión cíclica preventiva es esencialmente un método de corrección de errores hacia adelante de secuencia no obligada, en el que se necesitan acuses de recibo positivos para apoyar la corrección de errores hacia adelante (o intrínseca).

Cada unidad de señalización de mensaje debe retenerse en el terminal emisor del enlace de señalización hasta que llegue un acuse de recibo positivo del terminal receptor del enlace de señalización.

La corrección de errores es efectuada por retransmisión cíclica preventiva de las unidades de señalización de mensaje ya enviadas, aunque pendientes de acuse de recibo. La retransmisión cíclica preventiva se produce siempre que no hay nuevas unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización del estado del enlace disponibles para transmitir.

Para complementar la retransmisión cíclica preventiva, las unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión se retransmiten con prioridad cuando se ha alcanzado un valor límite determinado del número de unidades de señalización de mensaje o del número de octetos de unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión.

En condiciones normales, cuando no hay unidades de señalización de mensaje para ser transmitidas o retransmitidas cíclicamente, se envían unidades de señalización de relleno. En algunos casos particulares pueden enviarse unidades de señalización del estado del enlace, unidades de señalización de relleno continuas o banderas, como se indica en los § 7, 8 y 10.

6.2 *Acuses de recibo*

6.2.1 *Numeración secuencial*

Para acuse de recibo y control de la secuencia de las unidades de señalización, cada unidad de señalización contiene dos números secuenciales. El control de la secuencia de las unidades de señalización se efectúa mediante el número secuencial hacia adelante. La función de acuse de recibo se efectúa mediante el número secuencial hacia atrás.

El valor del número secuencial hacia adelante de una unidad de señalización de mensaje se obtiene incrementando (módulo 128, véase el § 2.3.5) en una unidad el último valor asignado. Este valor del número secuencial hacia adelante identifica unívocamente la unidad de señalización de mensaje hasta que su entrega es aceptada sin errores y en secuencia correcta, por el terminal receptor del enlace de señalización. El número secuencial hacia adelante de una unidad de señalización que no sea de una unidad de señalización de mensaje toma el valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje transmitida.

6.2.2 *Control de la secuencia de las unidades de señalización*

La información relativa al octeto de información de servicio, al campo de información de señalización, al número secuencial hacia adelante y a la longitud de cada unidad de señalización de mensaje se retiene en el terminal emisor del enlace de señalización hasta que llega el acuse de recibo correspondiente (véase el § 6.2.3). Durante ese tiempo, el mismo número secuencial hacia adelante no puede utilizarse para otra unidad de señalización de mensaje (véase el § 6.2.3).

Puede asignarse un valor de número secuencial hacia adelante a una nueva unidad de señalización de mensaje que ha de enviarse cuando llegue un acuse de recibo relativo a dicho valor incrementado (módulo 128) por lo menos en una unidad (véase el § 6.2.3).

La acción que ha de ejecutarse en el terminal receptor del enlace de señalización al recibir una unidad de señalización verificada como correcta se determina comparando el número secuencial hacia adelante recibido con el número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización aceptada.

Además, como la acción adecuada es diferente según que se trate de una unidad de señalización de mensaje o de una unidad de señalización de otra clase, hay que examinar el indicador de longitud de la unidad de señalización recibida. El bit indicador hacia adelante y el bit indicador hacia atrás no se utilizan y se ponen a uno.

- a) Si la unidad de señalización no es una unidad de señalización de mensaje, se procesa dentro de la parte de transferencia de mensajes.
- b) Si la unidad de señalización es una unidad de señalización de mensaje, se procede del modo siguiente:
 - i) Si el valor del número secuencial hacia adelante es igual al de la última unidad de señalización aceptada, se descarta la unidad de señalización.
 - ii) Si el valor del número secuencial hacia adelante es mayor (módulo 128, véase el § 2.3.5) en una unidad que el de la última unidad de señalización aceptada, la unidad de señalización es aceptada y entregada al nivel 3. Se envían acuses de recibo positivos explícitos de las unidades de señalización aceptadas, según se especifica en el § 6.2.3.
 - iii) Si el valor del número secuencial hacia adelante es diferente de los valores mencionados en los aparatos i) y ii), se descarta la unidad de señalización. La supervisión del valor del número secuencial hacia atrás se realiza incluso para aquellas unidades de señalización que son descartadas por el control de la secuencia de las unidades de señalización, como se describe en el § 6.3.1.

6.2.3 *Acuse de recibo positivo*

El terminal receptor del enlace de señalización acusa recibo de la aceptación de una o más unidades de señalización de mensaje asignando el valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada al número secuencial hacia atrás de la siguiente unidad de señalización enviada.

Los números secuenciales hacia atrás de las siguientes unidades de señalización mantienen este valor hasta que se acusa recibo de otra unidad de señalización de mensaje, lo que, a su vez, causará un cambio del número secuencial hacia atrás enviado. El acuse de recibo de una unidad de señalización de mensaje aceptada representa también un acuse de recibo de todas las unidades de señalización aceptadas previamente, si las hubiere, pero aún pendientes de acuse de recibo.

6.3 *Retransmisión cíclica preventiva*

6.3.1 *Respuesta a un acuse de recibo positivo*

Todas las unidades de señalización de mensaje enviadas por primera vez son retenidas hasta que hayan sido objeto de acuse de recibo positivo.

El terminal emisor del enlace de señalización examina el valor del número secuencial hacia atrás de las unidades de señalización de mensaje y de las unidades de señalización de relleno recibidas que han satisfecho la verificación de errores por polinomio. La unidad de señalización de mensaje enviada anteriormente, cuyo número secuencial hacia adelante tiene igual valor que el número secuencial hacia atrás, dejará de estar disponible para retransmisión.

Cuando llega un acuse de recibo para una unidad de señalización de mensaje con un número secuencial hacia adelante de un valor dado, se considera que se ha acusado recibo de todas las demás unidades de señalización de mensaje, si las hubiere, cuyos números secuenciales hacia adelante tienen valores precedentes a aquél valor (módulo 128), aunque no se haya recibido el correspondiente número secuencial hacia atrás.

Cuando el mismo acuse de recibo se recibe varias veces consecutivas, no se realiza ninguna otra acción.

Cuando se recibe una unidad de señalización con un valor de número secuencial hacia atrás que no es igual al de la precedente o a uno de los valores de número secuencial hacia adelante de las unidades de señalización almacenadas en la memoria tampón de retransmisión, se descarta la unidad de señalización. El número secuencial hacia atrás de la unidad de señalización siguiente no se utiliza como un acuse de recibo de unidades de señalización almacenadas en la memoria de tampón de retransmisión.

Si dos valores cualesquiera de número secuencial hacia atrás en tres unidades de señalización recibidas consecutivamente no son iguales al de la precedente o a uno de los valores de número secuencial hacia adelante de las unidades de señalización almacenadas en la memoria de retransmisión en el momento en que se reciben, se informa al nivel 3 de que el enlace está defectuoso.

6.3.2 *Procedimiento de retransmisión cíclica preventiva*

- i) Si no hay nuevas unidades de señalización disponibles para ser enviadas, las unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión se retransmiten cíclicamente.
- ii) Si hay nuevas unidades de señalización disponibles, se debe interrumpir el ciclo de retransmisión, en su caso, y enviar las unidades de señalización con prioridad.
- iii) En condiciones normales, cuando no hay unidades de señalización de mensaje para ser transmitidas o retransmitidas cíclicamente, se envían continuamente unidades de señalización de relleno. En algunos casos particulares pueden enviarse unidades de señalización del estado del enlace, unidades de señalización de relleno continuas o banderas, como se indica en los § 7, 8 y 10.

6.4 *Retransmisión forzada*

A fin de mantener la eficacia de la corrección de errores en aquellos casos en que es imposible la corrección automática de errores mediante la retransmisión cíclica preventiva solamente (debido, por ejemplo, a una alta carga de señalización), los procedimientos de retransmisión cíclica preventiva deben complementarse con el procedimiento de retransmisión forzada.

6.4.1 *Procedimiento de retransmisión forzada*

Tanto el número de unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión (N_1) como el número de octetos de unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión (N_2) son supervisados continuamente.

Si uno de ellos alcanza su límite fijado, no se envían nuevas unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización de relleno, y todas las unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión se retransmiten una vez con prioridad en el orden en que fueron transmitidas inicialmente. Si todas las unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión han sido enviadas una vez y ni N_1 ni N_2 están en sus valores límite, puede reanudarse el procedimiento de retransmisión cíclica preventiva normal. De no ser así, todas las unidades de señalización de mensaje disponibles tienen que transmitirse de nuevo con prioridad.

6.4.2 Limitación de los valores de N_1 y N_2

N_1 está limitado por la capacidad máxima de numeración de los números secuenciales hacia adelante, que limita a 127 el número máximo de unidades de señalización de mensaje que pueden estar disponibles para retransmisión.

En ausencia de errores N_2 está limitado por el tiempo de propagación en bucle del enlace de señalización T_L . Debe asegurarse que como máximo $T_L/T_{eb} + 1$ octetos de unidades de señalización de mensaje están disponibles para retransmisión.

En esta expresión:

T_L es el tiempo de propagación en bucle del enlace de señalización, es decir, el tiempo que transcurre entre el envío de una unidad de señalización de mensaje y la recepción del acuse de recibo para esta unidad de señalización de mensaje en funcionamiento no perturbado; y

T_{eb} es el tiempo de emisión de un octeto.

7 Procedimiento de alineación inicial

7.1 Consideraciones generales

Este procedimiento es aplicable a la activación y al restablecimiento del enlace. El procedimiento prevé un periodo de prueba «normal» para alineación inicial «normal» y un periodo de prueba de «emergencia» para alineación inicial de «emergencia». La decisión de aplicar los procedimientos «normal» o de «emergencia» se toma unilateralmente en el nivel 3 (véase la Recomendación Q.704). En el procedimiento de alineación inicial sólo interviene el enlace de señalización que ha de alinearse (es decir, no se requiere transferencia de información de alineación por otros enlaces de señalización).

7.2 Indicaciones de estado de la alineación inicial

En el procedimiento de alineación inicial hay cuatro indicaciones de estado de alineación diferentes:

- indicación de estado «O» (fuera de alineación),
- indicación de estado «N» (estado de alineación «normal»),
- indicación de estado «E» (estado de alineación de «emergencia»),
- indicación de estado «OS» (fuera de servicio).

Estas indicaciones se transmiten en el campo de estado de las unidades de señalización de estado del enlace (véase el § 2.2).

La indicación de estado «O» se transmite cuando ha comenzado la alineación inicial y no se recibe del enlace ninguna de las indicaciones de estado «O», «N» o «E». La indicación de estado «N» se transmite cuando, después de haber comenzado la alineación inicial, se recibe la indicación de estado «O», «N» o «E», y el terminal está en el estado de alineación «normal». La indicación de estado «E» se transmite cuando, después de haber comenzado la alineación inicial, se recibe la indicación de estado «O», «N» o «E» y el terminal está en el estado de alineación de «emergencia», es decir, debe emplear el corto periodo de prueba de «emergencia».

Las indicaciones de estado «N» y «E» indican el estado del terminal emisor del enlace de señalización; este estado no cambia por la recepción de indicaciones de estado que señalen un estado diferente en el terminal distante del enlace de señalización. Por tanto, si un terminal de enlace de señalización en estado de alineación «normal» recibe una indicación de estado «E», continúa enviando la indicación de estado «N» pero inicia el corto periodo de prueba de «emergencia».

La indicación de estado «OS» informa al terminal distante del enlace de señalización que, por otros motivos que no son la interrupción del procesador (por ejemplo, avería del enlace), el terminal del enlace de señalización no puede recibir ni transmitir unidades de señalización de mensaje.

7.3 Procedimiento de alineación inicial

El procedimiento de alineación pasa por varios estados durante la alineación inicial:

- Estado 00, el procedimiento está en suspenso.
- Estado 01, «no alineado»; el enlace de señalización no está alineado, y el terminal está enviando la indicación de estado «O». Al pasar al estado 01 se activa el temporizador T_2 , que se detiene al abandonarse dicho estado ⁴⁾.
- Estado 02, «alineado»; el enlace de señalización está alineado y el terminal está enviando la indicación de estado «N» o «E»; no se reciben indicaciones de estado «N», «E», u «OS». Al pasar al estado 02 se activa el temporizador T_3 , que se detiene al abandonarse dicho estado.

⁴⁾ Debe asegurarse que los valores de este periodo de temporización son diferentes para cada extremo de un enlace de señalización (véase el § 10 de la Recomendación Q.704).

- Estado 03, «prueba»; el terminal del enlace de señalización está enviando la indicación de estado «N» o «E»; no se reciben indicaciones de estado «O» u «OS»; el bit indicador hacia atrás y el número secuencial hacia atrás transmitidos se ponen respectivamente a los valores del bit indicador hacia adelante y del número secuencial hacia adelante recibidos; la prueba ha comenzado.

El procedimiento se describe en el diagrama sinóptico, figura 4/Q.703 y en el diagrama de transición de estados, figura 9/Q.703.

7.4. *Periodos de prueba*

Los valores de los periodos de prueba son:

$$P_n = 2^{16} \text{ octetos}$$

$$P_e = 2^{12} \text{ octetos}$$

tanto para velocidades de 64 kbit/s como para velocidades inferiores. Estos valores corresponden respectivamente a tiempos de 8,2 y 0,5 segundos a 64 kbit/s, y de 110 y 7 segundos a 4,8 kbit/s.

8 **Interrupción del procesador**

El procedimiento para tratar la interrupción del procesador local y/o distante se describe en la figura 10/Q.703.

Se presenta una situación de interrupción de procesador cuando, debido a circunstancias relativas a un nivel funcional superior al 2, el uso del enlace está excluido.

En este contexto, la interrupción del procesador se refiere a la situación en que no pueden transferirse mensajes de señalización a los niveles funcionales 3 y/o 4. Esto puede deberse, por ejemplo, a un fallo del procesador central. Puede deberse también a un bloqueo iniciado manualmente de un enlace de señalización (véase el § 3.2.6 de la Recomendación Q.704). Por consiguiente, la condición de interrupción del procesador no afecta necesariamente a todos los enlaces de señalización en un punto de señalización, ni excluye la posibilidad de que el nivel 3 pueda controlar el funcionamiento del enlace de señalización.

Cuando el nivel 2 identifica una condición de interrupción del procesador local, bien porque recibe una indicación explícita del nivel 3 (es decir, bloqueo del enlace de señalización local, véase el § 3.2.6 de la Recomendación Q.704) o bien porque reconoce un fallo del nivel 3, transmite unidades de señalización de estado del enlace indicativas de interrupción del procesador. Si la función del nivel 2 del extremo distante del enlace de señalización está en su estado de operación normal (es decir, está transmitiendo unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización de relleno), al recibir unidades de señalización de estado del enlace indicativas de interrupción del procesador, lo notifica al nivel 3 e inicia la transmisión continua de unidades de señalización de relleno.

Cuando cesa la condición de interrupción del procesador local, se reanuda la transmisión normal de unidades de señalización de mensaje y de unidades de señalización de relleno (siempre que no se haya producido también la condición de interrupción del procesador local en el extremo distante); tan pronto como la función de nivel 2 en el extremo distante reciba correctamente una unidad de señalización de mensaje o una unidad de señalización de relleno, lo notificará al nivel 3 y se restablece el funcionamiento normal.

El formato y el código de las unidades de señalización de estado del enlace, que indican la interrupción del procesador (indicación de estado «PO») figuran en el § 10.

9 **Supervisión de errores en el enlace de señalización**

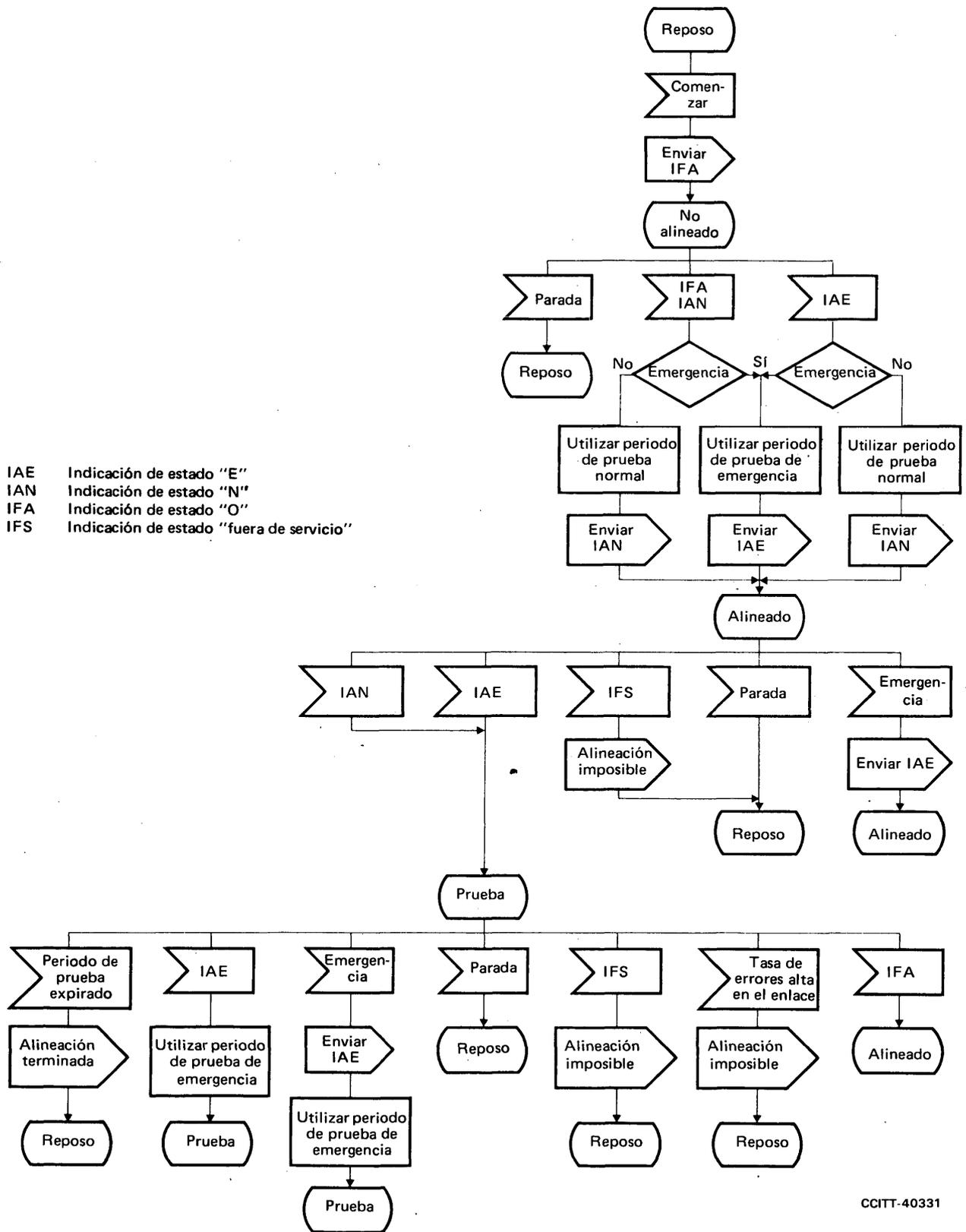
9.1 *Consideraciones generales*

Se prevén dos funciones de supervisión de la tasa de errores en el enlace: una que se emplea cuando un enlace de señalización está en servicio y que proporciona uno de los criterios para poner el enlace fuera de servicio, y otra que se emplea cuando un enlace está en el estado de prueba del procedimiento de alineación inicial (véase el § 7.3). Estas funciones se denominan monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización y monitor de la tasa de errores en la alineación, respectivamente.

9.2 *Monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización*

9.2.1 Las características del monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización se describen por una hipérbola ortogonal que expresa el tiempo que ha de transcurrir para que se dé una indicación de fallo del enlace al nivel 3 (expresada en términos de mensajes) en función de la tasa de errores en las unidades de señalización. Los dos parámetros que determinan la curva son: el número de unidades de señalización erróneas consecutivas recibidas que producirá una indicación de tasa elevada de errores al nivel 3, T (unidades de señalización), y la tasa más baja de errores en las unidades de señalización que producirá en último término una indicación de tasa elevada de errores al nivel 3, $[1/D$ (unidades de señalización erróneas/unidades de señalización)] (véase la figura 5/Q.703).

IAE Indicación de estado "E"
 IAN Indicación de estado "N"
 IFA Indicación de estado "O"
 IFS Indicación de estado "fuera de servicio"



CCITT-40331

FIGURA 4/Q.703

Diagrama sinóptico del control de alineación inicial

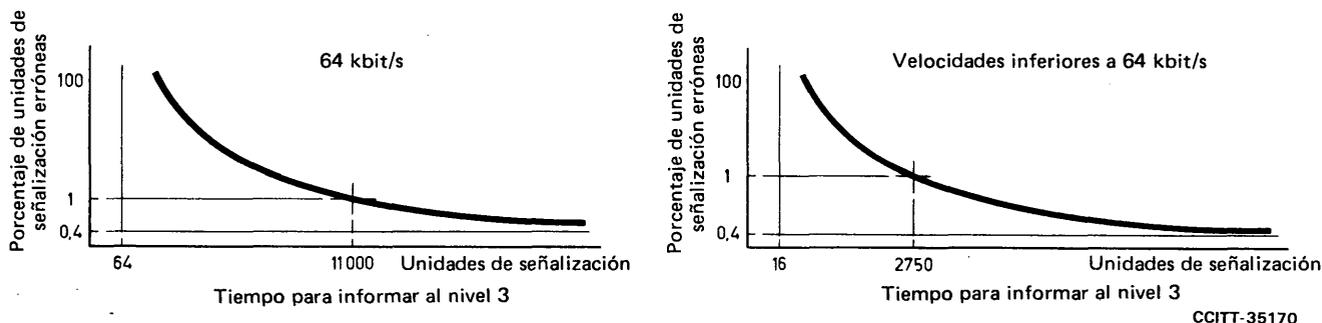


FIGURA 5/Q.703

Hipérbola ortogonal del monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización

9.2.2 El monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización puede realizarse en forma de un contador ascendente/descendente decrementado a una razón fija (para cada D unidades de señalización recibidas o unidades de señalización erróneas indicadas por el procedimiento de aceptación), pero sin descender por debajo de cero, e incrementado cada vez que se detecte una unidad de señalización errónea por el procedimiento de aceptación de unidades de señalización (véase el § 4), pero sin rebasar el umbral [T (unidades de señalización)]. Se indicará una tasa excesiva de errores cada vez que se alcance el umbral T .

9.2.3 En el modo «cómputo de octetos» (véase el § 4.1), el contador es incrementado por cada N octetos recibidos hasta que se detecta una unidad de señalización verificada como correcta (lo que causa el abandono del modo «cómputo de octetos»).

9.2.4 Cuando el enlace se pone en servicio, el cómputo del monitor debe partir de cero.

9.2.5 Los valores de estos tres parámetros son:

T = 64 unidades de señalización	}	para la velocidad de 64 kbit/s
D = 256 unidades de señalización/unidades de señalización erróneas		
N = 16 octetos		
T = 32 unidades de señalización	}	para velocidades más bajas
D = 256 unidades de señalización/unidades de señalización erróneas		
N = 16 octetos		

En caso de pérdida de la alineación, estos valores darán tiempos de unos 128 ms y 854 ms para iniciar el paso a enlace de reserva a velocidades de 64 kbit/s y 4,8 kbit/s, respectivamente.

9.3 Monitor de la tasa de errores en la alineación

9.3.1 El monitor de la tasa de errores en la alineación es un contador lineal que funciona durante los periodos de prueba normal y de emergencia.

9.3.2 El contador se hace arrancar de cero cada vez que se pasa al estado de prueba (estado 03 de la figura 9/Q.703) del procedimiento de alineación y se incrementa por cada unidad de señalización errónea detectada. Se incrementa también por cada N octetos recibidos durante el modo «cómputo de octetos», como se describe en el § 9.2.3.

9.3.3 Cuando el contador alcanza un umbral T_i , se interrumpe ese periodo de prueba particular; al recibirse una unidad de señalización correcta o expirar el periodo de prueba interrumpido, se pasa de nuevo al estado de prueba. Si la prueba es interrumpida M veces, el enlace vuelve al estado de fuera de servicio. Para cada uno de los dos tipos de periodo de prueba se define un umbral, a saber: T_{in} y T_{ie} , aplicables respectivamente al periodo de prueba normal y al periodo de prueba de emergencia (véase el § 7).

La prueba termina satisfactoriamente cuando un periodo de prueba expira sin que se haya detectado una tasa excesiva de errores y sin que se haya recibido la indicación de estado «O» u «OS».

9.3.4 Los valores de los 4 parámetros para la velocidad de 64 kbit/s y velocidades inferiores son:

$$T_{in} = 4$$

$$T_{ie} = 1$$

$$M = 5$$

$$N = 16$$

10 Códigos y prioridades en el nivel 2

10.1 Unidad de señalización del estado del enlace

10.1.1 La unidad de señalización del estado del enlace se identifica por el valor 1 ó 2 del indicador de longitud. Si el indicador de longitud tiene el valor 1, el campo de estado se compone de un octeto; si el indicador de longitud tiene el valor 2, el campo de estado se compone de 2 octetos.

10.1.2 El formato del campo de estado de un octeto es el indicado en la figura 6/Q.703:

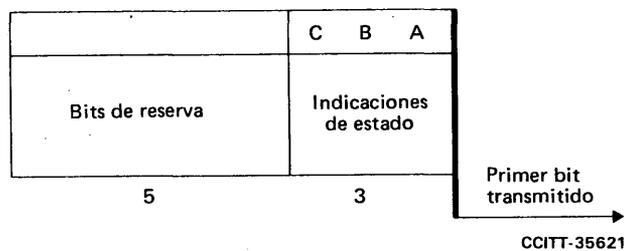


FIGURA 6/Q.703

Formato del campo de estado

10.1.3 La utilización de las indicaciones del estado del enlace se describe en el § 7. Dichas indicaciones se codifican como sigue:

C B A

0 0 0 – Indicación de estado «O»

0 0 1 – Indicación de estado «N»

0 1 0 – Indicación de estado «E»

0 1 1 – Indicación de estado «OS»

1 0 0 – Indicación de estado «PO»

10.2 Prioridades de transmisión dentro del nivel 2

10.2.1 Pueden transmitirse cinco elementos diferentes:

- i) nuevas unidades de señalización de mensaje;
- ii) unidades de señalización de mensaje pendientes de acuse de recibo;
- iii) unidades de señalización del estado del enlace;
- iv) unidades de señalización de relleno;
- v) banderas.

En ciertas condiciones de avería podría darse el caso de que lo único que pudiera transmitirse fueran banderas.

10.2.2 Con respecto al método básico de protección contra errores, las prioridades son:

Más alta 1. Unidades de señalización del estado del enlace.

2. Unidades de señalización de mensaje de las cuales no se ha acusado recibo todavía y para las cuales se ha recibido un acuse de recibo negativo.
3. Nuevas unidades de señalización de mensaje.
4. Unidades de señalización de relleno.

Más baja 5. Banderas.

10.2.3 En relación con el método de retransmisión cíclica, las prioridades son:

Más alta 1. Unidades de señalización del estado del enlace.

2. Unidades de señalización de mensaje de las cuales no se ha acusado recibo todavía y que se hallan almacenadas en una memoria tampón de retransmisión y exceden uno de los parámetros N_1 y N_2 .
3. Nuevas unidades de señalización de mensaje.
4. Unidades de señalización de mensaje de las cuales no se ha acusado recibo todavía.
5. Unidades de señalización de relleno.

Más baja 6. Banderas.

Observación — En el método básico de protección contra errores, cuando se utilice la repetición de unidades de señalización de mensaje como una opción nacional, las unidades de señalización de mensaje repetidas tendrán un orden de prioridad inmediatamente inferior al de la de las unidades de señalización del estado del enlace.

11 Diagramas de transición de estado

11.1 El presente § 11 contiene la descripción de las funciones del control del enlace de señalización, expuesto en esta Recomendación, en forma de diagramas de transición de estados de conformidad con el lenguaje de especificación y descripción (LED) del CCITT. Dichos diagramas son los siguientes:

- Diagrama de bloques funcionales del nivel 2: figura 7/Q.703
- Control de estado del enlace: figura 8/Q.703
- Control de alineación inicial: figura 9/Q.703
- Control de interrupción del procesador: figura 10/Q.703
- Delimitación, alineación y detección de errores (recepción): figura 11/Q.703
- Delimitación, alineación y detección de errores (transmisión): figura 12/Q.703
- Control de transmisión básico: figura 13/Q.703
- Control de recepción básico: figura 14/Q.703
- Control de retransmisión cíclica preventiva (transmisión): figura 15/Q.703
- Control de retransmisión cíclica preventiva (recepción): figura 16/Q.703
- Monitor de tasa de errores en la alineación: figura 17/Q.703
- Monitor de tasa de errores en las unidades de señalización: figura 18/Q.703.

El desglose funcional detallado mostrado en los siguientes diagramas pretende ilustrar un modelo de referencia y facilitar la interpretación del texto de las secciones anteriores. Los diagramas de transición de estados están destinados a mostrar de manera precisa el comportamiento del sistema de señalización en condiciones normales y anormales, percibido desde una ubicación distante. Debe destacarse que la partición funcional indicada en los siguientes diagramas se utiliza solamente para facilitar la comprensión del comportamiento del sistema y no pretende especificar la partición funcional que ha de adoptarse en una realización práctica del sistema de señalización.

En las figuras siguientes el término *unidad de señalización* se refiere a unidades que no contienen toda la información de control de errores.

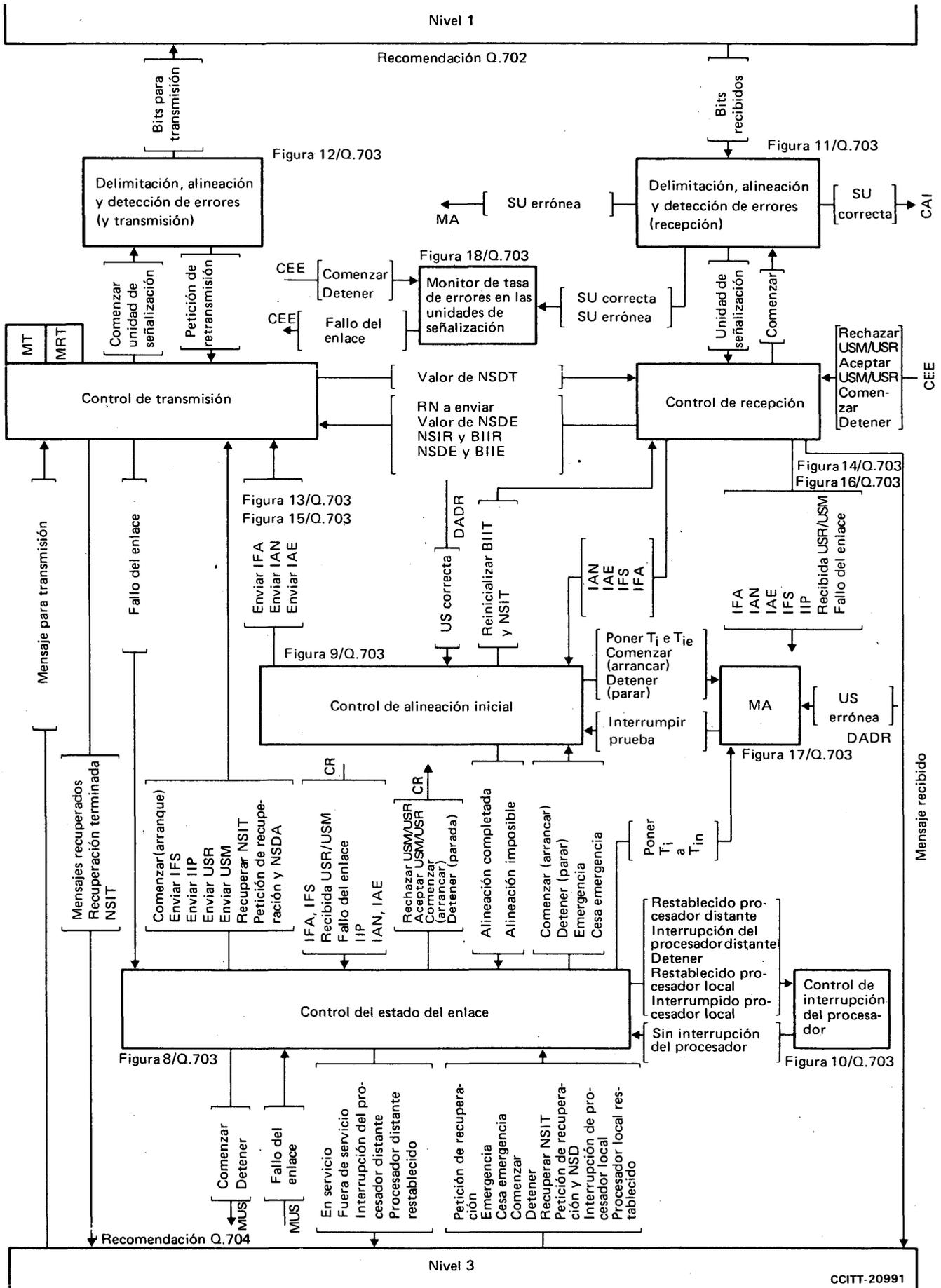
11.2 Abreviaturas y temporizadores utilizados en la figura 7/Q.703

BID	Bit indicador directo (hacia adelante)
BII	Bit indicador inverso (hacia atrás)
BIIE	BII esperado

BIIR	BII recibido
BIIT	BII que ha de transmitirse
CEE	Control del estado del enlace
CR	Control de recepción
DADR	Delimitación, alineación y detección de errores (recepción)
IAE	Indicación de estado «E» («alineación de emergencia»)
IAN	Indicación de estado «N» («alineación normal»)
IFA	Indicación de estado «O» («fuera de alineación»)
IFS	Indicación de estado de «fuera de servicio»
IIP	Indicación de estado de «interrupción del procesador»
MA	Monitor de tasa de errores en la alineación
MUS	Monitor de tasa de errores en las unidades de señalización
MRT	Memoria tampón de retransmisión
MT	Memoria tampón de transmisión
NSD	Número secuencial directo (hacia adelante)
NSDA	NSD de la última unidad de señalización de mensaje aceptada por el nivel 2 distante
NSDE	NSD esperado
NSDT	NSD de la última unidad de señalización de mensaje transmitida
NSI	Número secuencial inverso (hacia atrás)
NSIR	NSI recibido
NSIT	NSI que ha de transmitirse
RN	Acuse de recibo negativo
US	Unidad de señalización
USM	Unidad de señalización de mensaje
USR	Unidad de señalización de relleno
T_i	Umbral de monitor de tasa de errores en la alineación (MA)
T_{ie}	Umbral del MA de emergencia
T_{in}	Umbral del MA normal

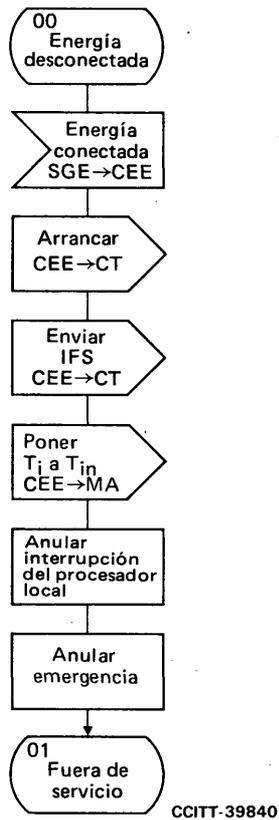
Temporizadores

T1	Temporizador «alineado, preparado»
T2	Temporizador «no alineado»
T3	Temporizador «alineado»
T4	Temporizador de periodo de prueba = 2^{16} ó 2^{12} octetos



Observación - En este diagrama se han utilizado nombres de mensajes abreviados (es decir, se han omitido los códigos de origen - destino).

FIGURA 7/Q.703
Diagrama de bloques funcionales del nivel 2



- CEE Control del estado del enlace
- CT Control de transmisión
- MA Monitor de tasa de errores en la alineación
- SGE Sistema de gestión
- T_i Umbral del monitor de tasa de errores en la alineación (MA)
- T_{in} Umbral del MA normal

FIGURA 8/Q.703 (hoja 1 de 7)

Control del estado del enlace

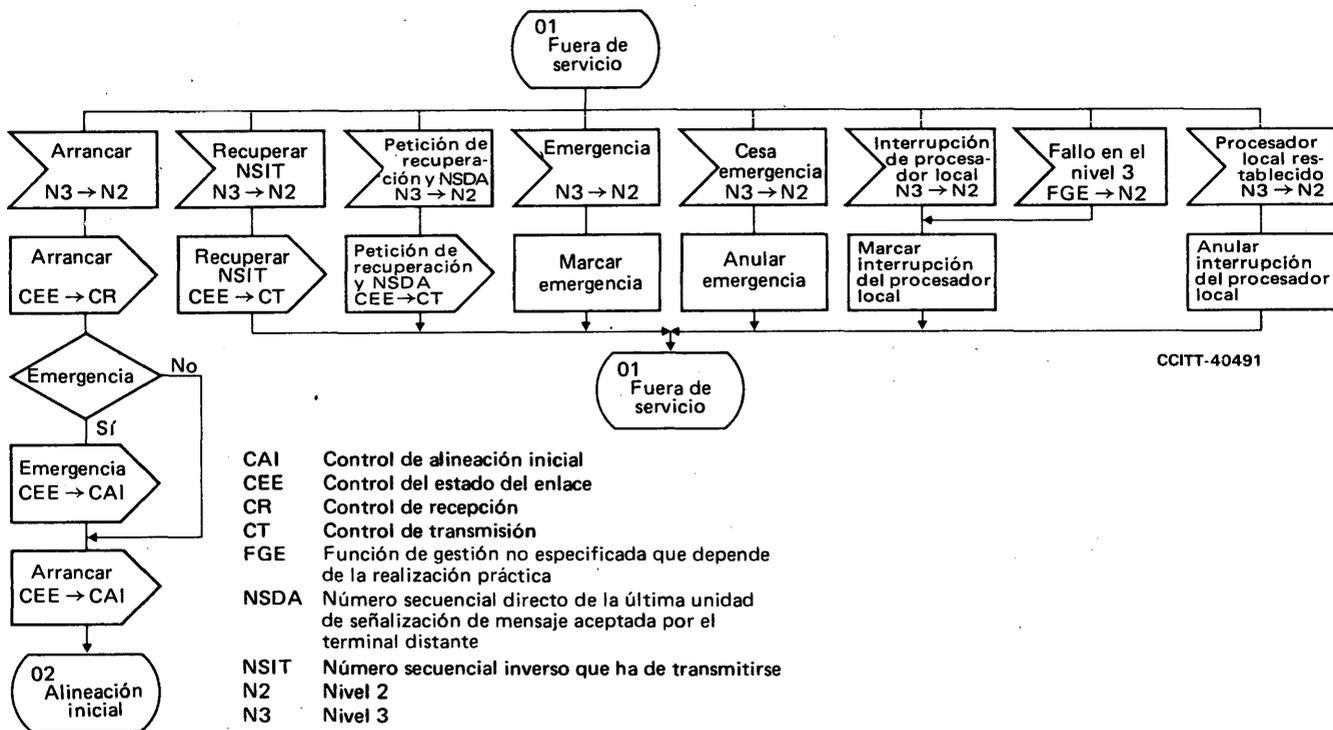
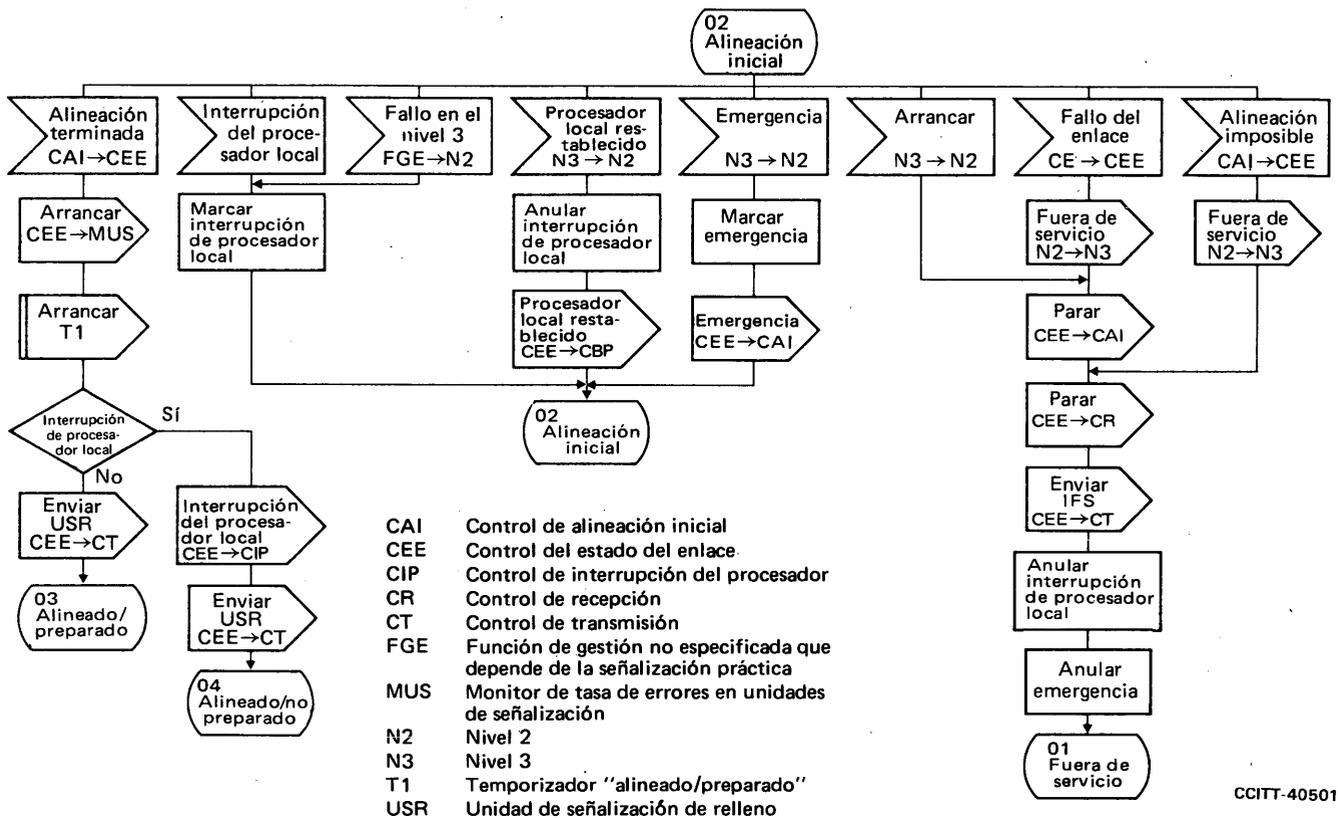


FIGURA 8/Q.703 (hoja 2 de 7)

Control del estado del enlace



CCITT-40501

FIGURA 8/Q.703 (hoja 3 de 7)

Control del estado del enlace

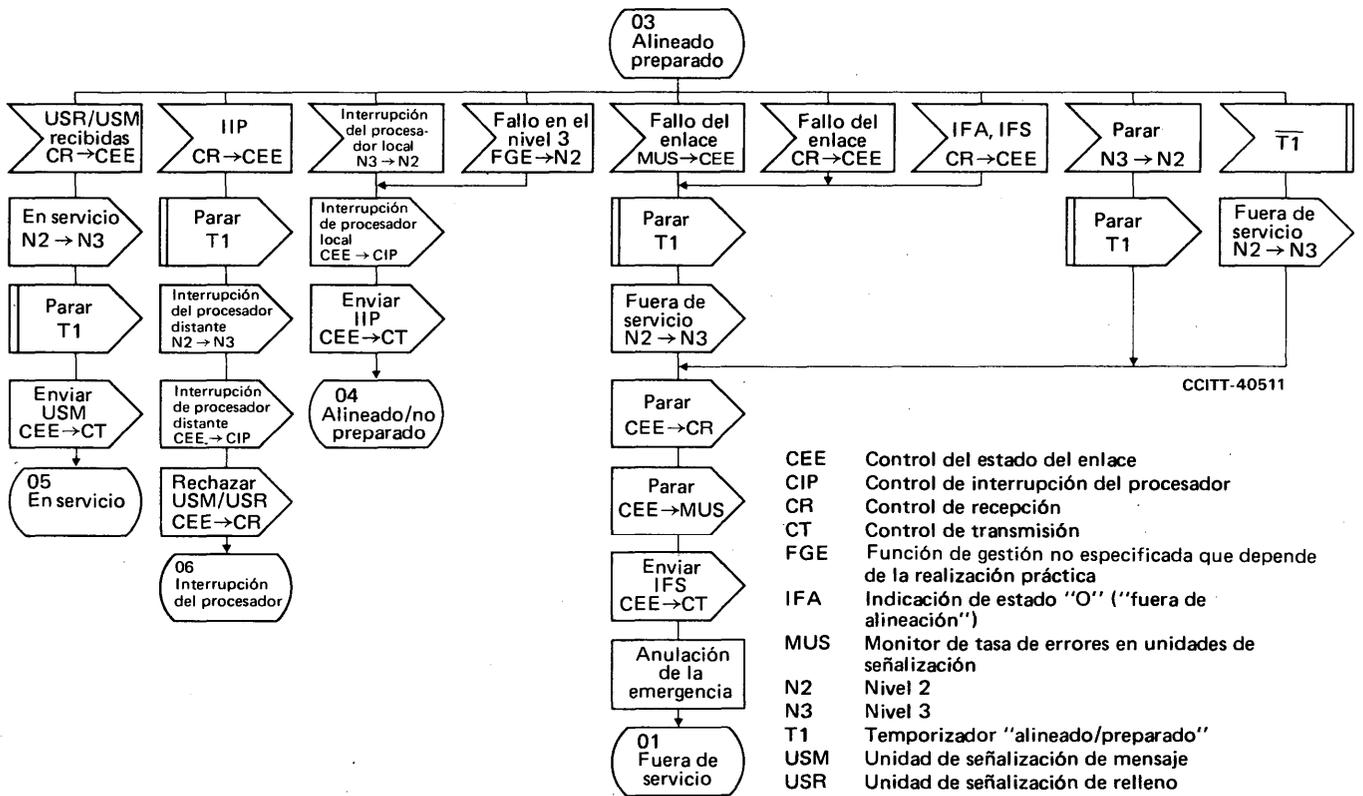


FIGURA 8/Q.703 (hoja 4 de 7)

Control del estado del enlace

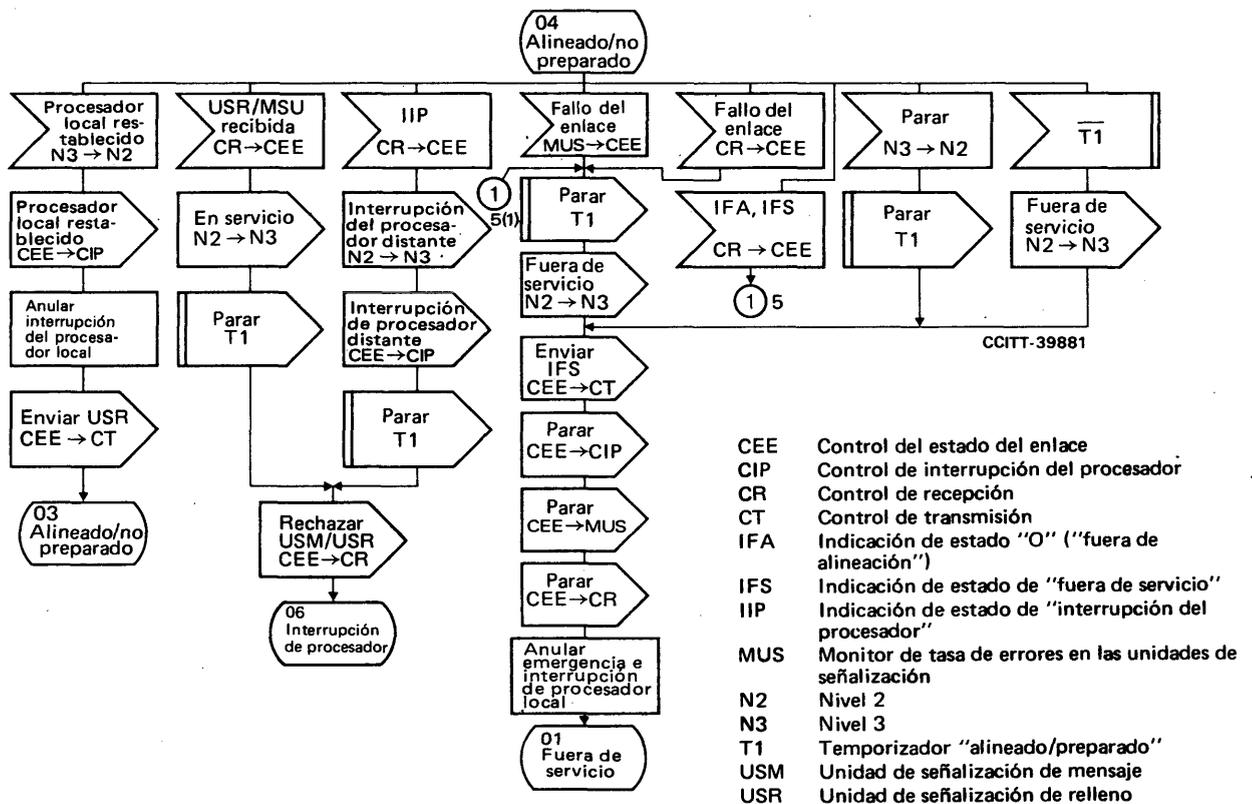


FIGURA 8/Q.703 (hoja 5 de 7)

Control del estado del enlace

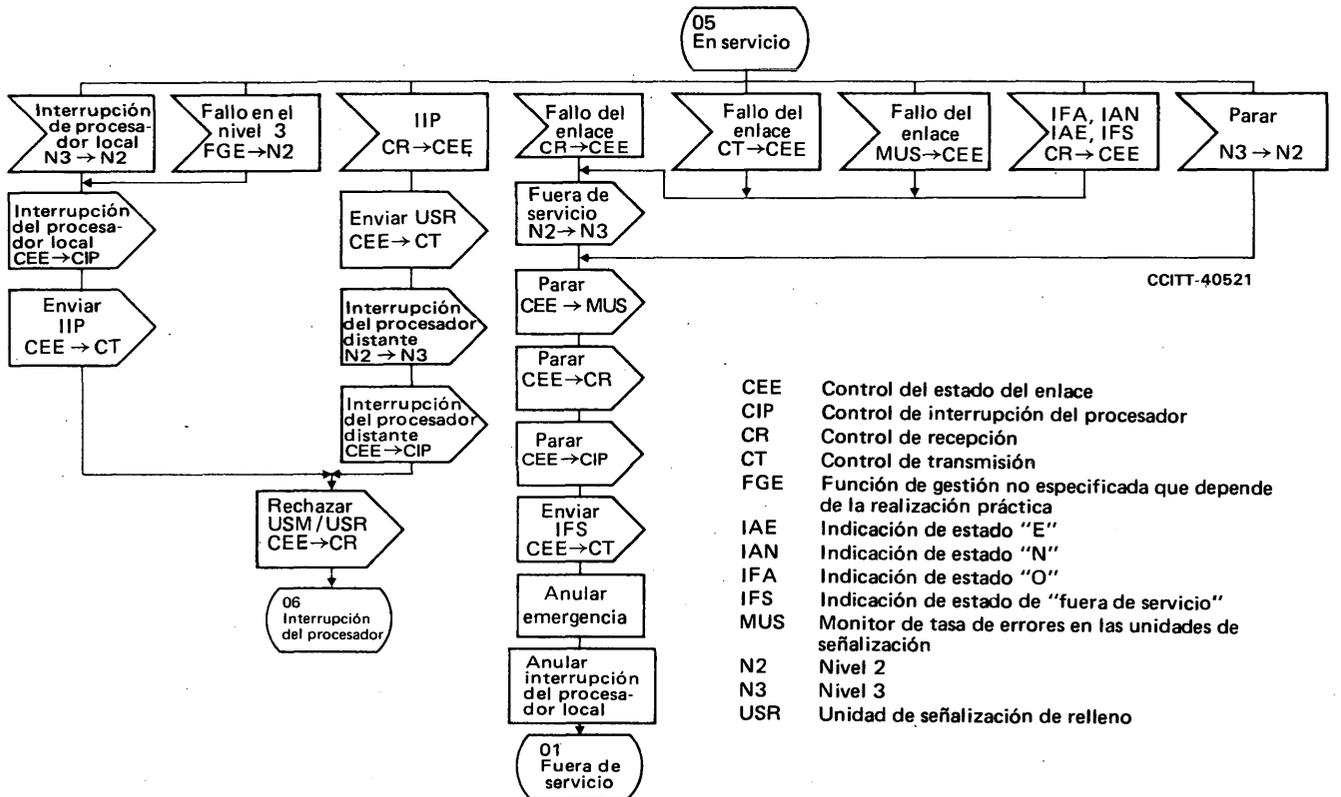


FIGURA 8/Q.703 (hoja 6 de 7)

Control del estado del enlace

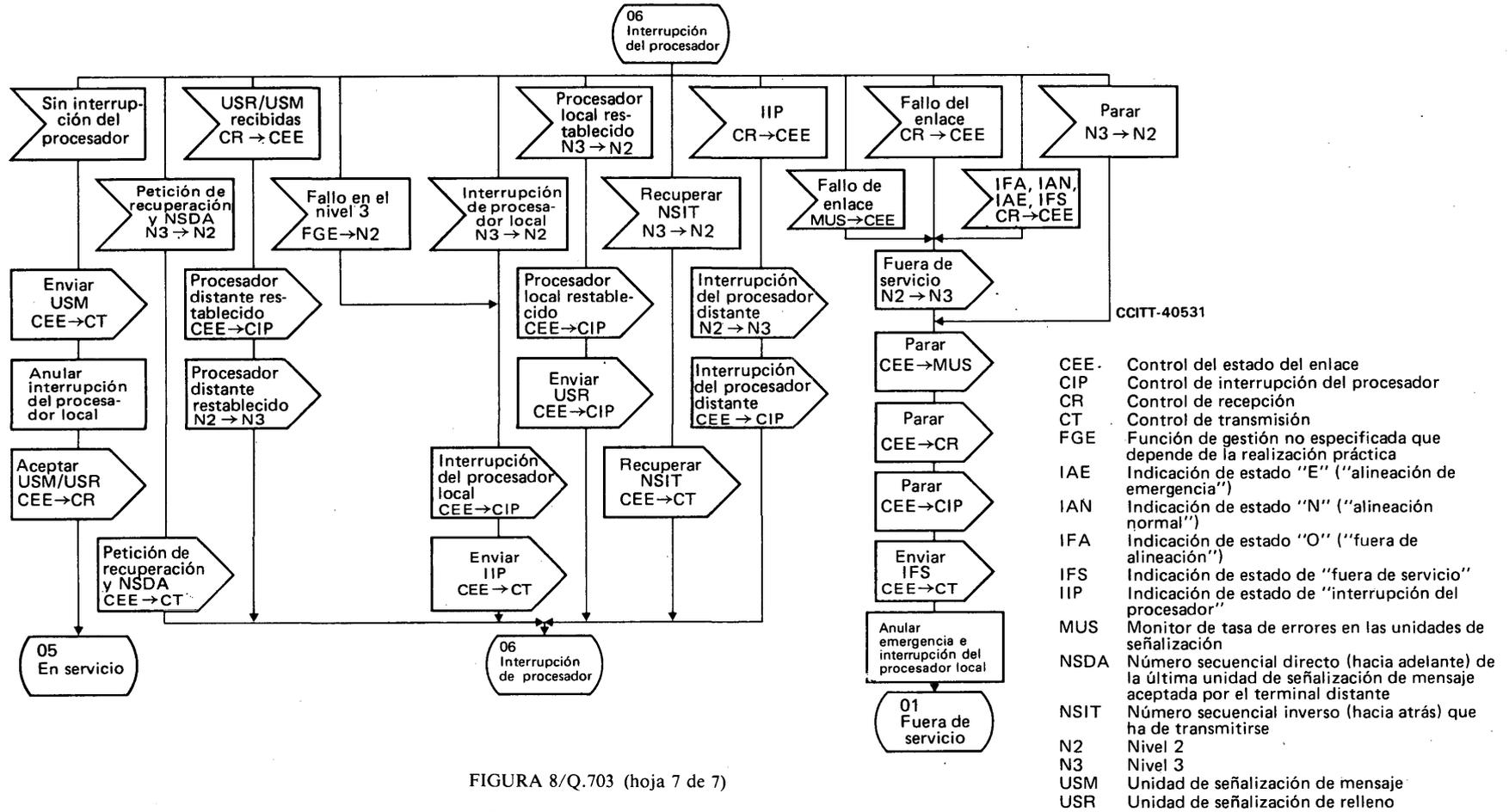


FIGURA 8/Q.703 (hoja 7 de 7)

Control del estado del enlace

- CAI Control de alineación inicial
- CEE Control del estado del enlace
- CR Control de recepción
- CT Control de transmisión
- IAE Indicación de estado "E" ("alineación de emergencia")
- IAN Indicación de estado "N" ("alineación normal")
- IFA Indicación de estado "O" ("fuera de alineación")
- PE Periodo de prueba de emergencia
- PN Periodo de prueba normal
- T2 Temporizador "no alineado"
- T3 Temporizador "alineado"
- T4 Temporizador de periodo de prueba

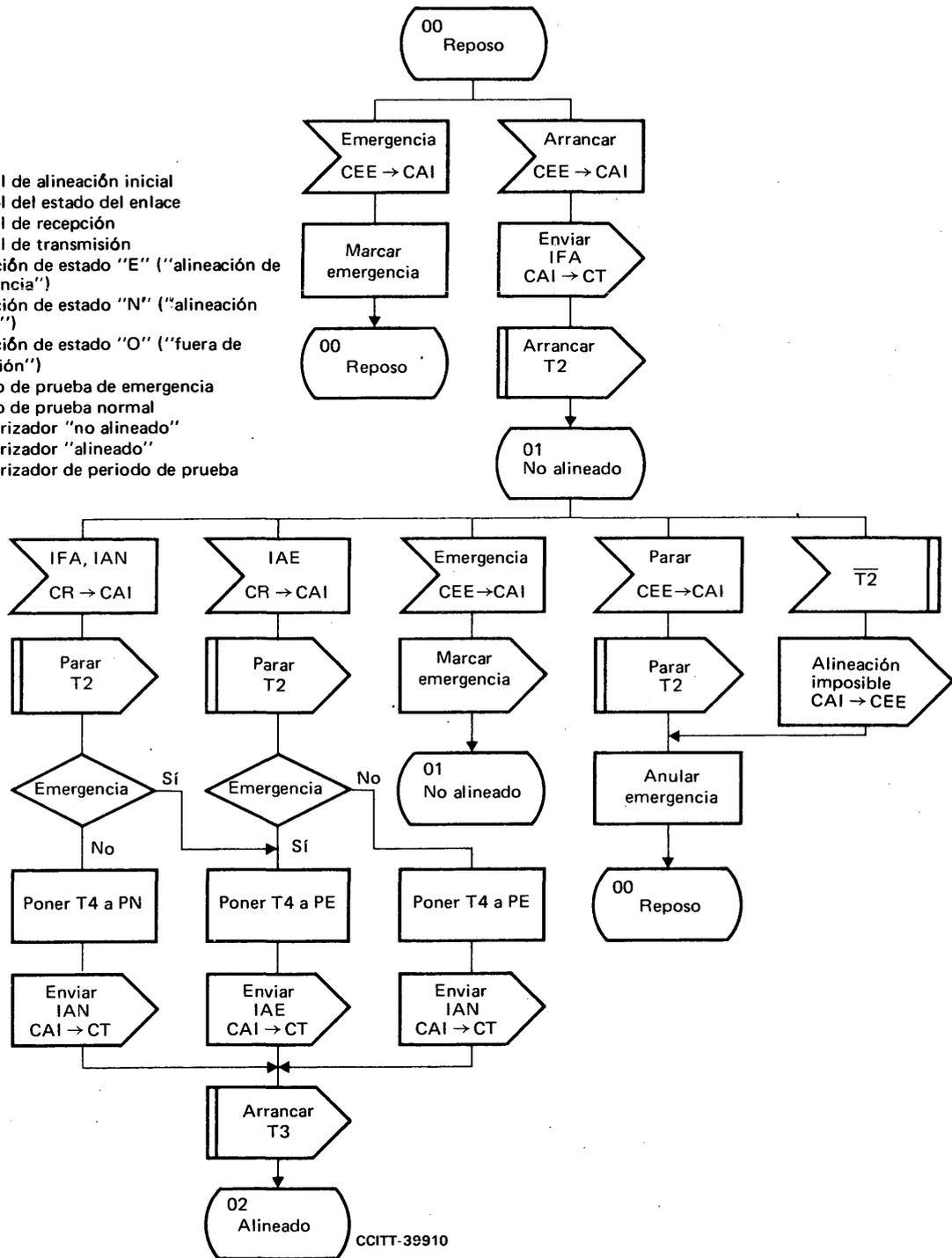


FIGURA 9/Q.703 (hoja 1 de 3)

Control de la alineación inicial

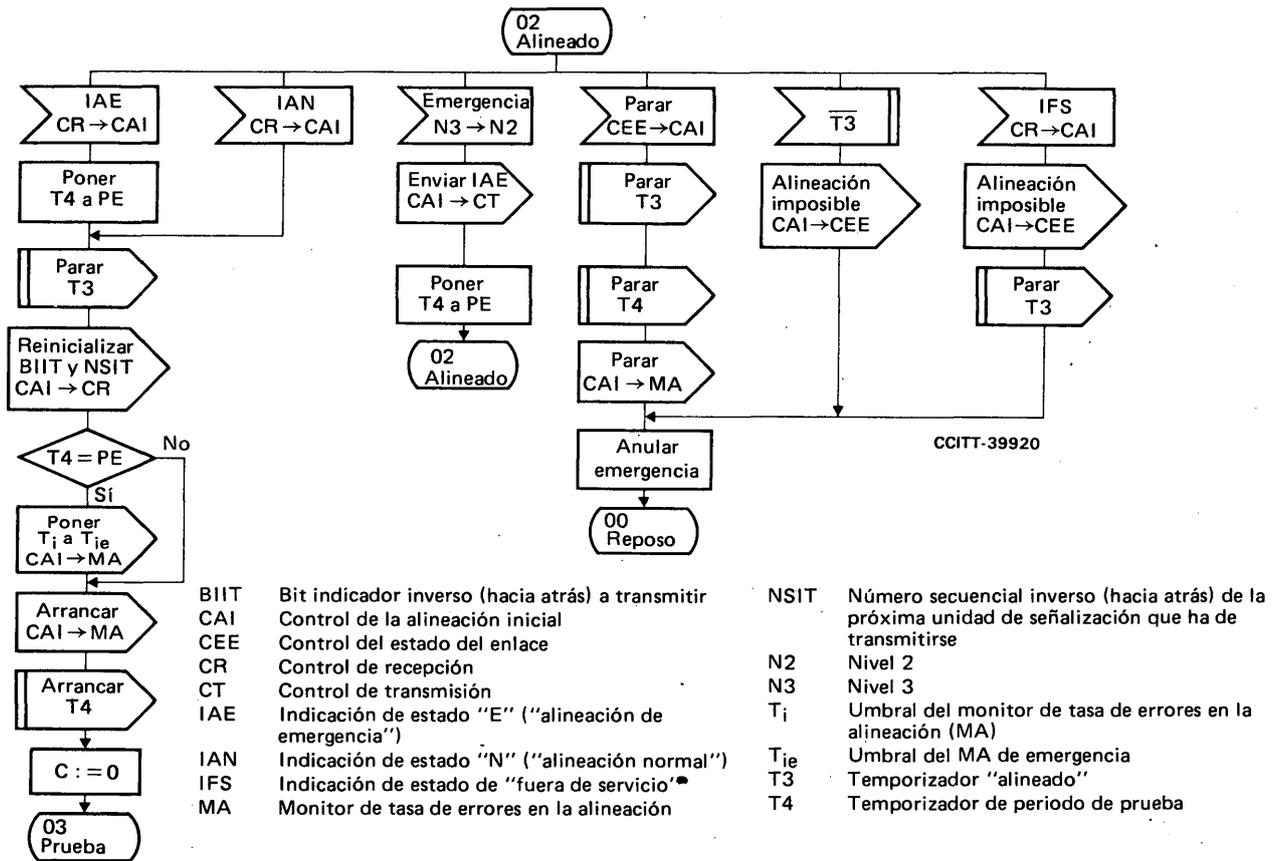


FIGURA 9/Q.703 (hoja 2 de 3)

Control de la alineación inicial

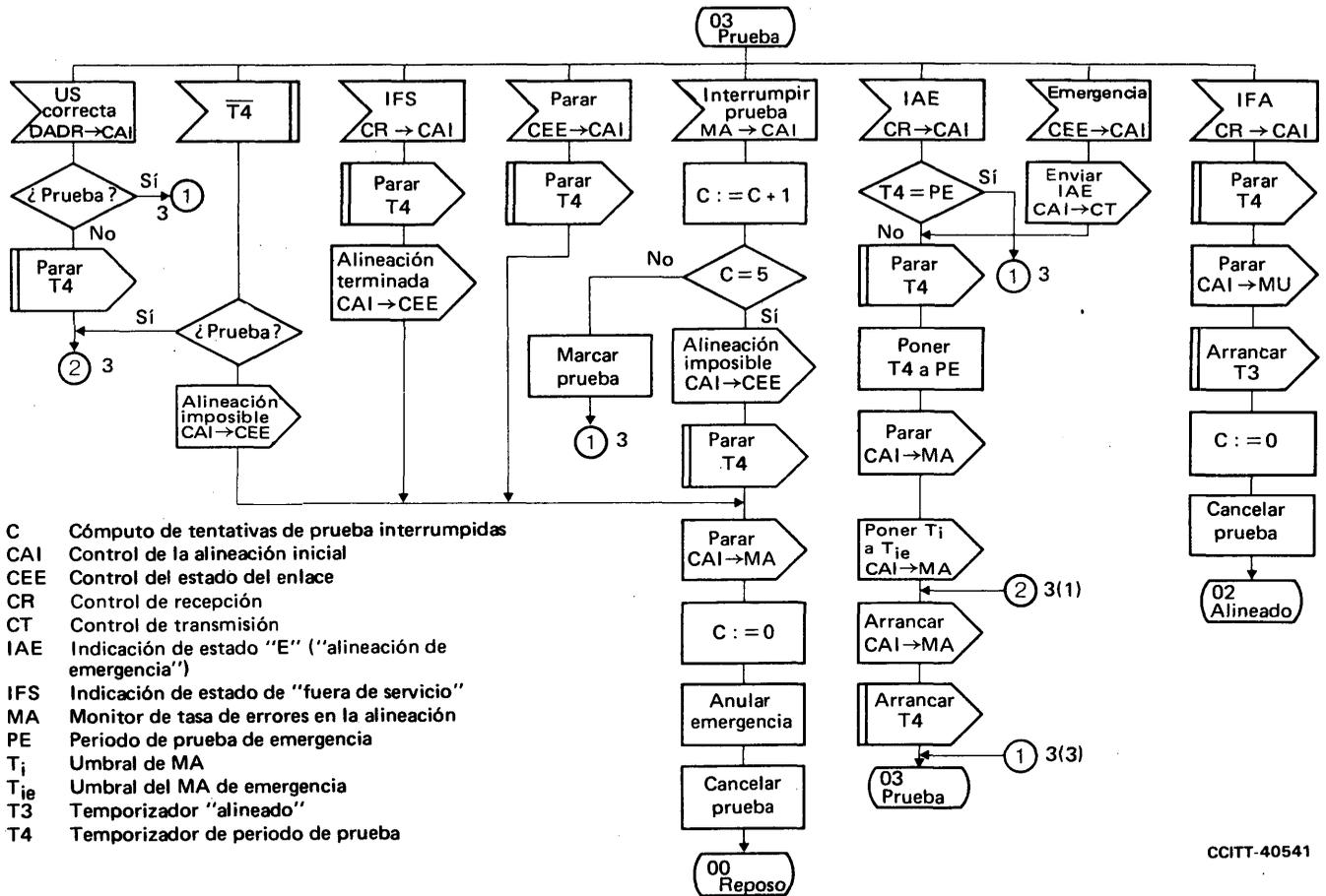
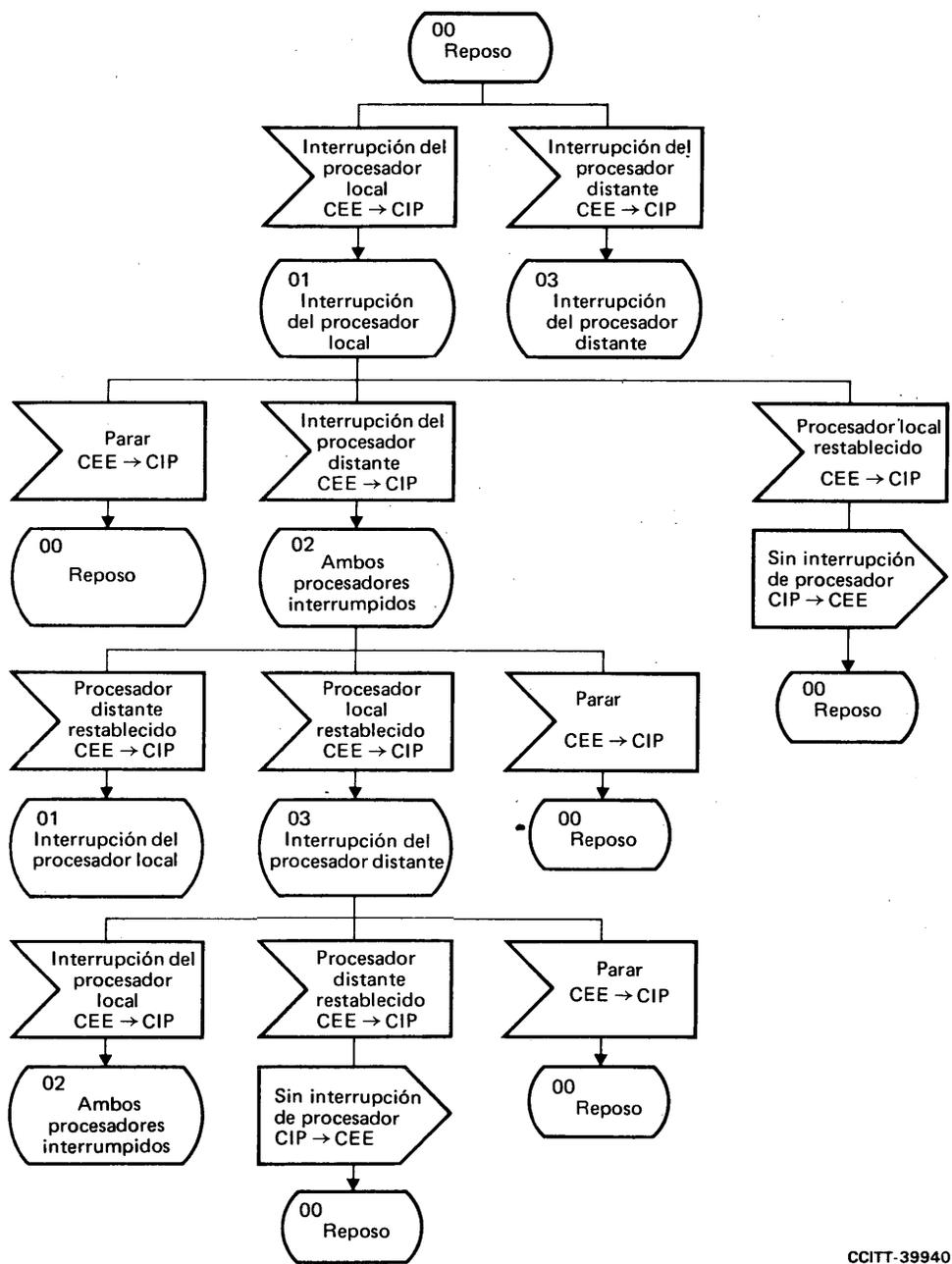


FIGURA 9/Q.703 (hoja 3 de 3)

Control de la alineación inicial



CCITT-39940

CEE Control del estado del enlace
 CIP Control de interrupción del procesador

FIGURA 10/Q.703
 Control de interrupción del procesador

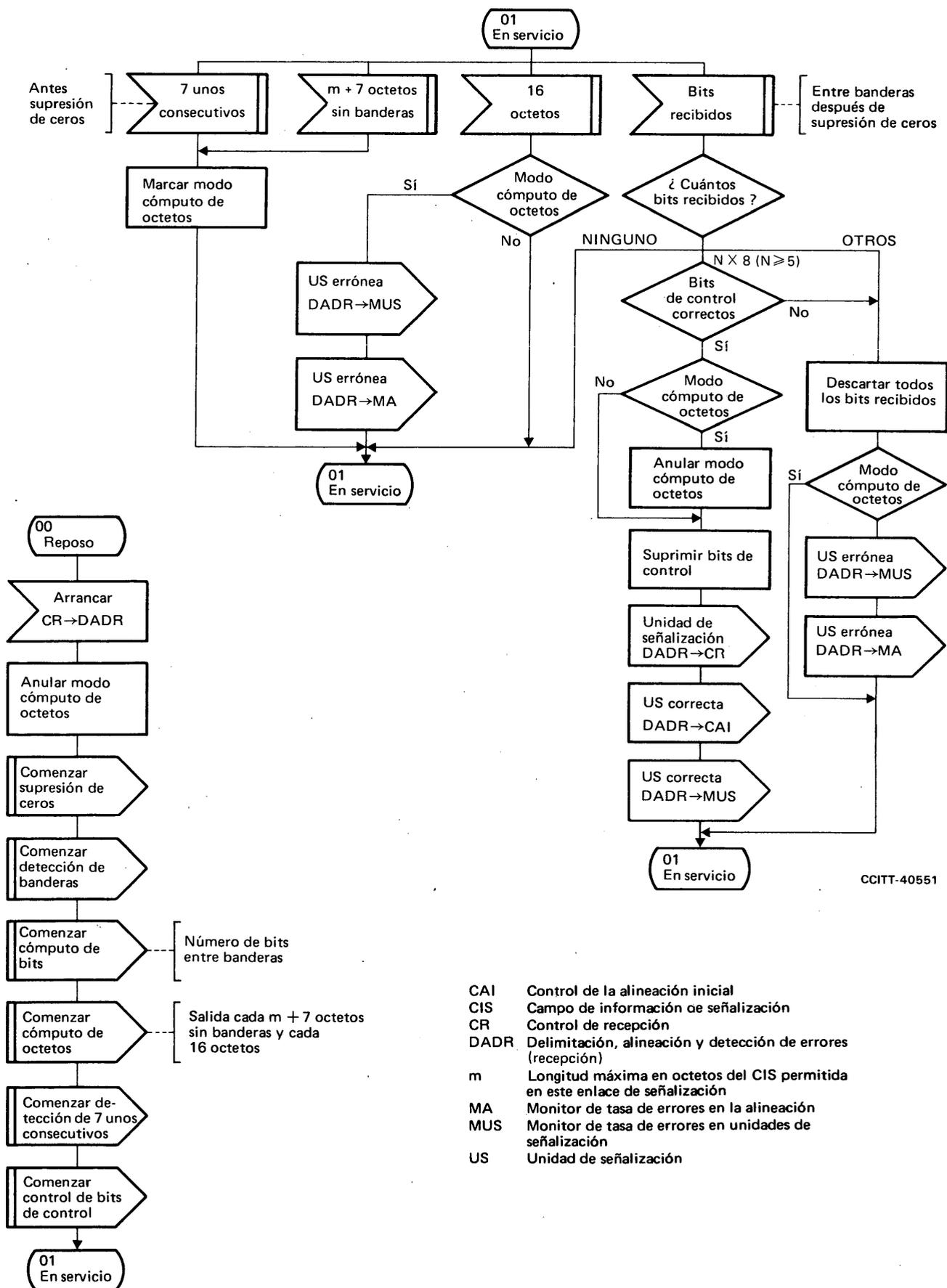
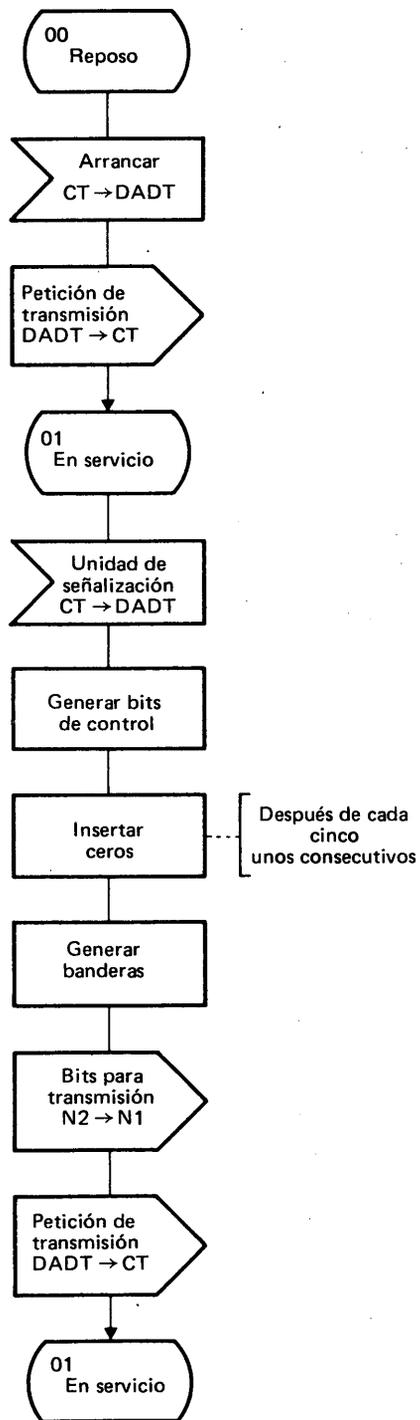


FIGURA 11/Q.703

Delimitación, alineación y detección de errores (recepción)



CCITT-39960

CT Control de transmisión
 DADT Delimitación, alineación y detección de errores
 (transmisión)

FIGURA 12/Q.703

Delimitación, alineación y detección de errores (transmisión)

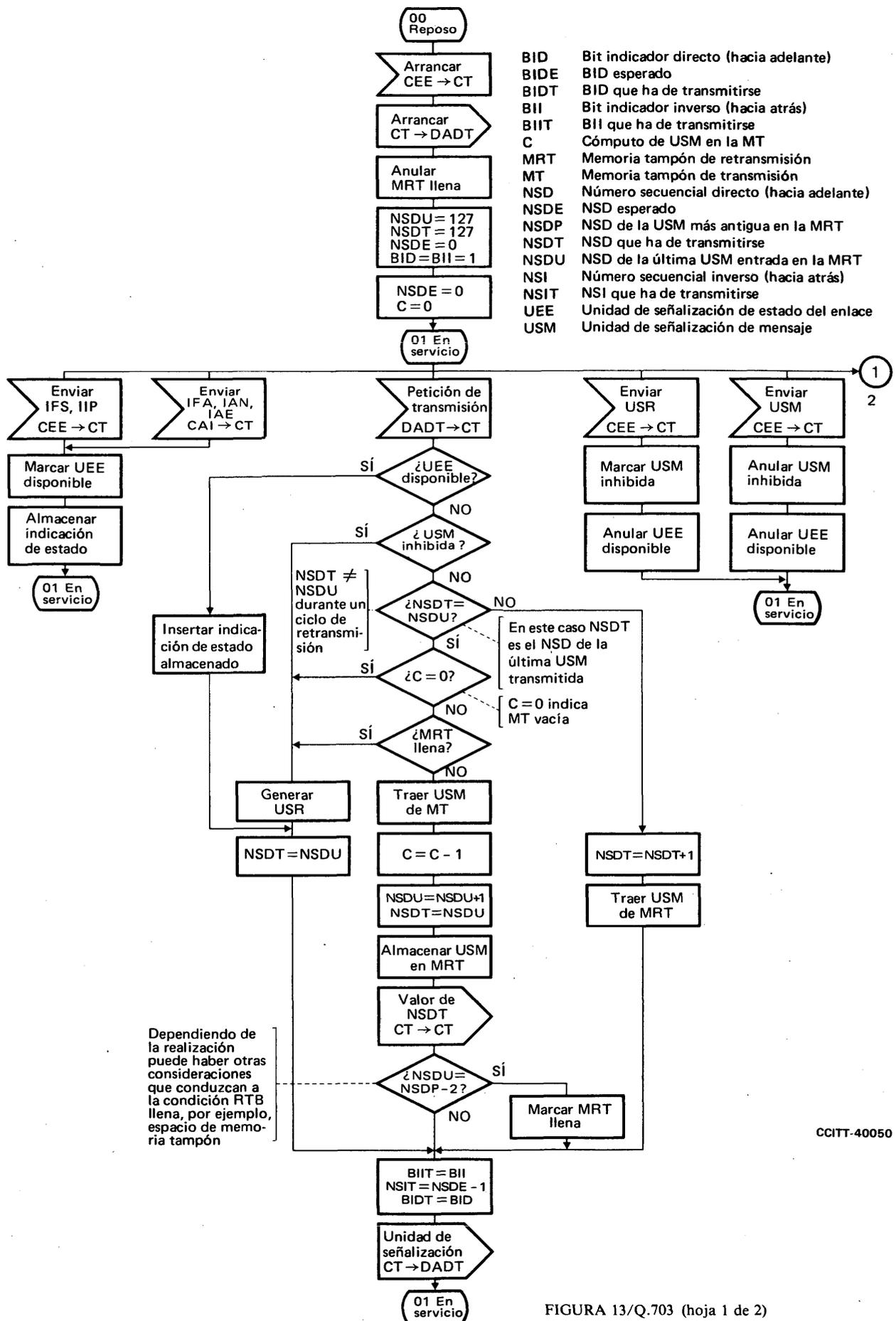


FIGURA 13/Q.703 (hoja 1 de 2)

Control básico de transmisión

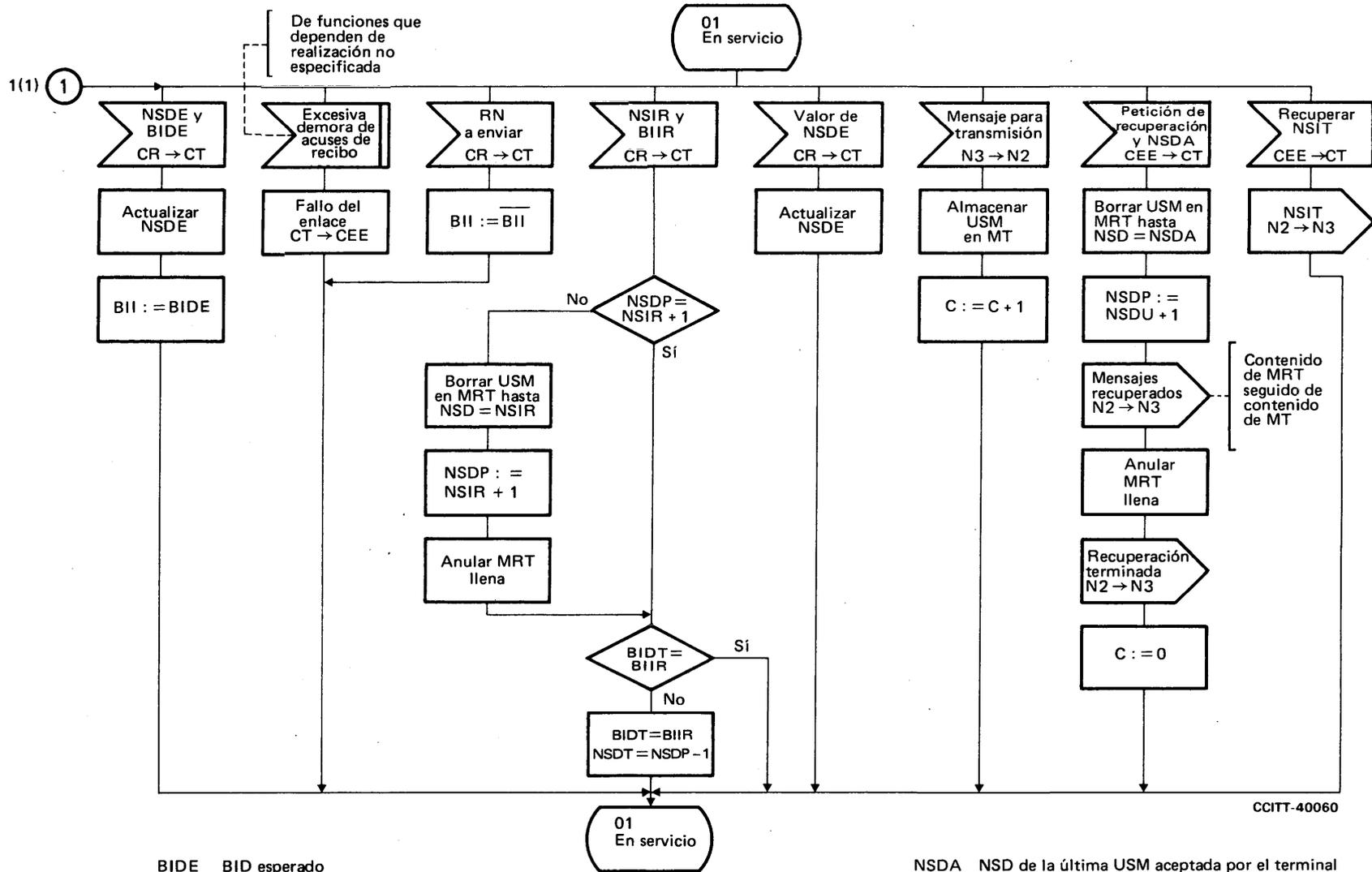
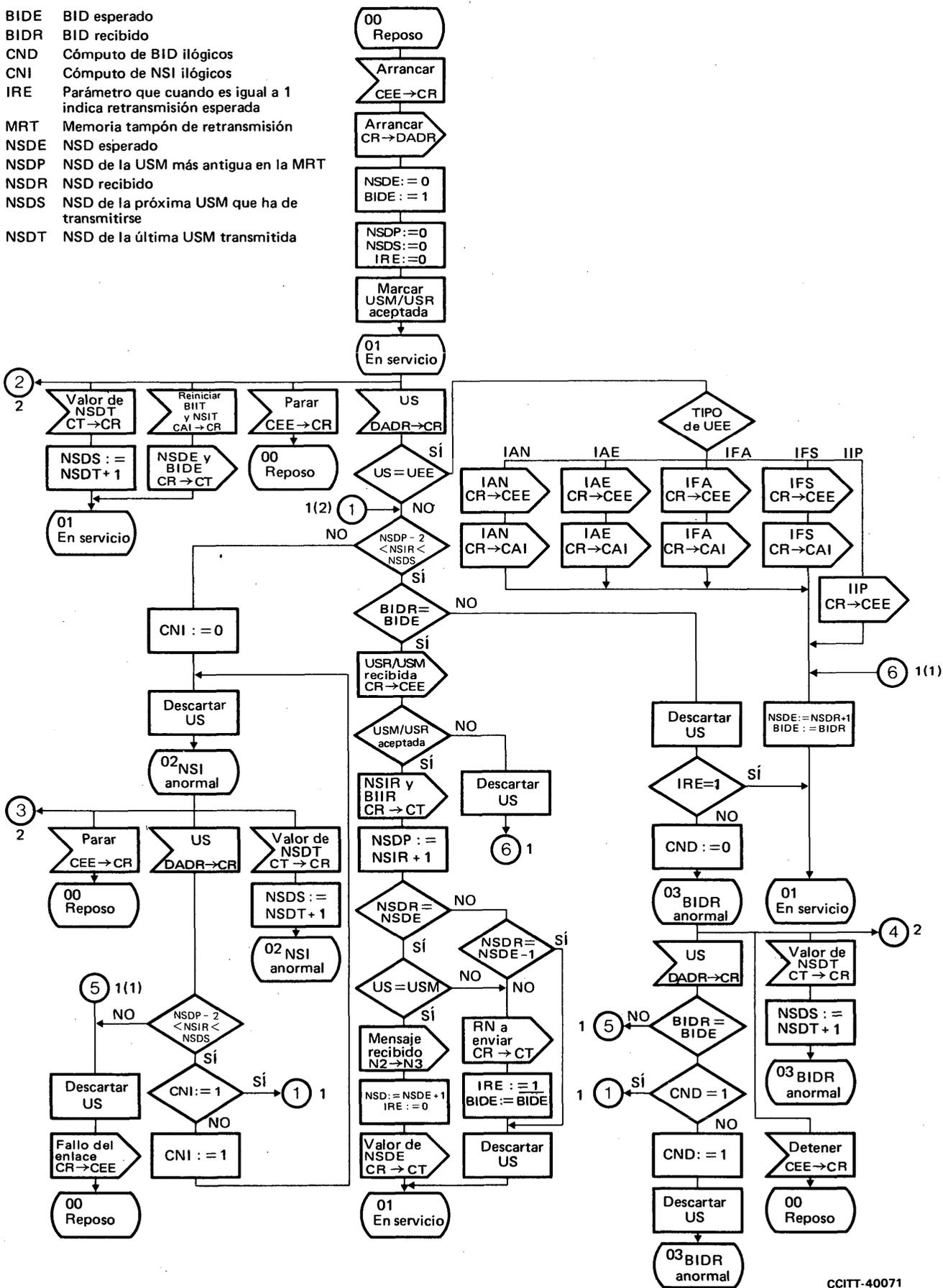


FIGURA 13/Q.703 (hoja 2 de 2)

Control básico de transmisión

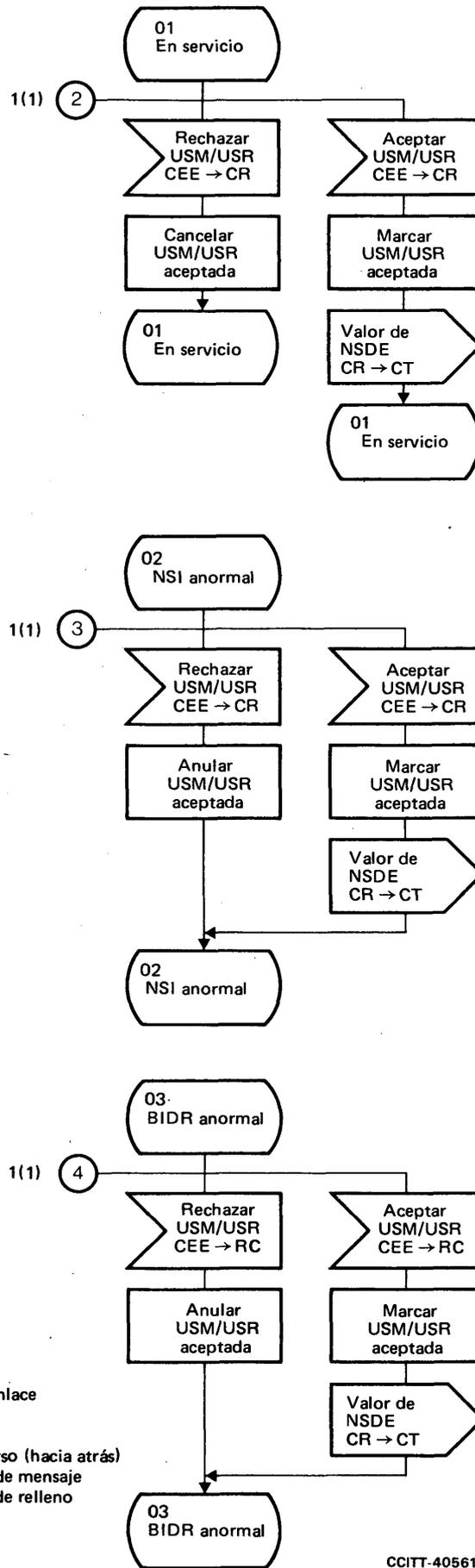
- BIDE BID esperado
- BIDR BID recibido
- CND Cómputo de BID ilógicos
- CNI Cómputo de NSI ilógicos
- IRE Parámetro que cuando es igual a 1 indica retransmisión esperada
- MRT Memoria tampón de retransmisión
- NSDE NSD esperado
- NSDP NSD de la USM más antigua en la MRT
- NSDR NSD recibido
- NSDS NSD de la próxima USM que ha de transmitirse
- NSDT NSD de la última USM transmitida



CCITT-40071

FIGURA 14/Q.703 (hoja 1 de 2)

Control básico de recepción

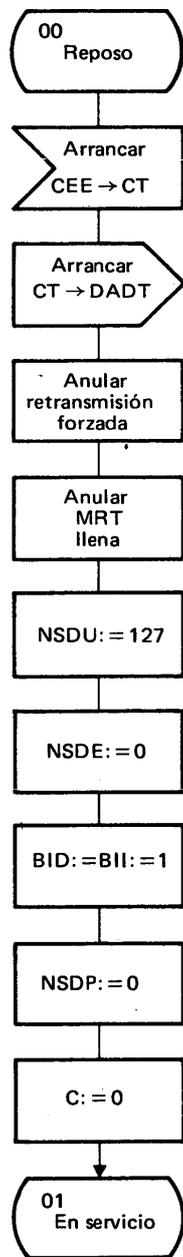


BIDR BID recibido
 CEE Control del estado del enlace
 CR Control de recepción
 CT Control de transmisión
 NSI Número secuencial inverso (hacia atrás)
 USM Unidad de señalización de mensaje
 USR Unidad de señalización de relleno

CCITT-40561

FIGURA 14/Q.703 (hoja 2 de 2)

Control básico de recepción

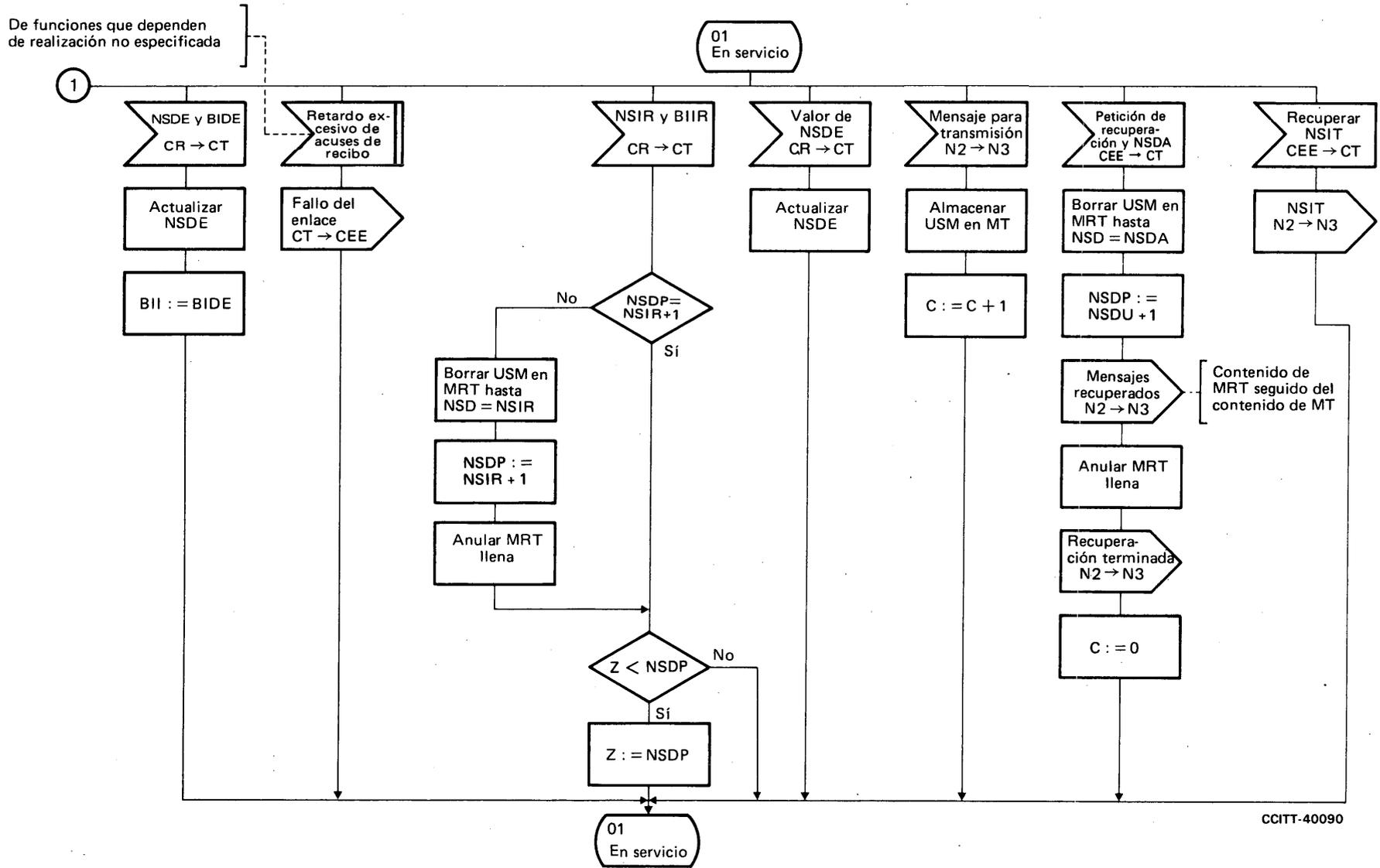


CCITT-39980

- BID Bit indicador directo (hacia adelante)
- BII Bit indicador inverso (hacia atrás)
- CEE Control del estado del enlace
- CT Control de transmisión
- DADT Delimitación, alineación y detección de errores (transmisión)
- MRT Memoria tampón de retransmisión
- NSDE NSD esperado
- NSDP NSD de la USM más antigua en la MRT
- NSDU NSD de la última USM entrada en la MRT

FIGURA 15/Q.703 (hoja 1 de 3)

Control de transmisión con retransmisión cíclica preventiva



CCITT-40090

BIDE	BID esperado	NSDA	NSD de la última USM recibida por el terminal distante (recibida en el mensaje de paso a enlace de reserva)	NSIR	NSD recibido
BIDR	BID recibido			N2	Nivel 2
BIIR	BII recibido	NSDR	NSD recibido	N3	Nivel 3

FIGURA 15/Q.703 (hoja 3 de 3)

Control de transmisión con retransmisión cíclica preventiva

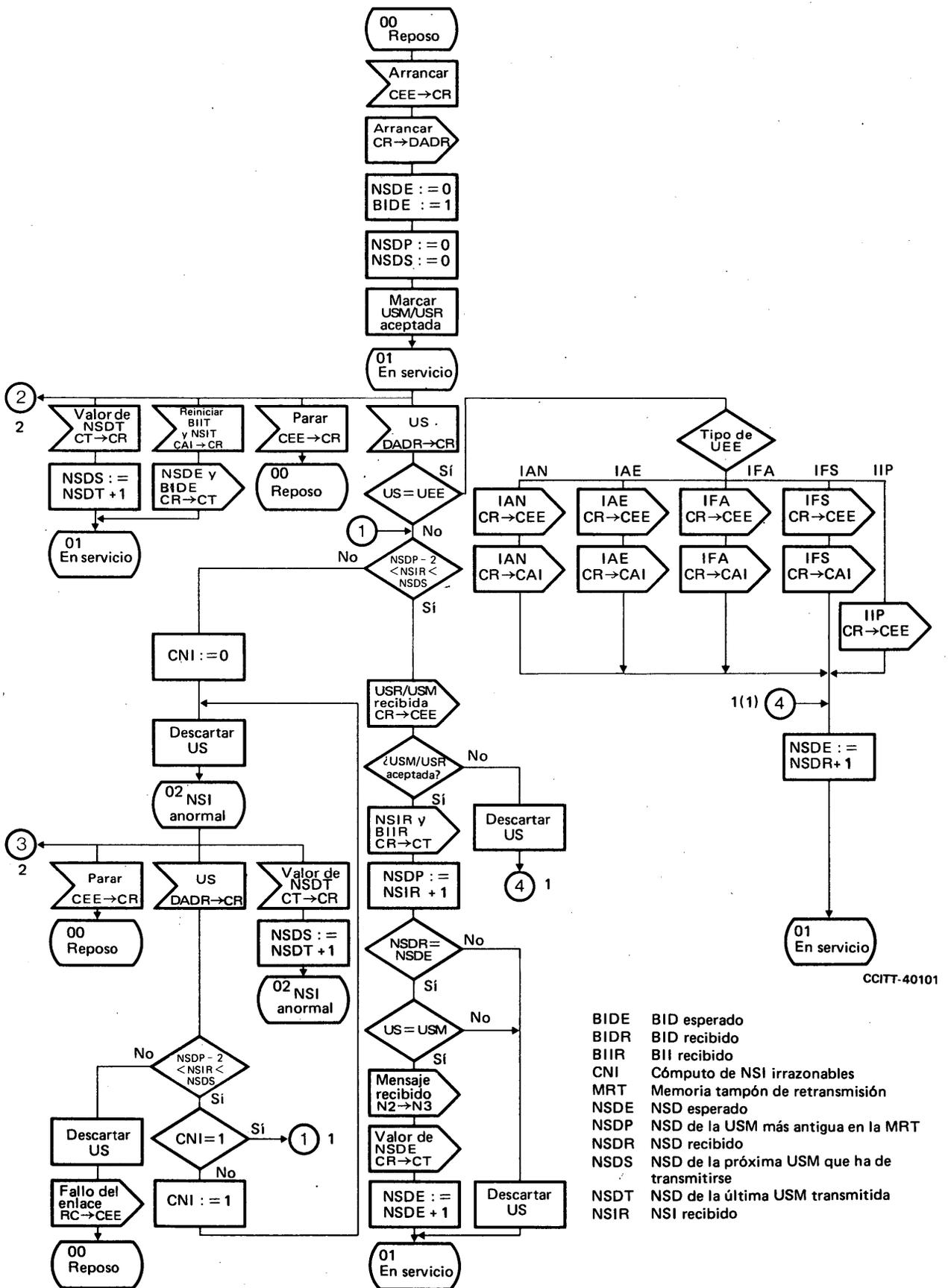


FIGURA 16/Q.703 (hoja 1 de 2)

Control de recepción con retransmisión cíclica preventiva

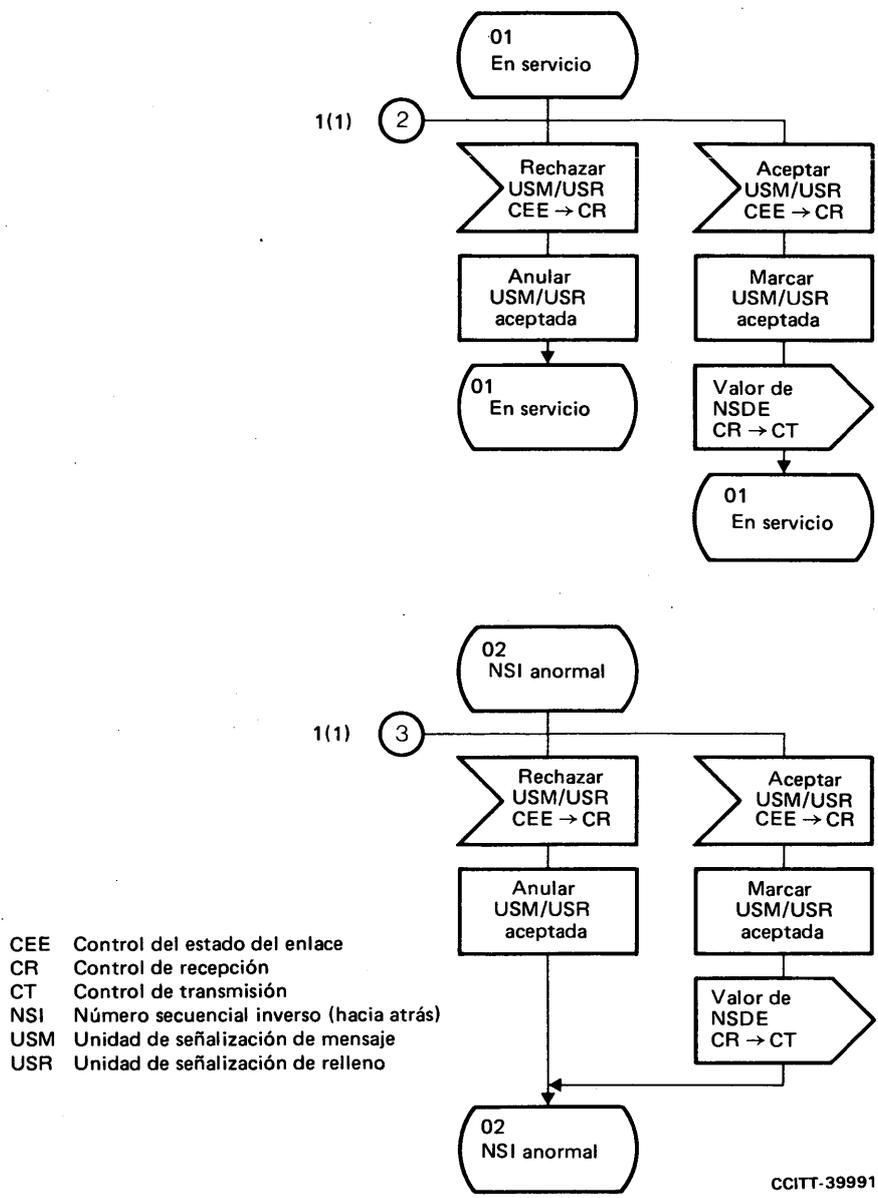


FIGURA 16/Q.703 (hoja 2 de 2)

Control de recepción con retransmisión cíclica preventiva

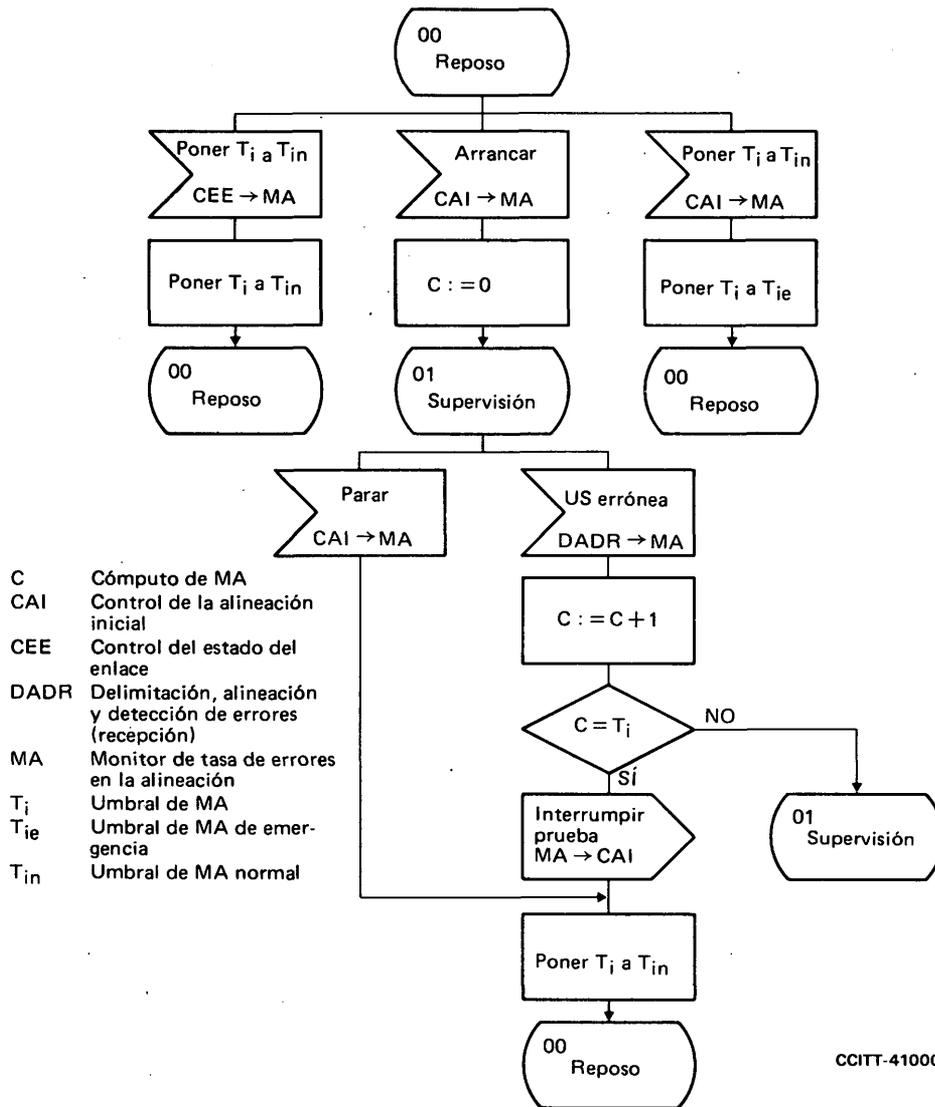


FIGURA 17/Q.703

Monitor de tasa de errores en la alineación

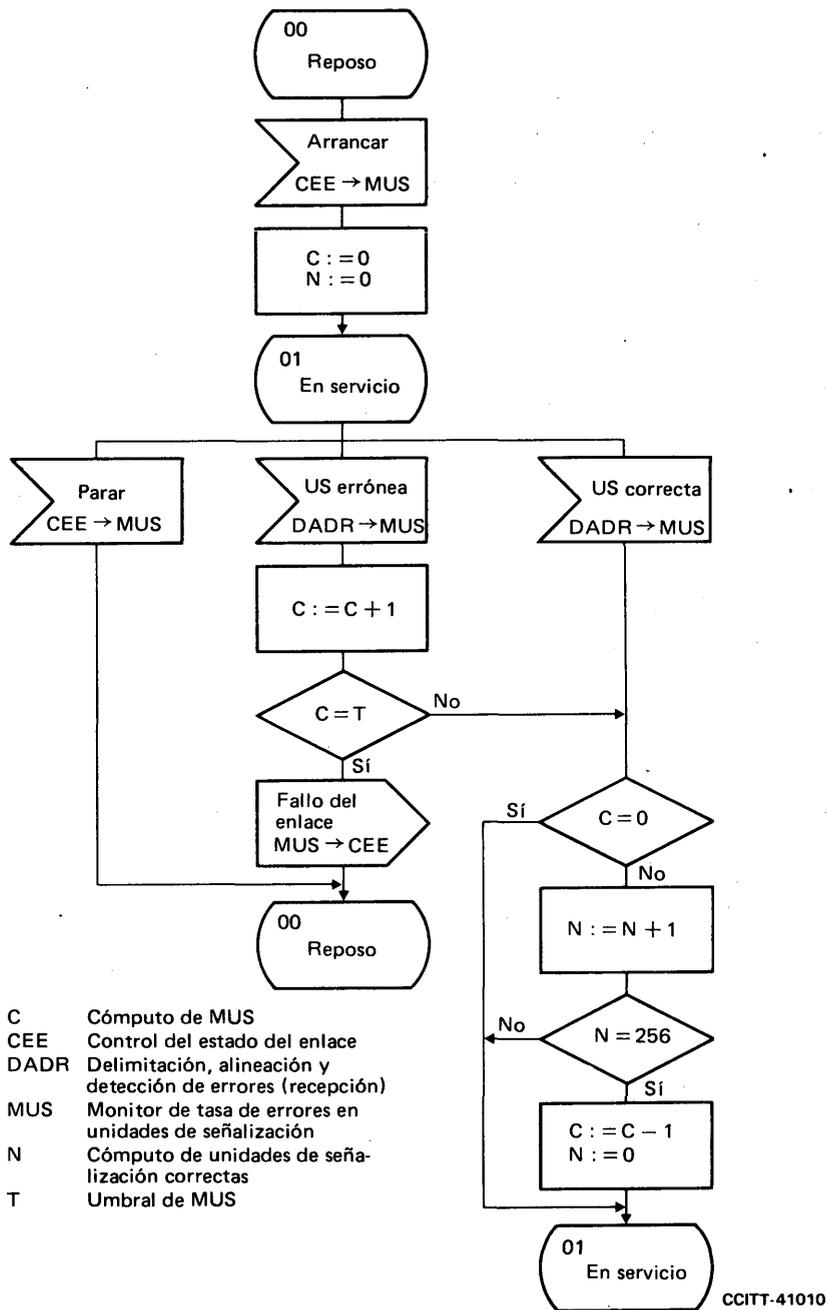


FIGURA 18/Q.703

Monitor de tasa de errores en unidades de señalización

FUNCIONES Y MENSAJES EN LA RED DE SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

1	Introducción
2	Tratamiento de mensajes de señalización
3	Gestión de la red de señalización
4	Gestión del tráfico de señalización
5	Paso a enlace de reserva
6	Retorno al enlace de servicio
7	Reencaminamiento forzado
8	Reencaminamiento controlado
9	Control del flujo del tráfico de señalización
10	Gestión de enlaces de señalización
11	Gestión de rutas de señalización
12	Características comunes de los formatos de las unidades de señalización de mensaje
13	Formatos y códigos de los mensajes de gestión de la red de señalización
14	Diagramas de transición de estado

Anexo A – Gestión de enlaces de señalización y gestión del tráfico de señalización por el método de conmutación a enlace de reserva

1 **Introducción**

1.1 *Características generales de las funciones de la red de señalización*

1.1.1 En la presente Recomendación se describen las funciones y los procedimientos de transferencia de mensajes entre puntos de señalización que son nodos de la red de señalización, y relativas a tal transferencia. Estos procedimientos y funciones están a cargo de la Parte de Transferencia de Mensajes (PTM) en el nivel 3 y, por consiguiente, se supone que los puntos de señalización están conectados por enlaces de señalización que incorporan las funciones descritas en las Recomendaciones Q.702 y Q.703. Las funciones de la red de señalización deben asegurar una transferencia fiable de los mensajes de señalización, de conformidad con los requisitos especificados en la Recomendación Q.706, incluso en el caso de averías de los enlaces de señalización y de los puntos de transferencia de la señalización, incluyen, en consecuencia, las funciones apropiadas y los procedimientos necesarios para informar a las partes distantes de la red de señalización de las consecuencias de una avería y para reconfigurar convenientemente el encaminamiento de los mensajes a través de la red de señalización.

1.1.2 Conforme a estos principios, las funciones de la red de señalización pueden dividirse en dos categorías fundamentales, a saber:

- *tratamiento de mensajes de señalización, y*
- *gestión de la red de señalización*

Las funciones de tratamiento de mensajes de señalización se resumen brevemente en el § 1.2 y las funciones de gestión de la red de señalización en el § 1.3. En la figura 1/Q.704 se indican las interrelaciones funcionales entre tales funciones.

1.2 *Tratamiento de mensajes de señalización*

1.2.1 Las funciones de tratamiento de mensajes de señalización, tienen por objeto garantizar que los mensajes de señalización procedentes de una determinada Parte de Usuario (PU) en un punto de señalización (punto de origen) llegan a la misma parte de usuario del punto de destino indicado por la parte de usuario transmisora.

En función de las circunstancias particulares, esta entrega puede producirse mediante un enlace de señalización que interconecta directamente los puntos de origen y de destino, o a través de uno o más puntos intermedios de transferencia de señalización.

1.2.2 Las funciones de tratamiento de los mensajes de señalización, se basan en la etiqueta contenida en los mensajes, que identifica explícitamente los puntos de destino y de origen.

La parte de la etiqueta utilizada para el tratamiento del mensaje de señalización, por la parte de transferencia de mensajes, se denomina *etiqueta de encaminamiento* y sus características se describen en el § 2.

1.2.3 Como se ilustra en la figura 1/Q.704, las funciones de tratamiento del mensaje de señalización se dividen en:

- función de *encaminamiento de mensajes* utilizada en cada punto de señalización, para determinar el enlace de señalización de salida por el que ha de enviarse un mensaje hacia su punto de destino;
- función de *discriminación de mensajes*, utilizada en un punto de señalización, para determinar si un mensaje recibido se destina a dicho punto o ha de transferirse a la función de encaminamiento del mensaje (esto es, cuando el punto considerado actúa como punto de transferencia de la señalización);
- la función de *distribución de mensajes*, utilizada en cada punto de señalización, para entregar los mensajes recibidos (destinados a dicho punto) a la parte de usuario apropiada.

En el § 2, se describen las características de las funciones de encaminamiento, discriminación y distribución del mensaje.

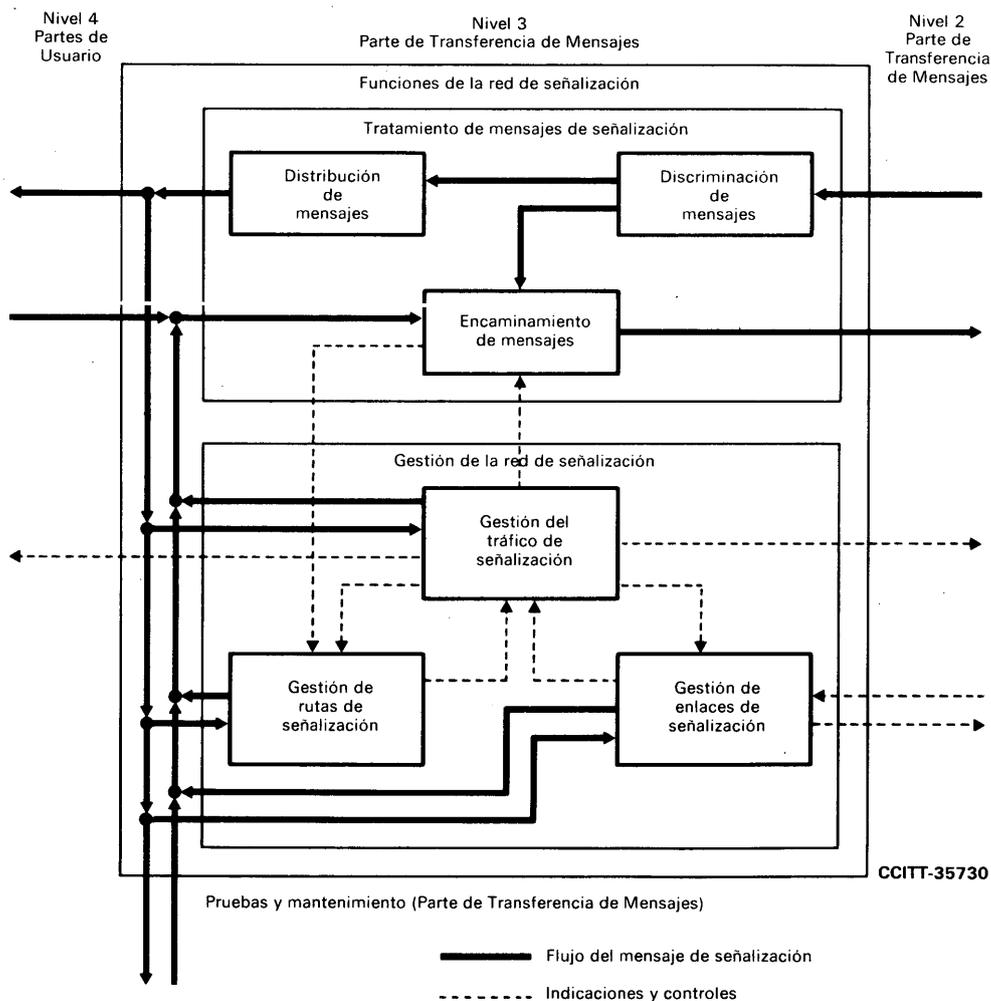


FIGURA 1/Q.704
Funciones de la red de señalización

1.3 *Gestión de la red de señalización*

1.3.1 Las funciones de gestión de la red de señalización, tienen por objeto reconfigurar la red de señalización en caso de averías. Esta reconfiguración se efectúa siguiendo los procedimientos adecuados para cambiar el encaminamiento del tráfico de señalización, a fin de contornear los enlaces o puntos de señalización averiados; ello requiere que exista una comunicación entre los puntos de señalización (y en particular, los puntos de transferencia de la señalización) relativa a la aparición de averías. Por otra parte, en ciertas circunstancias es preciso activar y alinear nuevos enlaces de señalización a fin de restablecer la capacidad requerida de tráfico de señalización entre dos puntos de transferencia de la señalización. Cuando se restaura el punto de señalización o el enlace averiado, se adoptan las acciones y los procedimientos opuestos a fin de restablecer la configuración normal de la red de señalización.

1.3.2 Como se ilustra en la figura 1/Q.704, las funciones de gestión de la red de señalización se dividen en:

- *gestión del tráfico de señalización,*
- *gestión de enlaces de señalización, y*
- *gestión de rutas de señalización.*

Se utilizan estas funciones siempre que se produce un evento (como la avería o el restablecimiento de un enlace de señalización) en la red de señalización; en el § 3 figura la lista de posibles eventos y criterios generales aplicados en relación con cada función de gestión de la red de señalización.

1.3.3 En los § 4 a 9 se especifican los procedimientos de gestión del tráfico de señalización. El § 4 contiene, en particular, las reglas que han de seguirse para modificar el encaminamiento de señalización. Conforme a tales reglas, se efectúa la desviación del tráfico según las circunstancias concretas, por medio de uno de los procedimientos siguientes: *paso a enlace de reserva, retorno al enlace de servicio, reencaminamiento forzado y reencaminamiento controlado*; éstos se especifican en los § 5 a 8, respectivamente. Por otra parte, en caso de congestión en los puntos de señalización, puede necesitarse que la gestión del tráfico de señalización disminuya la velocidad de dicho tráfico en ciertas rutas, utilizando el procedimiento de *control del flujo del tráfico de señalización* especificado en el § 9.

1.3.4 Los distintos procedimientos incluidos en la gestión del enlace de señalización son: *restauración, activación y desactivación* de un enlace de señalización, *activación del conjunto de enlaces y atribución automática* de los terminales de señalización y de los enlaces de datos de señalización. Estos procedimientos se especifican en el § 10. En el anexo A se describe una alternativa a estos procedimientos que puede aplicarse dentro de las redes nacionales.

1.3.5 Los distintos procedimientos incluidos en la gestión de la ruta de señalización son: los procedimientos de *transferencia prohibida, transferencia autorizada y prueba de un conjunto de rutas de señalización*, especificados en el § 11.

1.3.6 Las características del formato, comunes a todas las unidades de señalización de mensaje, que son pertinentes, con respecto a la parte de transferencia de mensajes, nivel 3, se especifican en el § 12.

1.3.7 En el § 13, se describen el etiquetado, la formatización y la codificación de los mensajes de gestión de la red de señalización.

1.3.8 En el § 14, se describen las funciones de la red de señalización en forma de diagramas de transición de estados, conforme al lenguaje de especificación y descripción del CCITT (LED).

2 **Tratamiento de mensajes de señalización**

2.1 *Consideraciones generales*

2.1.1 El tratamiento de mensajes de señalización comprende las funciones de encaminamiento, discriminación y distribución, que se efectúan en cada punto de señalización de la red de señalización.

El encaminamiento de mensajes es una función que se refiere a los mensajes que se han de enviar, mientras que la distribución del mensaje es una función relativa a los mensajes recibidos. En la figura 2/Q.704 se indican las relaciones funcionales entre el encaminamiento y la distribución de mensajes.

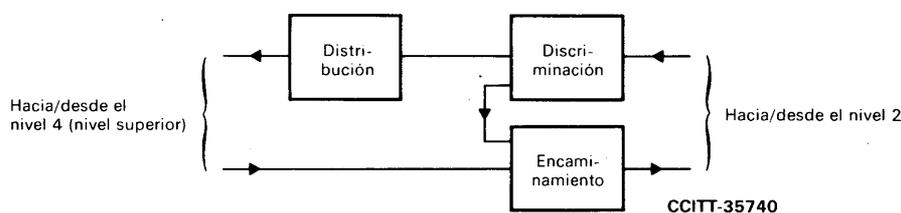


FIGURA 2/Q.704

Encaminamiento, discriminación y distribución de mensajes

2.1.2 Cuando un mensaje procede de nivel 4 (o se origina en el nivel 3 en el caso de los mensajes del nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes), la elección del enlace de señalización específico por el que debe enviarse, corresponde a la función de encaminamiento de mensajes. Cuando se utilizan al mismo tiempo dos o más enlaces para cursar el tráfico que tiene un destino dado, este tráfico se distribuye entre ellos por la función de compartición de la carga, que forma parte de la función de encaminamiento del mensaje.

2.1.3 Cuando un mensaje procede del nivel 2, se activa la función de discriminación a fin de determinar si va destinado a este punto de señalización (que actúa como punto de destino) o a otro punto de señalización, en cuyo caso tiene que transmitirse por un enlace de salida conforme a la función de encaminamiento (el punto de señalización actúa como punto de transferencia de la señalización).

2.1.4 Cuando el mensaje vaya destinado al punto de señalización receptor, se activa la función de distribución de mensajes para entregarlo a la parte de usuario apropiada (o a las funciones del nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes local).

2.1.5 El encaminamiento, la discriminación y la distribución de mensajes, se basan en la parte de la etiqueta denominada etiqueta de encaminamiento, en el indicador de servicio y, en las redes nacionales también en el indicador nacional. Pueden influir también distintos factores, como la petición (automática o manual) procedente de un sistema de gestión.

2.1.6 En el § 12.2 se describen la posición y codificación del indicador de servicio y del indicador nacional. Las características de la etiqueta de los mensajes pertenecientes a las distintas partes de usuario, se describen en la especificación de cada parte de usuario, y en el § 13 para los mensajes de gestión de la red de señalización. La etiqueta empleada para los mensajes de gestión de la red de señalización, se utiliza también para los mensajes de pruebas y mantenimiento (véase la Recomendación Q.707). Además, en el § 2.2, se describen las características generales de la etiqueta de encaminamiento.

En el § 2.3 se describen las características detalladas de la función de encaminamiento de mensajes, incluida la compartición de la carga; los principios relativos al número de enlaces de carga compartida se encuentran en el § 2.3 de la Recomendación Q.705.

En el § 2.4 aparecen las características detalladas de las funciones de discriminación y distribución de mensajes.

2.2 Etiqueta de encaminamiento

2.2.1 La etiqueta contenida en un mensaje de señalización y utilizada por la parte de usuario correspondiente, para identificar la tarea específica a la que se refiere el mensaje (por ejemplo, un circuito telefónico) es utilizada también por la parte de transferencia de mensajes para encaminar el mensaje hacia su punto de destino.

La parte de la etiqueta del mensaje empleada para el encaminamiento, se denomina *etiqueta de encaminamiento* y contiene toda la información precisa para entregar el mensaje a su punto de destino.

Normalmente, la etiqueta de encaminamiento es común a todos los servicios y aplicaciones en una red de señalización dada (nacional o internacional) (sin embargo, si este no es el caso, la etiqueta de encaminamiento específica de un mensaje se determina por medio del indicador de servicio).

A continuación se especifica la etiqueta de encaminamiento normalizada. Esta etiqueta debe utilizarse en la red de señalización internacional y es aplicable también a las redes nacionales.

Observación – En ciertas aplicaciones puede utilizarse una etiqueta modificada de iguales orden y función, pero posiblemente con diferentes tamaños de subcampos que la etiqueta de encaminamiento normalizada.

2.2.2 La etiqueta de encaminamiento normalizada tiene una longitud de 32 bits y se coloca al comienzo del campo de información de señalización; su estructura aparece en la figura 3/Q.704.

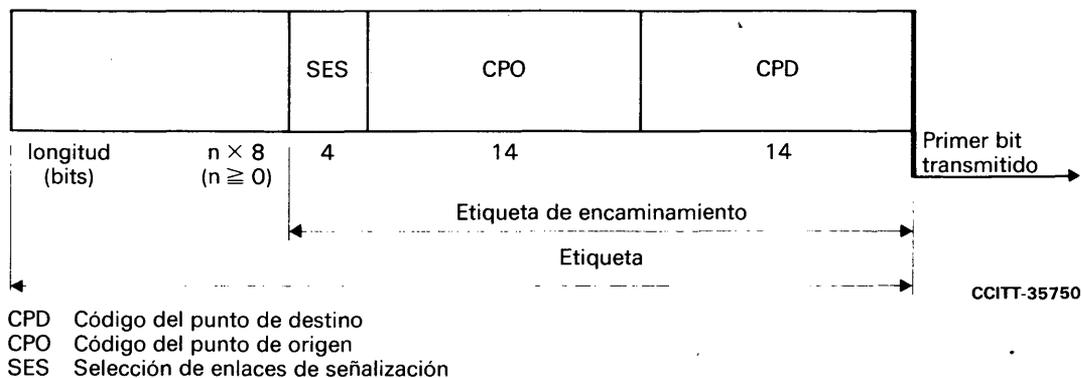


FIGURA 3/Q.704

Estructura de la etiqueta de encaminamiento

2.2.3 El *código del punto de destino* (CPD) indica el punto de destino del mensaje y el *código del punto de origen* (CPO) señala el punto de origen del mensaje. La codificación de estos códigos es binaria pura. Dentro de cada campo, el bit menos significativo ocupa la primera posición y se transmite en primer lugar.

Se utilizará un plan de numeración único para la codificación de los campos de los puntos de señalización de la red internacional, cualesquiera sean las partes de usuario conectadas a cada punto de señalización.

2.2.4 El campo de *selección de enlaces de señalización* (SES) se utiliza, cuando corresponde, para efectuar la compartición de la carga (véase el § 2.3). Este campo existe en todos los tipos de mensajes y ocupa la misma posición. La única excepción a esta regla es la de algunos mensajes del nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes (por ejemplo, la orden de paso a enlace de reserva), para los que la función de encaminamiento de los mensajes en el punto de señalización de origen del mensaje no depende del campo; en este caso específico, el campo no existe como tal, sino que es reemplazado por otra información (por ejemplo, en el caso de la orden de paso a enlace de reserva, la identidad del enlace averiado).

En el caso de mensajes relacionados con el circuito, el campo contiene los bits menos significativos del código de identificación del circuito (o el código de identificación del soporte en el caso de la parte de usuario de datos); estos bits no se repiten en otro lugar.

En el caso de los mensajes de la parte de transferencia de mensajes, nivel 3, el campo de selección del enlace de señalización corresponde exactamente al *código del enlace de señalización* (CES) que indica el enlace de señalización entre el punto de destino y el punto de origen al que se refiere el mensaje.

2.2.5 De la regla establecida en el § 2.2.4 anterior, se deduce que la selección del enlace de señalización para los mensajes producidos por cualquier parte de usuario se utilizará en el mecanismo de compartición de la carga. Como consecuencia, en el caso de partes de usuario que no están especificadas (por ejemplo, transferencia de la información de tasación), pero para las cuales es necesario mantener el orden de transmisión de los mensajes, el campo se codificará con el mismo valor para todos los mensajes que pertenecen a la misma transacción enviados en una dirección dada.

2.2.6 Los principios anteriores deben aplicarse también a estructuras de etiqueta modificadas que puedan utilizarse en el ámbito nacional.

2.3 Función de encaminamiento de mensajes

2.3.1 La función de encaminamiento de mensajes, se basa en información contenida en la etiqueta de encaminamiento, a saber, en el código del punto de destino y en el campo de selección del enlace de señalización. Además, en ciertas circunstancias puede necesitarse también el indicador de servicio para fines de encaminamiento.

Observación – Un caso posible de utilización del indicador de servicio puede surgir del empleo de mensajes de apoyo a la función de gestión de la ruta de señalización (por ejemplo, transferencia prohibida, transferencia permitida y mensajes del conjunto de rutas de señalización) referentes a un destino más restrictivo que un solo punto de señalización (por ejemplo, una parte de usuario individual) (véase el § 11). Otro caso puede guardar relación con los procedimientos de prueba de la ruta de señalización que pueden definirse para fines de comprobación y mantenimiento (véase la Recomendación Q.707).

El número de tales casos debe reducirse al mínimo, a fin de aplicar los mismos criterios de encaminamiento al mayor número posible de partes de usuario.

Cada punto de señalización tendrá la información de encaminamiento que le permita determinar el enlace de señalización por el que ha de enviar un mensaje, basándose en el código del punto de destino y en el campo de selección del enlace de señalización, y algunos casos, en el indicador nacional (véase el § 2.4.3). El código del punto de destino se asocia típicamente con más de un enlace de señalización que puede utilizarse para transmitir el mensaje; la selección del enlace de señalización específico se efectúa por medio del campo de selección del enlace de señalización, que realiza así una compartición de carga.

2.3.2 Se definen dos casos fundamentales de compartición de carga:

- a) compartición de carga entre enlaces pertenecientes al mismo conjunto de enlaces,
- b) compartición de carga entre enlaces que no pertenecen al mismo conjunto de enlaces.

Para cualquier punto de señalización en la red internacional, es obligatorio el funcionamiento en compartición de carga conforme a los dos casos.

En el caso a), el flujo de tráfico cursado por un conjunto de enlaces es compartido (sobre la base del campo de selección del enlace de señalización) entre los distintos enlaces de señalización pertenecientes al conjunto. Un ejemplo de este caso es un conjunto de enlaces que interconecta directamente los puntos de origen y de destino en el modo asociado de funcionamiento, como se representa en la figura 4/Q.704.

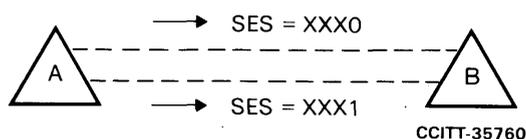


FIGURA 4/Q.704

Ejemplo de compartición de la carga dentro de un conjunto de enlaces

En el caso b), el tráfico relativo a un destino dado es compartido (sobre la base del campo de selección del enlace de señalización) entre los distintos enlaces de señalización que no pertenecen al mismo conjunto de enlaces, como se indica en la figura 5/Q.704. La regla de compartición de la carga utilizada por una determinada relación de señalización, puede o no aplicarse a todas las relaciones de señalización que emplean uno de los enlaces de señalización implicados (en el ejemplo, el tráfico destinado a B se comparte entre los enlaces de señalización DE y DF, con una asignación determinada del campo de selección del enlace de señalización, mientras que el tráfico destinado a C, pasa sólo por el enlace DF, debido al fallo del enlace EC).

Como resultado de la función de encaminamiento de mensajes, en condiciones normales todos los mensajes que tienen la misma etiqueta de encaminamiento (por ejemplo, mensajes de establecimiento de la comunicación relativos a un circuito dado) se encaminan por los mismos enlaces de señalización y puntos de transferencia de la señalización.

Los principios referentes al número de enlaces de carga compartida aparecen en la Recomendación Q.705.

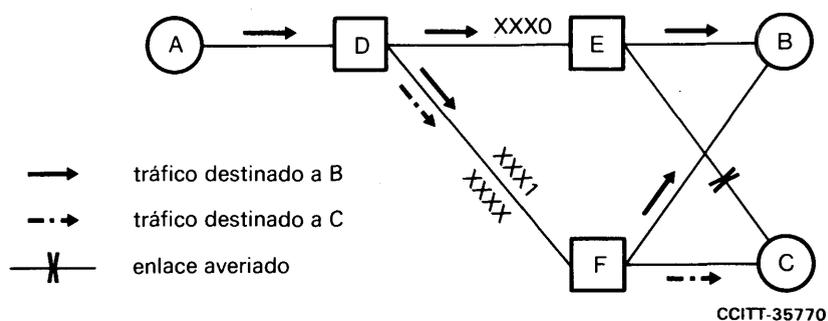


FIGURA 5/Q.704

Ejemplo de compartición de la carga entre conjuntos de enlaces

2.3.3 Cuando se produce algún evento en la red de señalización que afecta al punto de señalización implicado (por ejemplo, avería de un enlace de señalización o indisponibilidad de una ruta de señalización), debe actualizarse convenientemente la información de encaminamiento mencionada en el § 2.3.1. La actualización de la información de encaminamiento se efectúa con arreglo al evento en cuestión (véase el § 3) y a las reglas de modificación del encaminamiento de la señalización especificadas en el § 4.

2.4 *Funciones de discriminación y distribución de mensajes*

2.4.1 Los criterios de encaminamiento y el método de compartición de la carga descritos en el § 2.3, implican que un punto de señalización que envía mensajes pertenecientes a una determinada transacción de señalización por un enlace dado, debe ser capaz de recibir y tratar mensajes pertenecientes a dicha transacción, por ejemplo, en respuesta a los mensajes enviados procedentes de cualquier enlace (pero sólo de uno).

La función de discriminación examina el campo del código del punto de destino de los mensajes recibidos, a fin de determinar si se destinan al punto de señalización receptor o, en el caso de un punto de señalización que tiene capacidad de punto de transferencia de la señalización, si no sucede así; en el último caso pasan a la función de encaminamiento, como se describe en los puntos anteriores, a fin de enviarlos al enlace de salida apropiado hacia el punto de destino del mensaje.

Cuando un punto de transferencia de la señalización detecta que un mensaje recibido no puede entregarse a su punto de destino, envía en respuesta un mensaje de transferencia prohibida, como se especifica en el § 11.2.

2.4.2 Si el código del punto de destino de mensajes identifica el punto de señalización receptor, la función de distribución de mensajes examina el indicador de servicio y el mensaje se entrega a la parte de usuario correspondiente (o a la parte de transferencia de mensajes, nivel 3).

2.4.3 En el caso de un punto de señalización que trata tráfico de señalización internacional y nacional (por ejemplo, una central internacional cabeza de línea), se examina también el indicador nacional para determinar el plan de numeración pertinente (internacional o nacional) y posiblemente la estructura de la etiqueta. Por otra parte, dentro de una red nacional, puede examinarse el indicador nacional para discriminar entre distintas estructuras de etiqueta o entre diferentes numeraciones del punto de señalización si dependen de los niveles de la red (véase el § 12.2).

3 **Gestión de la red de señalización**

3.1 *Consideraciones generales*

3.1.1 Las funciones de gestión de la red de señalización proporcionan las disposiciones y procedimientos requeridos para mantener el servicio de señalización y restablecer las condiciones normales de señalización en caso de fallo de la red de señalización, tanto en los enlaces como en los puntos de señalización. Por ejemplo, en el caso de avería de un enlace, el tráfico cursado por el enlace defectuoso debe desviarse a uno o más enlaces alternativos. La avería del enlace, puede provocar también la indisponibilidad de las rutas de señalización, lo que, a su vez, puede causar la desviación del tráfico a otros puntos de señalización de la red de señalización (por ejemplo, puntos de señalización con los que no están conectados enlaces averiados).

3.1.2 La aparición de averías o el restablecimiento después de las mismas, provoca, en general, un cambio del estado del enlace o los enlaces y la ruta o las rutas de señalización afectados. El nivel 3 puede considerar que un enlace de señalización está «disponible» o «indisponible» para cursar tráfico de señalización; en particular, un enlace de señalización disponible pasa a indisponible si se reconoce como «averiado», «desactivado» o «bloqueado»¹⁾ y se encuentra, de nuevo disponible si se reconoce como «restablecido», «activado» o «desbloqueado», respectivamente. El nivel 3 puede considerar que una ruta de señalización está «disponible» o «indisponible». Los criterios detallados para la determinación de los cambios en el estado de los enlaces y rutas de señalización se describen en los § 3.2 y 3.4 respectivamente.

¹⁾ La condición «bloqueado» se produce cuando la indisponibilidad de un enlace de señalización no depende de una avería del propio enlace sino de otras causas, como una condición de «interrupción del procesador» en un punto de señalización.

3.1.3 Siempre que se produce un cambio en el estado de un enlace o ruta de señalización, se activan, según corresponda, las tres distintas funciones de gestión de la red de señalización (esto es, gestión del tráfico de señalización, gestión de enlaces y gestión de rutas) del siguiente modo:

- a) La función de gestión del tráfico de señalización, se utiliza para desviar el tráfico de señalización de un enlace o ruta a uno o más enlaces o rutas distintos o para disminuir temporalmente la velocidad del tráfico de señalización en caso de congestión en un punto de señalización; comprende los siguientes procedimientos:
 - paso a enlace de reserva (véase el § 5),
 - retorno al enlace de servicio (véase el § 6),
 - reencaminamiento forzado (véase el § 7),
 - reencaminamiento controlado (véase el § 8),
 - control del flujo del tráfico de señalización (véase el § 9).
- b) La función de gestión de enlaces de señalización, se utiliza para restablecer los enlaces de señalización averiados, activar los enlaces en reposo (no alineados todavía) y desactivar los enlaces de señalización alineados; comprende los procedimientos siguientes (véase el § 10):
 - activación, restablecimiento y desactivación de enlaces de señalización,
 - activación de conjuntos de enlaces,
 - atribución automática de terminales de señalización y enlaces de datos de señalización.
- c) La función de gestión de rutas de señalización, sirve para distribuir la información sobre el estado de la red de señalización a fin de bloquear o desbloquear las rutas de señalización; comprende los siguientes procedimientos:
 - procedimientos de transferencia prohibida (véase el § 11.2),
 - procedimiento de transferencia permitida (véase el § 11.3),
 - procedimiento de prueba del conjunto de rutas de señalización (véase el § 11.4).

3.1.4 Un examen general del empleo de los procedimientos relativos a las distintas funciones de gestión, en caso de cambio del estado del enlace y la ruta aparece en los § 3.3 y 3.5, respectivamente.

3.2 Estados de los enlaces de señalización

3.2.1 El nivel 3 considera que un enlace de señalización está siempre en uno de los dos posibles estados principales siguientes: disponible e indisponible. En función de la causa de la indisponibilidad, el estado indisponible puede subdividirse en tres casos posibles del siguiente modo (véase también la figura 6/Q.704).

- indisponible, averiado o inactivo;
- indisponible, bloqueado;
- indisponible, averiado o inactivo y bloqueado.

El enlace en cuestión, puede utilizarse sólo para cursar tráfico de señalización si está disponible. En los § 3.2.2 a 3.2.7, se describen seis posibles eventos que pueden modificar el estado de un enlace: avería, restablecimiento, desactivación, activación, bloqueo y desbloqueo del enlace de señalización.

3.2.2 Avería de un enlace de señalización

El nivel 3 reconoce que un enlace de señalización (en servicio o bloqueado, véase el § 3.2.6) está averiado cuando:

- a) Se obtiene del nivel 2 una indicación de fallo del enlace. La indicación puede deberse a:
 - una tasa de errores en las unidades de señalización excesivamente alta, véase el § 9 de la Recomendación Q.703;
 - una longitud excesiva del periodo de realineación, véanse los § 4.1 y 7 de la Recomendación Q.703;
 - un retardo excesivo de los acuses de recibo, véanse los § 5.3 y 6.3 de la Recomendación Q.703;
 - una avería del equipo terminal de señalización;
 - la aparición de dos números o bits irrazonables de cada tres números secuenciales inversos o bits indicadores directos (véanse los § 5.3 y 6.3 de la Recomendación Q.703);
 - la recepción de unidades consecutivas de señalización del estado del enlace que indiquen la ausencia de alineación o situación de fuera de servicio, normal o de emergencia, en el estado del terminal (véase el § 1.7 de la Recomendación Q.703).

Las dos primeras condiciones se detectan por medio del *monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización* (véase el § 8 de la Recomendación Q.703).

- b) Se obtiene una petición (automática o manual) del sistema de gestión o mantenimiento.

Además, el nivel 3 reconoce que un enlace de señalización disponible (no bloqueado) está averiado cuando se recibe una orden de paso a enlace de reserva.

3.2.3 *Restablecimiento de un enlace de señalización*

Un enlace de señalización averiado, se restablece cuando ambos extremos del enlace de señalización han completado con éxito un procedimiento inicial de alineación (véase el § 7 de la Recomendación Q.703).

3.2.4 *Desactivación de un enlace de señalización*

El nivel 3 reconoce que un enlace de señalización (en servicio, averiado o bloqueado) está desactivado (esto es, fuera de funcionamiento) cuando:

- a) Se recibe una petición de la función de gestión del enlace de señalización (véase el § 10).
- b) Se recibe una petición (automática o manual) de un sistema externo de mantenimiento o gestión.

3.2.5 *Activación de un enlace de señalización*

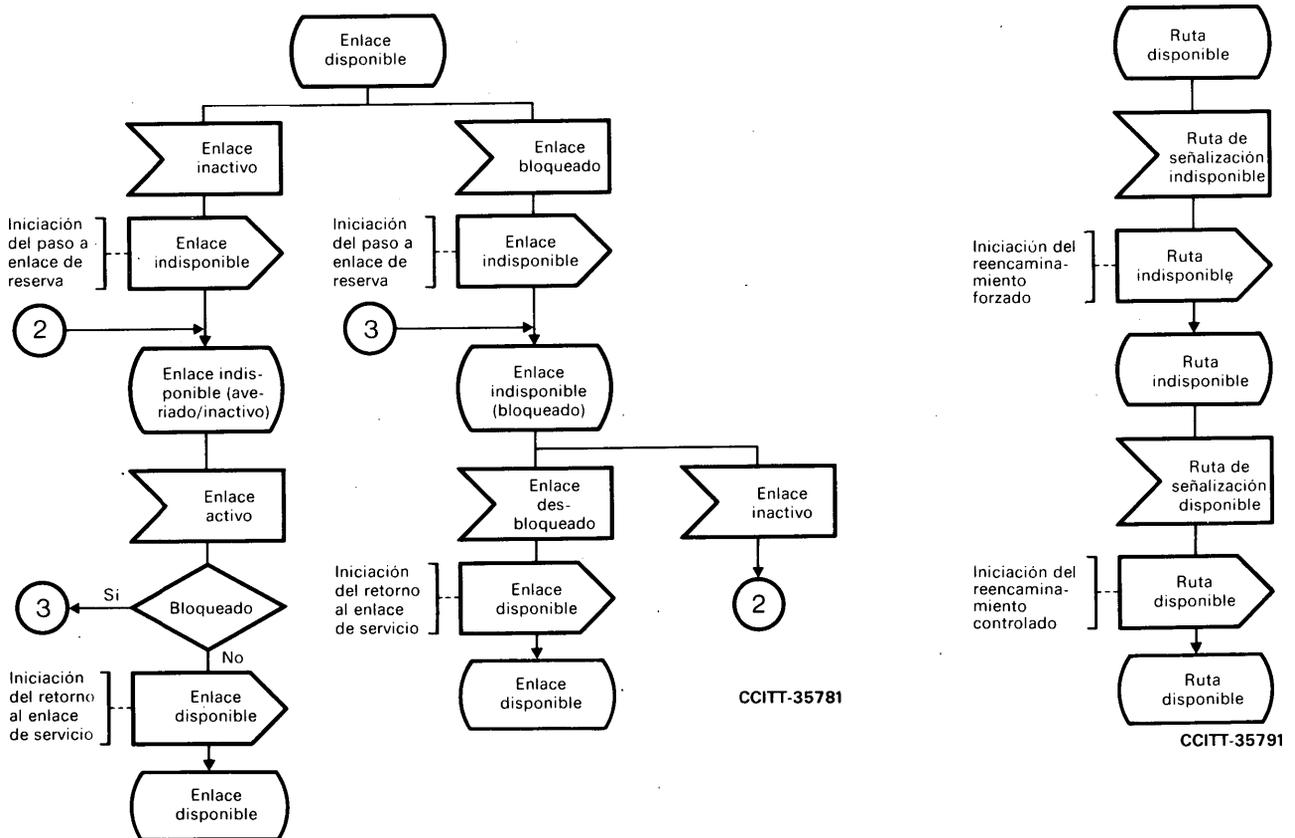
El nivel 3 reconoce que un enlace de señalización previamente inactivo, se ha activado, cuando ambos extremos del enlace de señalización han completado con éxito un procedimiento inicial de alineación (véase el § 7 de la Recomendación Q.703).

3.2.6 *Bloqueo de un enlace de señalización*

Un enlace de señalización (que no está averiado ni inactivo) se reconoce como bloqueado cuando:

- a) Se obtiene una indicación del terminal de señalización de que existe una condición de interrupción del procesador en el terminal distante (por ejemplo, se reciben unidades de señalización de estado del enlace con la indicación de interrupción del procesador; véase el § 8 de la Recomendación Q.703).
- b) Se recibe una petición (automática o manual) de un sistema de gestión.

Observación – Un enlace se encuentra indisponible cuando está averiado o desactivado y/o bloqueado (véase la figura 6/Q.704).

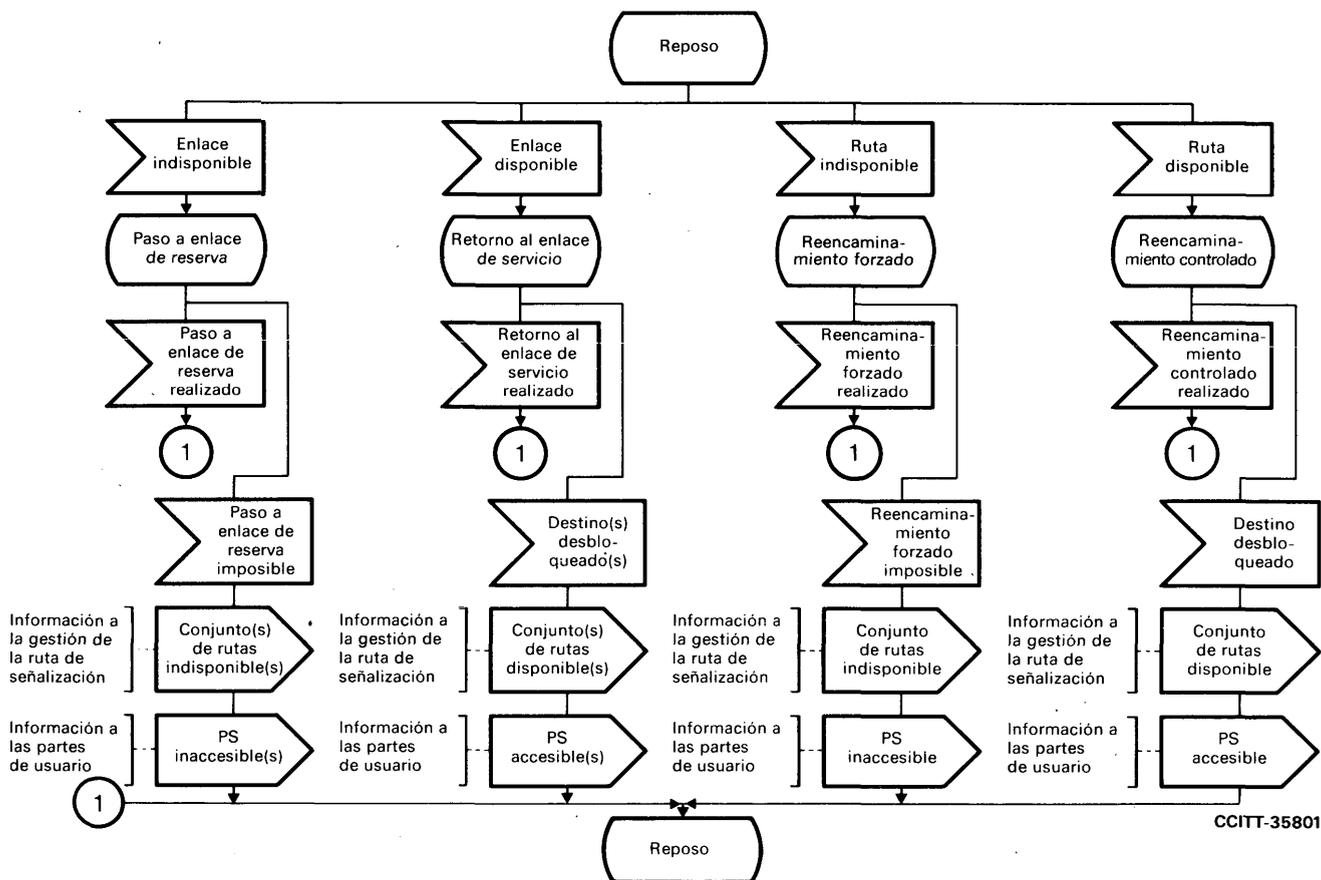


a) Estado de disponibilidad del enlace de señalización

b) Estado de disponibilidad de la ruta de señalización

FIGURA 6/Q.704 (hoja 1 de 2)

Diagramas sinópticos de gestión del tráfico de señalización



CCITT-35801

c) Reconfiguración y control de flujo del tráfico de señalización

FIGURA 6/Q.704 (hoja 2 de 2)

Diagramas sinópticos de gestión del tráfico de señalización

3.2.7 Desbloqueo de un enlace de señalización

Un enlace de señalización previamente bloqueado queda desbloqueado cuando:

- Se obtiene una indicación del terminal de señalización de que ha cesado la condición de interrupción del procesador en el terminal distante. (Se aplica al caso en que el terminal distante inicia la condición de interrupción del procesador.)
- Se recibe una petición del sistema de gestión. (Corresponde al caso en el que el sistema de gestión inició el bloqueo.)

Observación – Un enlace pasa a estar disponible cuando se restablece, activa y/o desbloquea (véase la figura 6/Q.704).

3.3 Procedimientos utilizados en relación con los cambios de estado del enlace

Se enumeran aquí los procedimientos relacionados con cada función de gestión de la señalización que se aplican con respecto a los cambios de estado del enlace. (Véanse también las figuras 6/Q.704, 7/Q.704 y 8/Q.704.) En la Recomendación Q.705 aparecen ejemplos típicos de la aplicación de los procedimientos a casos especiales de la red.

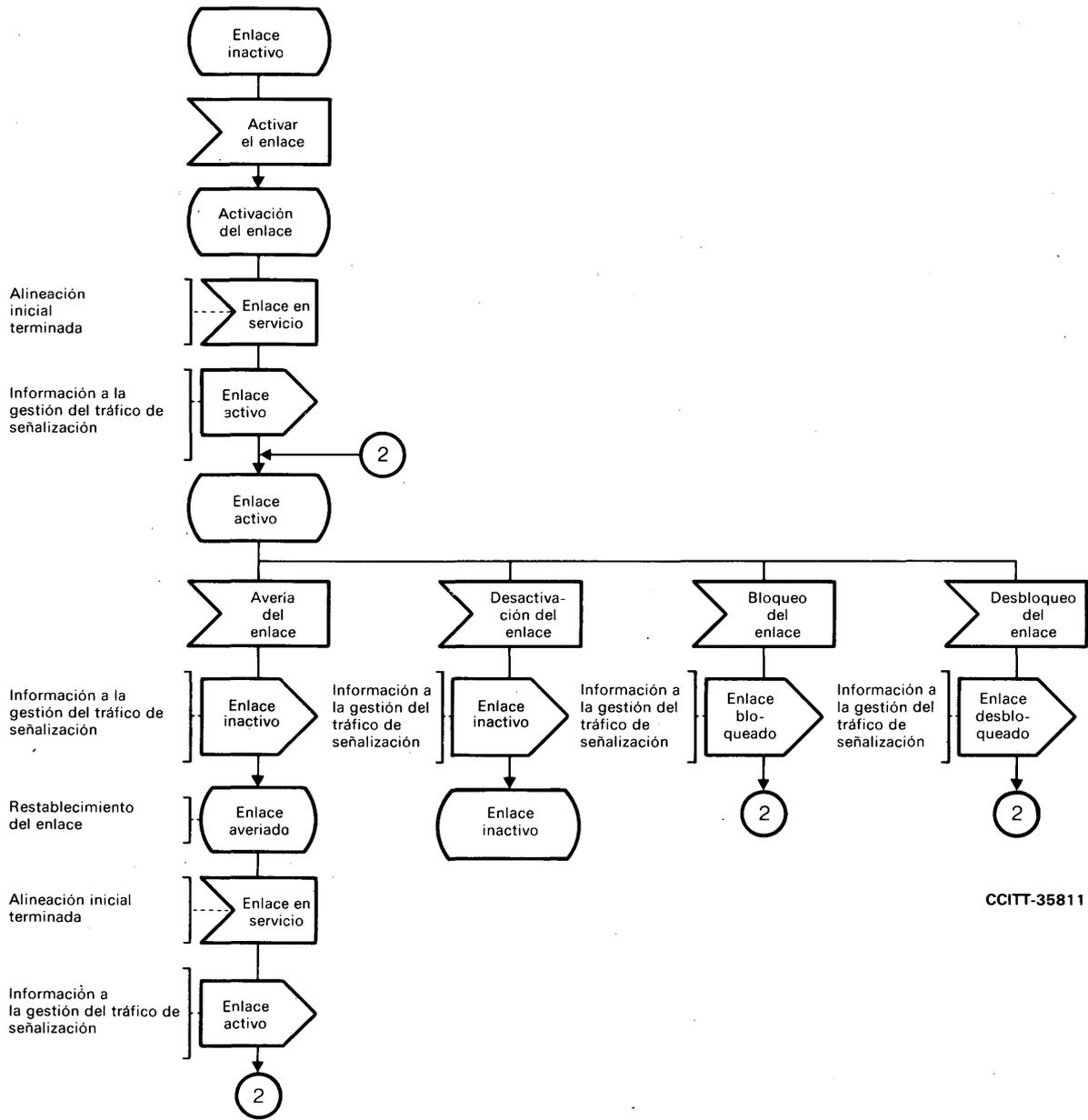


FIGURA 7/Q.704
 Diagrama sinóptico de gestión del enlace de señalización

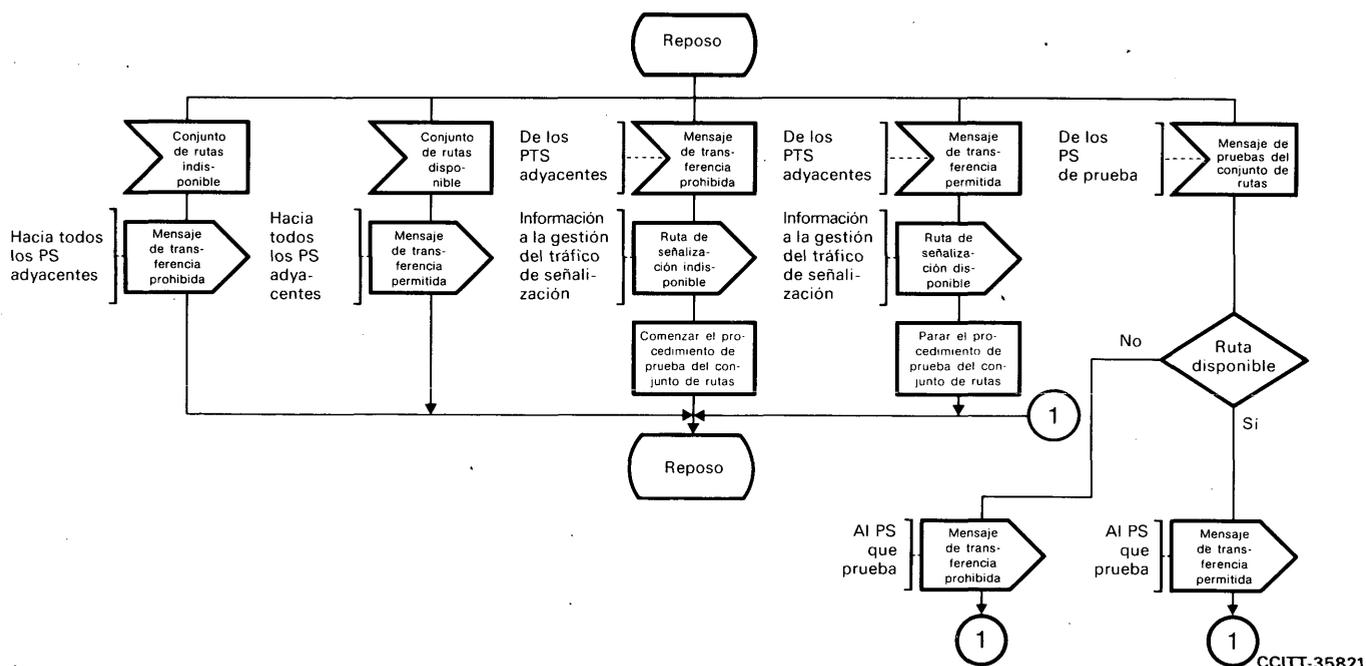


FIGURA 8/Q.704

Diagrama sinóptico de gestión de la ruta de señalización

3.3.1 Enlace de señalización averiado

3.3.1.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica si es preciso, el procedimiento de paso a enlace de reserva (véase el § 5) para desviar el tráfico de señalización del enlace indisponible a uno o más enlaces alternativos, con objeto de evitar la pérdida, la repetición o la secuenciación errónea, de mensajes; el procedimiento comprende la determinación del enlace o enlaces alternativos por los que puede transferirse el tráfico afectado y los procedimientos para recuperar los mensajes enviados por el enlace averiado, pero no recibidos por el extremo distante.

3.3.1.2 Gestión de enlaces de señalización: se utilizan los procedimientos descritos en el § 10 para restablecer un enlace de señalización y lograr que esté disponible para la señalización. Por otra parte, en función del estado del conjunto de enlaces, pueden utilizarse también procedimientos para activar otro enlace de señalización del mismo conjunto de enlaces al que pertenece el enlace indisponible, haciendo que quede disponible para la señalización.

3.3.1.3 Gestión de rutas de señalización: cuando una avería de un enlace de señalización provoque la indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización, el punto de transferencia de la señalización que ya no puede encaminar el tráfico de señalización afectado aplica los procedimientos de transferencia prohibida descritos en el § 11.

3.3.2 Enlace de señalización restablecido

3.3.2.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica si es preciso, el procedimiento de retorno al enlace de servicio (véase el § 6) para desviar el tráfico de señalización de uno o más enlaces a un enlace que está ya disponible; el procedimiento comprende la determinación del tráfico que ha de desviarse y los procedimientos para mantener la secuencia correcta de mensajes.

3.3.2.2 Gestión de enlaces de señalización: si durante la avería del enlace de señalización se activa otro enlace de señalización del mismo conjunto de enlaces, se sigue el procedimiento de desactivación del enlace de señalización (véase el § 10) a fin de tener la seguridad de que el estado del conjunto de enlaces vuelve a la misma situación que antes de la avería. Ello requiere la desactivación del enlace activo activado durante la avería del enlace, el cual se considera ya no disponible para la señalización.

3.3.2.3 Gestión de rutas de señalización: cuando el restablecimiento de un enlace de señalización produzca la disponibilidad de un conjunto de rutas de señalización, el punto de transferencia de la señalización que puede de nuevo encaminar el tráfico de señalización afectado, aplica los procedimientos de transferencia permitida descritos en el § 11.

3.3.3 *Enlace de señalización desactivado*

3.3.3.1 Gestión del tráfico de señalización: como se especifica en el § 3.3.1.1.

Observación – Normalmente, cuando se inicia la desactivación del enlace de señalización, se ha suprimido ya el tráfico de señalización.

3.3.3.2 Gestión de enlaces de señalización: si el número de enlaces de señalización activos del conjunto de enlaces al que pertenece el enlace de señalización desactivado, es inferior al número normal de enlaces de señalización activos en dicho conjunto de enlaces, pueden seguirse los procedimientos descritos en el § 10 para activar otro enlace de señalización del conjunto de enlaces.

3.3.3.3 Gestión de rutas de señalización: como se especifica en el § 3.3.1.3.

3.3.4 *Enlace de señalización activado*

3.3.4.1 Gestión del tráfico de señalización: como se especifica en el § 3.3.2.1.

3.3.4.2 Gestión de enlaces de señalización: si el número de enlaces de señalización activos del conjunto de enlaces al que pertenece el enlace de señalización activado es superior al número normal de enlaces de señalización activos en dicho conjunto de enlaces, pueden seguirse los procedimientos descritos en el § 10 para desactivar otro enlace de señalización del conjunto de enlaces.

3.3.4.3 Gestión de rutas de señalización: como se especifica en el § 3.3.2.3.

3.3.5 *Enlace de señalización bloqueado*

3.3.5.1 Gestión del tráfico de señalización: será la misma que en el § 3.3.1.1.

3.3.5.2 Gestión de rutas de señalización: si el bloqueo del enlace provoca la indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización, el punto de transferencia de la señalización que ya no puede encaminar el tráfico de señalización afectado aplica los procedimientos de transferencia prohibida descritos en el § 11.

Observación – Cuando el sistema de gestión inicie el bloqueo, debe darse una indicación al terminal de señalización a fin de detener la transmisión de las unidades de señalización del mensaje e iniciar la transmisión contigua de las unidades de señalización del estado del enlace que indican la interrupción del procesador (véase el § 8 de la Recomendación Q.703).

3.3.6 *Enlace de señalización desbloqueado*

3.3.6.1 Gestión del tráfico de señalización: las medidas serán las mismas que las indicadas en el § 3.3.2.1.

3.3.6.2 Gestión de rutas de señalización: si el enlace desbloqueado hace que resulte disponible un conjunto de rutas de señalización, el punto de transferencia de la señalización, que puede de nuevo encaminar tráfico de señalización en dicho conjunto de rutas, aplica los procedimientos de transferencia permitida descritos en el § 11.

Observación – En el caso de que el bloqueo y, en consecuencia, el desbloqueo sea iniciado por un sistema de gestión, debe darse una indicación al terminal de señalización, a fin de detener cualquier transmisión de las unidades de señalización del estado del enlace indicando la interrupción del procesador.

3.4 *Estados de las rutas de señalización*

Una ruta de señalización puede hallarse disponible o indisponible para el tráfico de señalización que tiene el destino correspondiente (véase también la figura 6/Q.704).

3.4.1 *Indisponibilidad de la ruta de señalización*

Una ruta de señalización resulta indisponible cuando se recibe un mensaje de transferencia prohibida, indicando que el tráfico de señalización dirigido a un destino específico no se puede transferir a través del punto de transferencia de la señalización que envía el mensaje afectado; véase el § 11.

3.4.2 Disponibilidad de la ruta de señalización

Una ruta de señalización queda disponible cuando se recibe un mensaje de transferencia permitida, indicando que el tráfico de señalización dirigido hacia un destino específico puede transferirse a través del punto de transferencia de la señalización que envía el mensaje afectado; véase el § 11.

3.5 Procedimientos utilizados en relación con los cambios de estado de la ruta

Se enumeran aquí los procedimientos relacionados con cada función de gestión de la señalización que se aplican en general con respecto a los cambios del estado de la ruta. (Véanse también las figuras 6/Q.704 y 8/Q.704.) En la Recomendación Q.705 aparecen ejemplos típicos de la aplicación de los procedimientos a casos especiales de una red.

3.5.1 Ruta de señalización indisponible

3.5.1.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica el procedimiento de reencaminamiento forzado (véase el § 7), para transferir el tráfico de señalización dirigido al destino afectado, desde el conjunto de enlaces perteneciente a la ruta indisponible al conjunto alternativo de enlaces que termina en otro punto de transferencia de la señalización; incluye las medidas destinadas a determinar la ruta alternativa.

3.5.1.2 Gestión de rutas de señalización: se reconfigura la red debido a la indisponibilidad de la ruta de señalización; en el caso de que un punto de transferencia de la señalización no pueda ya encaminar el tráfico de señalización afectado, se aplican los procedimientos descritos en el § 11.

3.5.2 Ruta de señalización disponible

3.5.2.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica el procedimiento de reencaminamiento controlado (véase el § 8); se utiliza para transferir el tráfico de señalización dirigido al destino afectado, desde un enlace o conjunto de enlaces de señalización pertenecientes a una ruta disponible, a otro conjunto de enlaces que termina en otro punto de transferencia de la señalización. Comprende la determinación del tráfico que debe desviarse y los procedimientos para mantener la secuencia correcta de mensajes.

3.5.2.2 Gestión de rutas de señalización: se reconfigura la red debido a la disponibilidad restaurada de la ruta de señalización en el caso de que un punto de transferencia de la señalización puede encaminar de nuevo el tráfico de señalización afectado, se aplican los procedimientos descritos en el § 11.

4 Gestión del tráfico de señalización

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 La función de gestión del tráfico de señalización se utiliza, como se indica en el § 3, para desviar el tráfico de señalización de los enlaces o rutas de señalización o para disminuirlo temporalmente en modo cuantitativo en caso de congestión.

4.1.2 La desviación del tráfico en los casos de indisponibilidad o disponibilidad de los enlaces y rutas de señalización se efectúa típicamente por medio de los siguientes procedimientos básicos, incluidos en la función de gestión del tráfico de señalización:

- indisponibilidad del enlace de señalización (avería, desactivación o bloqueo): se utiliza el procedimiento de paso a enlace de reserva (véase el § 5) para desviar el tráfico de señalización hacia uno o más enlaces alternativos (si existen);
- disponibilidad del enlace de señalización (restablecimiento, activación o desbloqueo): se utiliza el procedimiento de retorno al enlace de servicio (véase el § 6) para desviar el tráfico de señalización hacia el enlace que resulta disponible;
- indisponibilidad de la ruta de señalización: se utiliza el procedimiento de reencaminamiento forzado (véase el § 7) para desviar el tráfico de señalización hacia una ruta alternativa (si existe);
- disponibilidad de la ruta de señalización: se utiliza el procedimiento de reencaminamiento controlado (véase el § 8) para desviar el tráfico de señalización hacia la ruta que resulta disponible.

Cada procedimiento incluye distintos elementos y la aplicación de uno o más de ellos depende de las circunstancias especiales planteadas, como se indica en los textos de los puntos pertinentes. Además, estos procedimientos comprenden una modificación del encaminamiento de la señalización, que se efectúa de modo sistemático, como se describe en los § 4.2 a 4.6.

4.1.3 Los procedimientos de control del flujo del tráfico de señalización se utilizan en caso de congestión del tráfico de señalización en un punto de señalización a fin de pedir una interrupción temporal del tráfico de señalización enviado al mismo por uno o más puntos de señalización adyacentes. Estos procedimientos se especifican en el § 9.

4.2 *Situación normal de encaminamiento*

4.2.1 El tráfico de señalización que ha de enviarse a un punto de señalización específico de la red se encamina normalmente hacia uno o, en el caso de compartición de carga entre conjuntos de enlaces, hacia dos conjuntos de enlaces. Dentro de un conjunto de enlaces puede efectuarse un nuevo reencaminamiento a fin de compartir la carga del tráfico entre los enlaces de señalización disponibles; véase el § 2.

Para afrontar las situaciones en las que los enlaces o las rutas de señalización resultan indisponibles, se definen los datos de reencaminamiento alternativo.

Para cada destino que pueda alcanzarse desde un punto de señalización, se atribuyen uno o más conjuntos de enlaces alternativos. Los posibles conjuntos de enlaces aparecen con un orden de prioridad determinado. El conjunto de enlaces que tiene la máxima prioridad se utiliza siempre que está disponible y se define como el conjunto normal de enlaces para el tráfico dirigido al destino en cuestión. En el caso de compartición de la carga entre conjuntos de enlaces, existe un conjunto de enlaces normal para cada parte del tráfico de señalización dividido.

Para cada enlace de señalización, los enlaces de señalización restantes del conjunto de enlaces son enlaces alternativos. Los enlaces de señalización de un conjunto de enlaces se disponen con un orden de prioridad determinado. En condiciones normales, el enlace (o los enlaces de señalización) que tiene la máxima prioridad se utiliza(n) para cursar el tráfico de señalización.

Estos enlaces de señalización se definen como enlaces normales de señalización y cada fracción de tráfico de carga compartida tiene su propio enlace normal de señalización. Los enlaces de señalización distintos de los normales pueden ser enlaces de señalización inactivos o enlaces de reserva activos (véase el § 10).

4.2.2 El encaminamiento de mensajes (normal o alternativo) se define en principio con independencia, en cada punto de señalización. Así, el tráfico de señalización entre dos puntos de señalización puede encaminarse por distintos enlaces o trayectos de señalización en los dos sentidos.

4.3 *Indisponibilidad de un enlace de señalización*

4.3.1 Cuando un enlace de señalización resulta indisponible (véase el § 3.2), el tráfico de señalización cursado por el enlace se transfiere a uno o más enlaces alternativos por medio de un procedimiento de paso a enlace de reserva. El enlace o los enlaces alternativos, se determinan conforme a los siguientes criterios.

4.3.2 Cuando haya uno o más enlaces de señalización alternativos disponibles en el conjunto de enlaces al que pertenece el enlace indisponible, el tráfico de señalización se transfiere dentro del conjunto de enlaces a:

- a) un enlace de señalización activo y desbloqueado, que ordinariamente no transmite ningún tráfico. Si no existe tal enlace de señalización, el tráfico de señalización se transfiere a
- b) un enlace de señalización o posiblemente más de uno que ordinariamente cursa tráfico. En caso de transferencia a un enlace de señalización, el enlace de señalización alternativo es el de máxima prioridad entre los enlaces en servicio.

4.3.3 En el caso de que no haya enlace de señalización alternativo dentro del conjunto de enlaces al que pertenece el enlace de señalización indisponible, se transfiere el tráfico de señalización a uno o más conjuntos de enlaces alternativos conforme al encaminamiento alternativo definido para cada destino. Para un destino dado, el conjunto de enlaces alternativo es el conjunto de enlaces en servicio que tiene la máxima prioridad.

Dentro de un nuevo conjunto de enlaces, se distribuye el tráfico de señalización entre los enlaces de señalización, de acuerdo con el encaminamiento aplicable normalmente a dicho conjunto de enlaces, esto es, el tráfico transferido se cursa del mismo modo que el tráfico que ya utiliza dicho conjunto de enlaces.

4.4 *Disponibilidad de un enlace de señalización*

4.4.1 Cuando un enlace de señalización antes indisponible pase a estar disponible de nuevo (véase el § 3.2), el tráfico de señalización puede transferirse al enlace de señalización disponible por el procedimiento de retorno al enlace de servicio. El tráfico que ha de transferirse se determina conforme a los siguientes criterios.

4.4.2 En el caso de que el conjunto de enlaces al que pertenece el enlace de señalización disponible curse ya tráfico de señalización por otros enlaces de señalización del conjunto de enlaces, el tráfico que ha de transferirse es el tráfico para el que el enlace de señalización disponible es el enlace normal.

El tráfico se transfiere desde uno o más enlaces de señalización con arreglo a los criterios aplicados cuando el enlace de señalización queda indisponible (véase el § 4.3.2).

4.4.3 En el caso de que un conjunto de enlaces, al que pertenece el enlace de señalización disponible no curse tráfico de señalización (esto es, cuando un conjunto de enlaces resulta disponible), el tráfico que ha de transferirse es el tráfico para el que el conjunto de enlaces disponible tiene mayor prioridad que el conjunto de enlaces utilizado corrientemente. Sin embargo, en el caso de compartición de la carga entre conjuntos de enlaces, el tráfico no se transfiere a partir de un conjunto de enlaces normal.

El tráfico se transfiere desde uno o más conjuntos de enlaces y desde uno o más enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces.

4.5 *Indisponibilidad de una ruta de señalización*

Cuando una ruta de señalización pase a estar indisponible (véase el § 3.4), el tráfico de señalización cursado por la ruta indisponible, se transfiere a una ruta alternativa por medio de un procedimiento de reencaminamiento forzado. La ruta alternativa (esto es, el conjunto de enlaces alternativo) se determina conforme al encaminamiento alternativo definido para el destino en cuestión (véase el § 4.3.3).

4.6 *Disponibilidad de una ruta de señalización*

Cuando una ruta de señalización que estaba indisponible, pase a estar de nuevo disponible (véase el § 3.4), el tráfico de señalización puede transferirse a la ruta disponible mediante un procedimiento de reencaminamiento controlado. Esto es aplicable al caso en que la ruta disponible (conjunto de enlaces) tenga mayor prioridad que la ruta (conjunto de enlaces) utilizada normalmente para el tráfico dirigido al destino en cuestión (véase el § 4.4.3).

El tráfico transferido se distribuye entre los enlaces del nuevo conjunto de enlaces, conforme al procedimiento de encaminamiento aplicable normalmente a dicho conjunto de enlaces.

5 **Paso a enlace de reserva**

5.1 *Consideraciones generales*

5.1.1 El objetivo del procedimiento de paso a enlace de reserva, consiste en garantizar que el tráfico de señalización cursado por el enlace de señalización indisponible, se desvía al enlace o los enlaces de señalización alternativos con la mayor rapidez posible, evitando la pérdida, la duplicación o la secuenciación errónea de mensajes. Para ello, el procedimiento de paso a enlace de reserva comprende, normalmente, la actualización de la memoria tampón y la recuperación, que se efectúan antes de reabrir el enlace o los enlaces de señalización alternativos al tráfico desviado. La actualización de la memoria tampón consiste en identificar todos aquellos mensajes presentes en la memoria tampón de retransmisión del enlace de señalización indisponible que no han sido recibidos por el extremo distante, lo que se efectúa por medio de un procedimiento de regulación mutua, basado en el intercambio de mensajes de paso a enlace de reserva entre los dos extremos del enlace de señalización indisponible. La recuperación consiste en transferir los mensajes afectados a la memoria (o memorias) tampón de transmisión del enlace (o enlaces) de señalización alternativo(s).

5.1.2 El paso a enlace de reserva comprende los procedimientos que han de usarse en el caso de indisponibilidad (debida a avería o bloqueo) de un enlace de señalización, con objeto de desviar el tráfico perteneciente a dicho enlace de señalización hacia uno o más enlaces de señalización alternativos.

Éstos pueden cursar su propio tráfico de señalización, que no se interrumpe por el procedimiento de paso a enlace de reserva.

En el § 5.2 se describen las distintas configuraciones de red a las que puede aplicarse el procedimiento de paso a enlace de reserva.

En el § 5.3 se trata de los criterios de iniciación del paso a enlace de reserva y de las medidas básicas que han de adoptarse.

También se facilitan los procedimientos necesarios para hacer frente a la avería del equipo o a otras condiciones anormales.

5.2 *Configuraciones de red para el paso a enlace de reserva*

5.2.1 El tráfico de señalización desviado desde un enlace de señalización indisponible, se encamina por el punto de señalización afectado conforme a las reglas especificadas en el § 4. En resumen, pueden surgir dos situaciones alternativas (bien para la totalidad del tráfico desviado o bien para el tráfico relativo a cada destino específico):

- i) el tráfico se desvía hacia uno o más enlaces de señalización del mismo conjunto de enlaces, o
- ii) el tráfico se desvía hacia uno o más conjuntos distintos de enlaces.

5.2.2 Como resultado de estas disposiciones y de la función de encaminamiento de mensajes descrita en el § 2, se identifican tres relaciones distintas entre el nuevo enlace de señalización y el enlace indisponible para cada flujo de tráfico dado. Estos tres casos fundamentales pueden resumirse del siguiente modo:

- a) el nuevo enlace de señalización es paralelo al indisponible (véase la figura 9/Q.704);
- b) el nuevo enlace de señalización pertenece a una ruta de señalización distinta de aquélla que comprende el enlace de señalización indisponible, pero esta ruta de señalización pasa todavía por el punto de señalización situado en el extremo distante del enlace de señalización disponible (véase la figura 10/Q.704);
- c) el nuevo enlace de señalización pertenece a una ruta de señalización distinta de la que comprende el enlace de señalización indisponible y esta ruta de señalización no atraviesa el punto de señalización que actúa como punto de transferencia de la señalización situado en el extremo distante del enlace de señalización indisponible (véase la figura 11/Q.704).

Sólo en el caso c) existe la posibilidad de secuencia errónea de mensajes: en consecuencia, su utilización ha de tener en cuenta los requisitos generales de seguridad del servicio descritos en la Recomendación Q.706.

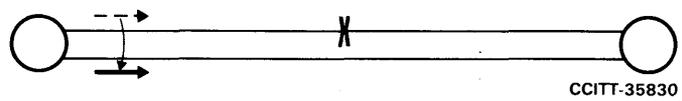


FIGURA 9/Q.704
Ejemplo de paso a enlace de reserva paralelo

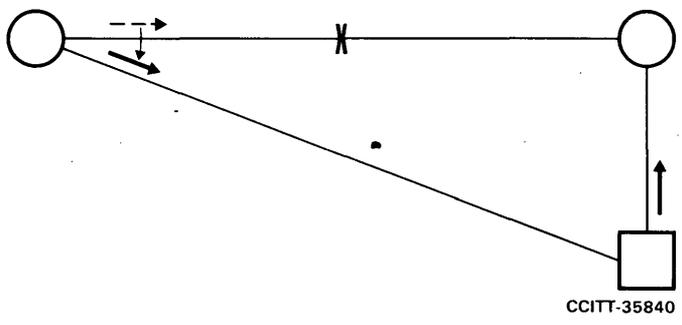


FIGURA 10/Q.704
Ejemplo de paso a enlace de reserva utilizando una ruta de señalización que atraviesa el punto de señalización distante

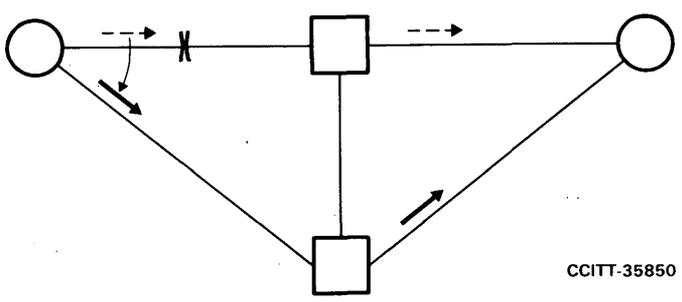


FIGURA 11/Q.704
Ejemplo de paso a enlace de reserva utilizando una ruta de señalización que no atraviesa el punto de señalización distante

5.3 *Iniciación y disposiciones del paso a enlace de reserva*

5.3.1 El paso a enlace de reserva se inicia en el punto de señalización cuando se aprecia como indisponible un enlace de señalización conforme a los criterios enunciados en los § 3.2.2 y 3.2.6.

Entonces se adoptan las siguientes disposiciones:

- a) finalizan la transmisión y la aceptación de unidades de señalización del mensaje en el enlace de señalización afectado;
- b) en su lugar se produce la transmisión de unidades de señalización del estado del enlace o bien de unidades de señalización de relleno, como se describe en el § 5.3 de la Recomendación Q.703;
- c) se determinan el enlace o los enlaces de señalización alternativos conforme a las disposiciones del § 4;
- d) se efectúa el procedimiento de actualización del contenido de la memoria tampón de retransmisión del enlace indisponible, como se especifica en el § 5.4;
- e) se desvía el tráfico de señalización al enlace o los enlaces de señalización alternativos, como se especifica en el § 5.5.

Además, si el tráfico dirigido a un destino dado se desvía hacia un enlace de señalización alternativo, que termina en un punto de transferencia de la señalización que no se utiliza corrientemente para cursar el tráfico dirigido a tal destino, se realiza el procedimiento de transferencia prohibida especificado en el § 11.2.

5.3.2 En el caso de que no haya tráfico para transferir desde el enlace de señalización indisponible, sólo se adopta la medida indicada en el § 5.3.1 b).

5.3.3 Si no existe enlace de señalización alternativo para el tráfico de señalización dirigido a uno o más destinos, se declara inaccesible el destino o los destinos afectados y se aplican las siguientes medidas:

- i) se bloquea el encaminamiento del tráfico de señalización interesado y se eliminan los mensajes en cuestión ya almacenados en las memorias tampón de transmisión y retransmisión del enlace de señalización indisponible, así como los recibidos posteriormente ²⁾;
- ii) se envía una orden a la parte o partes de usuario (en su caso) a fin de que dejen de generar el tráfico de señalización afectado;
- iii) se ejecuta el procedimiento de transferencia prohibida como se especifica en el § 11.2;
- iv) se realiza los procedimientos adecuados de gestión del enlace de señalización como se especifica en el § 10.

5.3.4 En algunos casos de averías o en ciertas configuraciones de la red, no pueden ejecutarse los procedimientos normales de actualización de la memoria tampón y de recuperación descritos en los § 5.4 y 5.5. En tales casos se aplican los procedimientos de paso de emergencia a enlace de reserva descritos en el § 5.6.

El § 5.7 contiene otros procedimientos para resolver posibles casos anormales.

5.4 *Procedimiento de actualización de la memoria tampón*

5.4.1 Cuando se decide el paso a enlace de reserva, se envía una orden de paso a enlace de reserva al punto de señalización distante. En el caso de que el paso a enlace de reserva se inicie por la recepción de una orden de paso a enlace de reserva (véase el § 5.2), se envía en su lugar un acuse de recibo de paso a enlace de reserva.

La orden de paso a enlace de reserva va siempre seguida de un acuse de recibo del paso a enlace de reserva, incluso cuando éste se ha iniciado ya conforme a otro criterio.

La orden o el acuse de recibo de paso a enlace de reserva no recibe ninguna prioridad respecto al tráfico normal o al enlace de señalización por el que se envía el mensaje.

5.4.2 La orden y el acuse de recibo de paso a enlace de reserva son mensajes de gestión de la red de señalización y contienen la información siguiente:

- la etiqueta, que indica los puntos de señalización de destino y origen y la identidad del enlace de señalización indisponible,
- la señal de la orden de paso a enlace de reserva (o el acuse de recibo de paso a enlace de reserva), y
- el número secuencial directo (hacia adelante) de la última unidad de señalización del mensaje aceptada por el enlace de señalización indisponible.

En el § 13 aparecen los formatos y códigos de la orden y el acuse de recibo del paso a enlace de reserva.

²⁾ Requiere ulterior estudio la idoneidad de este procedimiento para satisfacer los objetivos de seguridad aceptables, en términos de pérdida de mensajes.

5.4.3 Una vez recibida la orden o el acuse de recibo del paso a enlace de reserva, se actualiza la memoria tampón de retransmisión del enlace de señalización indisponible (excepto como se indica en el § 5.6), conforme a la información contenida en el mensaje. Las unidades de señalización del mensaje sucesivas a la indicada por el mensaje, son aquéllas que han de retransmitirse por el enlace o los enlaces de señalización alternativos, conforme al procedimiento de recuperación y desviación.

5.5 *Recuperación y desviación del tráfico*

Cuando se completa el procedimiento para actualizar el contenido de la memoria tampón de retransmisión, se adoptan las siguientes medidas:

- se cambia el encaminamiento del tráfico de señalización que ha de desviarse;
- el tráfico de señalización ya almacenado en las memorias tampón de transmisión y en la memoria tampón de retransmisión del enlace de señalización indisponible, se envía directamente hacia el nuevo enlace o los nuevos enlaces de señalización, conforme al encaminamiento modificado.

El tráfico de señalización desviado se enviará hacia el nuevo enlace o los nuevos enlaces de señalización, de modo que se mantenga la secuencia correcta de mensajes. El tráfico desviado no tiene prioridad con respecto al tráfico normal ya cursado por el enlace o los enlaces de señalización.

5.6 *Procedimientos de paso de emergencia a enlace de reserva*

5.6.1 Debido al fallo en un terminal de señalización, puede ser imposible que el extremo correspondiente al enlace de señalización defectuoso, determine el número secuencial directo de la última unidad de señalización del mensaje aceptada por el enlace indisponible. En tal caso, el extremo interesado realiza, si es posible, el procedimiento de actualización de la memoria tampón descrito en el § 5.4, pero utiliza una orden de paso de emergencia a enlace de reserva o un acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva en lugar del mensaje normal correspondiente; estos mensajes de emergencia, cuyo formato aparece en el § 13, no contienen el número secuencial directo de la última unidad de señalización del mensaje aceptada. Además, el enlace de señalización es considerado fuera de servicio, es decir, el extremo afectado inicia, si es posible, el envío de las unidades de señalización del estado del enlace *fuera de servicio* por el enlace de señalización indisponible (véase el § 5.3 de la Recomendación Q.703).

Cuando el otro extremo del enlace de señalización indisponible recibe la orden o el acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva, ejecuta los procedimientos de paso a enlace de reserva descritos en los § 5.4 y 5.5, con la única diferencia de que no efectúa la actualización de la memoria tampón ni la recuperación. En lugar de ello inicia directamente el envío, por el enlace o los enlaces de señalización disponibles, del tráfico de señalización que no se ha transmitido todavía por el enlace de señalización indisponible.

El empleo de los mensajes normales o de emergencia de paso a enlace de reserva, depende sólo de las condiciones locales del punto emisor de señalización; en particular:

- una orden de paso de emergencia a enlace de reserva va seguida de un acuse de recibo de paso a enlace de reserva si las condiciones locales son normales, y
- una orden de paso a enlace de reserva va seguida de un acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva si las condiciones locales son defectuosas.

5.6.2 Puede suceder que no exista ningún trayecto de señalización entre los dos extremos del enlace de señalización indisponible, de modo que resulte imposible el intercambio de mensajes de paso a enlace de reserva.

Cuando el punto de señalización interesado decide iniciar el paso a enlace de reserva en tales circunstancias, una vez terminado el periodo de temporización $T1 = 1$ s (valor provisional), inicia el envío por el enlace o los enlaces alternativos del tráfico de señalización que todavía no se ha transmitido por el enlace de señalización indisponible; el propósito de la retención del tráfico durante el periodo de temporización $T1$ es reducir la probabilidad de secuenciación errónea de mensajes.

En el anexo A a la Recomendación Q.705 aparece un ejemplo de tal caso.

En el caso anormal de que el punto de señalización interesado no esté al tanto de la situación, iniciará el procedimiento normal de paso a enlace de reserva y enviará una orden de paso a enlace de reserva; en tal caso no recibirá en respuesta un mensaje de paso a enlace de reserva y el procedimiento se completará como se indica en el § 5.7.2. La posible recepción de un mensaje de transferencia prohibida (enviado por el punto de transferencia de la señalización afectado al recibir la orden de paso a enlace de reserva: véase el § 11.2) no afectará a los procedimientos de paso a enlace de reserva.

5.6.3 Debido a la presencia de averías o fallos, puede ser imposible que un punto de señalización efectúe la recuperación, aun habiendo recibido la información de recuperación del extremo distante del enlace de señalización disponible. En tal caso, inicia el envío de nuevo tráfico al recibir el mensaje de paso a enlace de reserva (o al terminar un periodo de espera: véanse los § 5.6.2 y 5.7.2); no se adopta ninguna medida adicional a los restantes procedimientos normales de paso a enlace de reserva.

5.7 *Procedimientos aplicados en condiciones anormales*

5.7.1 Los procedimientos aquí descritos permiten completar los procedimientos de paso a enlace de reserva en casos anormales distintos de los descritos en el § 5.6.

5.7.2 Si no se recibe ningún mensaje de paso a enlace de reserva en respuesta a una orden de paso a enlace de reserva dentro de un periodo de temporización $T_2 = 1$ s (valor provisional), se inicia el envío del nuevo tráfico por el enlace o los enlaces de señalización alternativos.

5.7.3 Si se recibe una orden o un acuse de recibo de paso a enlace de reserva que contiene un valor irrazonable del número secuencial directo, no se efectúa la actualización de la memoria tampón ni la recuperación, y se inicia el envío del nuevo tráfico por el enlace o los enlaces de señalización alternativos.

5.7.4 Si se recibe un acuse de recibo de paso a enlace de reserva sin haber enviado previamente una orden de paso a enlace de reserva, no se adopta medida alguna.

5.7.5 Si se recibe una orden de paso a enlace de reserva en relación con un enlace de señalización dado después de terminar el paso a enlace de reserva a partir de dicho enlace de señalización, se envía en respuesta un acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva sin adoptar ninguna otra medida.

6 **Retorno al enlace de servicio**

6.1 *Consideraciones generales*

6.1.1 El objetivo del procedimiento de retorno al enlace de servicio consiste en garantizar que el tráfico de señalización se desvía con la mayor rapidez posible del enlace o los enlaces de señalización alternativos al enlace de señalización que resulta ya disponible, evitando la pérdida, la duplicación o la secuenciación errónea de mensajes. Para ello, el retorno al enlace de servicio comprende normalmente un procedimiento de control de la secuencia de mensajes.

6.1.2 El retorno al enlace de servicio comprende los procedimientos básicos que han de utilizarse para realizar la acción opuesta al paso a enlace de reserva, esto es, desviar el tráfico del enlace o los enlaces de señalización alternativos a un enlace de señalización que resulta ya disponible (esto es, restablecido o desbloqueado). En el § 5.2 se describen las características del enlace o los enlaces de señalización alternativos desde los que puede efectuarse el retorno al enlace de servicio. En todos los casos citados en el § 5.2, los enlaces de señalización alternativos pueden cursar su propio tráfico de señalización, que no se interrumpe por los procedimientos de retorno al enlace de servicio.

También se indican los procedimientos necesarios para hacer frente a una configuración particular de la red o a otras condiciones anormales.

6.2 *Iniciación y disposiciones del retorno al enlace de servicio*

6.2.1 El retorno al enlace de servicio se inicia en el punto de señalización cuando se restablece o desbloquea un enlace de señalización que, en consecuencia, resulta de nuevo disponible, conforme a los criterios enunciados en los § 3.2.3 y 3.2.7. Se adoptan entonces las siguientes disposiciones:

- a) se determinan el enlace o los enlaces de señalización alternativos por los que se desvió previamente (por ejemplo, con motivo de un paso a enlace de reserva) el tráfico cursado normalmente por el enlace de señalización que ya está disponible;
- b) se desvía el tráfico de señalización (si corresponde, conforme a los criterios especificados en el § 4) al enlace de señalización interesado por medio del procedimiento de control de la secuencia especificado en el § 6.3; la desviación del tráfico puede efectuarse, a discreción del punto de señalización que inicia el retorno al enlace de servicio, del siguiente modo:
 - i) individualmente, para cada flujo de tráfico (esto es, sobre la base del destino);
 - ii) individualmente para cada enlace de señalización alternativo (esto es, para todos los destinos desviados previamente por dicho enlace de señalización alternativo);
 - iii) al mismo tiempo para cierto número o la totalidad de los enlaces de señalización alternativos.

Al producirse el retorno al enlace de servicio, puede suceder que el tráfico dirigido a un destino dado no se encamine ya por un determinado punto adyacente de transferencia de la señalización hacia el que se dirigió el procedimiento de transferencia prohibida con motivo del paso a enlace de reserva (véase el § 5.3.1); en tal caso se realiza un procedimiento de transferencia permitida, como se especifica en el § 11.3.

Además, si el tráfico dirigido a un destino dado se desvía hacia un enlace de señalización alternativo que termina en un punto de transferencia de la señalización que no se utiliza corrientemente para cursar tráfico hacia dicho destino, se realiza el procedimiento de transferencia prohibida como se especifica en el § 11.2.

6.2.2 En el caso de que no haya tráfico para transferir al enlace de señalización que está ya disponible, no se adoptan ninguna de las disposiciones precedentes.

6.2.3 En el caso de que el enlace de señalización que resulta ya disponible, pueda utilizarse para cursar tráfico de señalización hacia un destino que antes se declaró inaccesible, se adoptan las siguientes disposiciones:

- i) se desbloquea el encaminamiento del tráfico de señalización interesado y se inicia inmediatamente la transmisión de los mensajes afectados (de haberlos) por el enlace que está ya disponible;
- ii) se envía una orden a la parte o partes de usuario (en su caso) con objeto de reanudar la generación del tráfico de señalización afectado;
- iii) se realiza el procedimiento de transferencia permitida como se especifica en el § 11.3.

6.2.4 Si el punto de señalización del extremo distante del enlace que está ya disponible, está normalmente inaccesible al punto de señalización que inicia el retorno al enlace de servicio, no se aplica el procedimiento de control de la secuencia especificado en el § 6.3 (que requiere comunicación entre los dos puntos de señalización interesados); en lugar de ello se efectúa la desviación regulada por el tiempo especificada en el § 6.4. También se aplica este procedimiento cuando los puntos de señalización interesados están accesibles, pero no hay ruta de señalización que utilice el mismo o los mismos enlaces de señalización de salida (o uno de los mismos enlaces de señalización) a partir de los que se desviará el tráfico.

6.3 *Procedimiento de control de la secuencia*

6.3.1 Cuando en un determinado punto de señalización, se decide desviar un flujo de tráfico dado (hacia uno o más destinos) desde un enlace de señalización alternativo hasta un enlace de señalización que está ya disponible, se adoptan, si es posible, las siguientes disposiciones (véase el § 6.4):

- i) se para la transmisión del tráfico interesado por el enlace de señalización alternativo; ese tráfico se conserva en una *memoria tampón de retorno al enlace de servicio*;
- ii) se envía una declaración de retorno al enlace de servicio al punto de señalización distante del enlace de señalización que ya está disponible por el enlace de señalización alternativo interesado; este mensaje indica que no se enviarán por el enlace de señalización alternativo más unidades de señalización del mensaje relacionadas con el tráfico que se desvía al enlace que está ya disponible.

6.3.2 El punto de señalización interesado reanudará el envío del tráfico desviado por el enlace de señalización que resulta ya disponible cuando reciba un acuse de recibo de retorno al enlace de servicio a partir del punto de señalización distante del enlace que ya está disponible; este mensaje indica que se han recibido todos los mensajes de señalización relativos al flujo de tráfico interesado y encaminados hacia el punto de señalización distante a través del enlace de señalización alternativo. El punto de señalización distante enviará el acuse de recibo de retorno al enlace de servicio, al punto de señalización que inicia el retorno al enlace de servicio, en respuesta a la declaración de dicho retorno; puede utilizarse cualquier ruta de señalización disponible entre los dos puntos de señalización para cursar el acuse de recibo del retorno al enlace de servicio.

6.3.3 La declaración y el acuse de recibo de retorno al enlace de servicio son mensajes de gestión de la red de señalización y contienen:

- la etiqueta que indica los puntos de destino y origen de la señalización, y la identidad del enlace de señalización por el que se desviará el tráfico;
- la señal de declaración (o de acuse de recibo) de retorno al enlace de servicio, y
- el código de retorno al enlace de servicio.

En el § 13 aparecen los formatos y códigos de la declaración y del acuse de recibo de retorno al enlace de servicio.

6.3.4 El punto de señalización que inicia el retorno al enlace de servicio, asigna en forma autónoma una configuración especial del código de retorno al enlace de servicio, a la declaración de retorno al enlace de servicio; el punto de señalización que acusa recibo incluye la misma configuración en el acuse de recibo del retorno al enlace de servicio. Ello permite la discriminación entre las declaraciones y los acuses de recibo de retorno al enlace de servicio diferentes, cuando se inicia en paralelo más de un procedimiento de control de la secuencia. La discriminación se efectúa del siguiente modo.

6.3.5 En el caso de que un punto de señalización trate de iniciar el retorno al enlace de servicio, en paralelo, desde más de un enlace de señalización alternativo, se realiza el procedimiento de control de la secuencia en cada enlace de señalización interesado y se envía una declaración de retorno al enlace de servicio por cada uno de tales enlaces; a cada declaración de retorno al enlace de servicio, se le asigna una configuración distinta del código de retorno al enlace de servicio. El tráfico parado se almacena en una o más de las memorias tampón de retorno al enlace de servicio (en el último caso se provee una memoria tampón de retorno al enlace de servicio para cada enlace de señalización alternativo). Cuando se recibe el acuse de recibo de retorno al enlace de servicio referente a dicho enlace de señalización alternativo, el tráfico desviado por un enlace de señalización alternativo dado, se puede comenzar a cursar por el enlace de señalización que está ya disponible, a partir del contenido de la memoria tampón de retorno al enlace de servicio; la discriminación entre los distintos acuses de recibo del retorno al enlace de servicio se efectúa con arreglo a la configuración del código de retorno al enlace de servicio, que es igual al enviado en la declaración de retorno al enlace de servicio.

Este procedimiento permite la reapertura selectiva al tráfico del enlace de señalización recuperado (siempre que se utilicen las distintas memorias tampón de retorno al enlace de servicio) tan pronto como se recibe cada acuse de recibo de retorno al enlace de servicio, o sólo cuando se han recibido todos los acuses de recibo de retorno al enlace de servicio.

6.4 Procedimiento de desviación regulado por el tiempo

6.4.1 Se utiliza cuando el punto de señalización distante sea inaccesible al punto de señalización que inicia el retorno al enlace de servicio, esto es, que la comunicación entre los dos extremos del enlace de señalización que resulta ya disponible, no sea posible por una ruta de señalización distinta a dicho enlace de señalización; por ello es imposible el envío de una declaración de retorno al enlace de servicio. En la figura 12/Q.704 aparece un ejemplo de un caso así.

En este ejemplo, al producirse una avería en el enlace de señalización AB, el tráfico dirigido al destino se desvía por el enlace de señalización AC. Cuando el enlace de señalización AB está ya disponible, no es posible el envío de una declaración de retorno al enlace de servicio de A a B porque no hay enlace de señalización entre C y B.

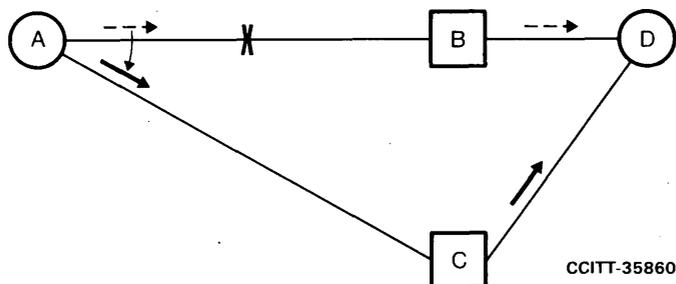


FIGURA 12/Q.704

Ejemplo de un procedimiento de desviación regulado por el tiempo

6.4.2 Cuando se inicia el retorno al enlace de servicio, un punto de señalización incapaz de enviar una declaración de retorno al enlace de servicio para el tráfico que ha de desviarse a partir del enlace alternativo, durante un periodo de temporización $T_3 = 1$ s (valor provisional) después de la reapertura del tráfico por el enlace de señalización que resulta ya disponible. El tiempo de retardo reduce al mínimo la probabilidad de entrega fuera de secuencia al punto o los puntos de destino.

6.4.3 En el caso anormal de que el punto de señalización interesado no esté al tanto de la situación, iniciará un procedimiento normal de retorno al enlace de servicio y enviará una declaración de retorno al enlace de servicio; en tal caso no recibirá en respuesta ningún acuse de recibo de retorno al enlace de servicio y el procedimiento se completará como se indica en el § 6.5.3. La recepción de un mensaje de transferencia prohibida (enviado por C en la figura al recibir de A la declaración de retorno al enlace de servicio: véase el § 11.2) no influirá en los procedimientos precedentes.

6.5 Procedimientos aplicados en condiciones anormales

6.5.1 Si un punto de señalización que no ha enviado previamente una declaración de retorno al enlace de servicio recibe un acuse de recibo de retorno al enlace de servicio, no se adopta medida alguna.

6.5.2 Si se recibe una declaración de retorno al enlace de servicio después de concluirse el procedimiento correspondiente, se envía en respuesta un acuse de recibo de retorno al enlace de servicio sin adoptar ninguna medida ulterior. Ello corresponde a las disposiciones normales descritas en el § 6.3.2.

6.5.3 Si no se recibe un acuse de recibo de retorno al enlace de servicio, en respuesta a una declaración de retorno al enlace de servicio dentro de un tiempo $T4 = 1$ s (valor provisional), se repite la declaración de retorno al enlace de servicio y se inicia un nuevo periodo de temporización $T5 = 1$ s (valor provisional). Si no se recibe ningún acuse de recibo de retorno al enlace de servicio, antes de terminar el periodo de temporización $T5$, se avisa a las funciones de mantenimiento y se inicia el envío de tráfico por el enlace que resulta ya disponible. El código de retorno al enlace de servicio contenido en el mensaje de acuse de recibo del retorno al enlace de servicio permite determinar, en el caso de retornos paralelos al enlace de servicio desde más de un trayecto de reserva, cuál es la declaración de retorno al enlace de servicio que no ha sido objeto de acuse de recibo y que, en consecuencia, ha de repetirse.

7 Reencaminamiento forzado

7.1 Consideraciones generales

7.1.1 El objetivo del procedimiento de reencaminamiento forzado consiste en restablecer, con la mayor rapidez posible, la capacidad de señalización entre dos puntos de señalización con referencia a un destino dado, a fin de minimizar las consecuencias de un fallo o avería. Sin embargo, como la indisponibilidad de una ruta de señalización está en general provocada por el hecho de que el destino interesado resulta inaccesible a un punto de transferencia de la señalización, existe la probabilidad de pérdida de mensajes (véase el § 5.3.3). Por consiguiente, la estructura de la red de señalización debe ser tal que reduzca la probabilidad de indisponibilidad de la ruta de señalización a límites compatibles con los requisitos de seguridad general (véase la Recomendación Q.706).

7.1.2 El reencaminamiento forzado es el procedimiento básico que ha de usarse en el caso que resulte indisponible una ruta de señalización dirigida a un destino dado (debido, por ejemplo, a fallos distantes en la red de señalización) con objeto de desviar el tráfico de señalización dirigido a tal destino hacia una ruta de señalización alternativa que emerja del punto de señalización interesado. Los enlaces de señalización pertenecientes a la ruta de señalización alternativa pueden cursar su propio tráfico de señalización (referente a distintas rutas de señalización), que no se interrumpe por el procedimiento de reencaminamiento forzado.

7.2 Iniciación y disposiciones del reencaminamiento forzado

7.2.1 El reencaminamiento forzado se inicia en el punto de señalización cuando se recibe un mensaje de transferencia prohibida que indica la indisponibilidad de la ruta de señalización.

Se adoptan entonces las siguientes disposiciones:

- a) se para inmediatamente la transmisión del tráfico de señalización dirigido hacia el destino afectado por el conjunto o los conjuntos de enlaces pertenecientes a la ruta indisponible; ese tráfico se almacena en una *memoria tampón de reencaminamiento forzado*;
- b) se determina la ruta alternativa conforme a las normas especificadas en el § 4;
- c) tan pronto como se completa lo dispuesto en b), se reanuda el tráfico de señalización afectado por el conjunto de enlaces pertenecientes a la ruta alternativa, comenzando con el contenido de la memoria tampón de reencaminamiento forzado;
- d) si corresponde, se realiza el procedimiento de transferencia prohibida (véase el § 11.2.2).

7.2.2 En el caso de que no haya tráfico de señalización que tenga que desviarse de la ruta indisponible, sólo se aplica lo dispuesto en b) y d).

7.2.3 Si no existe ruta alternativa para el tráfico de señalización dirigido al destino afectado, este destino se declara inaccesible y se aplican las disposiciones especificadas en el § 5.3.3.

8 Reencaminamiento controlado

8.1 Consideraciones generales

8.1.1 El objetivo del procedimiento de reencaminamiento controlado, consiste en restablecer el encaminamiento óptimo de la señalización y en reducir al mínimo la secuenciación errónea de los mensajes. Por consiguiente, el reencaminamiento controlado comprende un procedimiento de desviación del tráfico regulado por el tiempo, que es igual al utilizado en algunos casos de retorno al enlace de servicio (véase el § 6.4).

8.1.2 El reencaminamiento controlado, es el procedimiento básico que ha de utilizarse cuando vuelva a estar disponible una ruta de señalización dirigida a un destino dado (por ejemplo, debido al restablecimiento tras anteriores fallos distantes en la red de señalización) para transferir el tráfico de señalización, dirigido a tal destino, de la ruta de señalización alternativa a la normal que sale del punto de señalización afectado. Los enlaces de señalización pertenecientes a la ruta de señalización alternativa pueden cursar su propio tráfico de señalización (relativo a distintas rutas de señalización), que no se interrumpe por el procedimiento de reencaminamiento controlado hacia la ruta normal.

8.2 *Iniciación y disposiciones del reencaminamiento controlado*

8.2.1 El reencaminamiento controlado se inicia en un punto de señalización cuando se recibe un mensaje de transferencia prohibida que indica que la ruta de señalización está ya disponible. Se adoptan entonces las siguientes disposiciones:

- a) se para la transmisión del tráfico de señalización hacia el destino afectado por el conjunto de enlaces pertenecientes a la ruta alternativa; se almacena ese tráfico en una *memoria tampón de reencaminamiento controlado*; se inicia un periodo de temporización $T_6 = 1$ s (valor provisional);
- b) se envía un mensaje de transferencia prohibida por la ruta que resulta ya disponible y un mensaje de transferencia permitida por la ruta alternativa (véanse los § 11.2.2 y 11.3.2, respectivamente);
- c) al expirar el periodo T_6 , se reanuda el tráfico de señalización afectado por el conjunto de enlaces de salida pertenecientes a la ruta de señalización que está ya disponible, comenzando con el contenido de la memoria tampón de reencaminamiento controlado; el objetivo del tiempo de retardo consiste en reducir al mínimo la probabilidad de la entrega fuera de secuencia al punto o los puntos de destino.

8.2.2 Cuando no hay tráfico de señalización que deba volver a la ruta que resulta ya disponible, no se adoptan las medidas descritas y el punto de señalización toma nota de la disponibilidad de la ruta, que puede, en consecuencia, utilizarse si es necesario.

8.2.3 Si el destino era inaccesible en el momento de entrar la ruta en disponibilidad, entonces el destino se declara accesible y se aplican las disposiciones especificadas en el § 6.2.3.

9 **Control del flujo del tráfico de señalización**

9.1 *Consideraciones generales*

La finalidad de las funciones de control del flujo del tráfico de señalización, consiste en limitar en su origen el tráfico de señalización en el caso de que la red de señalización no pueda transferir todo el tráfico de señalización ofrecido por las partes de usuario por fallos o averías de la red o por situaciones de sobrecarga.

Pueden adoptarse disposiciones de control del flujo como consecuencia de un cierto número de eventos; se han identificado los siguientes casos:

- Fallos o averías en la red de señalización (enlaces o puntos de señalización) que han provocado la indisponibilidad del conjunto de la ruta.
- Sobrecarga de un enlace o punto de señalización que ha provocado una situación en la que no es posible o adecuada la reconfiguración del tráfico.
- Fallo o sobrecarga de una parte de usuario que ha impedido a la parte de usuario, el tratamiento de todos los mensajes entregados por la parte de transferencia de mensajes.

Cuando se restablece la capacidad normal de transferencia, las funciones de control del flujo inician la reanudación del flujo normal del tráfico.

9.2 *Indicaciones de control del flujo*

Se ha determinado la necesidad de las indicaciones que siguen; sin embargo, es probable que se requieran otras (por ejemplo, para la sobrecarga de la parte de usuario o el fallo de la parte de usuario).

9.2.1 *Indisponibilidad del conjunto de las rutas de señalización*

En el caso de que no esté disponible ninguna ruta de señalización para el tráfico dirigido a un destino dado (véanse los § 5.3.3 y 7.2.3), la parte de transferencia de mensajes envía una indicación a todas las partes de usuario informándoles de que los mensajes de señalización destinados a ese punto de señalización específico no se pueden transferir a través de la red de señalización. Cada parte de usuario adopta entonces las disposiciones adecuadas para detener la producción de información de señalización destinada al punto de señalización inaccesible.

9.2.2 Disponibilidad de un conjunto de las rutas de señalización

En el caso de que una ruta de señalización resulte ya disponible para el tráfico dirigido a un destino previamente bloqueado (véanse los § 6.2.3 y 8.2.3), la parte de transferencia de mensajes envía a las partes de usuario una indicación informándoles de que los mensajes de señalización destinados a ese punto de señalización específico se pueden transferir a través de la red de señalización. Cada parte de usuario adopta entonces las disposiciones adecuadas para iniciar la producción de tráfico de señalización destinado al punto de señalización que está ahora accesible.

10 Gestión de enlaces de señalización

10.1 Consideraciones generales

10.1.1 La función de gestión de enlaces de señalización se utiliza para controlar los enlaces de señalización conectados localmente. Facilita los medios para establecer y mantener cierta capacidad predeterminada de un conjunto de enlaces. Así, en el caso de averías de enlaces de señalización, la función de gestión de enlaces de señalización controla las medidas destinadas a restablecer la capacidad del conjunto de enlaces.

En los siguientes apartados, se especifican tres series de procedimientos de gestión de enlaces de señalización. Cada serie corresponde a un nivel determinado de automatización en lo que respecta a la atribución y reconfiguración del equipo de señalización. La serie básica de los procedimientos de gestión de enlaces de señalización (véase el § 10.2) no facilita ningún medio automático para la atribución y reconfiguración del equipo de señalización. Esa serie comprende el número mínimo de funciones que deben facilitarse para la aplicación internacional de sistemas de señalización.

Las dos series alternativas de procedimientos de gestión de enlaces de señalización se facilitan como opciones y comprenden las funciones que permiten una utilización más eficaz del equipo de señalización en el caso de que los dispositivos terminales de señalización hayan conmutado el acceso a los enlaces de datos de señalización.

Observación – En el anexo A se define una serie modificada de funciones de gestión de enlaces de señalización, que es una alternativa para las aplicaciones nacionales de las funciones especificadas en el § 10.4.

10.1.2 Un conjunto de enlaces de señalización comprende uno o más enlaces de señalización que tienen cierto orden de prioridad en lo que respecta al tráfico de señalización cursado por el conjunto de enlaces (véase el § 4). A cada enlace de señalización en funcionamiento se le asigna un enlace de datos de señalización y un terminal de señalización en cada extremo del enlace de datos de señalización.

La identidad del enlace de señalización es independiente de las identidades del enlace de datos de señalización y de los terminales de señalización que comprende. Así, la identidad a que se refiere el código del enlace de señalización (CES) incluido en la etiqueta de los mensajes producidos en el nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes es la identidad del enlace de señalización y no la identidad del enlace de datos de señalización ni la identidad del terminal de señalización.

En función del grado de automatización aplicado en un sistema de señalización, la atribución del enlace de datos de señalización y de los terminales de señalización a un enlace de señalización puede efectuarse manual o automáticamente.

En el primer caso, aplicable a los procedimientos básicos de gestión de enlaces de señalización, un enlace de señalización comprende los terminales de señalización predeterminados y un enlace de datos de señalización predeterminado. Para reemplazar un terminal de señalización o un enlace de datos de señalización, se requiere una intervención manual. El enlace de datos de señalización que ha de incluirse en un enlace de señalización dado se determina por acuerdo bilateral (véase también la Recomendación Q.702).

En el segundo caso, para un punto de señalización dado, un enlace de señalización comprende cualquiera de los terminales de señalización y cualquiera de los enlaces de datos de señalización a los que es aplicable el concepto de *grupo de enlaces*. Como resultado, por ejemplo, de una avería del enlace de señalización pueden sustituirse automáticamente el terminal de señalización y el enlace de datos de señalización incluidos en un enlace de señalización. Los criterios y procedimientos para la atribución automática de terminales de señalización y de enlaces de datos de señalización se especifican en los § 10.5 y 10.6, respectivamente. La aplicación de estas funciones exige que, en el caso de un grupo de enlaces determinado, cualquier enlace de señalización pueda conectarse a cualquier enlace de datos de señalización.

Observación – Un grupo de enlaces es un grupo de enlaces de señalización idénticos que conectan directamente dos puntos de señalización. Un conjunto de enlaces puede incluir uno o más grupos de enlaces.

10.1.3 Cuando va a entrar en funcionamiento un conjunto de enlaces, se adoptan medidas para establecer un número predeterminado de enlaces de señalización conectando los terminales de señalización a enlaces de datos de señalización y realizando un procedimiento de alineación inicial para cada enlace de señalización (véase el § 5.3 de la Recomendación Q.703). El proceso por el cual un enlace de señalización queda preparado para cursar tráfico de señalización se denomina como la *activación del enlace de señalización*.

La activación de un enlace de señalización puede aplicarse también, por ejemplo, cuando un conjunto de enlaces ha de ampliarse o cuando una avería persistente hace que otro enlace de señalización del conjunto de enlaces quede indisponible para el tráfico de señalización.

En el caso de una avería del enlace de señalización, han de adoptarse disposiciones para restablecer el enlace de señalización defectuoso, logrando que vuelva a estar disponible para la señalización. El proceso de restablecimiento puede incluir la sustitución de un enlace de datos de señalización o de un terminal defectuosos.

Un conjunto de enlaces o un enlace de señalización único se pone fuera de servicio por medio de un procedimiento denominado *desactivación del enlace de señalización*.

Los procedimientos de activación, restablecimiento y desactivación se inician y efectúan de distintos modos en función del nivel de automatización aplicable para una determinada ejecución del sistema de señalización. Se especifican a continuación los procedimientos para los casos en que:

- a) no se facilitan funciones automáticas para la atribución de terminales de señalización y enlaces de datos de señalización (véase el § 10.2);
- b) se facilita una función automática para la atribución de terminales de señalización (véase el § 10.3);
- c) se facilitan funciones automáticas para la atribución de terminales de señalización y enlaces de datos de señalización (véase el § 10.4).

10.2 *Procedimientos básicos de gestión de enlaces de señalización*

10.2.1 *Activación de un enlace de señalización*

10.2.1.1 En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene un cierto número predeterminado de enlaces de señalización activos (esto es, alineados). Además, el conjunto de enlaces puede contener cierto número de enlaces de señalización inactivos, esto es, enlaces de señalización que todavía no han entrado en funcionamiento. A cada enlace de señalización inactivo se le asocian los terminales de señalización predeterminados y un enlace de datos de señalización.

En ausencia de averías, el número de enlaces de señalización activos e inactivos y el orden de prioridad para los enlaces de señalización en un conjunto de enlaces deben ser idénticos en ambos extremos del conjunto de enlaces.

Observación — En el caso típico, todos los enlaces de señalización de un conjunto de enlaces están activos en ausencia de averías.

10.2.1.2 Cuando se decide activar un enlace de señalización inactivo, se comienza la alineación inicial. Si el procedimiento de alineación inicial tiene éxito, el enlace de señalización está activo y preparado para transmitir tráfico de señalización. En el caso de que sea imposible la alineación inicial, como se determina en el nivel 2 de la parte de transferencia de mensajes (véase el § 7 de la Recomendación Q.703), se inician nuevos procedimientos de alineación inicial en el mismo enlace de señalización hasta que se activa el enlace de señalización o se efectúa una intervención manual.

10.2.2 *Restablecimiento de un enlace de señalización*

Una vez detectada una avería en el enlace de señalización, se efectuará la alineación inicial del enlace de señalización. En el caso de que tenga éxito el procedimiento de alineación inicial, se considera que el enlace de señalización está restablecido y disponible para la señalización.

Si no es posible la alineación inicial, como se determina en el nivel 2 de la parte de transferencia de mensajes (véase el § 7 de la Recomendación Q.703), pueden iniciarse nuevos procedimientos de alineación inicial en el mismo enlace de señalización hasta que se restablecen los enlaces de señalización o se efectúa una intervención manual, por ejemplo, para reemplazar el enlace de datos de señalización o el terminal de señalización.

10.2.3 *Desactivación de un enlace de señalización*

Un enlace de señalización activo puede hacerse inactivo por medio de un procedimiento de desactivación, siempre que no se curse tráfico de señalización por dicho enlace de señalización. Cuando se decide desactivar un enlace de señalización, se pone fuera de servicio al terminal de señalización del enlace de señalización.

10.2.4 *Activación de un conjunto de enlaces*

Un conjunto de enlaces de señalización que no tiene ningún enlace de señalización en servicio comienza a funcionar por medio de un procedimiento de activación de un conjunto de enlaces.

Se definen dos procedimientos alternativos de activación de un conjunto de enlaces:

- activación normal de un conjunto de enlaces,
- reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces.

10.2.4.1 *Activación normal de un conjunto de enlaces*

La activación normal de un conjunto de enlaces se efectúa cuando un conjunto de enlaces ha de entrar en funcionamiento por primera vez (activación inicial del conjunto de enlaces) o cuando va a reiniciar su funcionamiento un conjunto de enlaces (reanudación normal del conjunto de enlaces); el último procedimiento es aplicable, por ejemplo, en el caso de que:

- todos los enlaces de señalización de un conjunto de enlaces están defectuosos;
- la reiniciación del procesador en un punto de señalización haga necesario el restablecimiento de un conjunto de enlaces;
- un punto de señalización reconozca otras irregularidades relativas al interfuncionamiento entre los dos puntos de señalización,

siempre que ninguno de los anteriores eventos provoque una situación de emergencia.

Cuando comienza la activación normal de un conjunto de enlaces, la activación del enlace de señalización se inicia en el mayor número posible de enlaces de señalización. (Todos los enlaces de señalización del conjunto de enlaces se consideran inactivos al comienzo del procedimiento.)

Los procedimientos de activación de enlaces de señalización se efectúan en cada enlace de señalización en paralelo como se indica en el § 10.2.1 hasta que se hallan en actividad los enlaces de señalización.

Sin embargo, el tráfico de señalización puede comenzar cuando se activa con éxito un enlace de señalización.

10.2.4.2 *Reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces*

La reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces es aplicable cuando se necesita el restablecimiento inmediato de la capacidad de señalización de un conjunto de enlaces (por ejemplo, en una situación en que el procedimiento de reanudación normal de un conjunto de enlaces no es bastante rápido). Los criterios precisos para iniciar la reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces en lugar de la reanudación normal pueden variar con arreglo a las distintas aplicaciones del sistema de señalización. Las situaciones que plantean la reanudación de emergencia son, por ejemplo, las siguientes:

- cuando está bloqueado el tráfico de señalización que puede transmitirse por un conjunto de enlaces que se ha de reanudar,
- cuando no es posible comunicar con el punto de señalización en el extremo distante de un conjunto de enlaces.

Cuando se inicia la reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces, la activación del enlace de señalización comienza en el mayor número de los enlaces que sea posible, conforme a los principios especificados para la activación normal de un conjunto de enlaces. En este caso, los terminales de señalización se hallarán en estado de emergencia (véase el § 7 de la Recomendación Q.703), que da lugar al envío de indicaciones de estado del tipo «E» cuando corresponde. Además, los terminales de señalización emplearán el procedimiento de pruebas de emergencia y valores breves de intervalos de espera a fin de acelerar el procedimiento.

Cuando cesa la situación de emergencia se produce la transmisión del estado de emergencia al normal en el terminal de señalización que origina el empleo del procedimiento normal de pruebas y de valores normales de intervalos de espera.

10.2.4.3 *Valores de los periodos de temporización*

El procedimiento de alineación inicial (especificado en el § 7.3 de la Recomendación Q.703) incluye periodos de temporización, cuya expiración indica el fallo del intento de activación o restablecimiento. Los valores de dichos periodos han de ser objeto de estudio adicional.

10.3 *Procedimientos de gestión de enlaces de señalización basados en la atribución automática de terminales de señalización*

10.3.1 *Activación de un enlace de señalización*

10.3.1.1 En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene cierto número predeterminado de enlaces de señalización activos (esto es, alineados). El conjunto de enlaces puede contener también cierto número de enlaces de señalización inactivos.

Un enlace de señalización inactivo es un enlace de señalización que no está en funcionamiento. A cada enlace de señalización inactivo se asocia un número predeterminado de enlaces de datos de señalización; sin embargo, es posible que todavía no se hayan atribuido los terminales de señalización.

En ausencia de averías, el número de enlaces de señalización activos e inactivos y el orden de prioridad de los enlaces de señalización en un conjunto dado, deben ser idénticos en los dos extremos del conjunto de enlaces.

10.3.1.2 Si el número de enlaces de señalización activos es inferior al valor especificado para el conjunto de enlaces, deben adoptarse automáticamente medidas para activar nuevos enlaces de señalización inactivos. Este procedimiento es aplicable, por ejemplo, cuando un conjunto de enlaces ha de entrar en funcionamiento por primera vez (véase el § 10.3.4) o cuando se produce una avería del enlace. En el segundo caso, la activación se inicia cuando se consideran infructuosos los intentos de restablecimiento del enlace averiado (véase el § 10.3.2).

El enlace o los enlaces de señalización que se han de activar son el enlace o los enlaces que tienen la máxima prioridad dentro del conjunto.

Por lo general, si no puede activarse un enlace de señalización, se trata de activar el siguiente enlace de señalización inactivo (por orden de prioridad). En el caso de que no tenga éxito el intento de activación del último enlace de señalización del conjunto de enlaces, el «siguiente» enlace de señalización es el primer enlace de señalización inactivo del conjunto de enlaces (esto es, existe una atribución cíclica).

La activación de un enlace de señalización puede iniciarse también manualmente.

La activación no se iniciará automáticamente en el caso de un enlace de señalización desactivado previamente por medio de una intervención manual.

10.3.1.3 Cuando se tome la decisión de activar un enlace de señalización, tiene que atribuirse en cada extremo el terminal de señalización que ha de emplearse.

El terminal de señalización se atribuye automáticamente por medio de la función definida en el § 10.5.

En el caso de que la función de atribución automática no pueda proporcionar un terminal de señalización, queda abortado el intento de activación.

El enlace de datos de señalización predeterminado que puede utilizarse para otros fines cuando no se halla conectado a un terminal de señalización debe eliminarse de su uso alternativo (por ejemplo, como un circuito vocal) antes de iniciar la activación del enlace de señalización.

10.3.1.4 El terminal de señalización elegido se conecta entonces al enlace de datos de señalización y comienza la alineación inicial (véase el § 7 de la Recomendación Q.703).

Si tiene éxito el procedimiento de alineación inicial, el enlace de señalización pasa a estar activo y está preparado para transmitir tráfico de señalización.

Si es imposible la alineación inicial, tal como se halla determinada en el nivel 2 de la parte de transferencia de mensajes (véase el § 7 de la Recomendación Q.703), la activación es infructuosa y se inicia la activación del siguiente enlace de señalización inactivo (si existe). Sin embargo, pueden continuar los intentos sucesivos de alineación inicial en el enlace de señalización precedente hasta que se active o se desconecta su terminal de señalización (véase el § 10.5).

En el caso de que se efectúen intentos de activación en los dos extremos de un conjunto de enlaces, puede suceder que los dos extremos traten de activar distintos enlaces de señalización, imposibilitando la alineación inicial. Gracias a que se inicia la activación del siguiente enlace de señalización cuando falla un intento de alineación, y a que existen distintas duraciones de los periodos de temporización de la alineación inicial en los dos extremos del conjunto de enlaces (véase el § 10.3.4.3), se tiene la seguridad de que en definitiva se obtendrá un enlace de datos de señalización con terminales de señalización en ambos extremos al mismo tiempo.

10.3.2 *Restablecimiento de un enlace de señalización*

10.3.2.1 Tras reconocer la avería de un enlace de señalización, se efectuará la alineación inicial del enlace de señalización (véase el § 7 de la Recomendación Q.703). En el caso de que tenga éxito la alineación inicial, se considera que el enlace de señalización está restablecido y disponible para la señalización. Si la alineación inicial es infructuosa, los terminales de señalización del enlace de señalización pueden estar defectuosos y requerir su sustitución.

10.3.2.2 El enlace de señalización puede reemplazarse automáticamente de acuerdo con los principios definidos para la atribución automática de terminales de señalización (véase el § 10.5). Una vez conectado el nuevo terminal de señalización al enlace de datos de señalización, comienza la alineación inicial del enlace de señalización. Si tiene éxito, queda restablecido el enlace de señalización.

Si es imposible la alineación inicial o si no se dispone de terminal de señalización alternativo para el enlace de señalización defectuoso, se inicia la activación del siguiente enlace de señalización del conjunto de enlaces (si existe). En el caso de que no convenga reemplazar el terminal de señalización del enlace de señalización defectuoso (por ejemplo, si se supone que está defectuoso el enlace de datos de señalización), se inicia también la activación del siguiente enlace de señalización inactivo (si existe). En los dos casos pueden continuar los intentos sucesivos de alineación inicial en el enlace de señalización defectuoso hasta que se efectúe una intervención manual o se desconecte el terminal de señalización (véase el § 10.5).

Observación – En el caso de que no pueda sustituirse un terminal de señalización sólo se inicia la activación del siguiente enlace de señalización si el conjunto de enlaces contiene un grupo de enlaces alternativo que tenga acceso a otros terminales de señalización distintos del enlace de señalización para el que es imposible el restablecimiento.

10.3.3 *Desactivación de un enlace de señalización*

En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene un número especificado de enlaces de señalización activos (esto es, alineados). Si se rebasa ese número (por ejemplo, como resultado del restablecimiento de un enlace de señalización), ha de desactivarse automáticamente el enlace de señalización activo que tiene la menor prioridad en el conjunto de enlaces, siempre que dicho enlace de señalización no curse tráfico de señalización.

La desactivación de un enlace de señalización dado puede iniciarse también manualmente, por ejemplo, en asociación con trabajos manuales de mantenimiento.

Cuando se ha decidido desactivar el enlace de señalización, pueden desconectarse el terminal de señalización y el enlace de datos de señalización.

Después de la desactivación, el terminal de señalización en reposo puede pasar a formar parte de otros enlaces de señalización (véase el § 10.5).

10.3.4 *Activación de un conjunto de enlaces*

Un conjunto de enlaces de señalización que no tiene ningún enlace de señalización en funcionamiento, se activa por medio de un procedimiento de activación del conjunto de enlaces, que tiene por objeto activar un número dado de enlaces de señalización del conjunto de enlaces. Los enlaces de señalización activados deben ser, de ser posible, los enlaces de señalización que tengan la máxima prioridad del conjunto de enlaces.

Se definen dos procedimientos alternativos de activación del conjunto de enlaces:

- activación normal de un conjunto de enlaces,
- reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces.

10.3.4.1 *Activación normal de un conjunto de enlaces*

La activación normal de un conjunto de enlaces es aplicable cuando ha de ponerse en funcionamiento por primera vez un conjunto de enlaces (activación inicial de un conjunto de enlaces) o cuando ha de reanudarse el funcionamiento de un conjunto de enlaces (reanudación normal de un conjunto de enlaces); este último procedimiento se aplica, por ejemplo, en el caso de que:

- todos los enlaces de señalización de un conjunto de enlaces estén averiados;
- la reanudación del procesador en un punto de señalización obligue a restablecer un conjunto de enlaces;
- un punto de señalización reconozca otras irregularidades relativas al interfuncionamiento entre dos puntos de señalización, por ejemplo, que un determinado enlace de datos de señalización esté asociado a distintos enlaces de señalización en los dos extremos del conjunto de enlaces,

siempre que ninguno de los eventos citados cree una situación de emergencia.

Cuando se inicia la activación normal de un conjunto de enlaces, la activación de los enlaces de señalización comienza en el mayor número de éstos que sea posible. (Al comenzar el procedimiento se considera que se hallan inactivos todos los enlaces de señalización del conjunto de enlaces.) Si la activación no puede producirse en todos los enlaces de señalización del conjunto de enlaces (por ejemplo, por no disponer de un número suficiente de terminales de señalización), los enlaces de señalización que se han de activar se determinan de acuerdo con el orden de prioridad de los mismos.

Observación – Todos los terminales de señalización en reposo tal vez no se hallen necesariamente disponibles para la activación del conjunto de enlaces. Ello permite, por ejemplo, el restablecimiento de los enlaces de señalización defectuosos de otros conjuntos de enlaces.

Los procedimientos de activación de los enlaces de señalización se efectúan como se especifica en el § 10.3.1.

Si resulta infructuoso el intento de activación de un enlace de señalización (esto es, es imposible la alineación inicial), se inicia la activación del siguiente enlace de señalización inactivo, si existe, por orden de prioridad³⁾. Según los principios de atribución automática de terminales de señalización definidos en el § 10.5, el terminal de señalización conectado al enlace de señalización infructuosamente activado, se conectará típicamente al enlace de datos de señalización del enlace de señalización para el que ha de efectuarse el nuevo intento de activación.

Cuando se activa con éxito un enlace de señalización puede comenzar el tráfico de señalización.

Tras la activación fructuosa de un enlace de señalización, continúan los intentos de activación en los restantes enlaces de señalización conforme a los principios definidos en el § 10.3.1 de modo que se activen los enlaces de señalización que tengan las máximas prioridades. Esto se realiza para obtener, de ser posible, la configuración normal dentro del conjunto de enlaces. La activación de los enlaces de señalización continúa hasta obtener el número predeterminado de enlaces de señalización activos.

10.3.4.2 *Reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces*

La reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces es aplicable en el caso de que no sea bastante rápido el procedimiento de reanudación normal de un conjunto de enlaces. La reanudación de emergencia se efectúa del mismo modo que la activación normal de un conjunto de enlaces, excepto por el hecho de que en la reanudación de emergencia se emplean un procedimiento de pruebas de emergencia y periodos de temporización de emergencia más breves (véase el § 7 de la Recomendación Q.703) a fin de acelerar el procedimiento; véase además el § 10.2.4.2.

10.3.4.3 *Valores de los periodos de temporización (intervalos de espera)*

Los valores de los periodos de temporización incluidos en el procedimiento de alineación inicial (véase el § 2 de la Recomendación Q.703) deben ser distintos en los dos extremos del conjunto de enlaces. Estos valores han de ser objeto de estudio adicional.

10.4 *Procedimientos de gestión de enlaces de señalización basados en la atribución automática de enlaces de datos de señalización y de terminales de señalización*

10.4.1 *Activación de un enlace de señalización*

10.4.1.1 En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene un número predeterminado de enlaces de señalización activos (esto es, alineados). El conjunto de enlaces puede contener también cierto número de enlaces de señalización inactivos.

Un enlace de señalización inactivo es aquél que ordinariamente no funciona. No está asociado a ningún terminal de señalización ni enlace de datos de señalización (esto es, el enlace de señalización se identifica sólo por su posición en el conjunto de enlaces).

El número de enlaces de señalización activos e inactivos (en ausencia de averías) y el orden de prioridad de los enlaces de señalización en un conjunto de enlaces deben ser idénticos en ambos extremos del conjunto de enlaces.

10.4.1.2 Siempre que el número de enlaces de señalización activos es inferior al valor especificado para el conjunto de enlaces, deben adoptarse automáticamente medidas para activar nuevos enlaces de señalización inactivos. Esto sucede, por ejemplo, cuando un conjunto de enlaces ha de entrar en funcionamiento por primera vez (véase el § 10.4.4) o cuando se produce una avería de un enlace. En el segundo caso, la activación se inicia cuando se consideran infructuosos los intentos de restablecimiento del enlace averiado (véase el § 10.4.2).

El enlace o los enlaces de señalización que se han de activar son el enlace o los enlaces inactivos que tienen la máxima prioridad en el conjunto de enlaces.

Si no puede activarse un enlace de señalización, se trata de activar el siguiente enlace de señalización inactivo (por orden de prioridad). En el caso de que sea infructuoso el intento de activación del último enlace de señalización del conjunto de enlaces, el «siguiente» enlace de señalización es el primer enlace inactivo del conjunto de enlaces (esto es, existe una atribución cíclica).

Observación – La activación del siguiente enlace de señalización sólo se inicia si el conjunto de enlaces comprende un grupo de enlaces alternativo que tiene acceso a otros terminales de señalización y/u otros enlaces de datos de señalización que el enlace de señalización para el que es imposible la activación.

³⁾ Hay enlaces inactivos en el caso en que el número de terminales de señalización disponibles sea menor que el número de enlaces de señalización definidos para el conjunto de enlaces.

La activación de un enlace de señalización puede iniciarse también después de recibir una petición del punto de señalización distante, o una petición manual.

La activación no se iniciará automáticamente en el caso de un enlace de señalización previamente desactivado por medio de una intervención manual.

10.4.1.3 Cuando se decida activar un enlace de señalización, tienen que atribuirse los terminales de señalización y enlaces de datos señalización que han de emplearse.

Un terminal de señalización se atribuye automáticamente por medio de la función definida en el § 10.5.

El enlace de datos de señalización se atribuye automáticamente por medio de la función definida en el § 10.6. Sin embargo, en asociación con la activación de un conjunto de enlaces puede determinarse previamente la identidad del enlace de datos de señalización que ha de utilizarse (véase además el § 10.4.4). Un enlace de datos de señalización que no está conectado a un terminal de señalización puede utilizarse para otros fines, por ejemplo, como circuito telefónico. Cuando el enlace de datos ha de emplearse en la señalización, debe retirarse de su uso alternativo.

En el caso de que la función de atribución automática no pueda facilitar un terminal de señalización o un enlace de datos de señalización, el intento de activación queda abortado.

10.4.1.4 Cuando se han determinado el enlace de datos de señalización y el terminal de señalización que han de utilizarse para un enlace de señalización dado, el terminal de señalización se conecta al enlace de datos de señalización y se inicia la alineación inicial del enlace de señalización (véase el § 7 de la Recomendación Q.703). Si tiene éxito el procedimiento de alineación inicial, el enlace de señalización pasa a estar activo y está preparado para transmitir tráfico de señalización.

Si es imposible la alineación inicial, tal como se determina en el nivel 2 de la parte de transferencia de mensajes (véase el § 7 de la Recomendación Q.703), los enlaces de datos de señalización alternativos se conectan automáticamente al terminal de señalización hasta que se completa con éxito el procedimiento de alineación inicial. En el caso de que la función de atribución automática de enlaces de datos de señalización no pueda proporcionar un enlace de datos de señalización alternativo, la activación del siguiente enlace de señalización inactivo (si existe) (véase, no obstante, la observación relativa al § 10.4.1.2). Pueden continuar los intentos sucesivos de alineación inicial del enlace de señalización precedente hasta que se active o se desconecte su terminal de señalización (véase el § 10.5).

10.4.2 *Restablecimiento de un enlace de señalización*

10.4.2.1 Tras reconocer la avería del enlace de señalización se efectuará la alineación inicial del enlace de señalización (véase el § 7 de la Recomendación Q.703). En el caso de que tenga éxito la alineación inicial, el enlace de señalización se considera restablecido y disponible para la señalización.

Si la alineación inicial es infructuosa, el terminal de señalización y el enlace de datos de señalización pueden estar defectuosos y exigir su sustitución.

10.4.2.2 El enlace de datos de señalización puede sustituirse automáticamente por uno alternativo, conforme a los principios definidos en el § 10.6. Después de conectar el nuevo enlace de datos de señalización el terminal de señalización comienza la alineación inicial del enlace de señalización. Si tiene éxito queda restablecido el enlace de señalización. En caso negativo, los enlaces de datos alternativos se conectan al terminal de señalización hasta que se completa con éxito el procedimiento de alineación inicial.

Si la función de atribución automática no puede proporcionar un nuevo enlace de datos de señalización, se inicia la activación del siguiente enlace de señalización inactivo (si existe) (véase, no obstante, la observación relativa al § 10.4.1.2). Sin embargo, pueden continuar los sucesivos intentos de alineación inicial del enlace de señalización defectuoso hasta que se restablece o se desconecta el terminal de señalización.

10.4.2.3 El terminal de señalización puede reemplazarse automáticamente conforme a los principios definidos en el § 10.5. Una vez conectado el nuevo terminal de señalización, el enlace de datos de señalización comienza la alineación inicial del enlace de señalización. Si tiene éxito queda restablecido el enlace de señalización. En caso negativo se inicia la activación del siguiente enlace de señalización del conjunto de enlaces (si existe) (véase, no obstante, la observación relativa al § 10.4.1.2).

Sin embargo, pueden continuar los sucesivos intentos de alineación inicial en el enlace de señalización defectuoso hasta que se restablece o, por ejemplo, se desconecta el terminal de señalización o el enlace de datos de señalización.

Observación – La activación del siguiente enlace de señalización del conjunto de enlaces no debe iniciarse mientras se realiza una de las actividades descritas en los § 10.4.2.2 y 10.4.2.3.

10.4.3 *Desactivación de un enlace de señalización*

En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene un número especificado de enlaces de señalización activos (esto es alineados). Si se rebasa ese número (por ejemplo, como resultado del restablecimiento de un enlace de señalización), ha de desactivarse automáticamente el enlace de señalización activo que tiene la menor prioridad del conjunto de enlaces, siempre que dicho enlace de señalización no curse tráfico de señalización.

La desactivación de un enlace de señalización dado puede iniciarse también manualmente, por ejemplo, en asociación con trabajos manuales de mantenimiento.

Cuando se ha decidido desactivar un enlace de señalización, pueden desconectarse el terminal de señalización y el enlace de datos de señalización. Después de la desactivación, el terminal de señalización y el enlace de datos de señalización en reposo pueden pasar a formar parte de otros enlaces de señalización (véanse los § 10.5 y 10.6).

10.4.4 *Activación de un conjunto de enlaces*

La activación de un conjunto de enlaces es aplicable en el caso de que un conjunto de enlaces que no tenga ningún enlace de señalización en funcionamiento, comience a funcionar por primera vez o después de una avería (véase el § 10.3.4). El procedimiento de activación de un conjunto de enlaces se efectúa como se especifica en el § 10.3.4, e igualmente en lo que respecta a la atribución de los enlaces de datos de señalización, es decir que éstos se atribuyen conforme a una lista preestablecida que asigna un enlace de datos de señalización a algunos o a la totalidad de los enlaces de señalización del conjunto de enlaces. Se actúa así para hacer frente a la situación en que no es posible comunicar con el extremo distante del conjunto de enlaces (véase el § 10.6). Sin embargo, cuando entra en actividad un enlace de señalización, la atribución de los enlaces de datos de señalización puede realizarse de nuevo automáticamente (esto es, la activación de un enlace de señalización se efectúa conforme a lo especificado en el § 10.4.1).

10.5 *Atribución automática de terminales de señalización*

En asociación con los procedimientos de activación y restablecimiento de enlaces de señalización especificados en los § 10.3 y 10.4, los terminales de señalización pueden atribuirse automáticamente a un enlace de señalización. Un terminal de señalización correspondiente al grupo de enlaces se atribuye conforme a los siguientes principios:

- a) se elige en lo posible un terminal de señalización en reposo (esto es, un terminal de señalización no conectado a un enlace de datos de señalización);
- b) si no está disponible un terminal de señalización en reposo, se elige un terminal de señalización conectado a un enlace de señalización que se ha tratado infructuosamente de restablecer o activar.

Observación – Se considera que la activación y el restablecimiento son infructuosos cuando es imposible completar con éxito el procedimiento de alineación inicial (véanse los § 10.3 y 10.4).

Deben adoptarse medidas para tener la seguridad de que los terminales de señalización atribuidos a los enlaces de señalización pueden funcionar correctamente (véase la Recomendación Q.707).

Un conjunto de enlaces puede asignarse a cierto número de enlaces de señalización. Un terminal de señalización puede transferirse de un enlace de señalización de un conjunto de enlaces a un enlace de señalización de otro conjunto de enlaces [conforme al apartado b) del presente § 10.5] sólo cuando el número restante de terminales de señalización del conjunto de enlaces no es inferior al valor especificado.

Observación – En un conjunto de enlaces con un número mínimo de terminales de señalización, sólo puede excluirse de cada vez un terminal de señalización y un enlace de datos de señalización (por ejemplo, para la realización de pruebas, véase la Recomendación Q.707).

10.6 *Atribución automática de enlaces de datos de señalización*

10.6.1 En asociación con los procedimientos de activación y restablecimiento de enlaces de señalización especificados en el § 10.4, pueden atribuirse automáticamente enlaces de datos de señalización. Puede elegirse cualquier enlace de datos de señalización aplicable a un grupo de enlaces como enlace de señalización dentro de dicho grupo.

Los enlaces de datos de señalización aplicables a un grupo de enlaces se determinan por acuerdo bilateral y pueden comprender, por ejemplo, todos los circuitos telefónicos existentes entre dos centrales. Un enlace de datos de señalización puede establecerse también como conexión semipermanente a través de una o más centrales intermedias.

Cuando no se emplea para la señalización un enlace potencial de datos de señalización, se utiliza normalmente para otros fines (por ejemplo, como circuito telefónico).

La identidad del enlace de datos de señalización que ha de utilizarse para un enlace de señalización dado se determina en uno o los dos puntos de señalización implicados y se notifica al extremo distante por medio de un mensaje de orden de conexión del enlace de datos de señalización. El punto de señalización que controla la elección del enlace de datos de señalización es el punto de señalización que inicia el procedimiento de activación o restablecimiento o, en el caso de que los dos extremos inicien el procedimiento en el mismo punto a la vez, el punto de señalización que tiene el código de punto de señalización más alto (incluido en la etiqueta del mensaje).

10.6.2 Cuando se ha elegido un enlace de datos de señalización en el punto de señalización, el enlace de datos queda indisponible para otros fines (por ejemplo, como circuito telefónico) y se envía una orden de conexión entre el enlace de datos de señalización elegido y el terminal de señalización al punto de señalización situado en el extremo distante del enlace de señalización.

La orden de conexión del enlace de datos de señalización contiene:

- la etiqueta, que indica los puntos de señalización de destino y origen y la identidad del enlace de señalización que se ha de activar o restablecer;
- la orden de conexión del enlace de datos de señalización;
- la identidad del enlace de datos de señalización.

Los formatos y códigos del mensaje de orden de conexión del enlace de datos de señalización aparecen en el § 13.

10.6.3 Una vez recibida la orden de conexión del enlace de datos de señalización, se aplica el siguiente procedimiento:

- a) En el caso de que el enlace de señalización al que se refiere la orden de conexión del enlace de datos de señalización recibida sea considerado inactivo por el punto de señalización receptor, el mensaje se estima como una orden de activación del enlace de señalización interesado que origina, por ejemplo, la atribución de un terminal de señalización. El enlace de datos de señalización indicado en la orden de conexión del enlace de datos de señalización se conecta entonces al terminal de señalización asociado y comienza la alineación inicial del enlace de señalización. Se envía un acuse de recibo al punto de señalización distante.

En el caso de que no pueda conectarse el enlace de datos de señalización elegido a un terminal de señalización (por ejemplo, porque no se disponga de un terminal de señalización en funcionamiento), el acuse de recibo contiene una indicación informando al punto de señalización distante de si se debe o no se debe atribuir un enlace de datos de señalización alternativo al enlace de señalización interesado.

- b) En el caso de que el punto de señalización reciba una orden de conexión del enlace de datos de señalización mientras espera un acuse de recibo, la orden no se toma en consideración si el código de punto de señalización del punto de señalización receptor es más alto que el código de punto de señalización del punto de señalización distante. Si éste tiene el código de punto de señalización más alto, se envía un acuse de recibo del mensaje y se conecta el enlace de datos de señalización mencionado en el mensaje recibido.
- c) En el caso de que se reciba una orden de conexión del enlace de datos de señalización en otras situaciones (por ejemplo, en el caso de un error de procedimiento) no se adopta ninguna medida.

El acuse de recibo de la conexión del enlace de datos de señalización contiene la etiqueta, indicando los puntos de señalización de destino y origen y la identidad del enlace de señalización que se ha de activar o restablecer, y una de las siguientes señales:

- señal de conexión fructuosa, indicando que el enlace de datos de señalización se ha conectado a un terminal de señalización;
- señal de conexión infructuosa, indicando que ha sido imposible conectar el enlace de datos de señalización a un terminal de señalización, y que debe atribuirse un enlace de datos de señalización alternativo;
- señal de conexión imposible, indicando que no es factible la conexión del enlace de datos de señalización a un terminal de señalización y que no debe atribuirse ningún enlace de datos de señalización alternativo.

Los formatos y códigos para el mensaje de acuse de recibo de la conexión del enlace de datos de señalización aparecen en el § 13.

10.6.4 Cuando el punto de señalización que inicia el procedimiento recibe un mensaje indicando que el enlace de datos de señalización y el terminal de señalización se han conectado en el extremo distante, el enlace de datos de señalización se conecta al terminal de señalización asociado y comienza la alineación inicial (véase el § 10.4).

En el caso de que el acuse de recibo indique que es imposible conectar el enlace de datos de señalización a un terminal de señalización en el extremo distante, se atribuye un enlace de datos de señalización alternativo y se envía una nueva orden de conexión del enlace de datos de señalización (como se indica más arriba). Sin embargo, si el acuse de recibo indica que no debe atribuirse ningún enlace de datos de señalización alternativo, termina el procedimiento de activación o restablecimiento para el enlace de señalización interesado.

Si no se recibe ningún acuse de recibo u orden de conexión del enlace de datos de señalización procedente del punto de señalización distante en un periodo de temporización de $T7 = 2$ s (valor provisional), se repite la orden de conexión del enlace de datos de señalización.

10.6.5 Cuando se desconecta un enlace de datos de señalización, en asociación con el restablecimiento o la desactivación del enlace de señalización, el enlace de datos de señalización pasa al estado de reposo (y queda disponible, por ejemplo, como circuito telefónico).

11 Gestión de rutas de señalización

11.1 Consideraciones generales

La finalidad de la función de gestión de rutas de señalización consiste en garantizar un intercambio fiable de información entre los puntos de señalización acerca de la disponibilidad de las rutas de señalización.

La indisponibilidad y la disponibilidad de una ruta de señalización se comunica por medio de un procedimiento de transferencia prohibida y transferencia autorizada, especificado en los § 11.2 y 11.3 respectivamente.

La recuperación de la información sobre el estado de las rutas de señalización se realiza por medio del procedimiento de prueba del conjunto de rutas de señalización especificado en el § 11.4.

11.2 Transferencia prohibida

11.2.1 El procedimiento de transferencia prohibida se efectúa en el punto de señalización que actúa como punto de transferencia de la señalización para los mensajes referentes a un destino dado, cuando se ha de notificar a uno o más puntos de señalización adyacentes que ya no deben cursar los mensajes afectados por dicho punto de transferencia de la señalización.

El procedimiento de transferencia prohibida utiliza el mensaje de transferencia prohibida y el mensaje de acuse de recibo de transferencia prohibida que contienen:

- la etiqueta, indicando los puntos de destino y origen;
- la señal de transferencia prohibida (o el acuse de recibo de transferencia prohibida), y
- el destino para el que ya no es posible la transferencia de tráfico ⁴⁾.

Los formatos y códigos de estos mensajes aparecen en el § 13.

11.2.2 Un mensaje de transferencia prohibida relativo a un destino dado «X» se envía desde un punto de transferencia de la señalización «Y» en los siguientes casos:

- i) Cuando el punto de transferencia de la señalización «Y» comienza a cursar (en el paso a enlaces de reserva, el retorno al enlace de servicio o el reencaminamiento forzado o normal) el tráfico destinado al punto de señalización «X» a través de un punto de transferencia de la señalización «Z» que no utiliza normalmente el punto de transferencia de la señalización «Y» correspondiente a ese tráfico. En tal caso se envía el mensaje de transferencia prohibida al punto de transferencia de la señalización «Z».
- ii) Cuando el punto de transferencia de la señalización «Y» reconoce que es incapaz de transferir el tráfico de señalización destinado al punto de señalización «X» (véanse los § 5.3.3 y 7.2.3). En tal caso se envía un mensaje de transferencia prohibida a todos los puntos de señalización adyacentes accesibles.
- iii) Cuando se recibe un mensaje destinado al punto de señalización «X» en el punto de transferencia de la señalización «Y» y éste es incapaz de transferir el mensaje. En tal caso se envía el mensaje de transferencia prohibida al punto de señalización adyacente a partir del cual se ha recibido el mensaje en cuestión.

Si no se recibe un acuse de recibo de transferencia prohibida en respuesta a un mensaje de transferencia prohibida en el periodo de temporización $T8 = 1$ s (valor provisional), se repite el mensaje de transferencia prohibida. En este periodo no se enviará el mensaje de transferencia prohibida con arreglo al criterio indicado en el anterior apartado iii).

En la Recomendación Q.705 aparecen ejemplos de dicha situación.

11.2.3 Cuando un punto de señalización recibe un mensaje de transferencia prohibida procedente del punto de transferencia de la señalización «Y», envía en respuesta al punto de transferencia de la señalización «Y» un acuse de recibo de transferencia prohibida; adopta además las medidas especificadas en el § 7 (puesto que la recepción del mensaje de transferencia prohibida indica la indisponibilidad de la ruta de señalización afectada; véase el § 3.4.1).

⁴⁾ Está sujeta a estudio adicional la posibilidad de referirse a un destino más general que un solo punto de señalización (por ejemplo, una región de señalización) o más restrictivo que un solo punto de señalización (por ejemplo, una parte de usuario individual).

11.2.4 En ciertas circunstancias puede suceder que un punto de señalización reciba un mensaje repetido de transferencia prohibida o un mensaje de transferencia prohibida relativo a una ruta inexistente (esto es, que no haya ruta desde dicho punto de señalización al destino afectado pasando por el punto de transferencia de la señalización «Y», conforme a la configuración de la red de señalización) o a un destino que está ya inaccesible debido a averías previas; en tal caso se envía un acuse de recibo de transferencia prohibida sin adoptar ninguna otra medida.

11.3 *Transferencia autorizada*

11.3.1 El procedimiento de transferencia autorizada se realiza en un punto de señalización, que actúa como punto de transferencia de la señalización para los mensajes relativos a un destino dado, cuando se ha de notificar a uno o más puntos de señalización adyacentes que pueden comenzar a cursar hacia él, si corresponde, los mensajes afectados.

El procedimiento de transferencia autorizada utiliza el mensaje de transferencia autorizada y el acuse de recibo de transferencia autorizada, que contienen:

- la etiqueta, indicando los puntos de destino y origen;
- la señal de transferencia autorizada (o el acuse de recibo de transferencia autorizada), y
- el destino al que ahora es posible la transferencia ⁴⁾.

Los formatos y los códigos de estos mensajes aparecen en el § 13.

11.3.2 Un mensaje de transferencia autorizada referente a un destino dado «X» se envía a partir de un punto de transferencia de la señalización «Y» en los siguientes casos:

- i) Cuando el punto de transferencia de la señalización «Y» deja de cursar (en el retorno al enlace de servicio o el reencaminamiento normal) tráfico de señalización destinado al punto de señalización «X» por un punto de transferencia de la señalización «Z» (al que se desvió previamente el tráfico afectado como consecuencia del paso a enlace de reserva o del reencaminamiento forzado). En este caso se envía el mensaje de transferencia autorizada a este punto de transferencia de la señalización «Z».
- ii) Cuando el punto de transferencia de la señalización «Y» reconoce que es de nuevo capaz de transferir el tráfico de señalización destinado al punto de señalización «X» (véanse los § 6.2.3 y 8.2.3). En este caso se envía un mensaje de transferencia autorizada a todos los puntos de señalización adyacentes accesibles.

Si no llega un acuse de recibo de transferencia autorizada como respuesta a un mensaje de transferencia autorizada en un periodo de temporización $T9 = 1$ s (valor provisional), se repite el mensaje de transferencia autorizada.

En la Recomendación Q.705 aparecen ejemplos de las situaciones citadas.

11.3.3 Cuando un punto de señalización recibe un mensaje de transferencia autorizada procedente del punto de transferencia de la señalización «Y», envía como respuesta un acuse de recibo de transferencia autorizada al punto de transferencia de la señalización «Y» y aplica además las medidas especificadas en el § 8 (dado que la recepción de un mensaje de transferencia autorizada indica la disponibilidad de la ruta de señalización afectada; véase el § 3.4.2).

11.3.4 Puede suceder en ciertas circunstancias que un punto de señalización reciba un mensaje repetido de transferencia autorizada o un mensaje de transferencia autorizada relativo a una ruta de señalización inexistente (esto es, que no haya ruta desde dicho punto de señalización al destino afectado vía el punto de transferencia de la señalización «Y», conforme a la configuración de la red de señalización); en tal caso se envía un acuse de recibo de transferencia autorizada sin adoptar ninguna otra medida.

11.4 *Prueba de un conjunto de rutas de señalización*

11.4.1 El procedimiento de prueba de un conjunto de rutas de señalización se utiliza en el punto de señalización para observar si se puede o no se puede dirigir tráfico de señalización hacia un destino dado pasando por un punto de transferencia de la señalización adyacente.

El procedimiento utiliza el mensaje de prueba del conjunto de rutas de señalización y los procedimientos de transferencia autorizada y transferencia prohibida.

⁴⁾ Está sujeta a estudio adicional la posibilidad de referirse a un destino más general que un solo punto de señalización (por ejemplo, una región de señalización) o más restrictivo que un solo punto de señalización (por ejemplo, una parte de usuario individual).

El mensaje de prueba de un conjunto de rutas de señalización contiene:

- la etiqueta, indicando los puntos de destino y origen;
- la señal de prueba de un conjunto de rutas de señalización, y
- el destino cuya accesibilidad está sometida a prueba ⁴⁾.

El formato y el código de este mensaje aparecen en el § 13.

11.4.2 Se envía un mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización a partir de un punto de señalización en los siguientes casos:

- a) Cuando se recibe un mensaje de transferencia prohibida procedente de un punto de transferencia de la señalización adyacente. En este caso se envía un mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización a dicho punto de transferencia de la señalización refiriéndose al destino declarado inaccesible por medio de un mensaje de transferencia prohibida enviado cada 30 segundos (valor provisional), hasta que se recibe un mensaje de transferencia autorizada indicando que el destino ha pasado a ser accesible.
- b) Cuando un conjunto de enlaces previamente indisponible, que conecta directamente el punto de señalización con un punto de transferencia de la señalización, queda disponible. En este caso, los mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización enviados al punto de transferencia de la señalización se refieren a todos los destinos que, en ausencia de averías, son accesibles pasando por el punto de transferencia de la señalización.
- c) Cuando se ha de actualizar la información de estado de la ruta en un punto de señalización, por ejemplo, en asociación con el rearranque de un procesador. En este caso se envían mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización refiriéndose a todos los destinos que, en ausencia de averías, son accesibles desde el punto de señalización. Para un destino dado se envía un mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización a cada punto de transferencia de la señalización adyacente que, en condiciones normales, es capaz de transmitir tráfico de señalización a dicho destino.

En el anterior caso a) el procedimiento se utiliza para recuperar la información de disponibilidad de la ruta de señalización que tal vez no se haya recibido a causa de una avería de la red de señalización.

En los anteriores casos b) y c), las respuestas positivas o negativas a los mensajes de prueba (esto es, la recepción de mensajes de transferencia autorizada o transferencia prohibida) se utilizan para actualizar la información sobre el estado de la ruta en el punto de señalización.

11.4.3 El mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización se envía al punto de transferencia de la señalización adyacente como mensaje ordinario de gestión de la red de señalización.

11.4.4 Al recibir el mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización, un punto de transferencia de la señalización enviará como respuesta:

- un mensaje de transferencia autorizada refiriéndose al destino cuya accesibilidad se prueba, si el punto de transferencia de la señalización puede alcanzar al destino indicado pasando por un enlace de señalización no conectado al punto de señalización de donde procede el mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización;
- un mensaje de transferencia prohibida en todos los casos restantes (comprendida la inaccesibilidad de dicho destino).

11.4.5 Al recibir el mensaje de transferencia autorizada o transferencia prohibida, el punto de señalización realizará los procedimientos especificados en los § 11.2.3 y 11.3.3, respectivamente.

12 Características comunes de los formatos de las unidades de señalización de mensaje

12.1 Observaciones generales

Se describe en el § 2 de la Recomendación Q.703 el formato básico común a todas las unidades de señalización de mensaje. Desde el punto de vista de las funciones del nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes, las características comunes de las unidades de señalización de mensaje son la presencia de los siguientes elementos:

- el octeto de información de servicio;
- la etiqueta, contenida en el campo de información de la señalización y, en particular, la etiqueta de encaminamiento.

⁴⁾ Está sujeta a estudio adicional la posibilidad de referirse a un destino más general que un solo punto de señalización (por ejemplo, una región de señalización) o más restrictivo que un solo punto de señalización (por ejemplo, una parte de usuario individual).

12.2 Octeto de información de servicio

El octeto de información de servicio de las unidades de señalización de mensaje contiene el indicador de servicio y el campo de subservicio. La estructura del octeto de información de servicio aparece en la figura 13/Q.704.

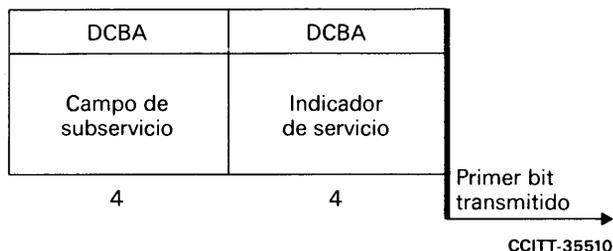


FIGURA 13/Q.704
Octeto de información de servicio

12.2.1 Indicador de servicio

Las funciones de tratamiento de la señalización utilizan el indicador de servicio para efectuar la distribución de los mensajes (véase el § 2.4) y, en algunas aplicaciones especiales, el encaminamiento de los mismos (véase el § 2.3).

Los códigos del indicador de servicio se atribuyen del siguiente modo:

bits DCBA	
0 0 0 0	Mensajes de gestión de la red de señalización
0 0 0 1	Mensajes de mantenimiento y pruebas de la red de señalización
0 0 1 0	} De reserva para atribución internacional
0 0 1 1	
0 1 0 0	Parte de usuario de telefonía
0 1 0 1	De reserva para atribución internacional
0 1 1 0	Parte de usuario de datos (mensajes relativos a llamadas y circuitos)
0 1 1 1	Parte de usuario de datos (mensajes de registro y cancelación de la facilidad)
1 0 0 0	} De reserva para atribución internacional
1 0 0 1	
1 0 1 0	
1 0 1 1	
1 1 0 0	} Para uso nacional
1 1 0 1	
1 1 1 0	
1 1 1 1	

12.2.2 Campo de subservicio

El campo de subservicio contiene el indicador nacional (bits C y D) y dos bits de reserva (bits A y B). El indicador nacional es utilizado por las funciones de tratamiento de mensajes de señalización (por ejemplo, para determinar el esquema de numeración del punto de señalización correspondiente); véanse los § 2.3 y 2.4.

Los dos bits de reserva codificados 00, se hallan disponibles para posibles necesidades futuras que puedan exigir una solución común para todas las partes de usuario internacionales.

El indicador nacional permite distinguir entre los mensajes internacionales y nacionales. En el caso de los mensajes nacionales puede utilizarse, por ejemplo, para diferenciar las distintas estructuras de la etiqueta. Los códigos del indicador nacional se atribuyen del siguiente modo:

bits CD	
0 0	Mensaje internacional
0 1	De reserva (sólo para uso internacional)
1 0	Mensaje nacional
1 1	Reservado para uso nacional

El código internacional de reserva (01) no debe utilizarse para ejecutar características que han de facilitarse internacional y nacionalmente.

En las aplicaciones nacionales, cuando no se utiliza la discriminación proporcionada por el indicador nacional, distintas partes de usuario pueden utilizar independientemente la totalidad del campo de subservicio.

12.3 Etiqueta

Para cada parte de usuario se define la estructura y el contenido de la etiqueta, que aparecen definidas también en la especificación correspondiente. La parte común de la etiqueta utilizada para el tratamiento de mensajes de señalización, esto es, la etiqueta de encaminamiento, se especifica en el § 2.2.

13 Formatos y códigos de los mensajes de gestión de la red de señalización

13.1 Consideraciones generales

13.1.1 Los mensajes de gestión de la red de señalización se cursan por el canal de señalización en unidades de señalización de mensaje, cuyo formato se describe en el § 2 de la Recomendación Q.703 y en el § 12 de la presente Recomendación. Como se indica en el § 12.2, esos mensajes se distinguen en particular por la configuración 0000 del indicador de servicio (IS). El campo de subservicio (CSS) de los mensajes se utiliza con arreglo a las normas dadas en el § 12.2.2.

13.1.2 El campo de información de la señalización consiste en un número entero de octetos y contiene la etiqueta, el código de encabezamiento y una o más señales o indicaciones. La estructura y la función de la etiqueta y del código de encabezamiento se describen en los § 13.2 y 13.3, respectivamente; en las siguientes secciones se describen los formatos detallados de los mensajes. Para cada mensaje, la secuencia de los campos aparece en la figura correspondiente, comprendidos los campos que pueden o no hallarse presentes.

En las figuras, los campos aparecen a partir de la derecha y hacia la izquierda (esto es, el primer campo que se ha de transmitir está a la derecha). Dentro de cada campo, la información se transmite con el bit menos significativo en primer lugar. Los bits de reserva se codifican 0, salvo indicación en contrario.

13.2 Etiqueta

En el caso de los mensajes de gestión de la red de señalización, la etiqueta coincide con la etiqueta de encaminamiento e indica los puntos de señalización de destino y de origen del mensaje; por otra parte, en el caso de mensajes relativos a un determinado enlace de señalización, indica también la identidad del enlace de señalización entre los que interconectan los puntos de destino y de origen. En la figura 14/Q.704 aparece la estructura normalizada de la etiqueta de los mensajes del nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes; la longitud total es de 32 bits.

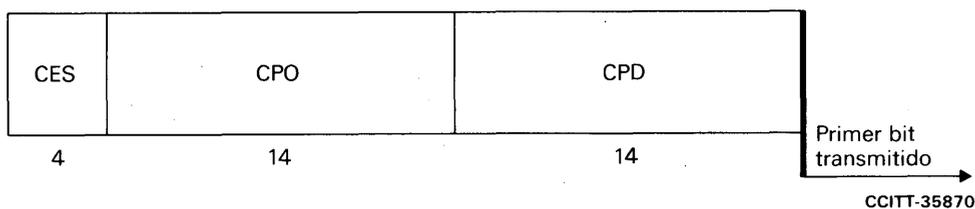


FIGURA 14/Q.704
Estructura normalizada de la etiqueta

En el § 2 se describen el significado y el uso de los campos del código del punto de destino (CPD) y del código del punto de origen (CPO). El código del enlace de señalización (CES) indica el enlace de señalización, que conecta los puntos de destino y de origen, con el que tiene relación el mensaje. Si el mensaje no guarda relación con un enlace de señalización o no se especifica otro código particular, el código es 0000.

13.3 Código de encabezamiento (E0)

El código de encabezamiento (E0) es el campo de 4 bits que sigue a la etiqueta e identifica el grupo del mensaje.

Los distintos códigos de encabezamiento se atribuyen del siguiente modo:

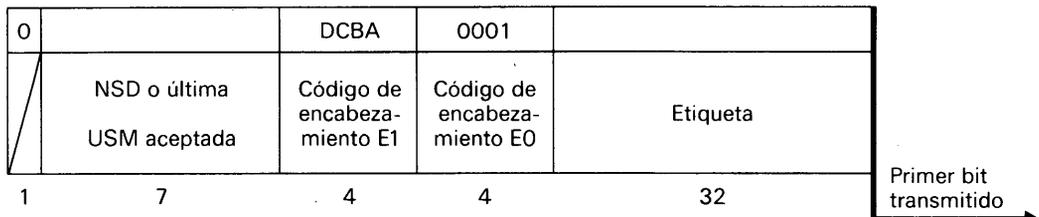
- 0000 De reserva
- 0001 Mensajes de paso a enlace de reserva y retorno al enlace de servicio
- 0010 Mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva
- 0011 De reserva (para mensajes de control de flujo del tráfico de señalización)
- 0100 Mensajes de transferencia prohibida y autorizada
- 0101 Mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización
- 0110 De reserva
- 0111 De reserva
- 1000 Mensajes de conexión de enlace de datos de señalización

Los restantes códigos son de reserva.

En el cuadro 1/Q.704 aparece la sinopsis de los mensajes de gestión de la red de señalización.

13.4 Mensaje de paso a enlace de reserva

13.4.1 En la figura 15/Q.704 aparece el formato del mensaje de paso a enlace de reserva.



CCITT-35880

FIGURA 15/Q.704

Mensaje de paso a enlace de reserva

13.4.2 El mensaje de paso a enlace de reserva está integrado por los siguientes campos:

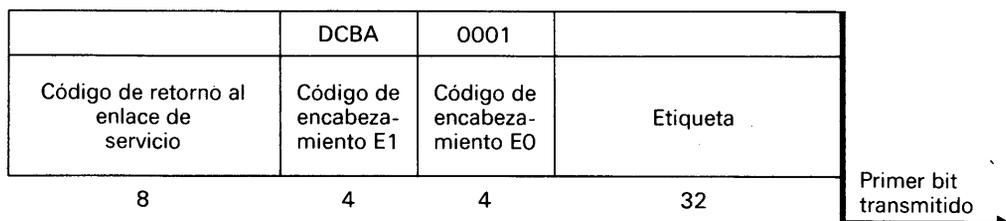
- Etiqueta (32 bits): véase el § 13.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 13.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 13.4.3.
- Número secuencial directo (hacia adelante) de la última unidad aceptada de señalización de mensaje (7 bits).
- Un bit de relleno codificado 0.

13.4.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización:

bit	DCBA	
	0 0 0 1	Señal de orden de paso a enlace de reserva
	0 0 1 0	Señal de acuse de recibo de paso a enlace de reserva

13.5 Mensaje de retorno al enlace de servicio

13.5.1 En la figura 16/Q.704 aparece el formato del mensaje de retorno al enlace de servicio.



CCITT-35580

FIGURA 16/Q.704

Mensaje de retorno al enlace de servicio

13.5.2 El mensaje de retorno al enlace de servicio se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 13.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 13.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 13.5.3.
- Código de retorno al enlace de servicio (8 bits): véase el § 13.5.4.

13.5.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización:

bit	C	D	B	A	
	0	1	0	1	Señal de declaración de retorno al enlace de servicio
	0	1	1	0	Señal de acuse de recibo de retorno al enlace de servicio

13.5.4 El código de retorno al enlace de servicio es un código de 8 bits asignado por el punto de señalización que envía el mensaje conforme a los criterios descritos en el § 6.

13.6 *Mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva*

13.6.1 En la figura 17/Q.704 aparece el formato del mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva.

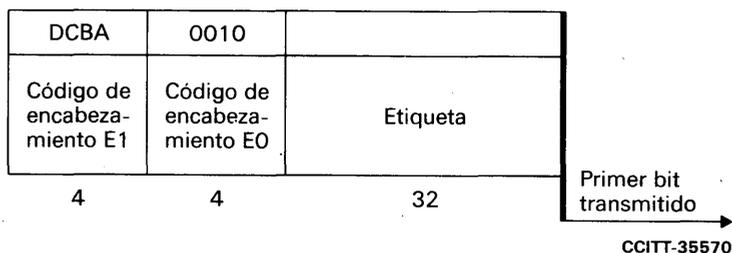


FIGURA 17/Q.704
Mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva

13.6.2 El mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 13.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 13.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 13.4.3.

13.7 *Mensaje de transferencia prohibida*

13.7.1 En la figura 18/Q.704 aparece el formato del mensaje de transferencia prohibida ⁴⁾.

⁴⁾ Está sujeta a estudio adicional la posibilidad de referirse a un destino más general que un solo punto de señalización (por ejemplo, una región de señalización) o más restrictivo que un solo punto de señalización (por ejemplo, una parte de usuario individual).

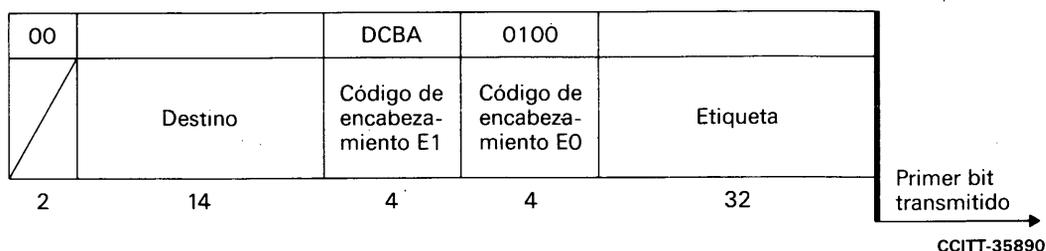


FIGURA 18/Q.704
Mensaje de transferencia prohibida

13.7.2 El mensaje de transferencia prohibida se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 13.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 13.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 13.7.3.
- Destino (14 bits): véase el § 13.7.4.
- Bits de reserva (2 bits) codificados 00.

13.7.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización:

bit	D	C	B	A	
	0	0	0	1	Señal de transferencia prohibida
	0	0	1	0	Señal de acuse de recibo de transferencia prohibida

13.7.4 El campo de destino contiene la identidad del punto de señalización al que se refiere el mensaje.

13.8 *Mensaje de transferencia autorizada*

13.8.1 En la figura 19/Q.704 aparece el formato del mensaje de transferencia autorizada ⁴⁾.

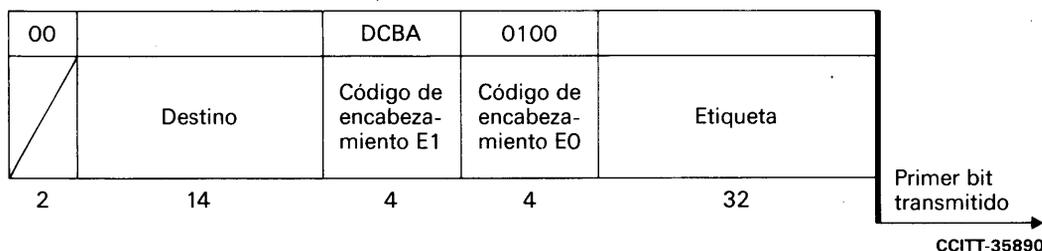


FIGURA 19/Q.704
Mensaje de transferencia autorizada

⁴⁾ Está sujeta a estudio adicional la posibilidad de referirse a un destino más general que un solo punto de señalización (por ejemplo, una región de señalización) o más restrictivo que un solo punto de señalización (por ejemplo, una parte de usuario individual).

13.8.2 El mensaje de transferencia autorizada se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 13.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 13.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 13.8.3.
- Destino (14 bits): véase el § 13.7.3.
- Bits de reserva (2 bits) codificado 00.

13.8.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización:

bit	D	C	B	A	
	0	1	0	1	Señal de transferencia autorizada
	0	1	1	0	Señal de acuse de recibo de transferencia autorizada

13.9 Mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización

13.9.1 En la figura 20/Q.704 aparece el formato del mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización⁴⁾.

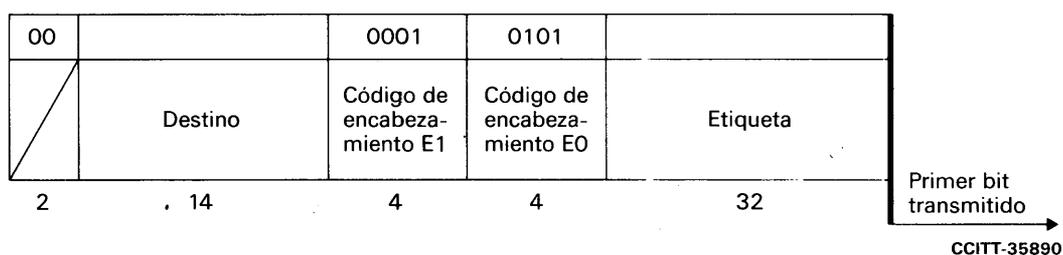


FIGURA 20/Q.704
Mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización

13.9.2 Este mensaje se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 13.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 13.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): codificado 0001.
- Destino (14 bits); véase el § 13.7.3.
- Bits de reserva (2 bits), codificados 00.

13.10 Mensaje de orden de conexión de enlace de datos de señalización

13.10.1 En la figura 21/Q.704 aparece el formato del mensaje de orden de conexión de enlace de datos de señalización.

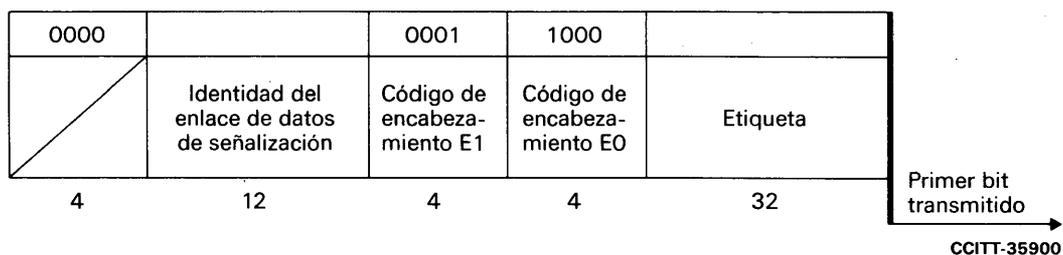


FIGURA 21/Q.704
Orden de conexión de enlace de datos de señalización

⁴⁾ Está sujeta a estudio adicional la posibilidad de referirse a un destino más general que un solo punto de señalización (por ejemplo, una región de señalización) o más restrictivo que un solo punto de señalización (por ejemplo, una parte de usuario individual).

13.10.2 El mensaje de orden de conexión de enlace de datos de señalización se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 13.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 13.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): codificado 0001.
- Identidad del enlace de datos de señalización (12 bits): véase el § 13.10.3.
- Bits de reserva (4 bits) codificados 0000.

13.10.3 El campo de identidad del enlace de datos de señalización contiene el código de identificación del circuito (CIC) o el código de identificación de soporte (CISO) en el caso de un canal de 64 kbit/s utilizado para transmitir corrientes de datos submultiplexados por el enlace de transmisión correspondiente al enlace de datos de señalización.

13.11 *Mensaje de acuse de recibo de la conexión de enlace de datos de señalización*

13.11.1 En la figura 22/Q.704 aparece el formato del mensaje de acuse de recibo de la conexión de enlace de datos de señalización.

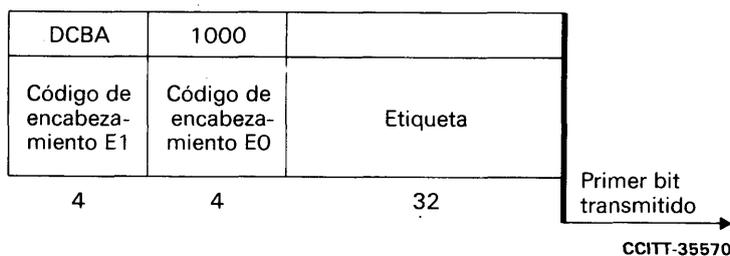


FIGURA 22/Q.704
Mensaje de acuse de recibo de la conexión de enlace de datos de señalización

13.11.2 El mensaje de acuse de recibo de la conexión de enlace de datos de señalización se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 13.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 13.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 13.11.3.

13.11.3 El código de encabezamiento E1 contiene los códigos de señalización siguientes:

bit	DCBA	
	0 0 1 0	Señal de conexión fructuosa
	0 0 1 1	Señal de conexión infructuosa
	0 1 0 0	Señal de conexión imposible

14 Diagramas de transición de estado

14.1 *Consideraciones generales*

Se indican aquí las funciones de la red de señalización, descritas en los § 2 a 11, en forma de diagramas de transición de estado conforme al lenguaje de especificación y descripción (LED) del CCITT.

Se facilitan una serie de diagramas para cada una de las siguientes funciones principales:

- a) Tratamiento de mensajes de señalización (TMS), descrito en el § 2.
- b) Gestión del tráfico de señalización (GTS), descrita en los § 4 a 9.
- c) Gestión de rutas de señalización (GSR), descrita en el § 10.
- d) Gestión de enlaces de señalización (GES), descrita en el § 11.

CUADRO I/Q.704

Atribución de códigos de encabezamiento de los mensajes de gestión de la red de señalización

Grupo de mensajes	E1 E0	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
			0000														
MPA	0001		OPR	APR			ORS	ARS									
MEP	0010		PER	AER													
MCF	0011																
MTR	0100		PTR	APT			TRA	ATA									
MPR	0101		PRS														
	0110																
	0111																
MED	1000		CED	SCF	CIN	CIM											
	1001																
	1010																
	1011																
	1100																
	1101																
	1110																
	1111																

AER Señal de acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva
 APR Señal de acuse de recibo de paso a enlace de reserva
 APT Señal de acuse de recibo de transferencia prohibida
 ARS Señal de acuse de recibo de retorno al enlace de servicio
 ATA Señal de acuse de recibo de transferencia autorizada
 CED Señal de orden de conexión de enlaces de datos de señalización
 CIM Señal de conexión imposible
 CIN Señal de conexión infructuosa
 MCF Mensajes de control de flujo de tráfico de señalización
 MED Mensaje de orden de conexión de enlace de datos de señalización
 MEP Mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva

MPA Mensajes de paso a enlace de reserva y retorno a enlace de servicio
 MPR Mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización
 MTR Mensajes de prohibición de transferencia y de autorización de transferencia
 OPR Señal de orden de paso a enlace de reserva
 ORS Señal de orden de retorno al enlace de servicio
 PER Señal de orden de paso de emergencia a enlace de reserva
 PRS Prueba de conjunto de rutas de señalización
 TRA Señal de autorización de transferencia
 PTR Señal de prohibición de transferencia
 SCF Señal de conexión fructuosa

En el caso de cada función principal, una figura muestra la subdivisión en bloques funcionales de especificación, indicando sus interacciones funcionales y sus interrelaciones con las restantes funciones principales. En cada caso, esta ilustración va seguida de figuras que muestran los diagramas de transición de estado para cada uno de los bloques de especificación funcional.

El desglose funcional detallado que aparece en los siguientes diagramas trata de ilustrar un modelo de referencia y facilitar la interpretación del texto de las secciones precedentes. Los diagramas de transición de estado tratan precisamente de mostrar el comportamiento del sistema de señalización en condiciones normales y anormales percibido desde una ubicación distante. Debe destacarse que la partición funcional mostrada en los siguientes diagramas se utiliza solamente para facilitar la comprensión del comportamiento del sistema y no pretende especificar la partición funcional que ha de adoptarse en una realización práctica del sistema de señalización.

14.2 Reglas convenidas para la representación gráfica

14.2.1 Cada función principal se designa por su acrónimo (por ejemplo, TMS tratamiento de mensajes de señalización).

14.2.2 Cada bloque funcional se designa por un acrónimo que lo identifica y que identifica también la función principal a la cual él pertenece (por ejemplo, HENM tratamiento de mensajes de señalización – encaminamiento de mensajes; TCDE gestión del tráfico de señalización – control de la disponibilidad de los enlaces).

14.2.3 Las entradas y salidas exteriores se utilizan para indicar interacciones entre diferentes bloques funcionales. En cada símbolo de entrada y salida en los diagramas de transición de estado se incluyen acrónimos que identifican las funciones que son el origen y el destino de mensajes, por ejemplo:

N2→ N3 indica que el mensaje es enviado entre niveles funcionales:
de: nivel funcional 2
a: nivel funcional 3

CTP→ CEN indica que el mensaje es enviado dentro de un nivel funcional (en este caso, el nivel 3):
de: gestión de rutas de señalización-control de prohibición de transferencia
a: gestión del tráfico de señalización-control de encaminamiento de señalización

14.2.4 Las entradas y salidas internas se utilizan sólo para indicar el control por periodos de temporización.

14.3 *Tratamiento de mensajes de señalización*

La figura 23/Q.704 muestra una división de la función de tratamiento de mensajes de señalización (TMS) en menores bloques funcionales de especificación y muestra también las interacciones funcionales entre los mismos. Cada uno de estos bloques funcionales de especificación se describe en detalle en un diagrama de transición de estado del siguiente modo:

- a) la discriminación de mensajes (HDCM) aparece en la figura 24/Q.704;
- b) la distribución de mensajes (HDTM) aparece en la figura 25/Q.704;
- c) el encaminamiento de mensajes (HENM) aparece en la figura 26/Q.704.

14.4 *Gestión del tráfico de señalización*

La figura 27/Q.704 presenta una subdivisión de la función de gestión del tráfico de señalización (GTS) en menores bloques funcionales de especificación y muestra también las interacciones funcionales entre los mismos. Cada uno de estos bloques funcionales de especificación se describe en detalle en un diagrama de transición de estado del siguiente modo:

- a) el control de la disponibilidad de enlaces (TCDE) aparece en la figura 28/Q.704;
- b) el control del encaminamiento de la señalización (CEN) aparece en la figura 29/Q.704;
- c) el control del paso a enlace de reserva (TCER) aparece en la figura 30/Q.704;
- d) el control de retorno al enlace de servicio (TCRS) aparece en la figura 31/Q.704;
- e) el control de reencaminamiento forzado (TCRF) aparece en la figura 32/Q.704;
- f) el control de reencaminamiento controlado (TCRC) aparece en la figura 33/Q.704;
- g) el control del flujo del tráfico de señalización (CFTS) aparece en la figura 34/Q.704.

14.5 *Gestión de enlaces de señalización (GES)*

La figura 35/Q.704 presenta una subdivisión de la función de gestión de enlaces de señalización (GES) en menores bloques funcionales de especificación y muestra también las interacciones funcionales entre los mismos. Cada uno de estos bloques funcionales de especificación se describe en detalle en un diagrama de transición de estado del siguiente modo:

- a) el control de conjuntos de enlaces (CCE) aparece en la figura 36/Q.704;
- b) el control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE) aparece en la figura 37/Q.704;
- c) la activación de enlaces de señalización (AES) aparece en la figura 38/Q.704;
- d) el restablecimiento de enlaces de señalización (RES) aparece en la figura 39/Q.704;
- e) la desactivación de enlaces de señalización (DES) aparece en la figura 40/Q.704;
- f) la atribución de terminales de señalización (ATS) aparece en la figura 41/Q.704;
- g) la atribución de enlaces de datos de señalización (AED) aparece en la figura 42/Q.704.

14.6 *Gestión de rutas de señalización (GRS)*

La figura 43/Q.704 presenta una subdivisión de la función de gestión de rutas de señalización (GRS) en menores bloques funcionales de especificación y muestra también las interacciones funcionales entre los mismos. Cada uno de estos bloques funcionales de especificación se describe en detalle en un diagrama de transición de estado del siguiente modo:

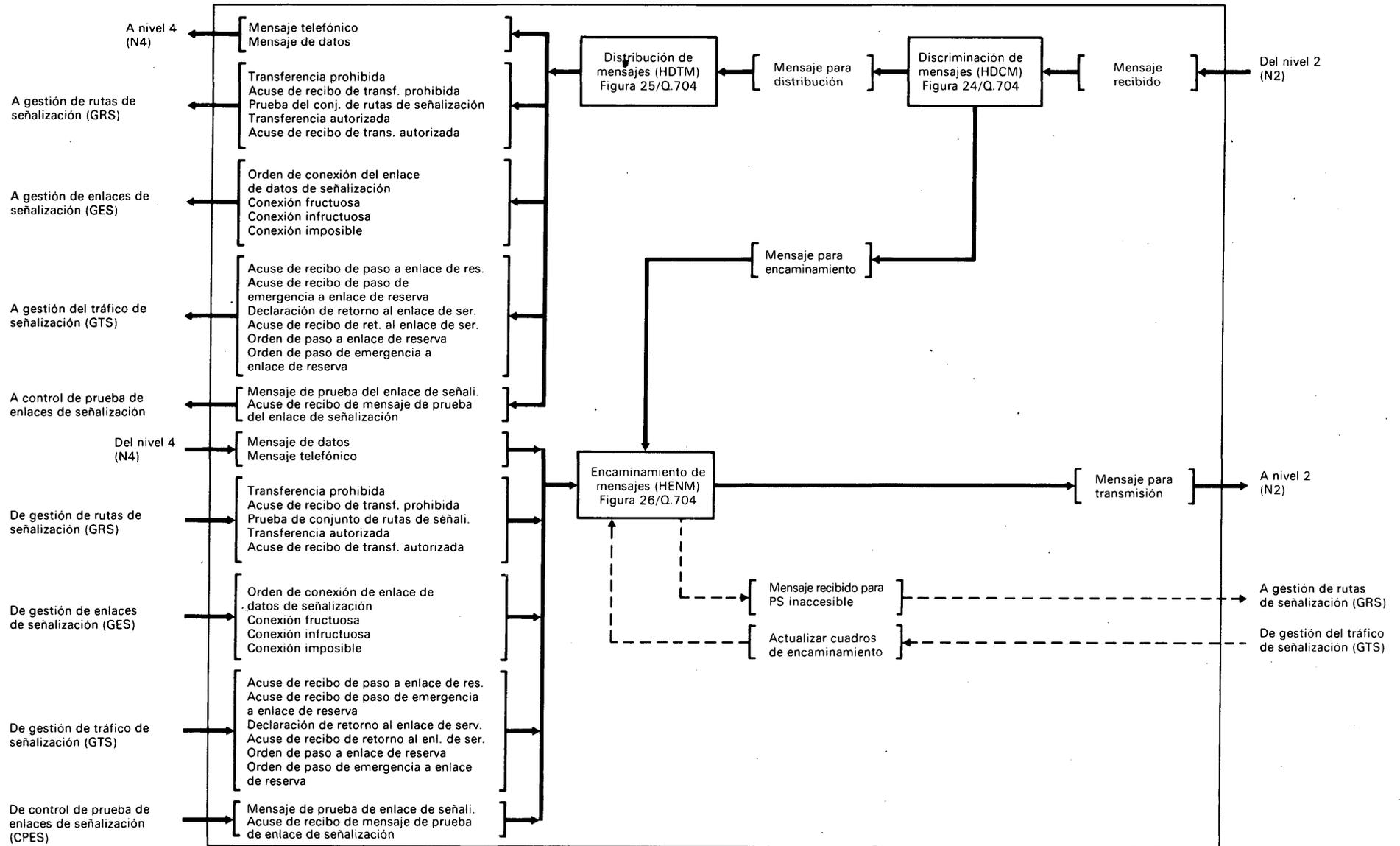
- a) el control de la prohibición de transferencia (CTP) aparece en la figura 44/Q.704;
- b) el control de la autorización de transferencia (CTA) aparece en la figura 45/Q.704;
- c) el control de prueba de conjunto de rutas de señalización (CPC) aparece en la figura 46/Q.704.

14.7 *Abreviaturas y temporizadores utilizados en las figuras 23/Q.704 a 46/Q.704*

AED	Atribución de enlaces de datos de señalización
AES	Activación de enlaces de señalización
ATS	Atribución de terminales de señalización
CAE	Control de la actividad de los enlaces de señalización
CCE	Control de conjuntos de enlaces
CEN	Control del encaminamiento de la señalización
CFTS	Control del flujo del tráfico de señalización
CPC	Control de prueba de conjunto de rutas de señalización
CPD	Código del punto de destino
CPES	Control de prueba de enlaces de señalización
CRC	Control del reencaminamiento controlado
CTA	Control de la autorización de transferencia
CTP	Control de la prohibición de transferencia
DES	Desactivación de enlaces de señalización
GES	Gestión de enlaces de señalización
GRS	Gestión de rutas de señalización
GTS	Gestión del tráfico de señalización
HDCM	Discriminación de mensajes
HDTM	Distribución de mensajes
HENM	Encaminamiento de mensajes
N1	Nivel 1
N2	Nivel 2
N3	Nivel 3
N4	Nivel 4
NSDA	Número secuencial directo (hacia adelante) de la última unidad de señalización de mensaje aceptada por el nivel 2 distante
NSIT	Número secuencial inverso (hacia atrás) de la próxima unidad de señalización que ha de transmitirse
RES	Restablecimiento de enlaces de señalización
SES	Selección de enlaces de señalización
SGE	Sistema de gestión
TCER	Control del paso a enlace de reserva
TCDE	Control de la disponibilidad del enlace
TCRC	Control del reencaminamiento controlado
TCRF	Control del reencaminamiento forzado
TCRS	Control del retorno al enlace de servicio
TMS	Tratamiento de mensajes de señalización

Temporizadores

T1	Demora para evitar la secuenciación errónea de mensajes en el paso a enlace de reserva
T2	Espera para acuse de recibo de paso a enlace de reserva
T3	Desviación controlada por el tiempo – demora para evitar la secuenciación errónea en retorno al enlace de servicio
T4	Espera para acuse de recibo de retorno a enlace de servicio (primera tentativa)
T5	Espera para acuse de recibo de retorno al enlace de servicio (segunda tentativa)
T6	Demora para evitar la secuenciación errónea de mensajes en reencaminamiento controlado
T7	Espera para acuse de recibo de conexión de enlace de datos de señalización
T8	Espera para acuse de recibo de la prohibición de transferencia
T9	Espera para acuse de recibo de la autorización de transferencia
T10	Espera para repetir mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización



CCITT-40110

FIGURA 23/Q.704

Nivel 3 – Tratamiento de mensajes de señalización (TMS); interacciones entre bloques funcionales

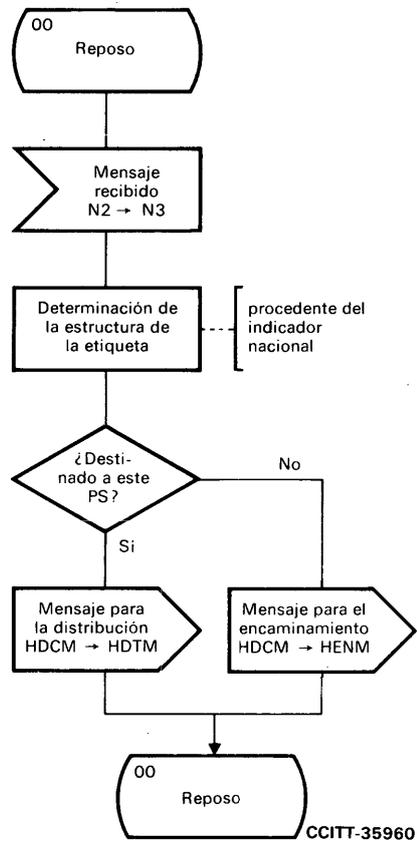


FIGURA 24/Q.704
 Tratamiento de mensajes de señalización;
 discriminación de mensajes (HDCM)

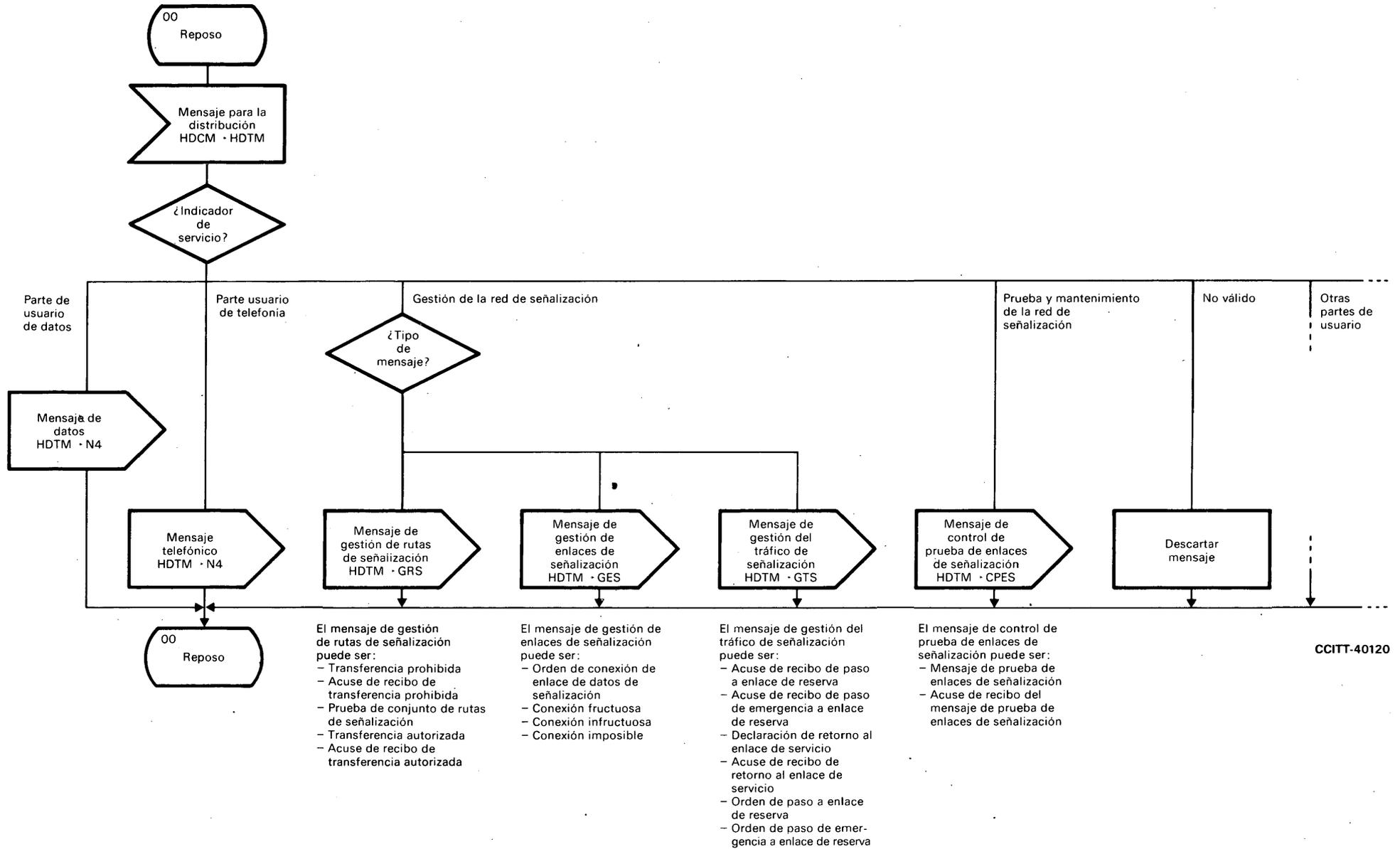
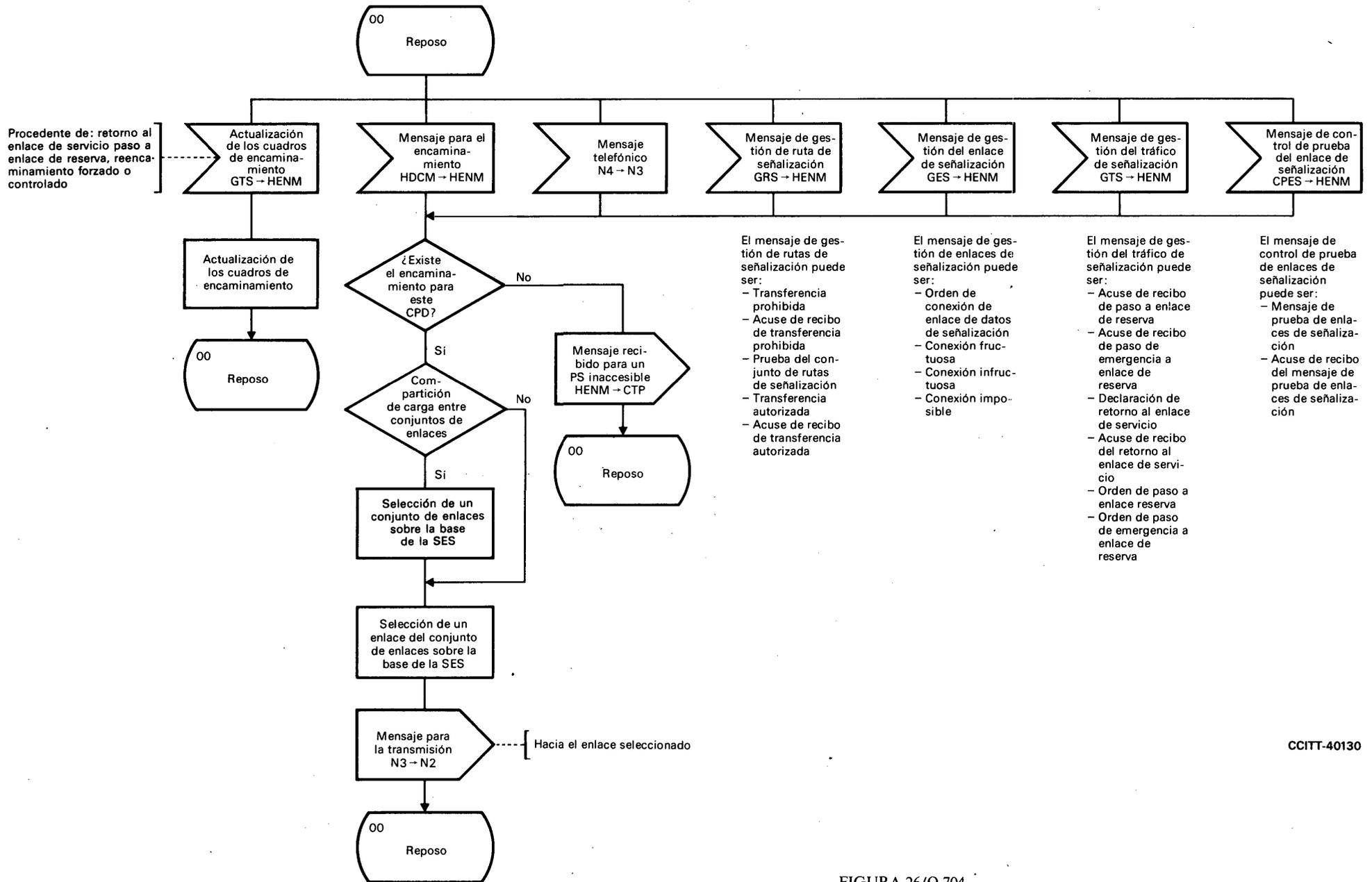


FIGURA 25/Q.704

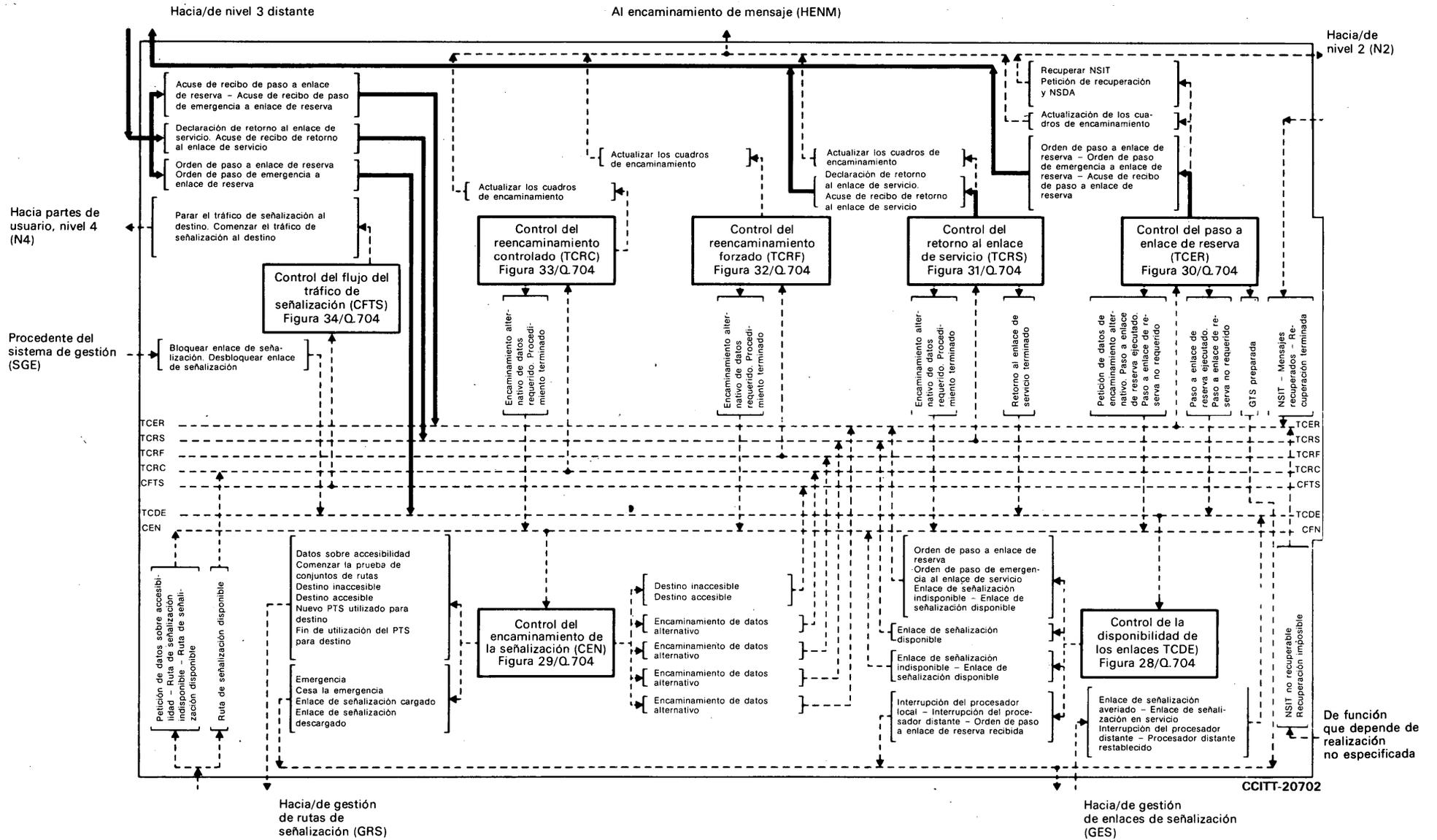
Tratamiento de mensajes de señalización; distribución de mensajes (HDTM)



CCITT-40130

FIGURA 26/Q.704

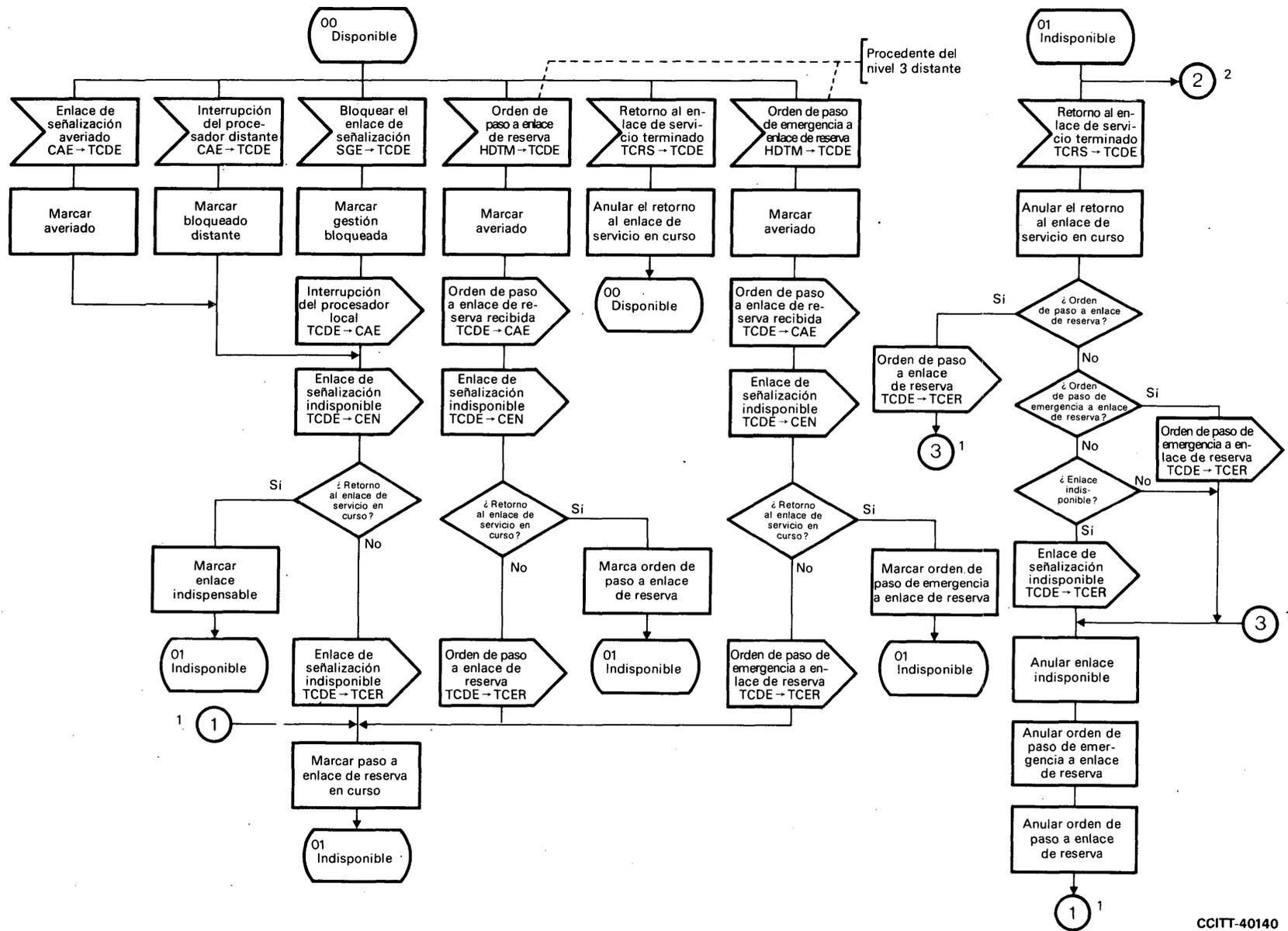
Tratamiento de mensajes de señalización; encaminamiento de mensajes (HENM)



Observación - En este diagrama se han utilizado nombres de mensajes abreviados (es decir, se omiten los códigos de origen → destino).

FIGURA 27/Q.704

Nivel 3 - Gestión del tráfico de señalización (GTS); interacciones entre bloques funcionales



CCITT-40140

FIGURA 28/Q.704 (hoja 1 de 2)
 Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

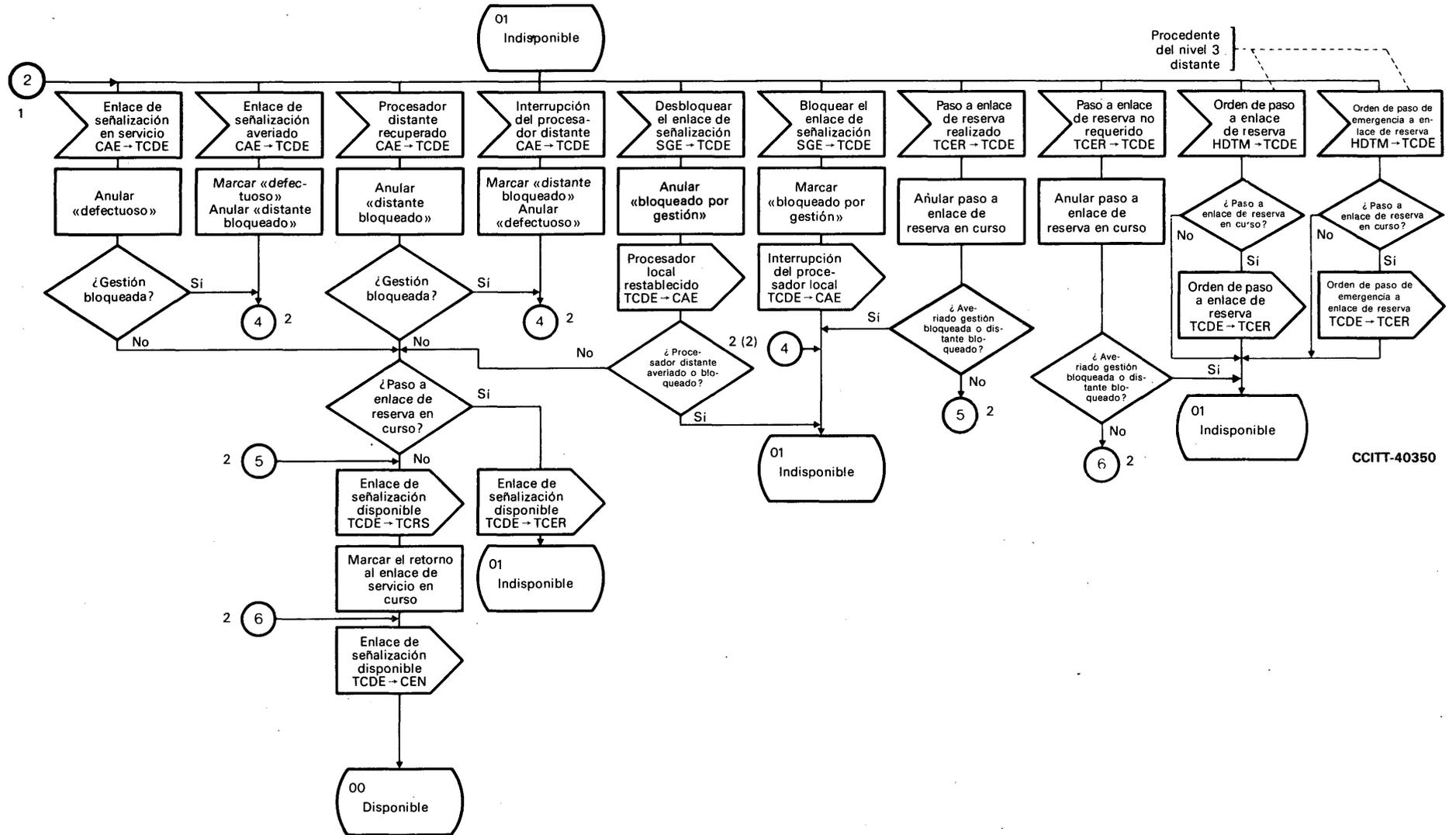
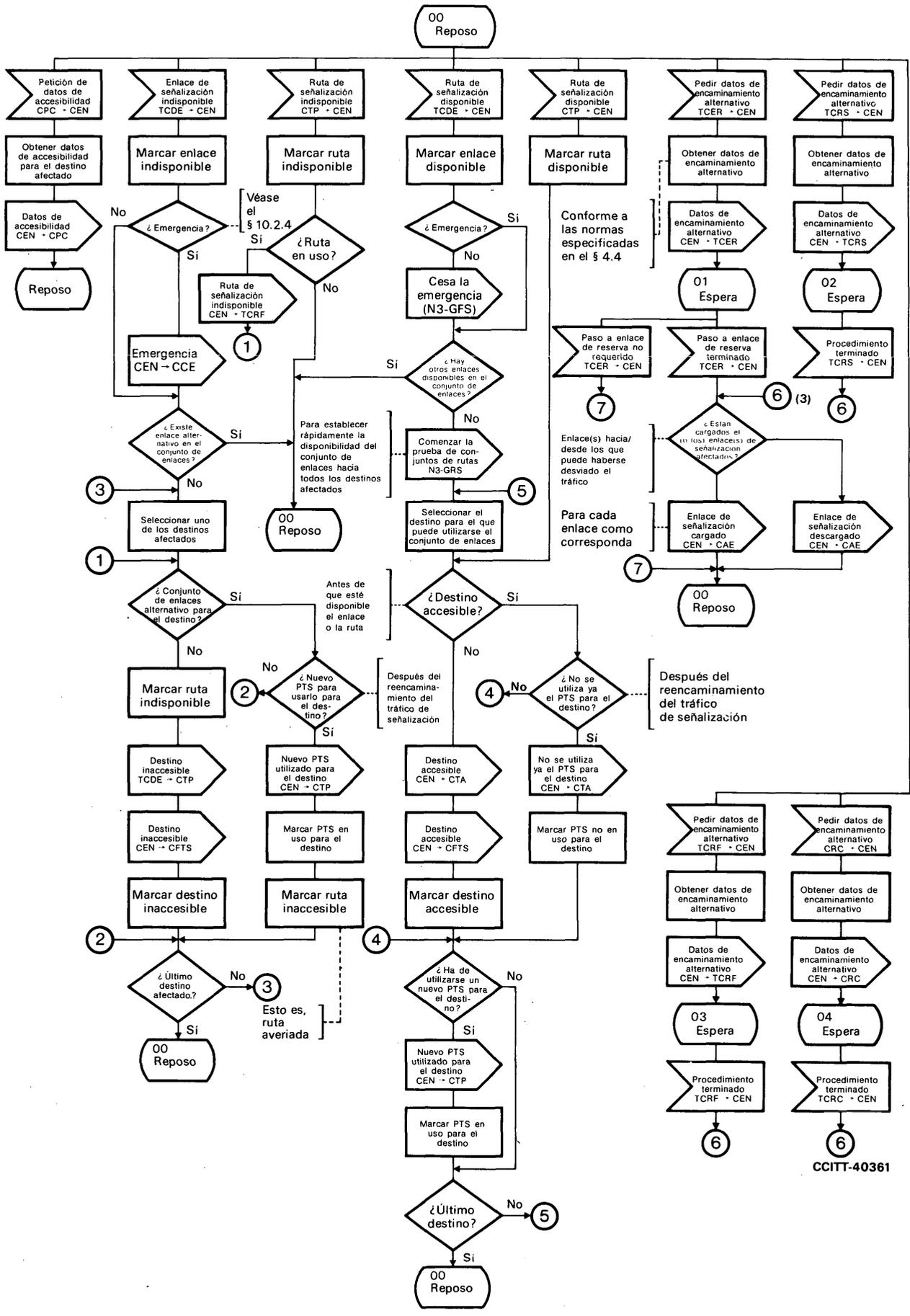


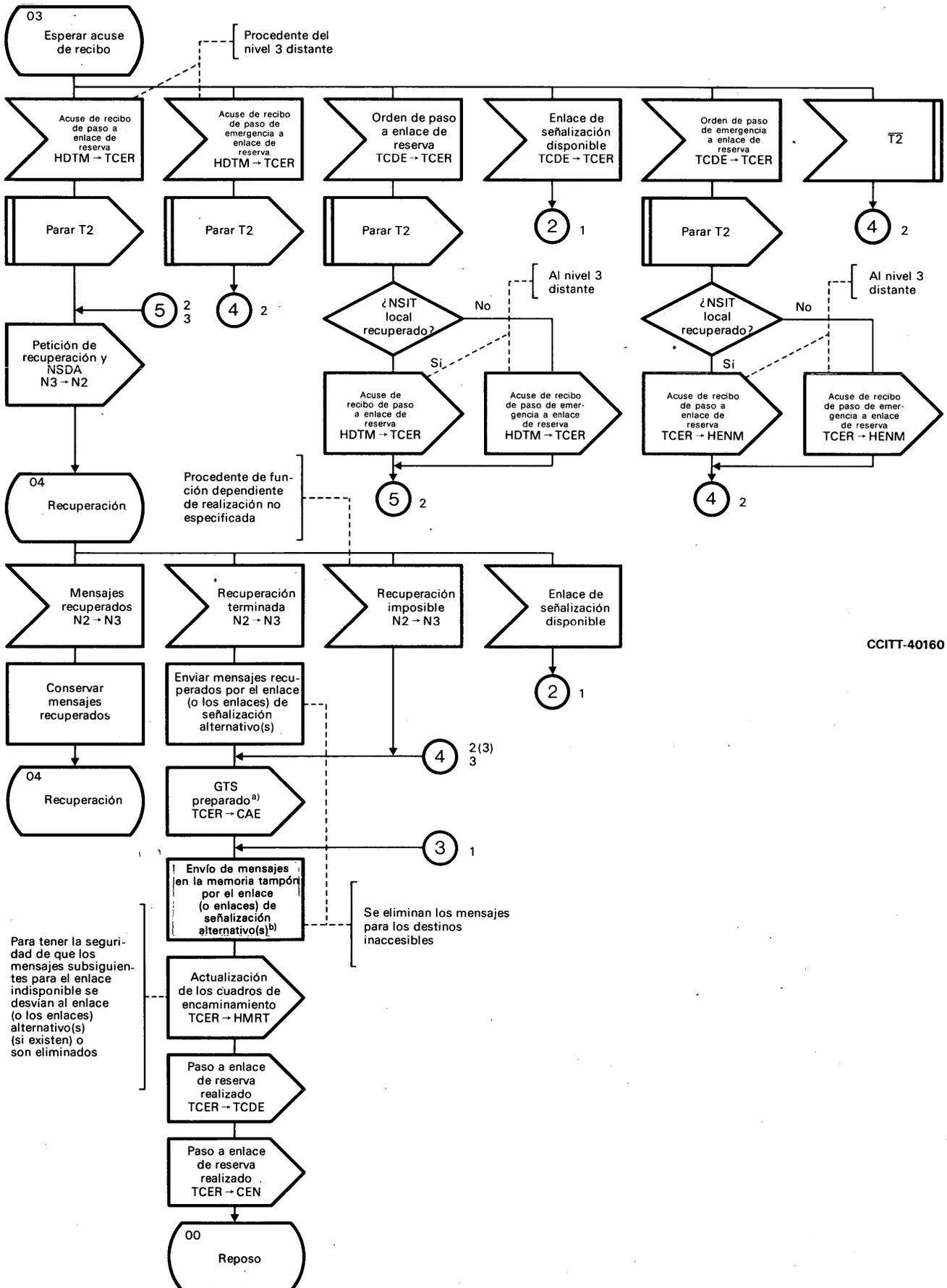
FIGURA 28/Q.704 (hoja 2 de 2)

Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)



CCITT-40361

FIGURA 29/Q.704
Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización



CCITT-40160

FIGURA 30/Q.704 (hoja 2 de 3)
Gestión del tráfico de señalización; control del paso a enlace de reserva (TCER)

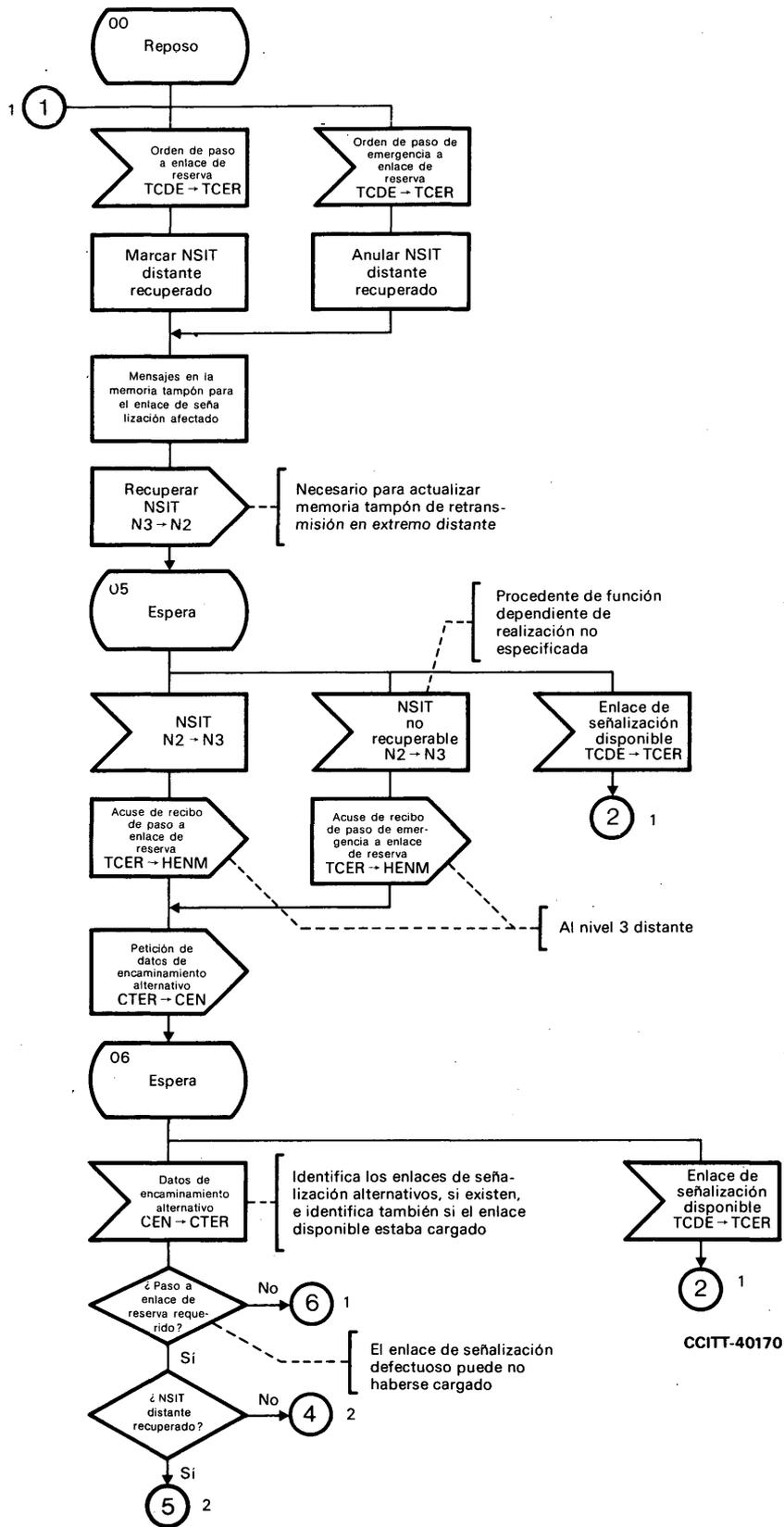
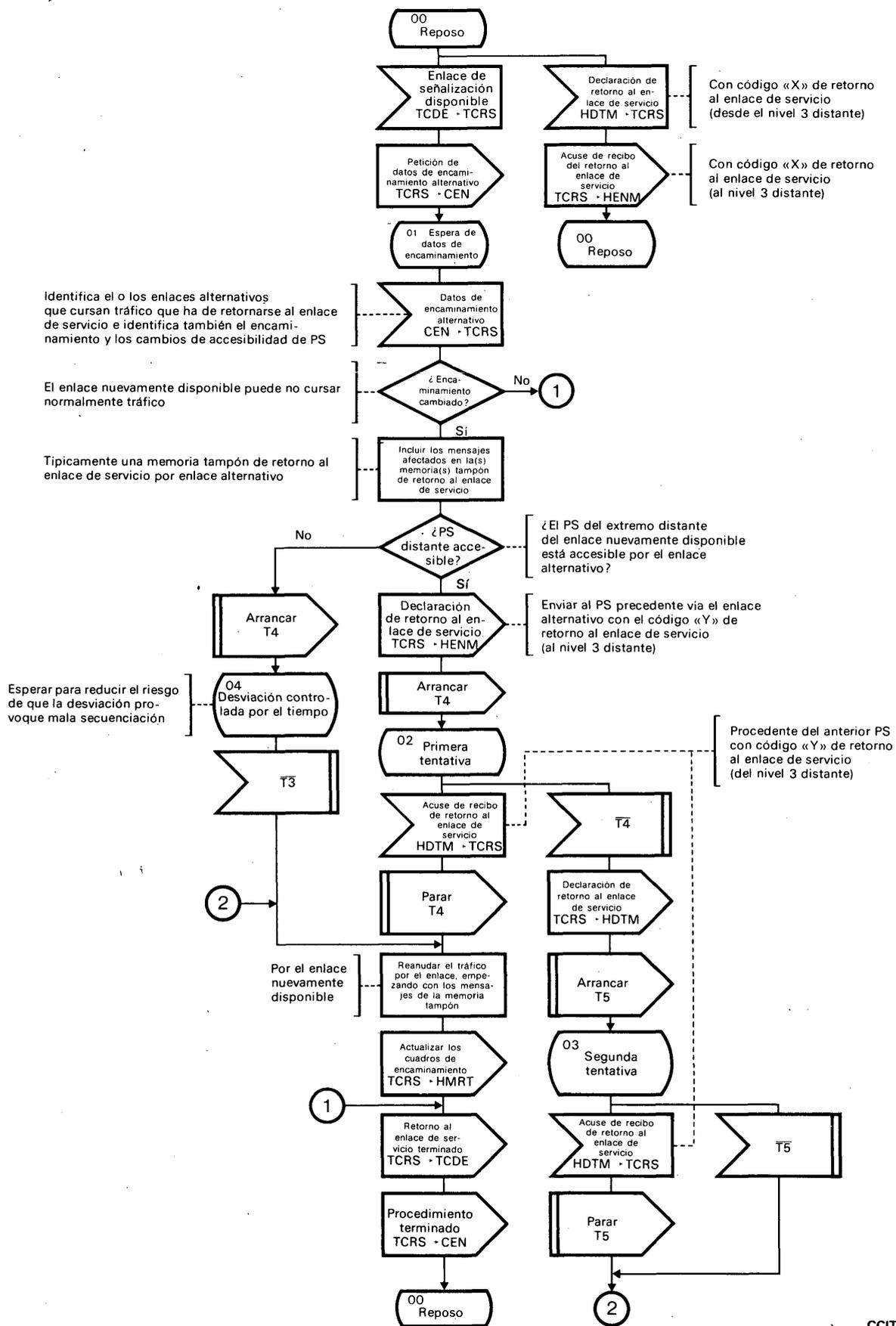


FIGURA 30/Q.704 (hoja 3 de 3)
 Gestión del tráfico de señalización; control del paso a enlace de reserva (TCER)

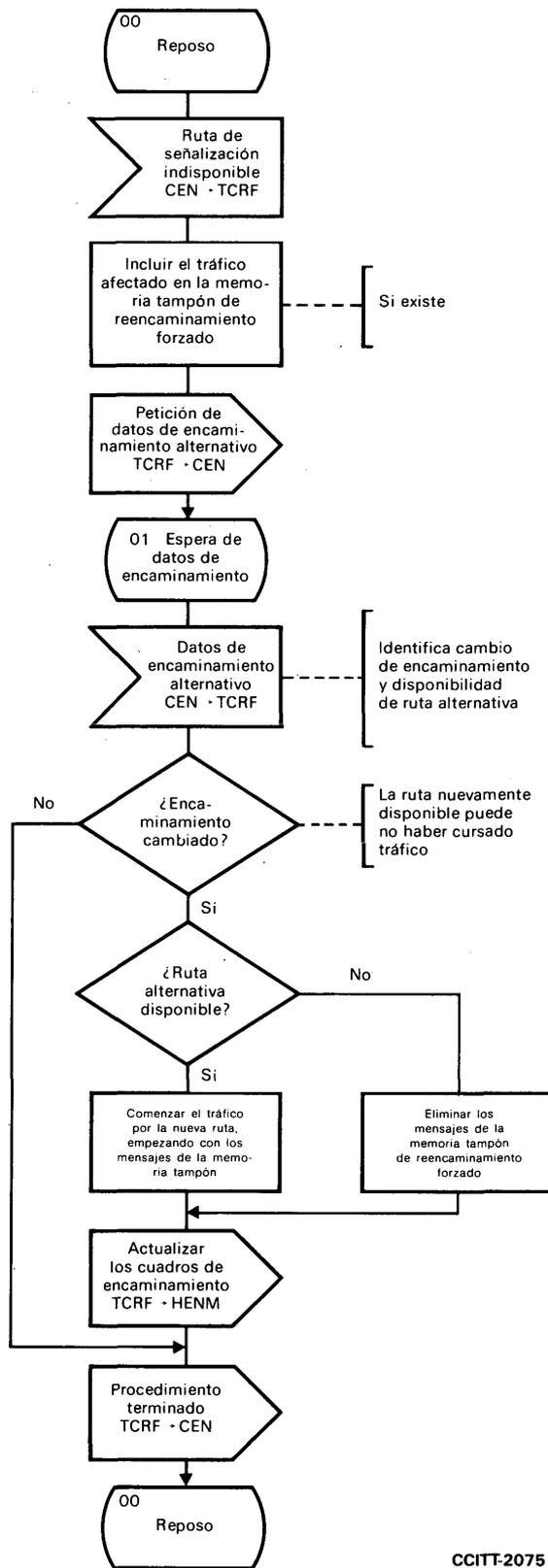


CCITT-20741

Observación – Para simplificar se muestra el retorno al enlace de servicio desde un solo enlace alternativo.

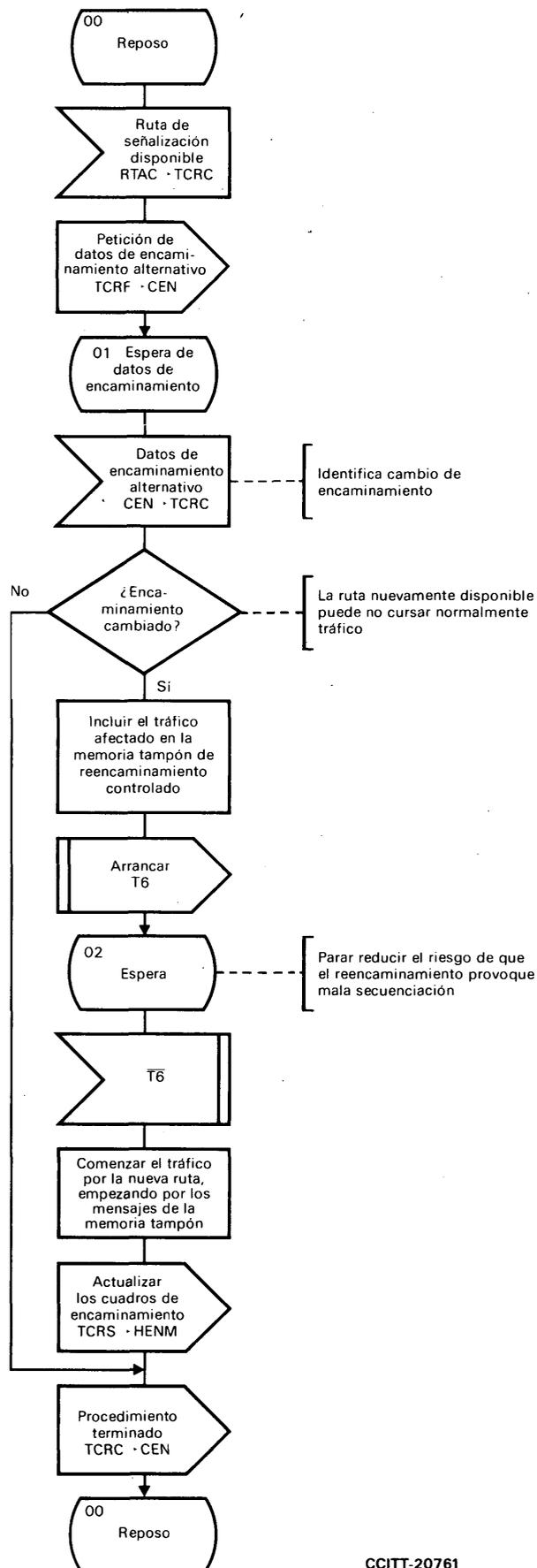
FIGURA 31/Q.704

Gestión del tráfico de señalización; control del retorno al enlace de servicio (TCRS)



CCITT-20751

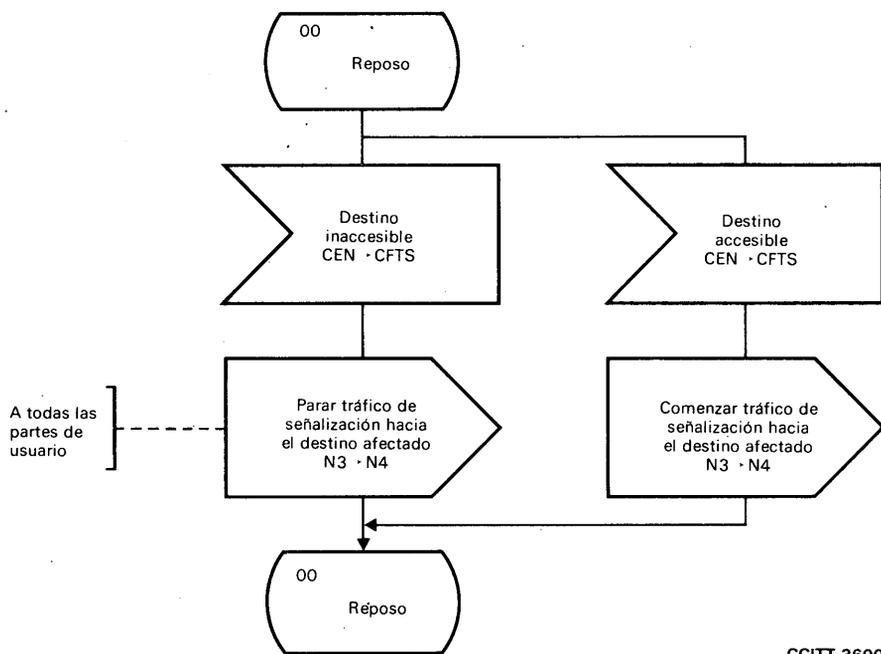
FIGURA 32/Q.704
 Gestión del tráfico de señalización; control del reencaminamiento forzado (TCRF)



CCITT-20761

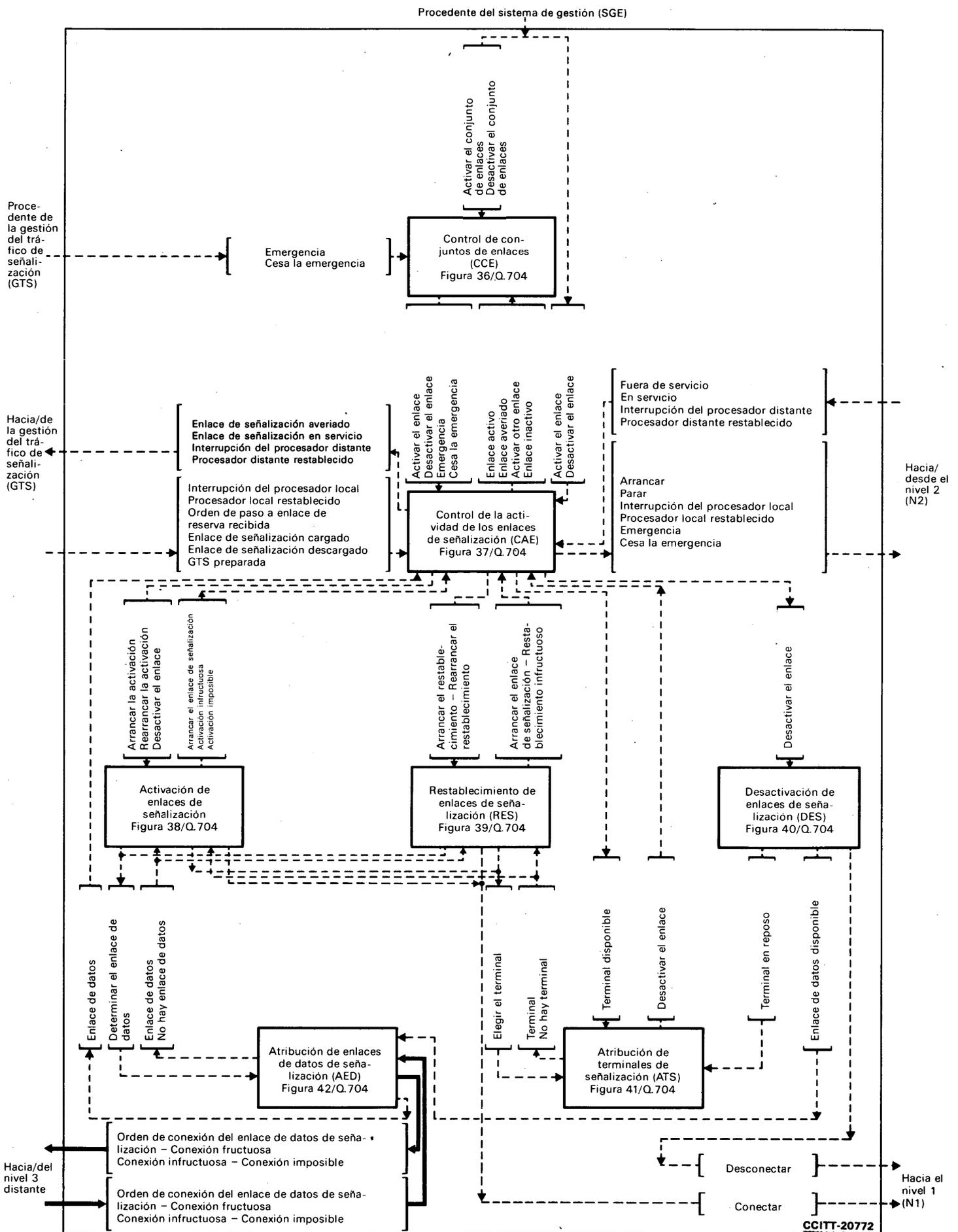
FIGURA 33/Q.704

Gestión del tráfico de señalización; control del reencaminamiento controlado (TCRC)



CCITT-36000

FIGURA 34/Q.704
 Gestión del tráfico de señalización; control del flujo del tráfico de señalización (CFTS)



Observación - En este diagrama se han utilizado nombres de mensajes abreviados (es decir, se han omitido los códigos de origen → destino).

FIGURA 35/Q.704

Nivel 3 - Gestión de enlaces de señalización; interacciones entre bloques funcionales

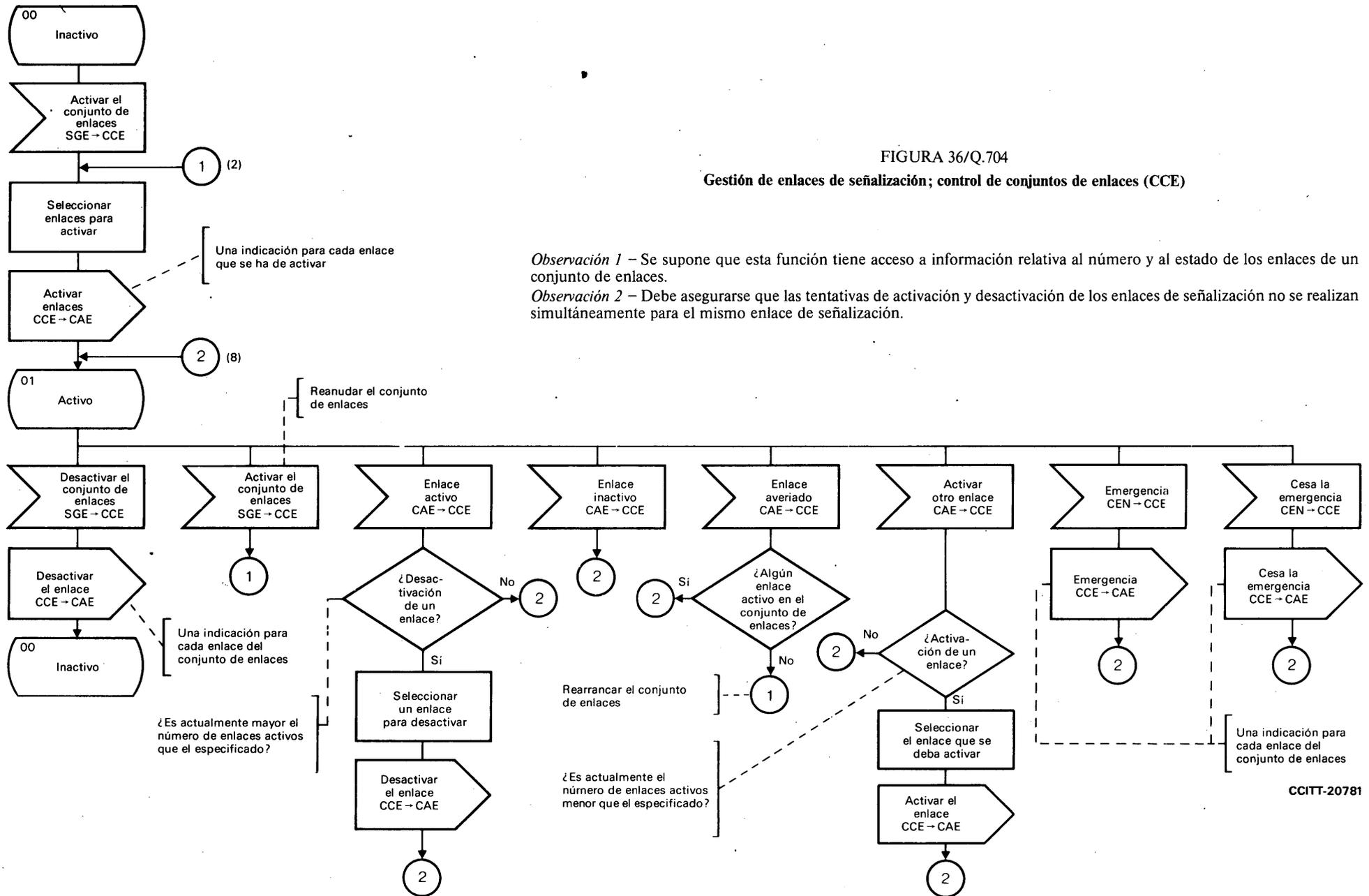


FIGURA 36/Q.704

Gestión de enlaces de señalización; control de conjuntos de enlaces (CCE)

Observación 1 – Se supone que esta función tiene acceso a información relativa al número y al estado de los enlaces de un conjunto de enlaces.

Observación 2 – Debe asegurarse que las tentativas de activación y desactivación de los enlaces de señalización no se realizan simultáneamente para el mismo enlace de señalización.

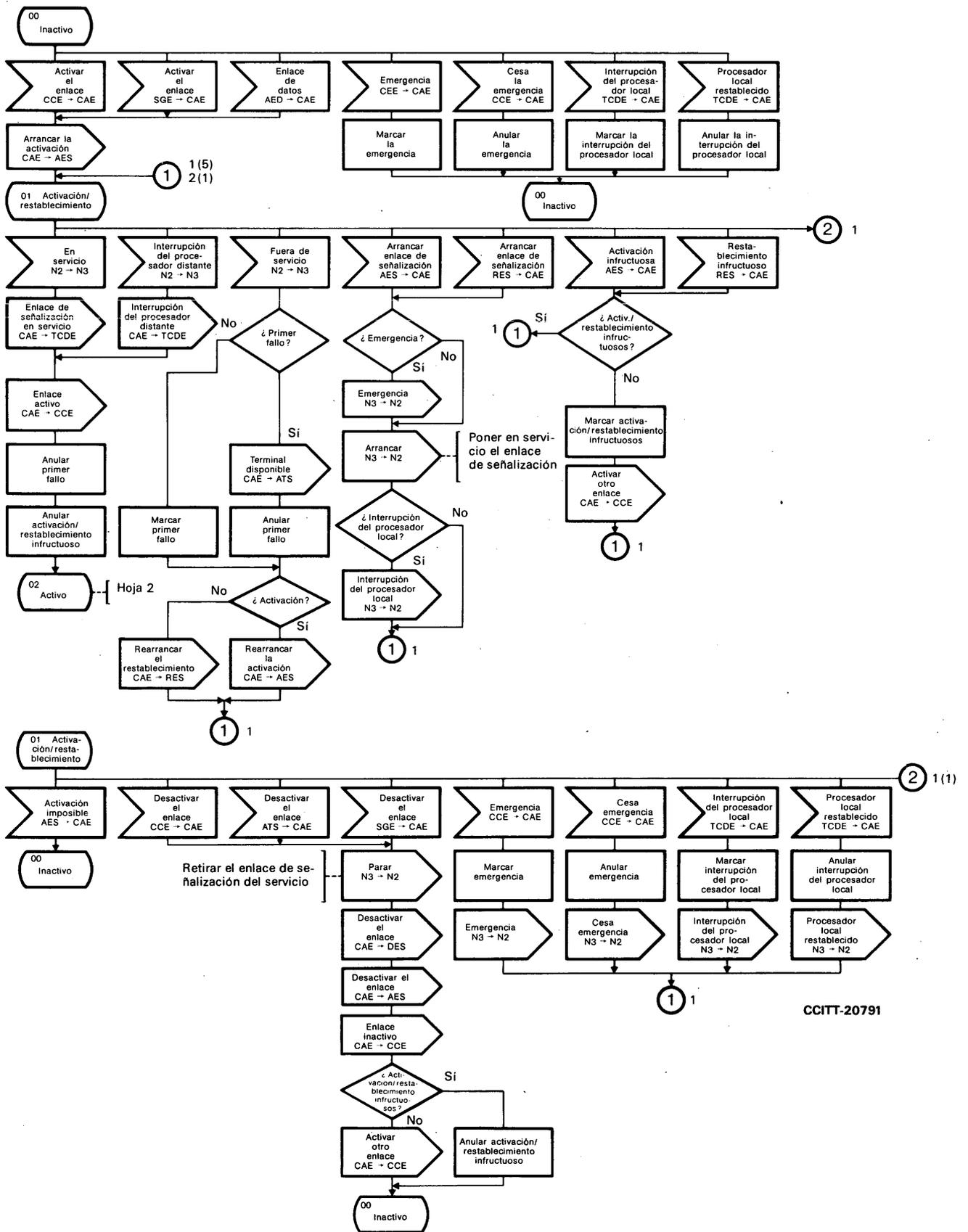
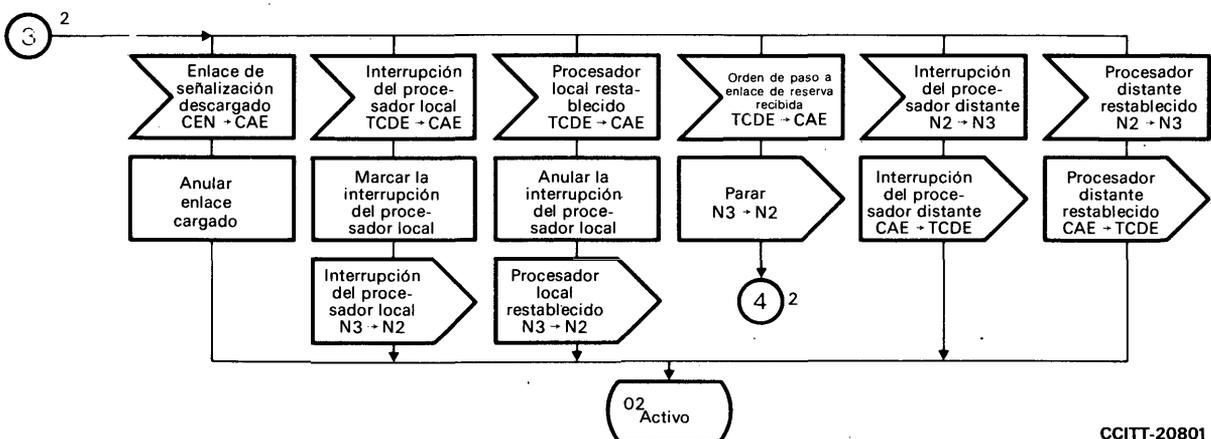
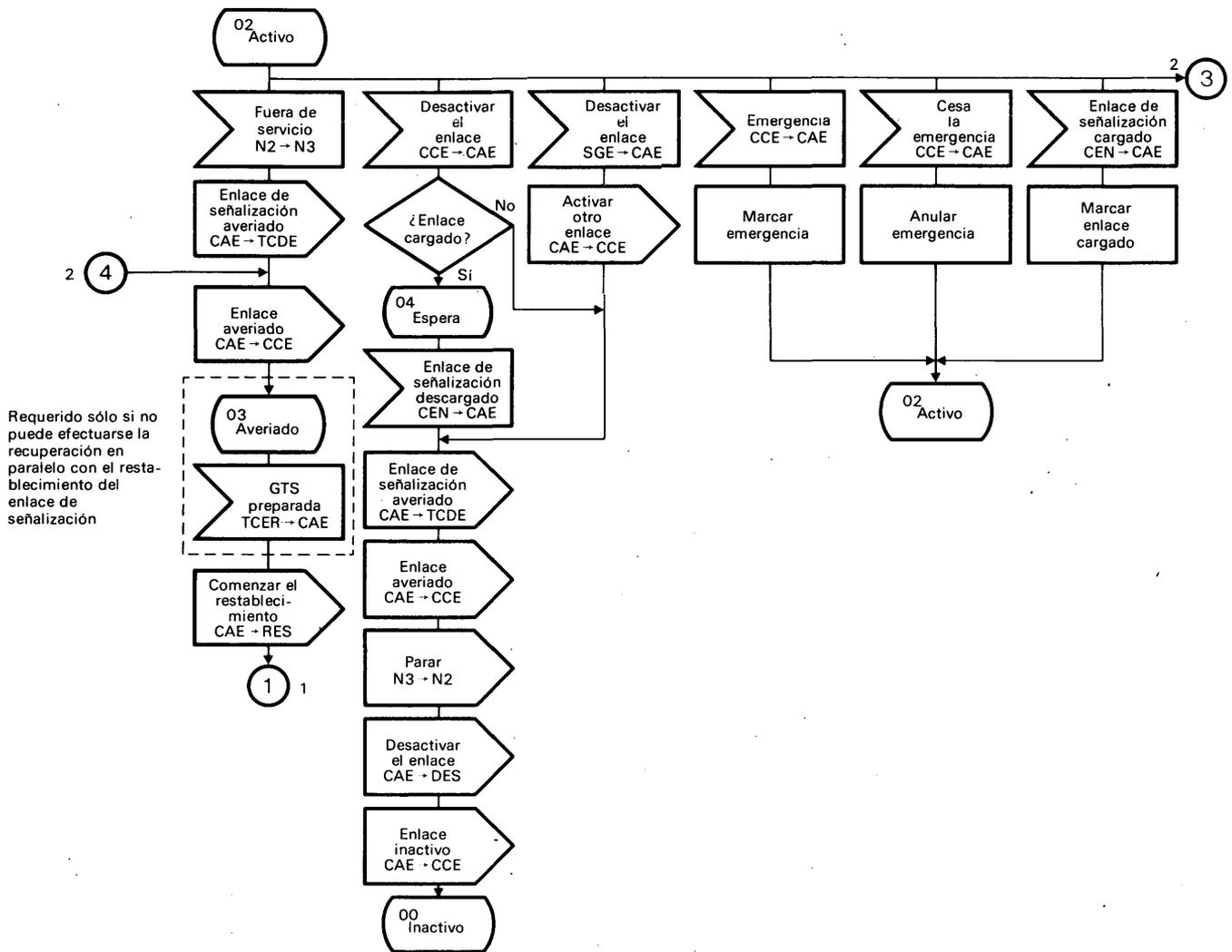


FIGURA 37/Q.704 (hoja 1 de 2)

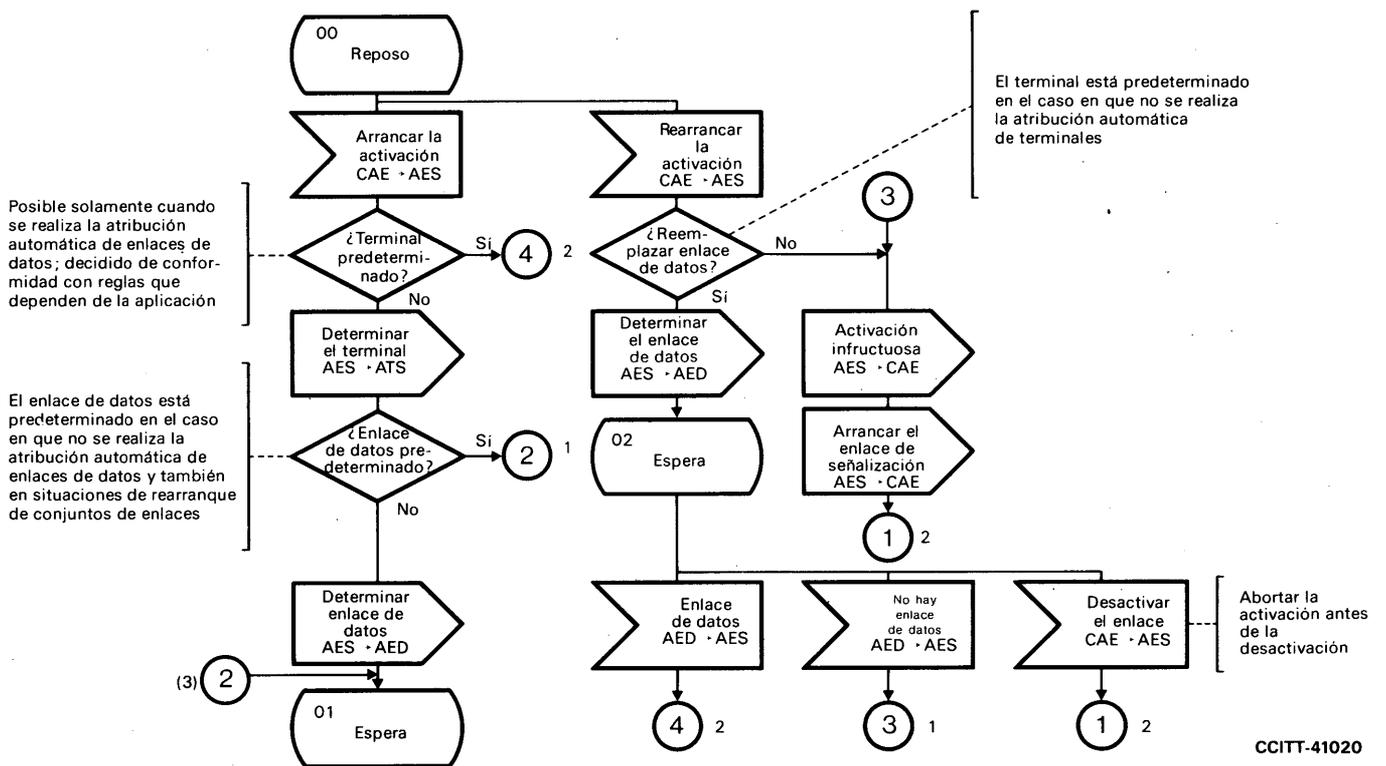
Gestión de enlaces de señalización; control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)



CCITT-20801

FIGURA 37/Q.704 (hoja 2 de 2)

Gestión de enlaces de señalización; control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)



CCITT-41020

FIGURA 38/Q.704 (hoja 1 de 2)

Gestión de enlaces de señalización; activación de enlaces de señalización (AES)

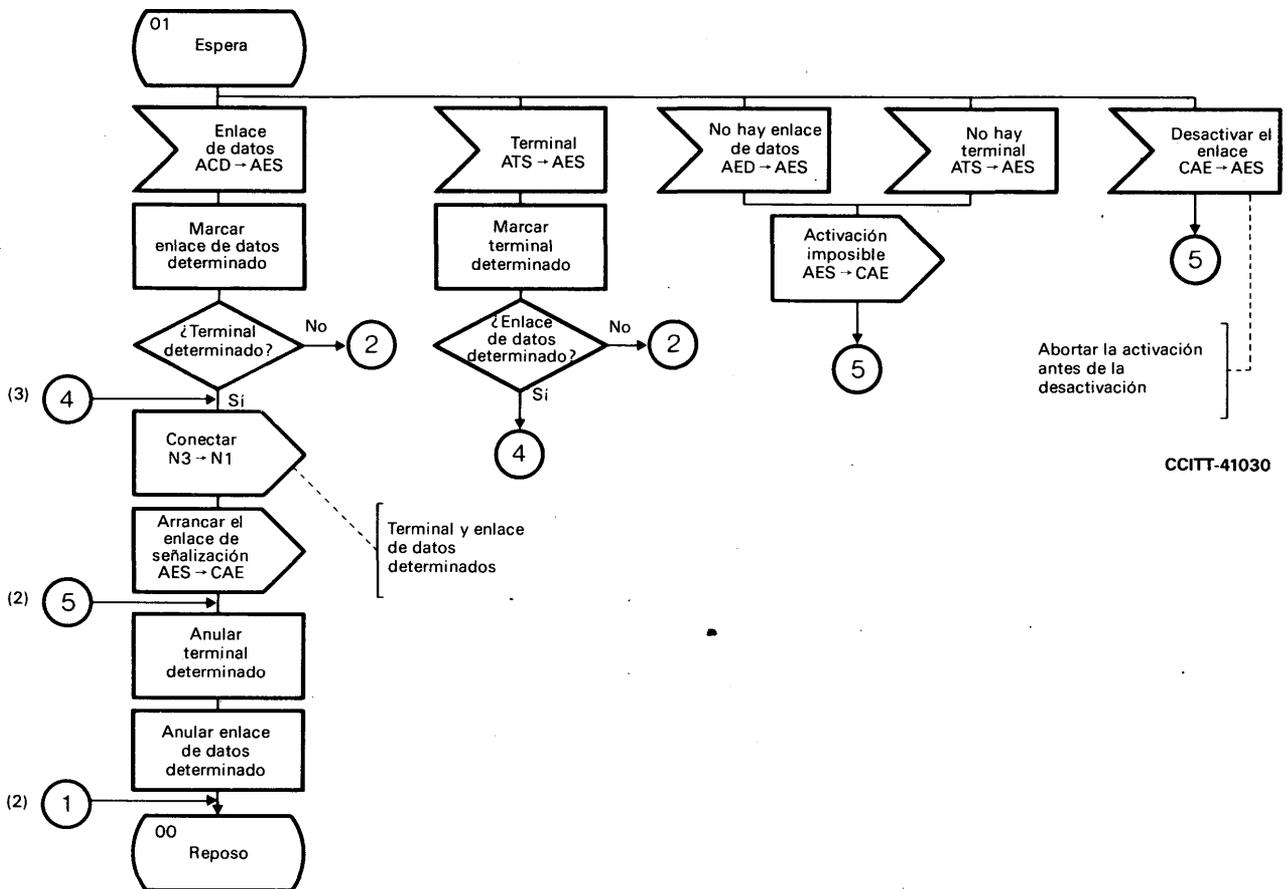
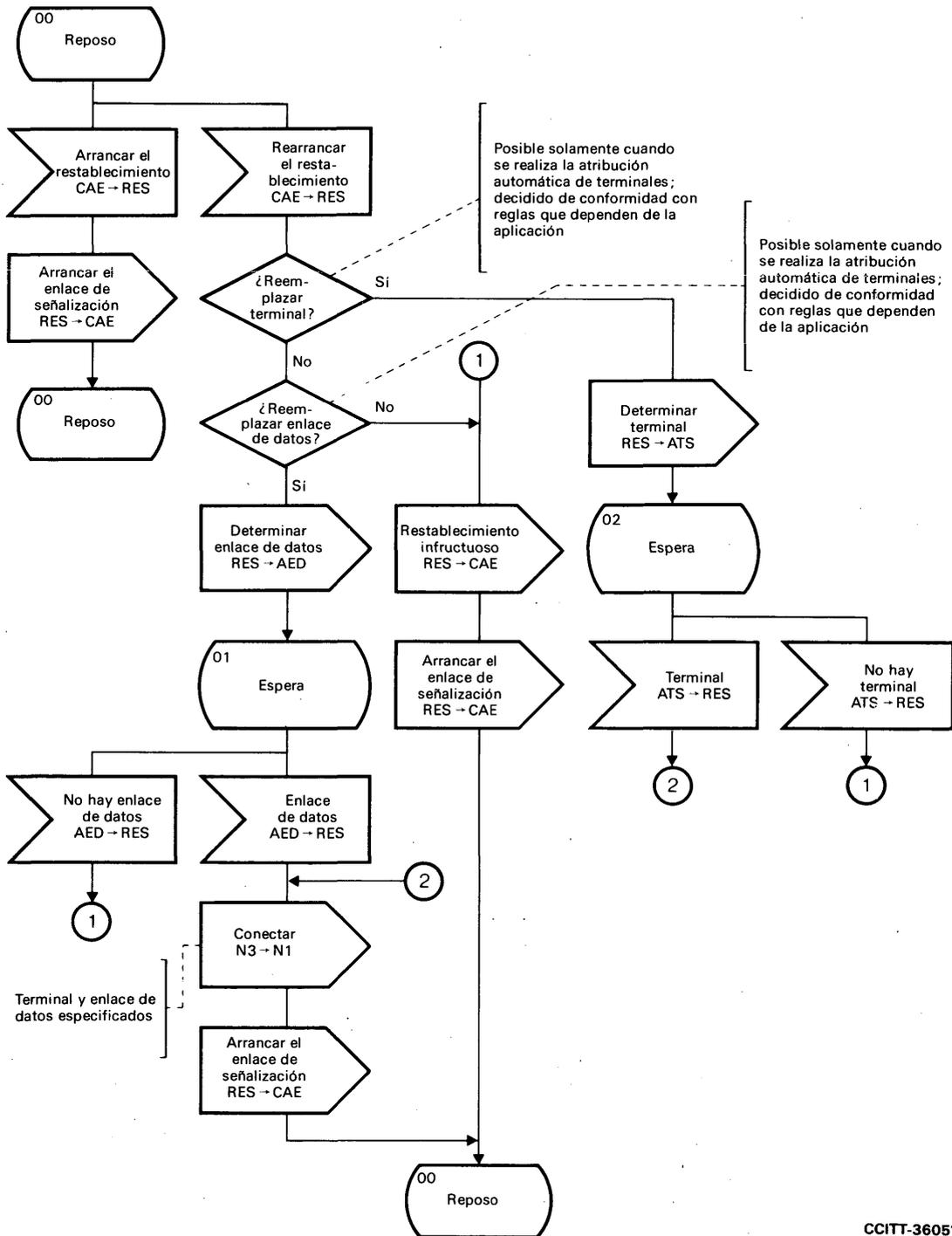


FIGURA 38/Q.704 (hoja 2 de 2)
 Gestión de enlaces de señalización; activación de enlaces de señalización (AES)



CCITT-36051

FIGURA 39/Q.704

Gestión de enlaces de señalización; restablecimiento de enlaces de señalización (RES)

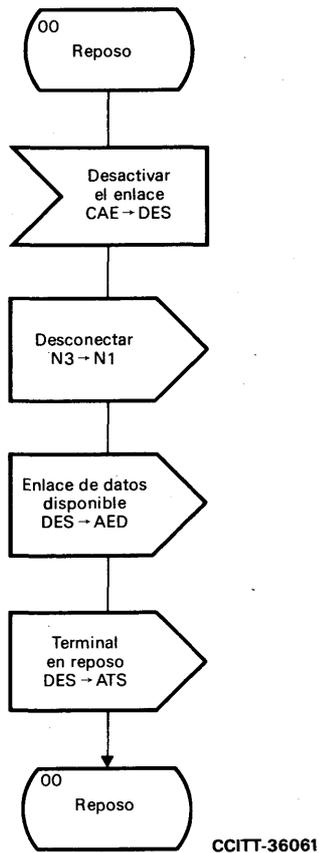


FIGURA 40/Q.704
Gestión de enlaces de señalización; desactivación de
enlaces de señalización (DES)

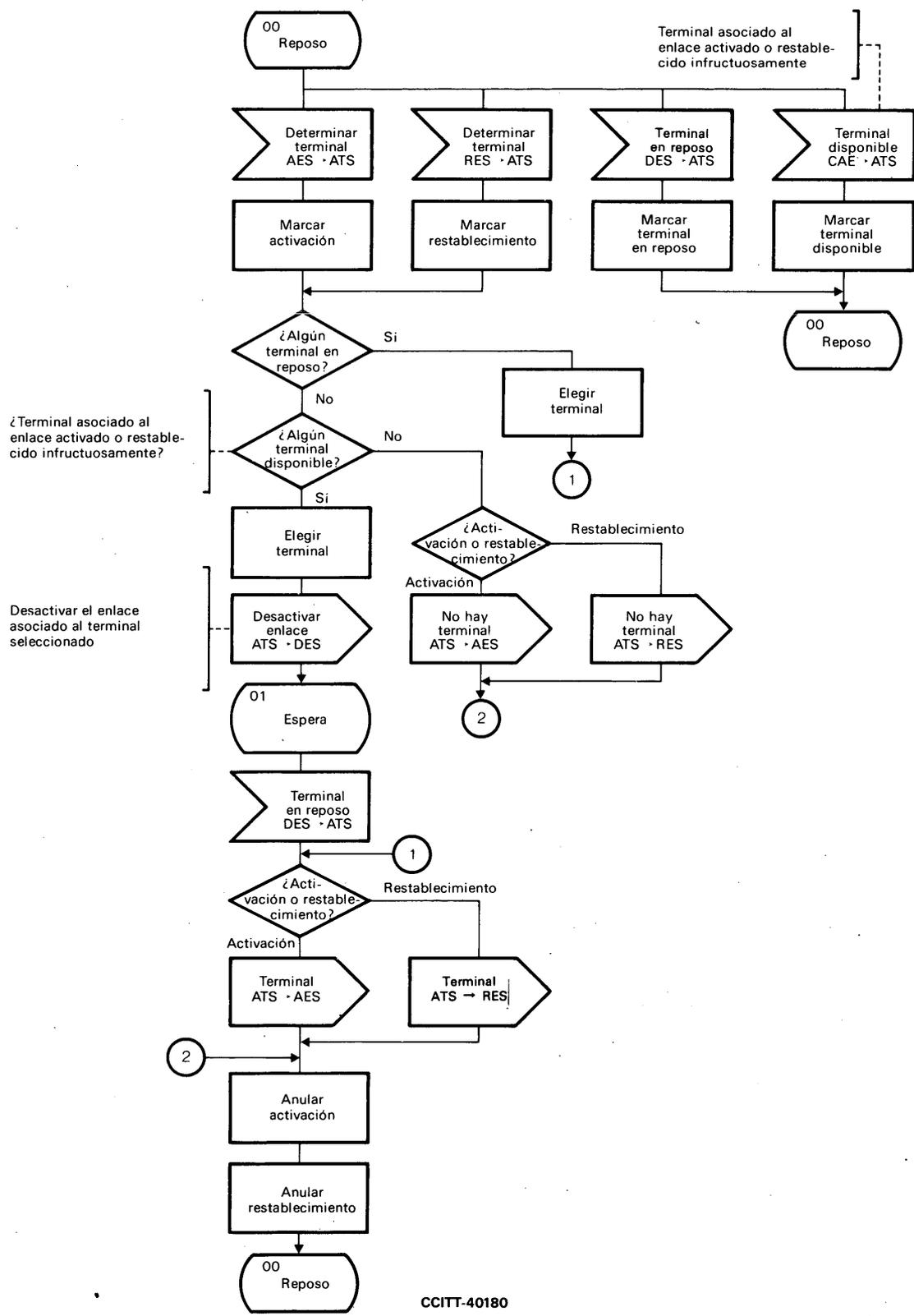
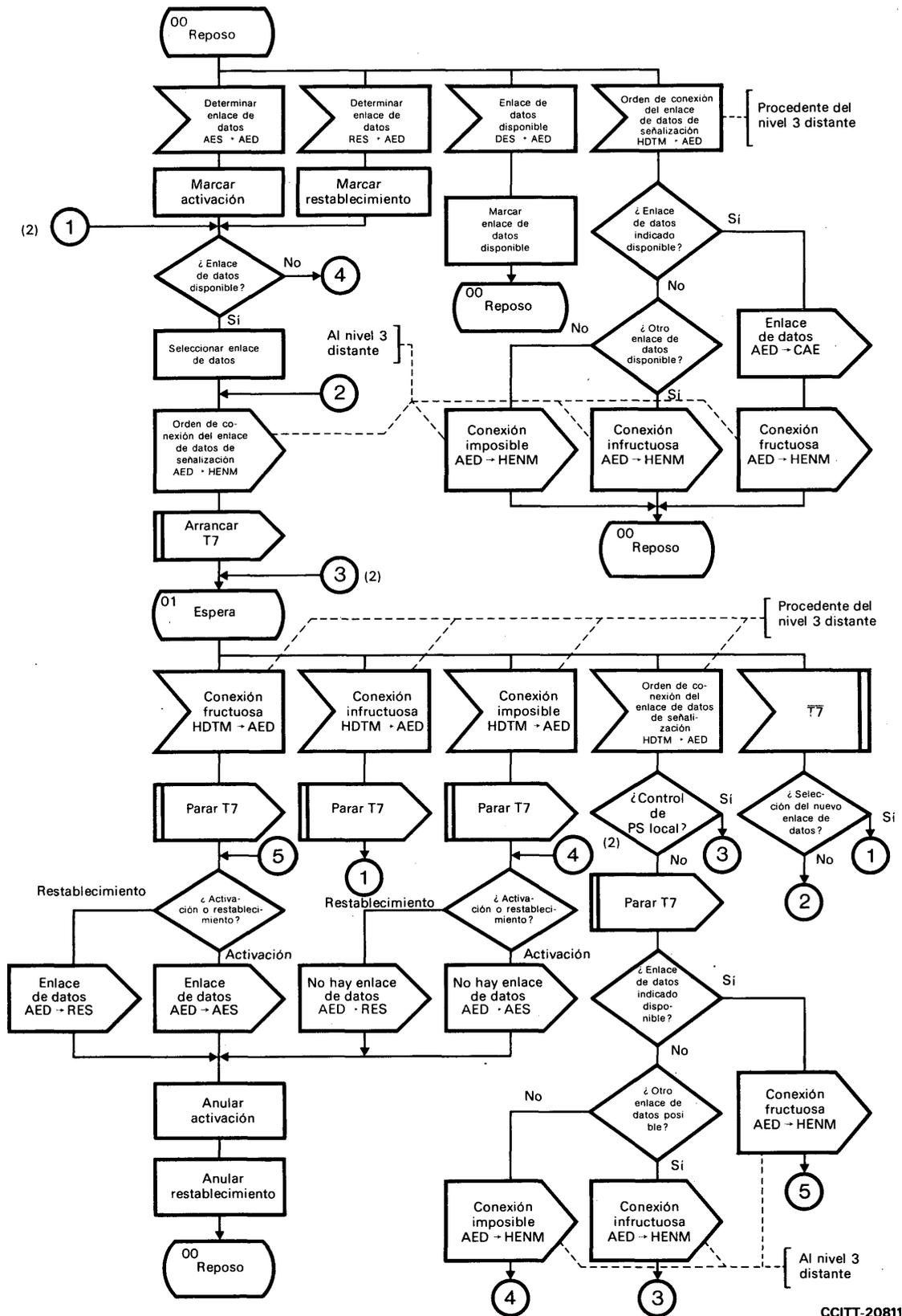


FIGURA 41/Q.704
 Gestión del enlaces de señalización; atribución de terminales de señalización (ATS)

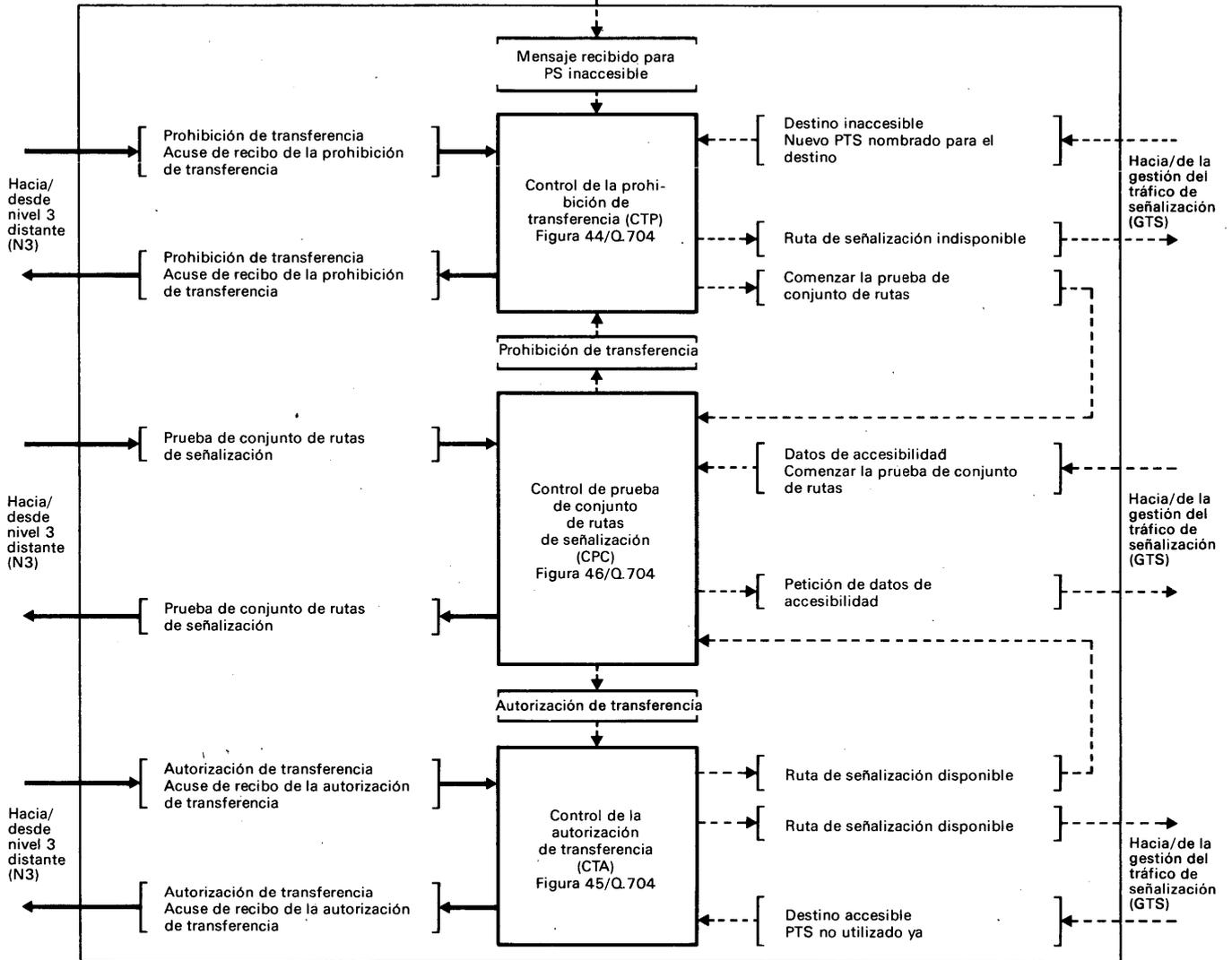


CCITT-20811

FIGURA 42/Q.704

Gestión de enlaces de señalización; atribución de enlaces de datos de señalización (AED)

Procedente del tratamiento de mensajes de señalización (N3-TMS)



CCITT-36011

Observación – En este diagrama se han utilizado nombres de mensajes abreviados (es decir, se han omitido los códigos de origen → destino).

FIGURA 43/Q.704
Nivel 3 – Gestión de rutas de señalización (GRS); interacciones de bloques funcionales

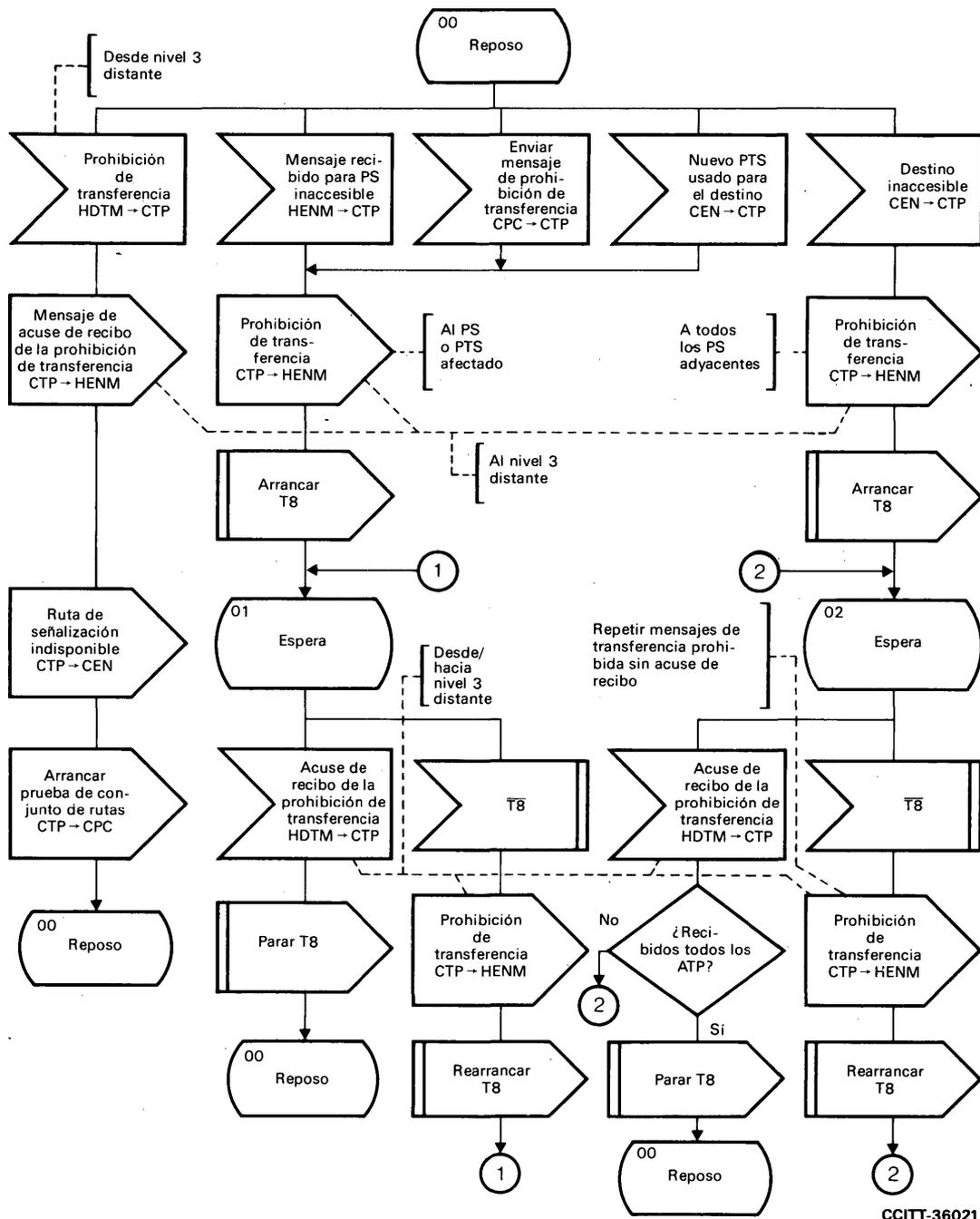


FIGURA 44/Q.704
Gestión de rutas de señalización; control de la prohibición de transferencia (CTP)

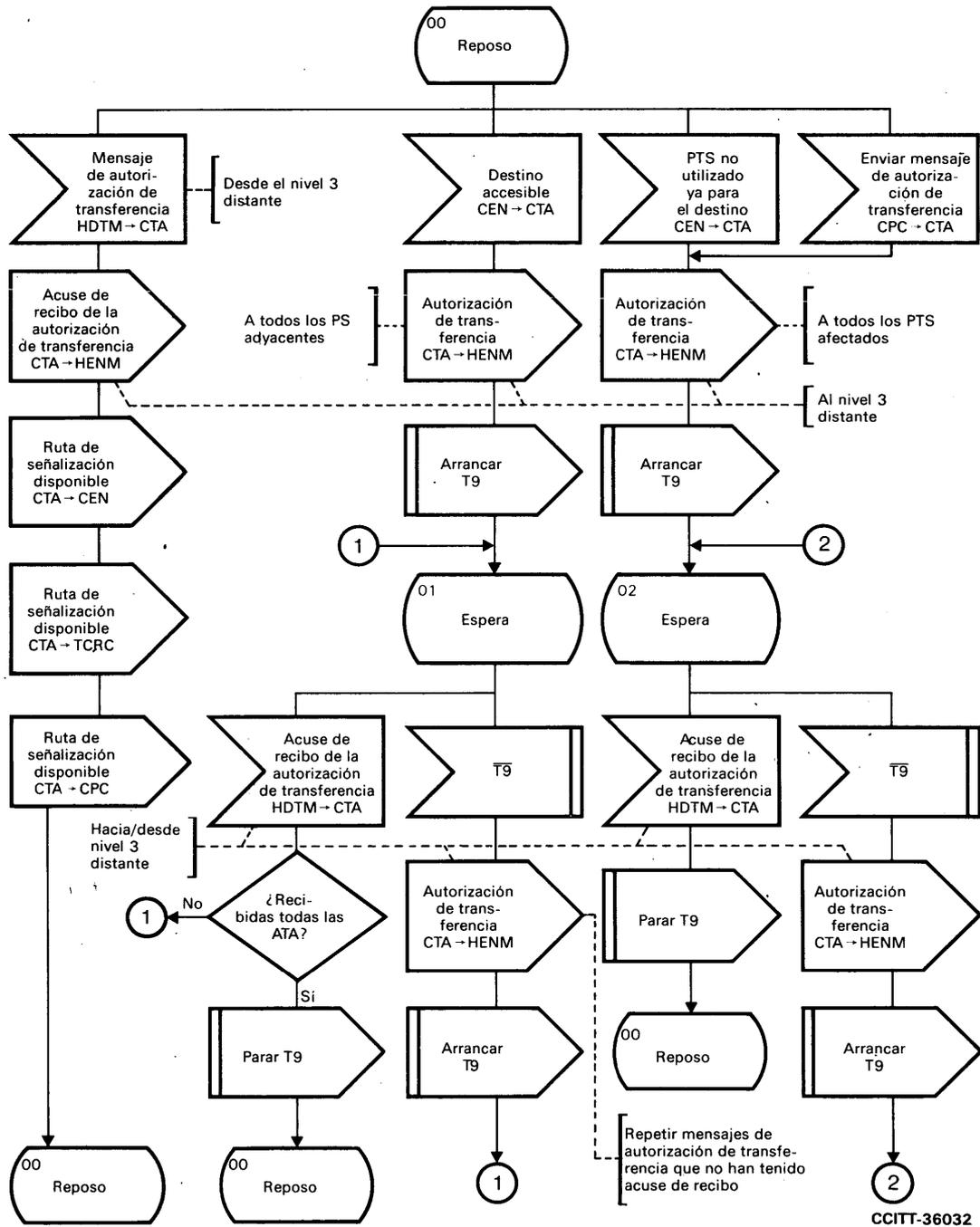


FIGURA 45/Q.704
 Gestión de rutas de señalización; control de la autorización de transferencia (CTA)

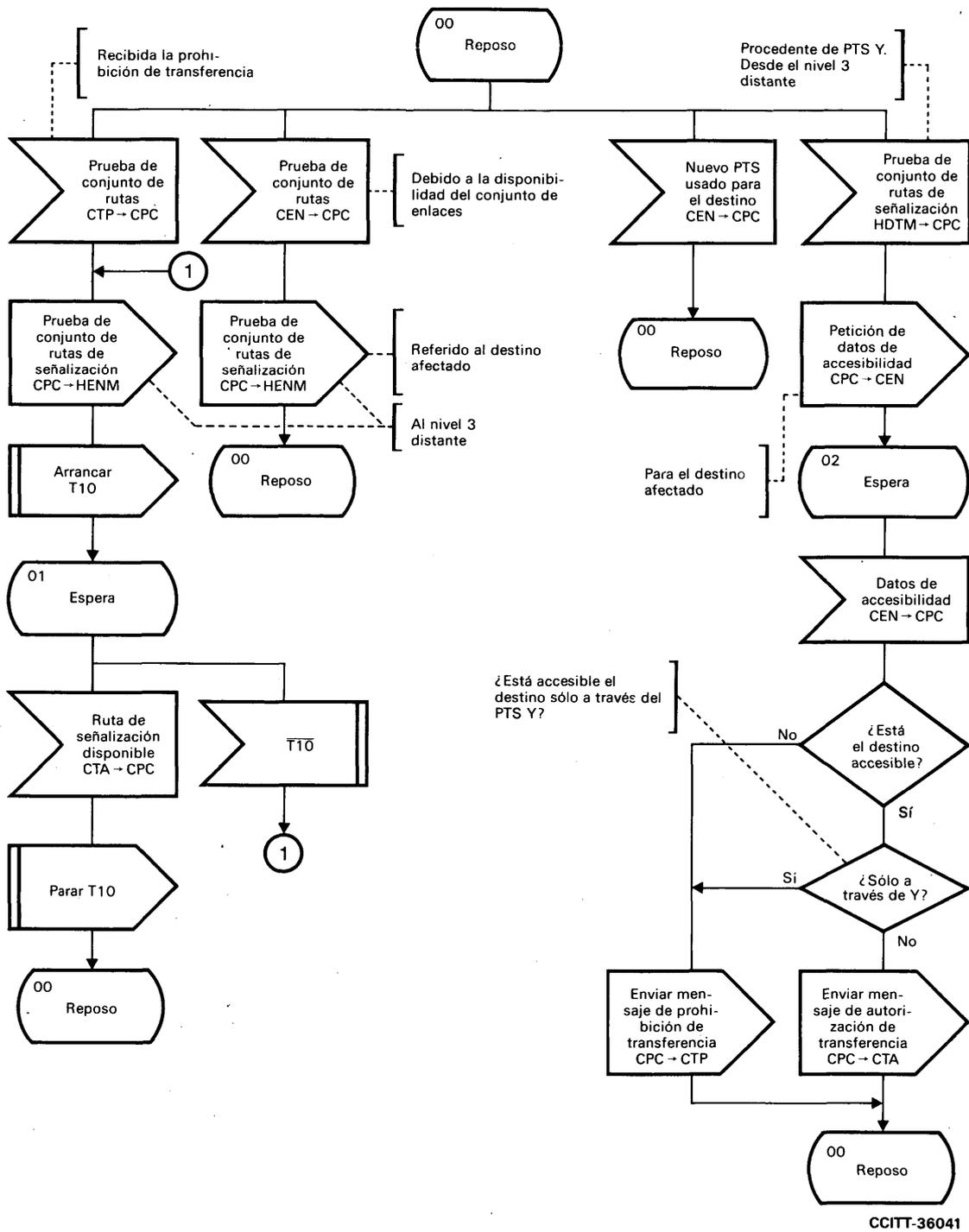


FIGURA 46/Q.704
Gestión de rutas de señalización; control de prueba de conjunto de rutas de señalización (CPC)

**Gestión de enlaces de señalización y gestión del tráfico
de señalización por el método de conmutación a enlace de reserva**

A.1 Generalidades

A.1.1 En este anexo se describen una serie de medidas y procedimientos para la gestión de enlaces de señalización que es una alternativa a algunos de los procedimientos especificados en el § 10 y que está destinada a su uso dentro de las redes digitales integradas nacionales, en particular en las redes con centrales locales. También se describen disposiciones de gestión del tráfico de señalización alternativas a las especificadas en el § 5.

A.1.2 El *método de conmutación a enlace de reserva* se caracteriza por su respuesta a la avería del enlace de señalización en el sentido de que antes de iniciar el paso a enlace de reserva del tráfico de señalización, se intenta restablecer el enlace de señalización defectuoso utilizando el procedimiento de *conmutación a enlace de reserva* para conectar rápidamente un nuevo enlace de datos de señalización entre los terminales de señalización del enlace de señalización defectuoso. El paso a enlace de reserva del tráfico de señalización afectado sólo se produce si no se ha restablecido el enlace de señalización dentro de un intervalo de tiempo especificado. Dado que se espera que este último caso sólo se produzca en una pequeña proporción de las averías y que la introducción de un intervalo de espera antes de la desviación del tráfico de señalización reduzca las probabilidades de errores de secuenciación de mensajes, se emplea una subserie de procedimientos de paso de emergencia a enlace de reserva en asociación con el método.

A.1.3 Las funciones descritas en el presente anexo son coherentes con la organización funcional indicada en la figura 1/Q.704 y encajan en la misma.

A.1.4 Aparte de las adiciones y modificaciones introducidas en la propia gestión de enlaces de señalización, no se necesitan otras modificaciones de los procedimientos del nivel 3. Sin embargo, conviene señalar que dentro de la gestión del tráfico de señalización, el método de conmutación a enlace de reserva sólo necesita una subserie de disposiciones dentro del procedimiento de paso a enlace de reserva (véase el § A.6).

A.1.5 Además de lo indicado, el método de conmutación a enlace de reserva exige ciertas adiciones a los procedimientos del nivel 2 y la adopción de disposiciones para la supervisión de errores en los *enlaces de datos de señalización de reserva* que no están conectados a los terminales de señalización (véase el § A.6).

A.2 Principios del método de conmutación a enlace de reserva

Este método está destinado a su aplicación dentro de configuraciones de la red de señalización en las que todos los puntos de señalización, o una gran parte de los mismos, están interconectados por enlaces de señalización no duplicados. Los principios básicos del método de conmutación a enlace de reserva pueden describirse con respecto a la configuración simple mostrada en la figura A-1/Q.704.

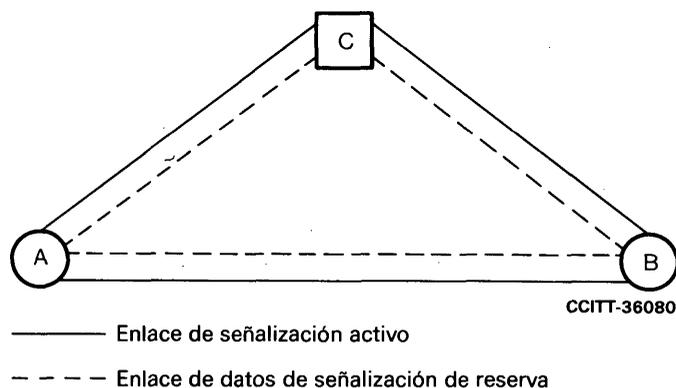


FIGURA A-1/Q.704

Configuración de red sencilla para ilustrar el método de conmutación a enlace de reserva

A.2.1 *Medidas aplicadas al detectar una avería*

La avería del enlace de datos de señalización entre los puntos de señalización A y B será detectada normalmente por las funciones del nivel 2 de cada extremo del enlace de señalización y el nivel 3 recibirá la notificación consiguiente antes de que cada función del nivel 2 quede automáticamente fuera de servicio. Tan pronto como se notifica la avería, la gestión del tráfico de señalización de cada extremo inicia la inclusión en la memoria tampón de los mensajes destinados al enlace averiado. En este momento, en lugar de realizar el procedimiento normal de paso a enlace de reserva con intercambio de mensajes de paso a enlace de reserva y recuperación de los mensajes sin acuse de recibo a partir del nivel 2, comienza un periodo de temporización que es inherente a los procedimientos de paso de emergencia a enlace de reserva descritos en el § 5.6.2. Al propio tiempo, la gestión de enlaces de señalización inicia la sustitución del enlace de datos de señalización averiado por un enlace de datos de señalización de reserva predeterminado utilizando el procedimiento de conmutación a enlace de reserva, en un intento de restablecimiento rápido del enlace de señalización averiado. Una vez conectados al nuevo enlace de datos de señalización, los terminales de señalización reanudan las operaciones normales comenzando en los puntos en que se interrumpió el procedimiento de transmisión (o retransmisión) en el momento de la avería. Siempre que tenga éxito este intento de restablecimiento del enlace de señalización, no hay pérdida, duplicación ni envío fuera de la secuencia de los mensajes. El procedimiento de conmutación a enlace de reserva se describe con más detalle en el § A.3.

No se inicia la alineación inicial del enlace de señalización y en lugar de ella se notifica a la gestión del tráfico de señalización que se ha restablecido el enlace de señalización averiado y, siempre que el restablecimiento se complete dentro del periodo de temporización antes citado, el tráfico de señalización contenido en la memoria tampón pasa al enlace de señalización restablecido seguido de los mensajes de señalización ulteriores. Sin embargo, si la gestión del tráfico de señalización termina el periodo de temporización sin recibir notificación de la recuperación del enlace de señalización averiado, el tráfico de señalización se desvía por una o más rutas de señalización alternativas (por ejemplo, ACB en la figura A-1/Q.704), sin intercambio de señales de paso a enlace de reserva ni recuperación de mensajes a partir del nivel 2 del enlace de señalización averiado; estos mensajes quedan eliminados.

Cuando el enlace de señalización ha sido restablecido satisfactoriamente al servicio, la gestión de enlaces de señalización inicia el procedimiento de *selección de enlace de datos de reserva* para elegir automáticamente un nuevo enlace de datos de señalización de reserva. Este procedimiento se describe con más detalle en el § A.4.

Para permitir que los terminales de señalización reanuden el funcionamiento normal en el punto en que fueron interrumpidos por la avería del enlace de datos de señalización, es preciso evitar que se realice el procedimiento de alineación inicial en el enlace de señalización antes de reanudar el tráfico de señalización por el mismo. En consecuencia, un medio consiste en disponer una supervisión continua de errores en el enlace de datos de señalización de reserva antes de su conexión a una función de nivel 2. Los detalles de tal supervisión de errores exigen estudio adicional (véase el § A.6).

Observación — La anterior descripción trata sólo del flujo normal del tráfico de señalización y de las disposiciones de gestión de enlaces de señalización que siguen a una avería típica de enlaces de señalización provocada por la avería del enlace de datos de señalización. Las disposiciones de gestión de enlaces de señalización adoptadas en el caso de situaciones de avería más complejas (por ejemplo, avería del terminal de señalización) son idénticas a las descritas en el § 10.4.

A.2.2 *Medidas resultantes del bloqueo de la gestión de un enlace de señalización*

Considérense los sucesos que siguen al bloqueo del enlace de señalización entre los puntos de señalización A y B de la figura A-1/Q.704 como resultado de una acción del sistema de gestión (automático o manual) adoptado en el punto de señalización A. Tal acción puede preceder, por ejemplo, a la supresión del servicio en el enlace de señalización afectado para someterlo a operaciones de mantenimiento u otras.

Como ya se ha indicado, el método de conmutación a enlace de reserva emplea una subserie de los procedimientos de paso de emergencia a enlace de reserva en la que no se trata de recuperar las unidades de señalización de mensaje a partir del enlace de señalización afectado. Para evitar que se pierdan unidades de señalización de mensaje cuando el paso a enlace de reserva resulta de un bloqueo del sistema de gestión, es preciso garantizar que la transmisión y recepción de las unidades de señalización de mensaje por las funciones del nivel 2 en el enlace de señalización afectado continúan durante algún tiempo después de que el nivel 3 inicia el procedimiento de paso de emergencia a enlace de reserva (descrito en el § 5.6.2). Ello permite que todas las unidades de señalización de mensaje contenidas en las memorias tampón de transmisión y retransmisión del nivel 2, situadas en los puntos de señalización A y B, sean transmitidas y sean objeto de acuse de recibo antes de que quede fuera de servicio el enlace de señalización. Esta capacidad resulta factible por la introducción de un procedimiento de periodo de temporización dentro del nivel 2, que se describe en detalle en el § A.5.

A.3 *Procedimiento de conmutación a enlace de reserva*

A.3.1 *Consideraciones generales*

El objetivo del procedimiento de conmutación a enlace de reserva es el restablecer un enlace de señalización defectuoso con la mayor rapidez posible sin introducir pérdidas, duplicaciones o errores en la secuenciación de mensajes.

En el § 10.4 se describen las medidas de recuperación de nivel superior utilizadas cuando el procedimiento de conmutación a enlace de reserva no puede restablecer el enlace de señalización averiado.

A.3.2 *Criterios para iniciar el procedimiento de conmutación a enlace de reserva*

La conmutación a enlace de reserva es la primera medida empleada por el procedimiento de restablecimiento del enlace de señalización después de la detección de la avería del enlace de señalización. Los criterios que inician la conmutación a enlace de reserva (como parte del restablecimiento del enlace de señalización) son idénticos a los descritos en el § 3.2.2, que normalmente causan el comienzo de la alineación inicial del enlace de señalización (véase el § 10.4.2) en paralelo con el procedimiento normal de paso a enlace de reserva.

A.3.3 *Acciones consecutivas a la avería del enlace de señalización*

A.3.3.1 Tras la avería del enlace de señalización se inicia el restablecimiento del enlace de señalización, basándose su primer intento en el empleo del método de conmutación a enlace de reserva para conmutar el enlace de datos de señalización de reserva al terminal de señalización del enlace de señalización defectuoso. Una vez adoptada esta medida, el nivel 2 comienza a transmitir continuamente unidades de señalización de relleno. El nivel 2 procede entonces a establecer el estado *alineado/preparado* tan pronto como recibe correctamente una unidad de señalización de relleno.

A.3.3.2 Si el nivel 2 recibe una indicación de *en servicio* o de *interrupción del procesador distante* procedente del nivel 2, se considera fructuoso el intento de restablecimiento del enlace de señalización, se estima que el enlace de señalización está de nuevo en actividad y se informa a la gestión de enlaces de señalización. Por último, se inicia el procedimiento de selección de un enlace de datos de reserva, que elegirá un nuevo enlace de datos de señalización de reserva, sometido a supervisión de errores, para el enlace de señalización restablecido.

A.3.4 *Procedimientos para las condiciones anormales*

A.3.4.1 Si no puede completarse el intento inicial de restablecimiento del enlace de señalización (porque no se haya atribuido un enlace de datos de reserva) o es infructuoso (porque el nivel 2 indica *fuera de servicio* o se sospecha una avería del nivel 2), se adoptan nuevas medidas de restablecimiento y/o activación del enlace de señalización. Estas medidas son exactamente las especificadas en el § 10.4.2 para el caso de que resulte infructuoso el intento inicial de restablecimiento del enlace de señalización (basado en la alineación inicial intentada del enlace de señalización defectuoso).

A.3.4.2 Cuando se restablece un enlace de señalización defectuoso (o se activa un enlace de señalización alternativo) se informa a la gestión del tráfico de señalización y se inicia el procedimiento de selección de un enlace de datos de reserva a fin de elegir un enlace de datos de señalización de reserva para el enlace de señalización restablecido (o activado).

A.4 *Procedimiento de selección de un enlace de datos de reserva*

A.4.1 *Consideraciones generales*

La gestión de enlaces de señalización utiliza el procedimiento de selección de un enlace de datos de reserva con objeto de elegir un nuevo enlace de datos de reserva que pueda utilizarse para fines de conmutación a enlace de reserva (véase el § A.3.3.2) y que se dedica a un enlace de señalización dado.

El procedimiento depende de que se disponga de otro enlace de datos de señalización por lo menos entre los dos puntos de señalización en cuestión además del enlace de datos de señalización activo (esto es, el enlace de datos de señalización que está en uso como parte del enlace de señalización en funcionamiento para el que se seleccionará el enlace de datos de reserva).

El enlace de datos de señalización elegido como reserva debe seleccionarse de modo que se aproveche la diversidad de las facilidades de transmisión con respecto al enlace de datos de señalización activo, a fin de reducir al mínimo las posibilidades de que la misma avería afecte a los enlaces de datos de señalización activo y de reserva. Se utiliza el procedimiento de atribución automática de enlaces de datos de señalización descrito en el § 10.6.

A.4.2 *Criterios para iniciar la selección de un enlace de datos de reserva*

Los siguientes eventos producen la iniciación del procedimiento de selección del enlace de datos de reserva:

- a) el enlace de datos de señalización de reserva reconoce una tasa de errores inadmisibles (descubierta por el monitor de errores del enlace de datos de reserva: véase el § A.6) mientras está todavía en activo el enlace de señalización al que está asignado;
- b) se completa el restablecimiento o la activación de un enlace de señalización (véase el § 10.4).

A.4.3 Selección de un enlace de datos de reserva

A.4.3.1 Si la selección de un enlace de datos de reserva se inicia en el extremo local del enlace de señalización, como consecuencia de uno de los dos criterios señalados en el § A.4.2, se utiliza el procedimiento de atribución automática de enlaces de datos de señalización descrito en el § 10.6 para atribuir un enlace de datos de señalización al enlace de señalización afectado. Siempre que tenga éxito la atribución de un enlace de datos de señalización, el enlace de datos se identifica como el nuevo enlace de datos de reserva para el enlace de señalización afectado y se inicia la supervisión de errores del nuevo enlace de reserva.

A.4.3.2 Si la selección de enlaces de datos de reserva se inicia en el extremo distante del enlace de señalización afectado, se atribuye un enlace de datos de señalización utilizando el procedimiento arriba descrito. Siempre que el enlace de señalización afectado esté activo (esto es, no se halle fuera de servicio o en proceso de alineación inicial), el enlace de datos de señalización atribuido se reconoce como el nuevo enlace de datos de reserva (distinto del enlace de datos de señalización que ha de utilizarse en el intento de restablecimiento o activación en curso de ejecución) y se inicia la supervisión de errores del nuevo enlace de datos de reserva.

A.4.4 Procedimientos para condiciones anormales

A.4.4.1 Si se inicia la selección de un enlace de datos de reserva en el extremo local del enlace de señalización afectado pero no se dispone de ningún enlace de datos de señalización, se repiten las tentativas de selección de un enlace de datos de señalización a intervalos de TA2 (valor sujeto a estudio adicional) hasta que una tentativa es fructuosa o el enlace de señalización cesa de ser activo (como resultado de la avería o la desactivación del enlace de señalización).

A.5 Procedimiento de gestión en el bloqueo de un enlace de señalización

Como se indica en el § A.2.2, cuando se inicia el bloqueo de un enlace de señalización por una acción del sistema de gestión, es preciso tener la seguridad de que continúa la transmisión y recepción de unidades de señalización de mensaje por la función del nivel 2 del enlace afectado durante algún tiempo después de iniciarse el paso de emergencia a enlace de reserva. Ello está a cargo del nivel 2 que, mientras se halla en el estado en servicio, responde a las indicaciones de interrupción del procesador local o distante (recibidas del nivel 3 o del nivel distante 2, respectivamente) como se describe más adelante.

En la figura A-1/Q.704, en el punto de señalización A, esto es, en el punto de señalización en el que se inicia el bloqueo del enlace de señalización AB, el nivel 3 envía una indicación de interrupción del procesador local al nivel 2, que inicia un periodo de temporización TA4 = 100 ms (valor provisional), pero permanece en servicio enviando y recibiendo normalmente unidades de señalización de mensaje. Al expirar el periodo de temporización, si las memorias tampón de transmisión y retransmisión del nivel 2 están vacías, el nivel 2 comienza a transmitir continuamente unidades de señalización del estado del enlace indicando la interrupción del procesador como se especifica en el § 3.3.3. Sin embargo, si las memorias tampón del nivel 2 no están vacías se reanuda el periodo de temporización

En el punto de señalización B, al recibir la unidad de señalización del estado del enlace que indica la interrupción del procesador en el enlace de señalización AB, el nivel 2 notifica inmediatamente al nivel 3 la interrupción del procesador distante e inicia un periodo de temporización TA4 como se indica más arriba, mientras permanece en servicio. Al expirar el periodo de temporización, si las memorias tampón de transmisión y retransmisión del nivel 2 están vacías, el nivel 2 comienza a transmitir continuamente unidades de señalización de relleno. Sin embargo, si las memorias tampón del nivel 2 no están vacías, se notifica de nuevo al nivel 3 la interrupción del procesador distante y se reanuda el periodo de temporización.

Observación – En el procedimiento descrito se supone implícitamente que el nivel 2 del punto de señalización A sigue aceptando y acusando recibo de las unidades de señalización de mensaje recibidas por el enlace de señalización afectado, procedentes del punto de señalización B, mientras envía simultáneamente unidades de señalización del estado del enlace que indican la interrupción del procesador.

A.6 Efecto en las funciones de la parte de transferencia de mensajes

En el cuadro A-1/Q.704 se resume el efecto del método de conmutación en las funciones de la parte de transferencia de mensajes (PTM).

A.6.1 Nivel 3 – Gestión de enlaces de señalización

A.6.1.1 Para encajar los procedimientos de selección de enlaces de datos de reserva y de conmutación, se requieren los siguientes cambios en la serie relativa a la reserva de las funciones de gestión de enlaces de señalización. No se reemplazan funciones normalizadas, se añade una nueva función (selección de enlaces de datos de reserva), se introduce lógica adicional en una función normalizada (control de la actividad de los enlaces de señalización) y una lógica adicional reemplaza a una parte de otra función normalizada (restablecimiento de enlaces de señalización). En la figura A-2/Q.704 aparece el efecto general del método de conmutación a enlace de reserva sobre la estructura funcional de la gestión de enlaces de señalización.

CUADRO A-1/Q.704

Efecto del método de conmutación a enlace de reserva sobre las funciones de la parte de transferencia de mensajes; resumen

Nivel funcional	Función	Efecto	
		Tipo	Figura
3	Gestión de enlaces de señalización: – control de la actividad de los enlaces de señalización – restablecimiento de enlaces de señalización – selección de enlaces de datos de reserva Gestión del tráfico de señalización: – control de la disponibilidad de los enlaces – control del paso a enlace de reserva	Lógica adicional	A-2/Q.704
		Lógica adicional	A-5/Q.704
		Lógica adicional	A-3/Q.704
		Nueva función	A-4/Q.704
		Ligeramente simplificada	A-7/Q.704
		Considerablemente simplificada	A-6/Q.704
2	Control del estado del enlace	Lógica adicional	A-8/Q.704
1	Enlace de datos de señalización	Supervisión de errores requerida	–

A.6.1.2 El procedimiento de conmutación a enlace de reserva se incorpora al procedimiento de restablecimiento de enlaces de señalización definido en el § 10.4.2. Reemplaza al primer intento de alineación inicial de un enlace de señalización dentro del procedimiento normal de restablecimiento de enlaces de señalización descrito en el § A.3. En la figura A-3/Q.704 aparece el efecto en la función de restablecimiento de enlaces de señalización.

A.6.1.3 La selección de enlaces de datos de reserva es un nuevo procedimiento que se define en asociación a los procedimientos normalizados de gestión de enlaces de señalización. El funcionamiento del procedimiento se describe en el § A.4 y la lógica del procedimiento se ilustra en la figura A-4/Q.704 en forma de un nuevo elemento funcional, la selección de enlaces de datos de reserva, que es activado por el control de la actividad de los enlaces de señalización.

A.6.1.4 Para encajar el procedimiento de selección de enlaces de datos de reserva se necesitan algunas adiciones a la función de control de la actividad de los enlaces de señalización, como se muestra en la figura A-5/Q.704.

A.6.2 Nivel 3 – Gestión del tráfico de señalización

A.6.2.1 Los únicos efectos del método de conmutación a enlace de reserva en la función de gestión del tráfico de señalización se hallan en la función de control del paso a enlace de reserva y en la función de control de la disponibilidad de los enlaces. Como en el método de conmutación a enlace de reserva nunca se intercambian mensajes de paso a enlace de reserva, la función de control del paso a enlace de reserva se reduce a una subserie de la función de control normalizado del paso a enlace de reserva, como se ilustra en la figura A-6/Q.704. Resulta asimismo factible cierta simplificación de la función de control de la disponibilidad de los enlaces, como se indica en la figura A-7/Q.704. No se necesitan otros cambios de la gestión del tráfico de señalización.

A.6.3 Nivel 2 – Control de enlaces de señalización

Las modificaciones requeridas en el nivel funcional 2 se limitan a la función de control del estado del enlace (véase la Recomendación Q.703). Las modificaciones se refieren a la adición de dos nuevos estados a la función de control del estado del enlace.

El primer estado nuevo es uno en que el nivel 2 emite y recibe sólo unidades de señalización de relleno, lo que forma parte de un trayecto lógico por el que el nivel 2 puede pasar del estado de fuera de servicio al estado de en servicio sin efectuar la alineación inicial (como se describe en el § A.2.1).

El segundo estado nuevo es un estado de espera en el que el nivel 2 espera la expiración del periodo de temporización TA4 antes de pasar al estado de interrupción del procesador (como se describe en el § A.5).

Las adiciones requeridas se ilustran en la figura A-8/Q.704.

A.6.4 Nivel 1 – Enlace de datos de señalización

Para disponer la supervisión de errores de un enlace de datos de señalización de reserva, pueden requerirse ciertas adiciones al nivel funcional 1. Se necesita una supervisión de errores que pueda facilitar una indicación precoz de la avería de un enlace de datos de reserva, permitiendo la asignación rápida, en caso necesario, de un nuevo enlace de datos de reserva. Los medios por los que puede realizarse tal supervisión de errores exigen estudio adicional.

Observación – Como alternativa a la supervisión de la tasa de errores en cada enlace de datos de señalización de reserva (por ejemplo, mediante el empleo de un monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización análogo al empleado por el nivel funcional 2), puede supervisarse la cuantía de los errores de un sistema múltiplex MIC digital primario empleando el canal de sincronización (esto es, el intervalo de tiempo cero en el caso de los sistemas basados en la Recomendación G.732 [1] o el bit de alineación trama en el caso de los basados en la Recomendación G.733 [2]).

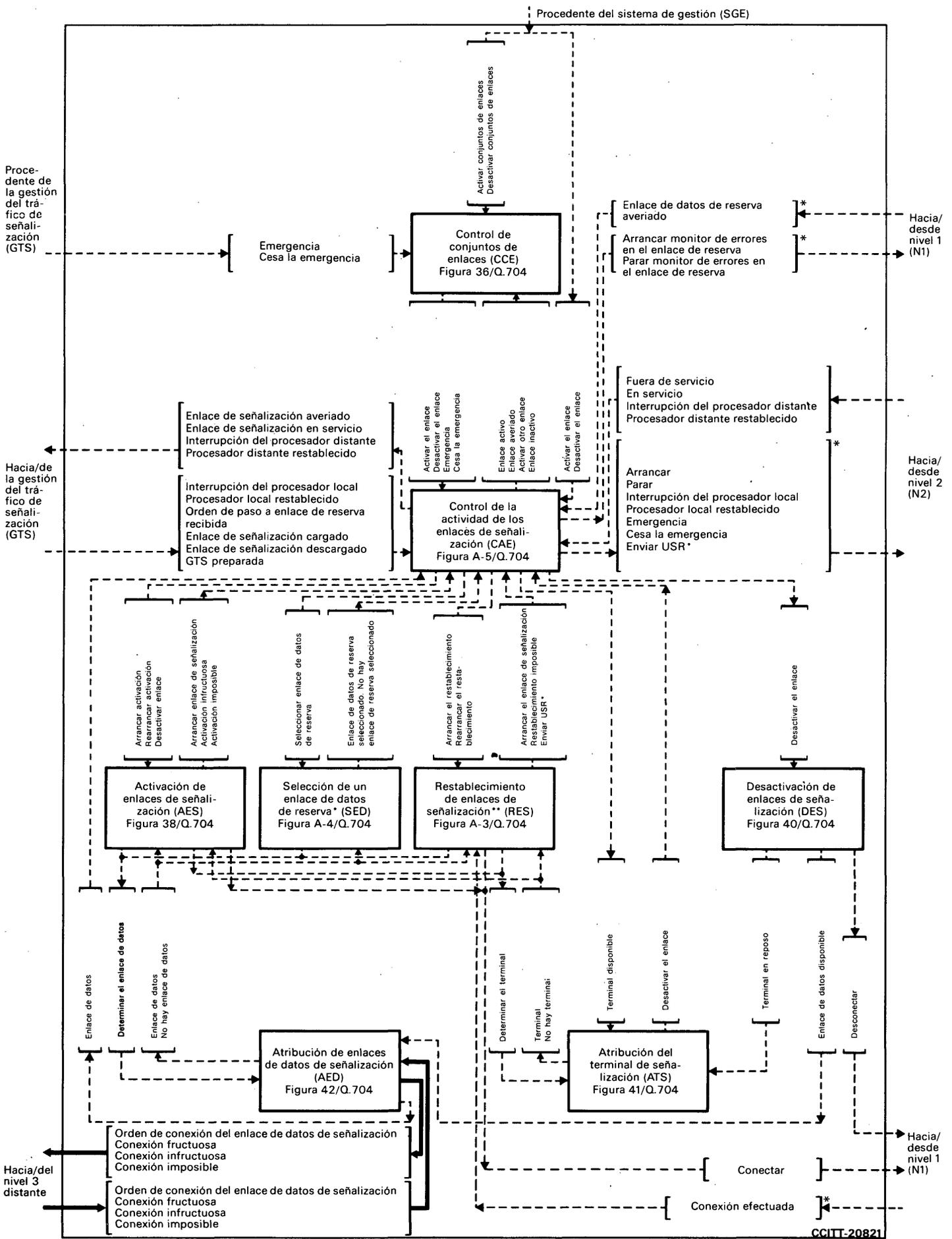
A.6.5 Abreviaturas y temporizadores utilizados en las figuras A-2/Q.704 a A-8/Q.704

AED	Atribución de enlaces de datos de señalización
AES	Activación de enlaces de señalización
ATS	Atribución de terminales de señalización
CAE	Control de la actividad de los enlaces de señalización
CAI	Control de alineación inicial
CCE	Control de conjuntos de enlaces
CEE	Control del estado del enlace
CEN	Control del encaminamiento de la señalización
CIP	Control de interrupción del procesador
CR	Control de recepción
CT	Control de la transmisión
DES	Desactivación de enlaces de señalización
GES	Gestión de enlaces de señalización
GTS	Gestión del tráfico de señalización
HDTM	Distribución de mensajes
HENM	Encaminamiento de mensajes
IAE	Indicación de estado de alineación de emergencia
IAN	Indicación de estado de alineación normal
IFA	Indicación de estado «fuera de alineación»
IFS	Indicación de estado «fuera de servicio»
IIP	Indicación de estado «interrupción del procesador»
MUS	Monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización
N1	Nivel 1
N2	Nivel 2
N3	Nivel 3
NSDA	Número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada por el nivel 2 distante
NSIT	Número secuencial hacia atrás de la próxima unidad de señalización que ha de transmitirse
RES	Restablecimiento de enlaces de señalización
SED	Selección de enlaces de datos de reserva
SGE	Sistema de gestión
TCDE	Control de la disponibilidad de los enlaces

TCER	Control del paso a enlace de reserva
TCRS	Control del retorno al enlace de servicio
USM	Unidad de señalización de mensaje
USR	Unidad de señalización de relleno

Temporizadores

TA1	Espera de conexión de nuevo enlace de datos de señalización (durante conmutación)
TA2	Retardo para limitar la frecuencia de tentativas de selección de enlaces de datos de reserva
TA3	Espera de indicación de recepción de USR (confirmando conmutación fructuosa)
TA4	Demora para permitir que se vacíen las memorias tampón de transmisión y retransmisión (nivel 2) antes de iniciar la acción de interrupción del procesador
T1	(nivel 3) Demora para evitar secuenciación errónea de mensajes en el paso a enlace de reserva (nivel 2) Espera para indicar la recepción de USR/USM
T2	(nivel 3) Espera de acuse de recibo de paso a enlace de reserva



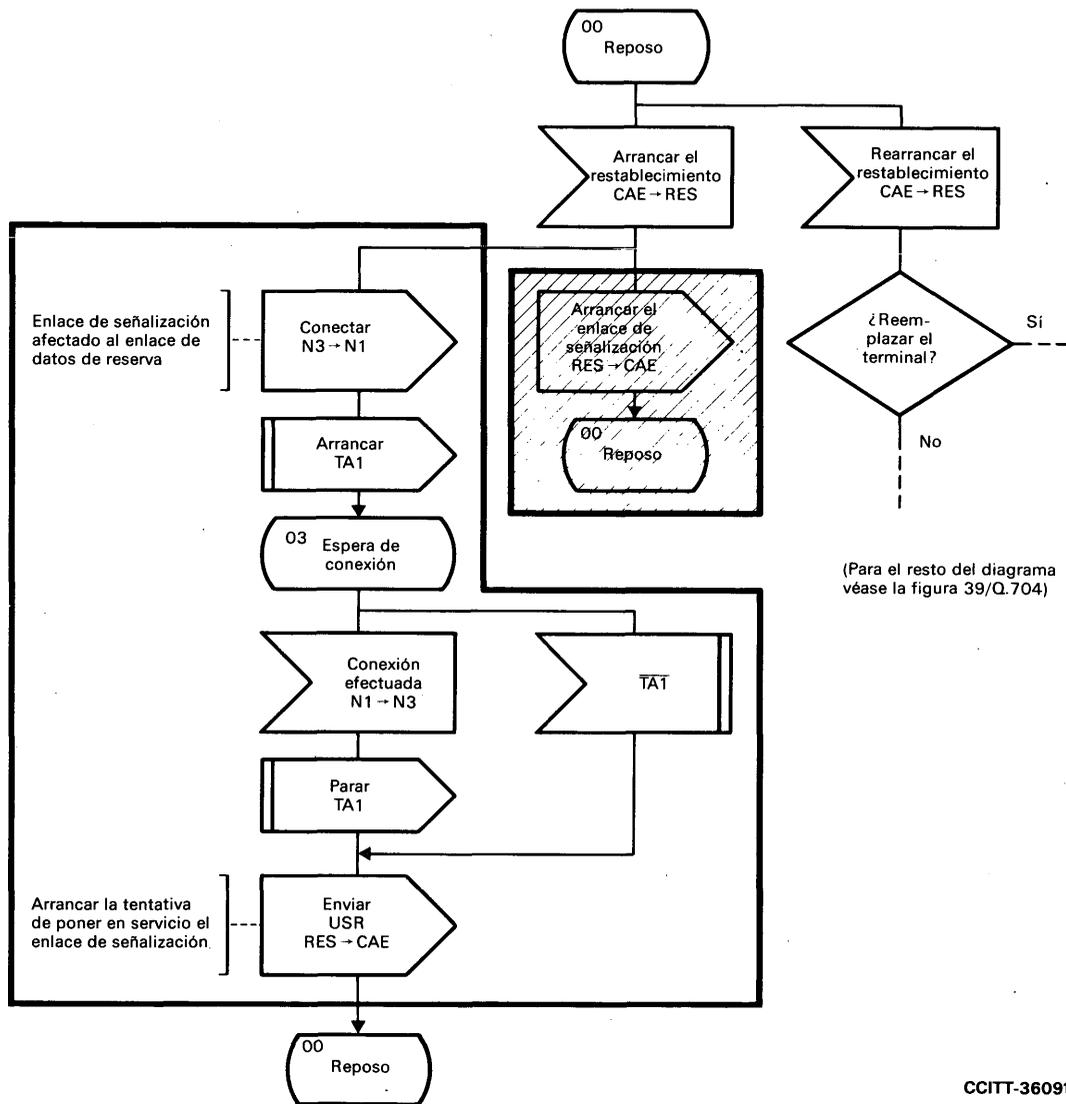
* Función o mensaje nuevos.

** Función o mensaje modificados.

Observación - Véase también la figura 35/Q.704.

FIGURA A-2/Q.704

Nivel 3 - Gestión de enlaces de señalización (GES); interacciones entre bloques funcionales (efecto del método de conmutación a enlace de reserva)



CCITT-36091



Observación - Véase también la figura 39/Q.704.

FIGURA A-3/Q.704
 Nivel 3 - Gestión de enlaces de señalización; restablecimiento de enlaces de señalización (RES)
 (efecto del método de conmutación a enlace de reserva)

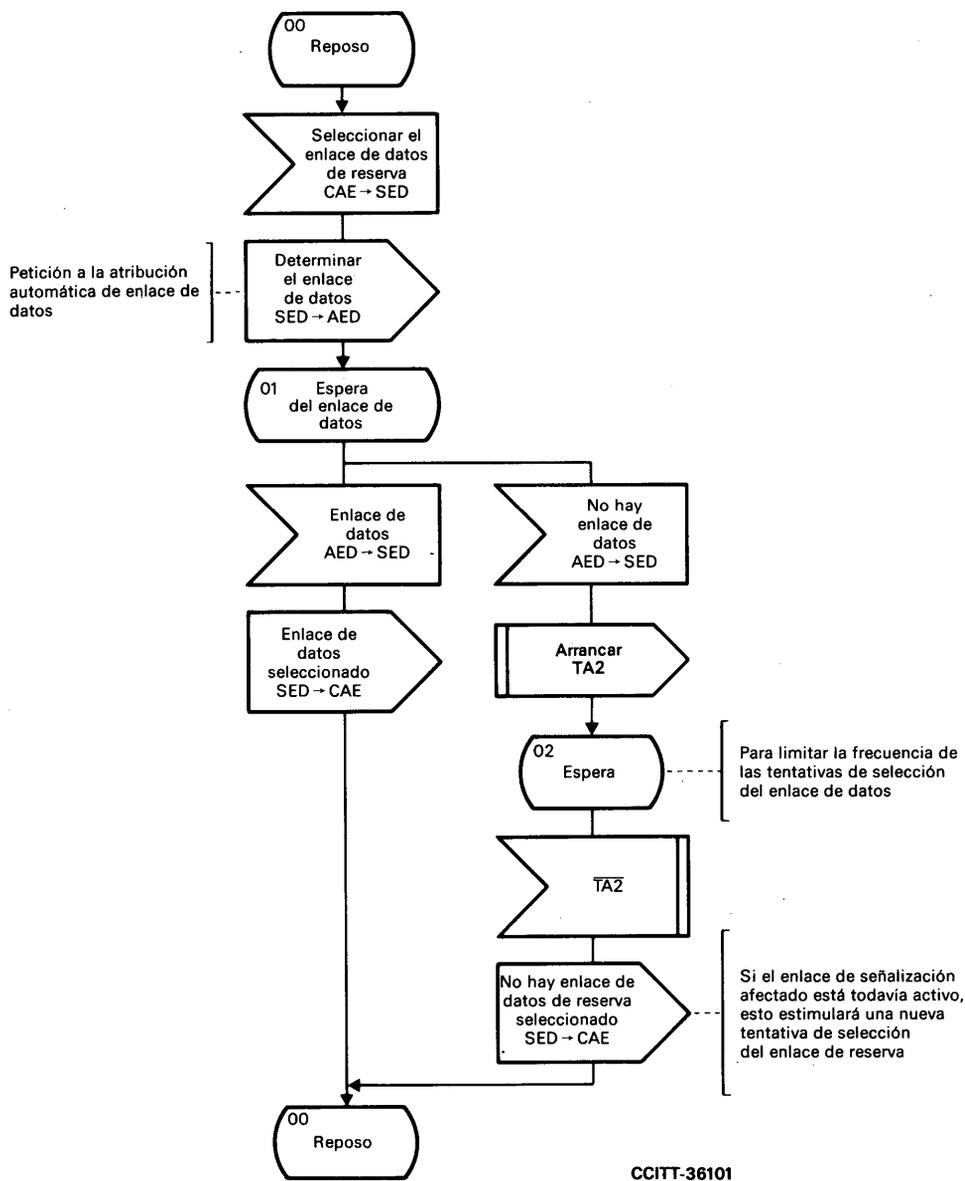
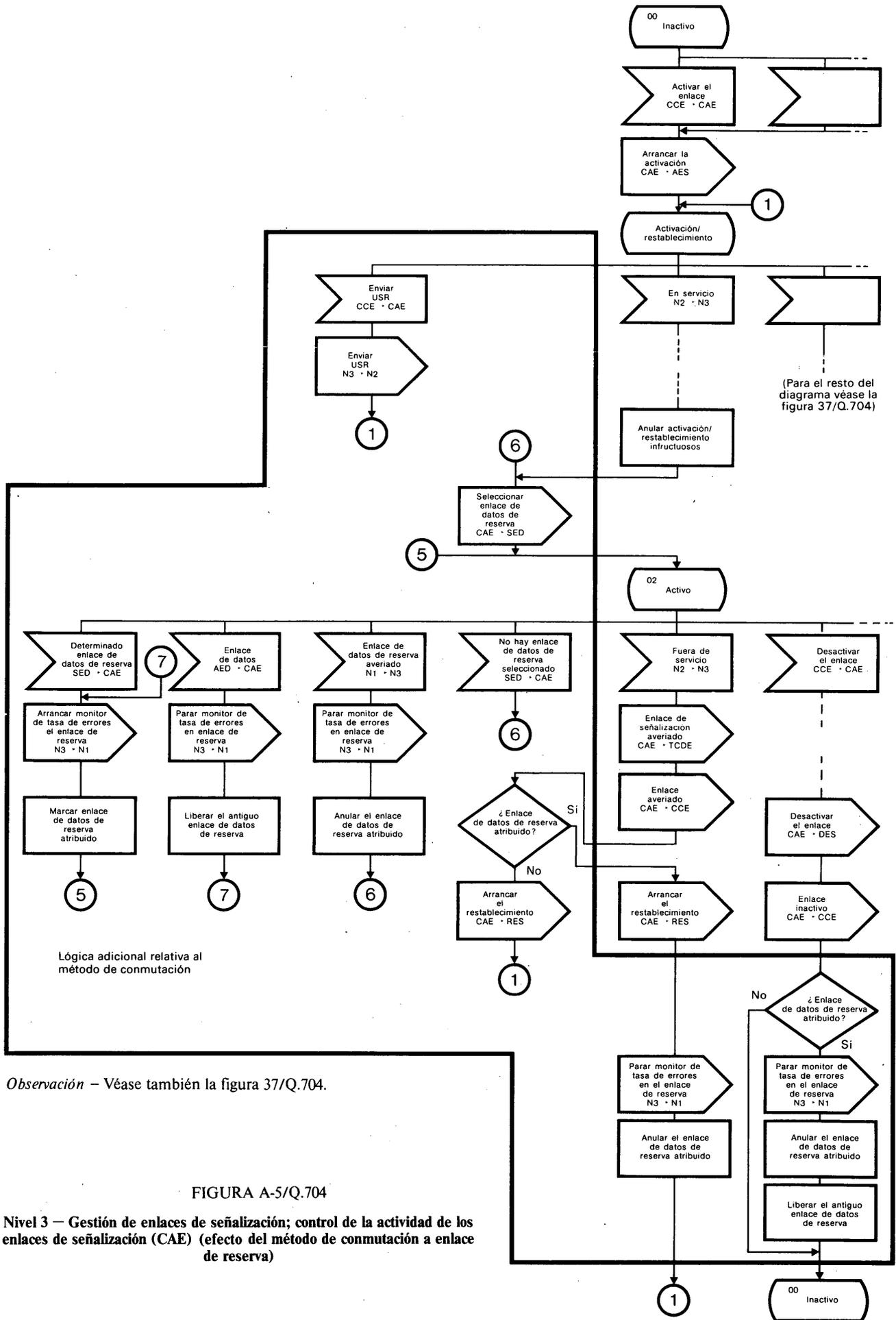


FIGURA A-4/Q.704

Nivel 3 – Gestión de enlaces de señalización; selección de enlaces de datos de reserva (SED)
 (nueva función requerida para el método de conmutación a enlace de reserva)

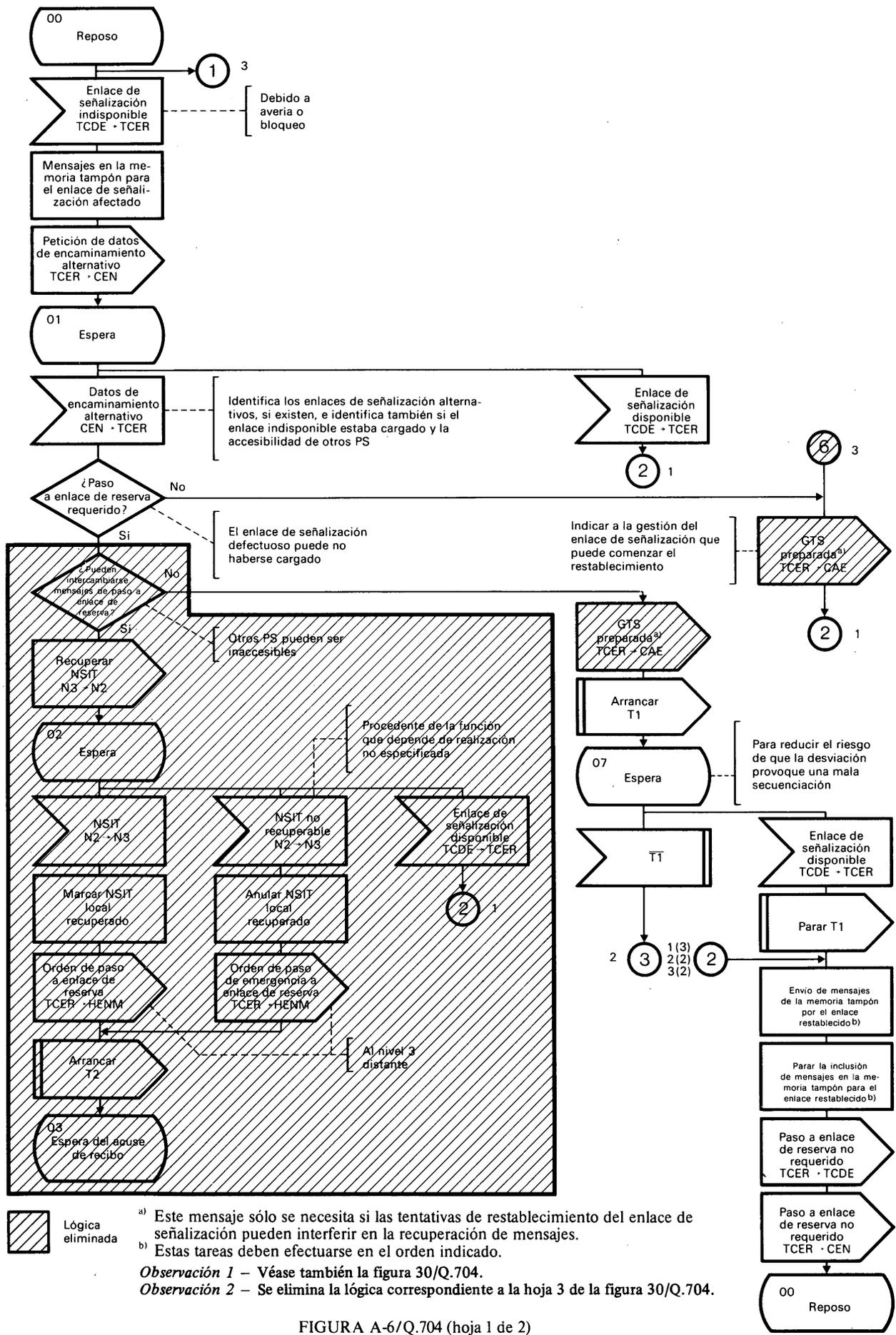


Observación - Véase también la figura 37/Q.704.

FIGURA A-5/Q.704

Nivel 3 - Gestión de enlaces de señalización; control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE) (efecto del método de conmutación a enlace de reserva)

CCITT-20831



 Lógica eliminada

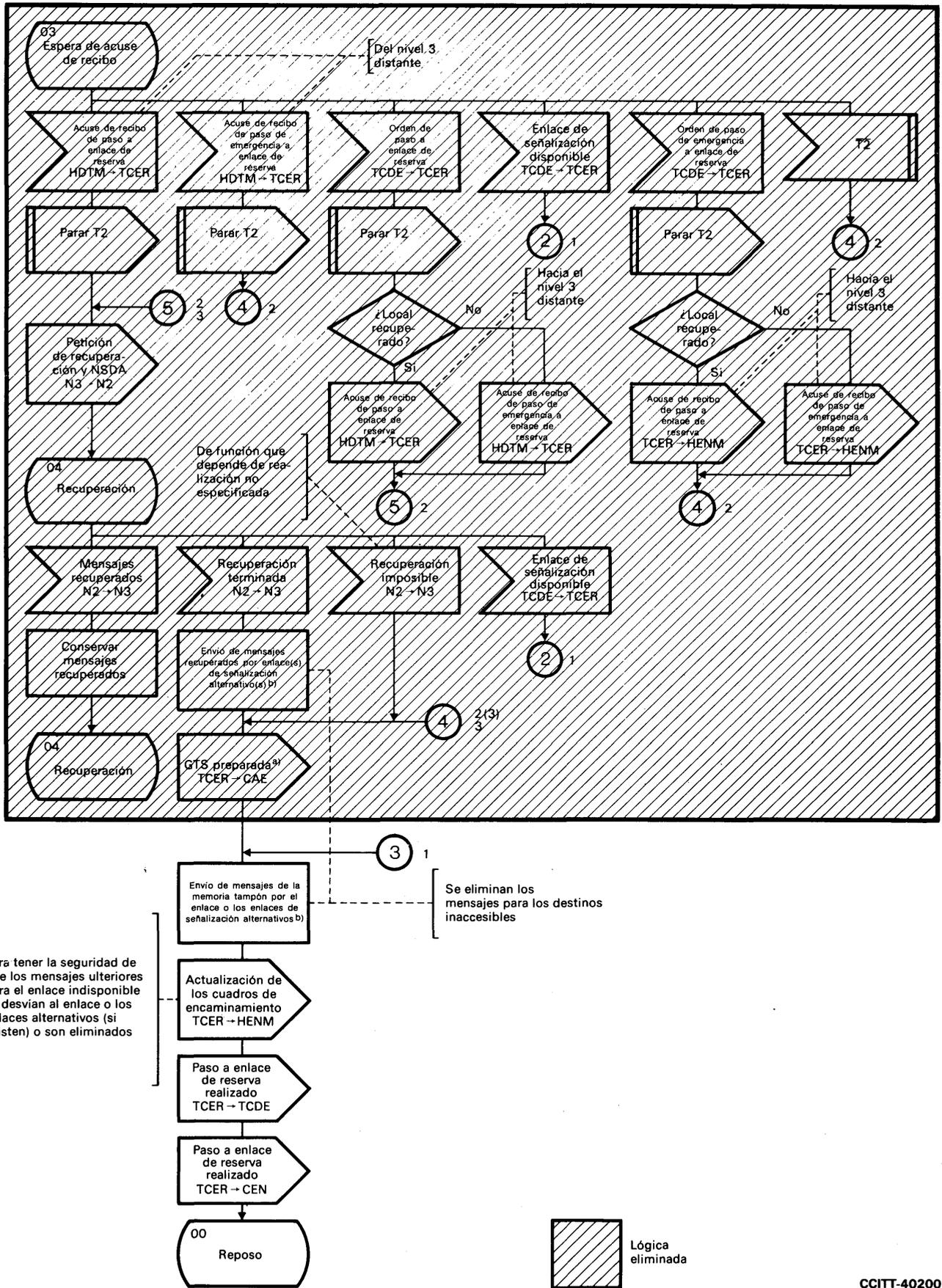
a) Este mensaje sólo se necesita si las tentativas de restablecimiento del enlace de señalización pueden interferir en la recuperación de mensajes.
 b) Estas tareas deben efectuarse en el orden indicado.

Observación 1 – Véase también la figura 30/Q.704.
Observación 2 – Se elimina la lógica correspondiente a la hoja 3 de la figura 30/Q.704.

FIGURA A-6/Q.704 (hoja 1 de 2)

Nivel 3 – Gestión del tráfico de señalización; control del paso a enlace de reserva (TCER)
(efecto del método de conmutación a enlace de reserva)

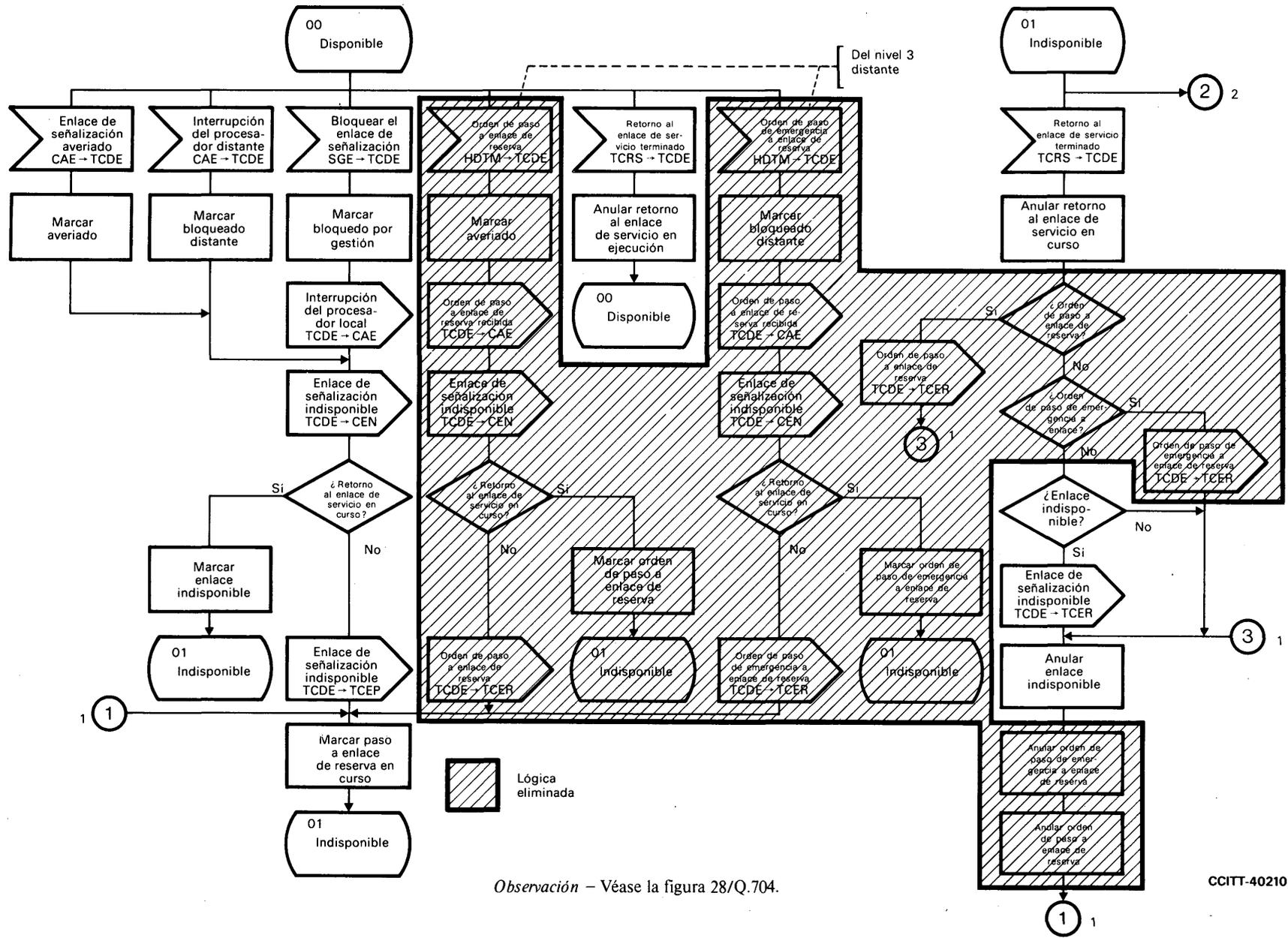
CCITT-40190



Observación – Véase también la figura 30/Q.704.

FIGURA A-6/Q.704 (hoja 2 de 2)

Nivel 3 – Gestión del tráfico de señalización; control del paso a enlace de reserva (TCEP)
(efecto del método de conmutación a enlace de reserva)

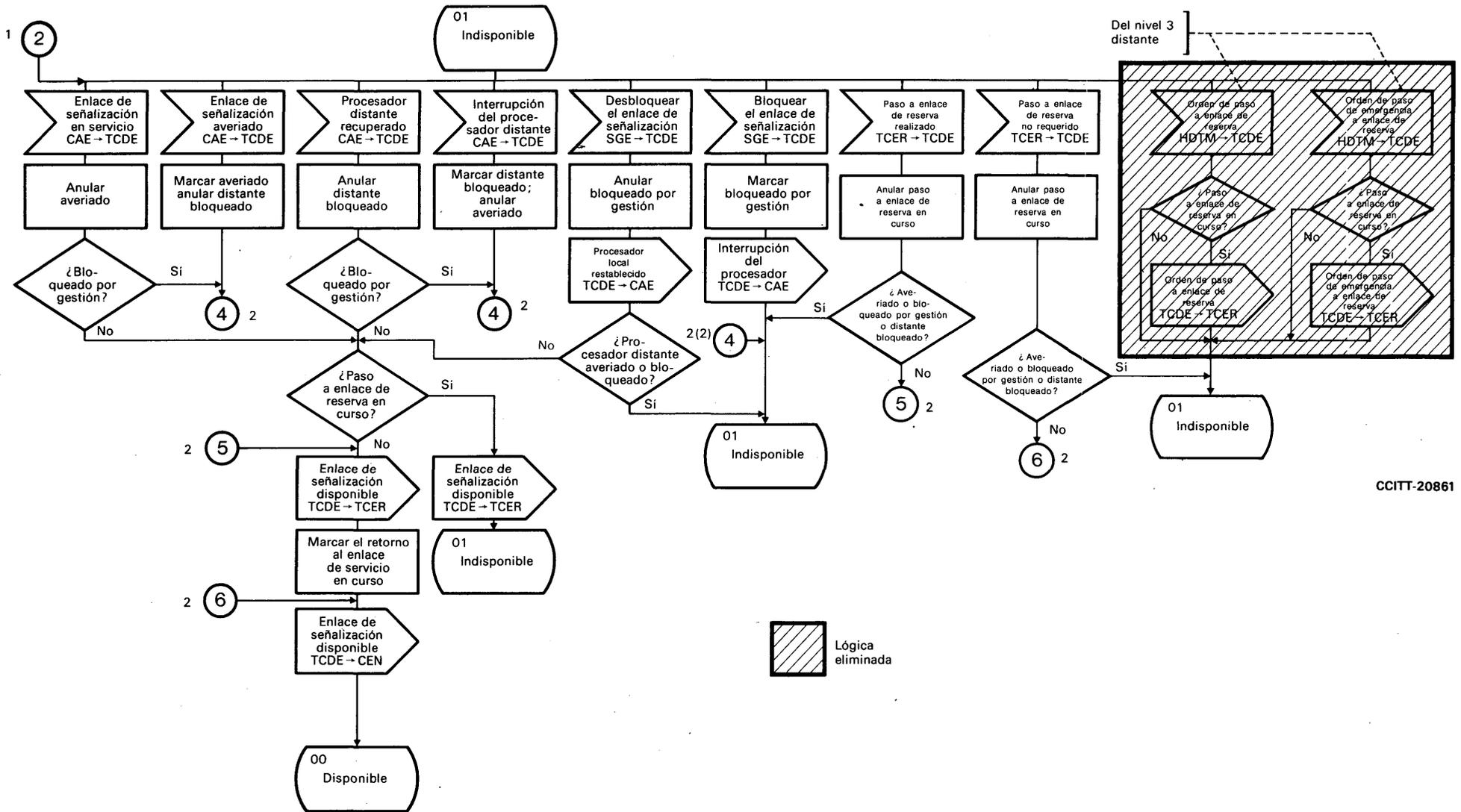


Observación – Véase la figura 28/Q.704.

CCITT-40210

FIGURA A-7/Q.704 (hoja 1 de 2)

Nivel 3 – Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE) (efecto del método de conmutación a enlace de reserva)

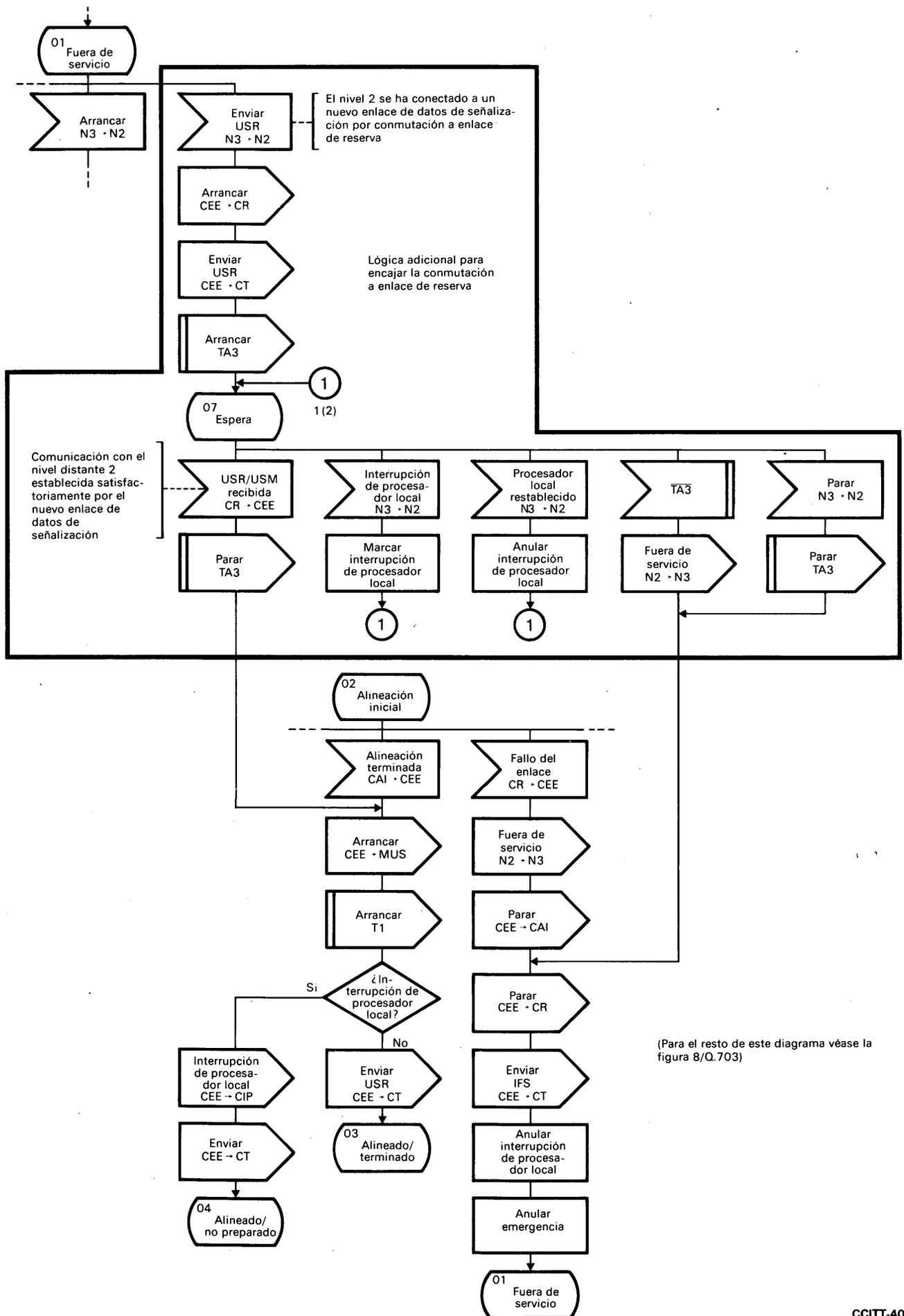


CCITT-20861

Observación – Véase la figura 28/Q.704.

FIGURA A-7/Q.704 (hoja 2 de 2)

Nivel 3 – Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE) (efecto del método de conmutación a enlace de reserva)



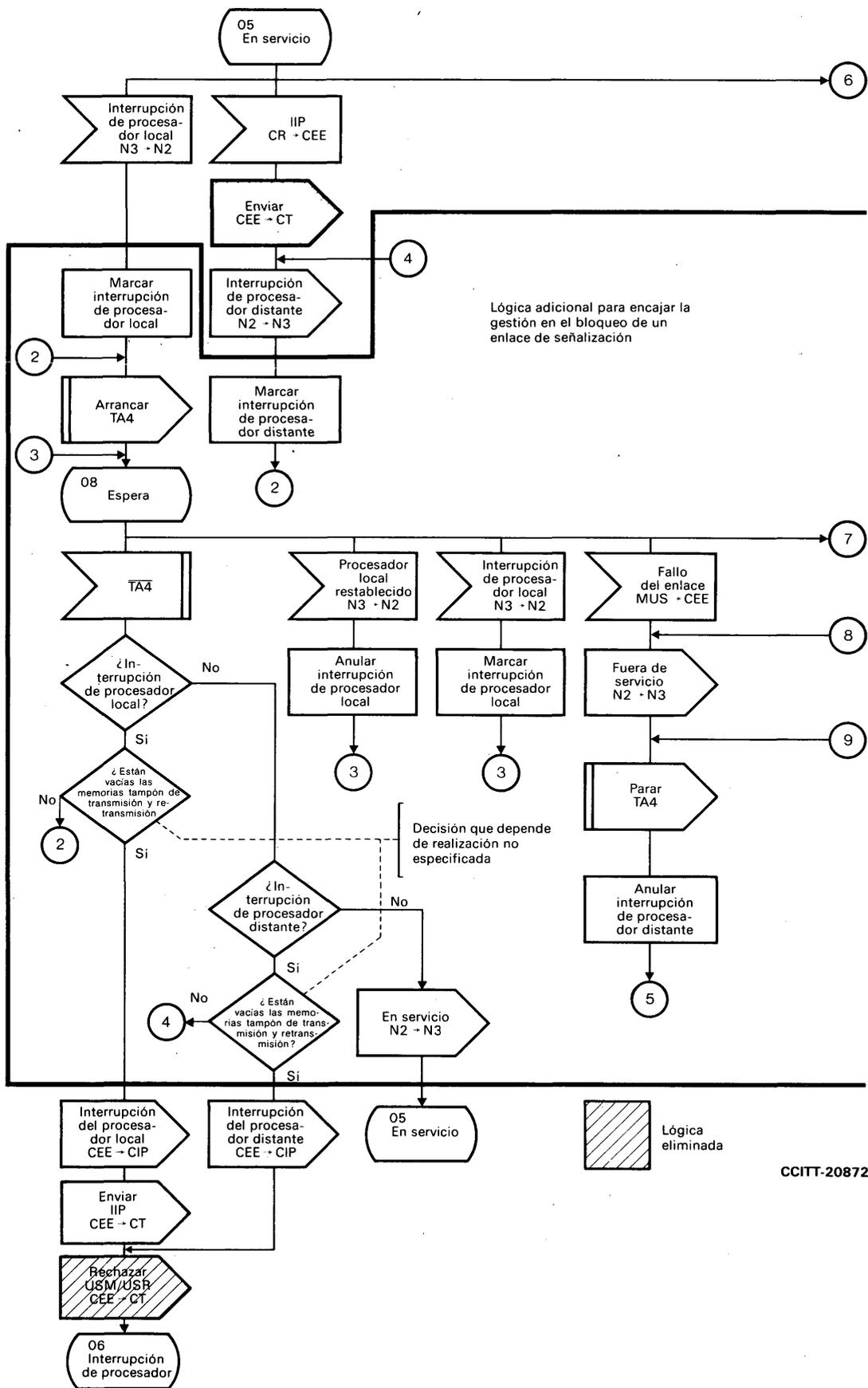
(Para el resto de este diagrama véase la figura 8/Q.703)

Observación – Véase también la figura 8/Q.703.

CCITT-40220

FIGURA A-8/Q.704 (hoja 1 de 3)

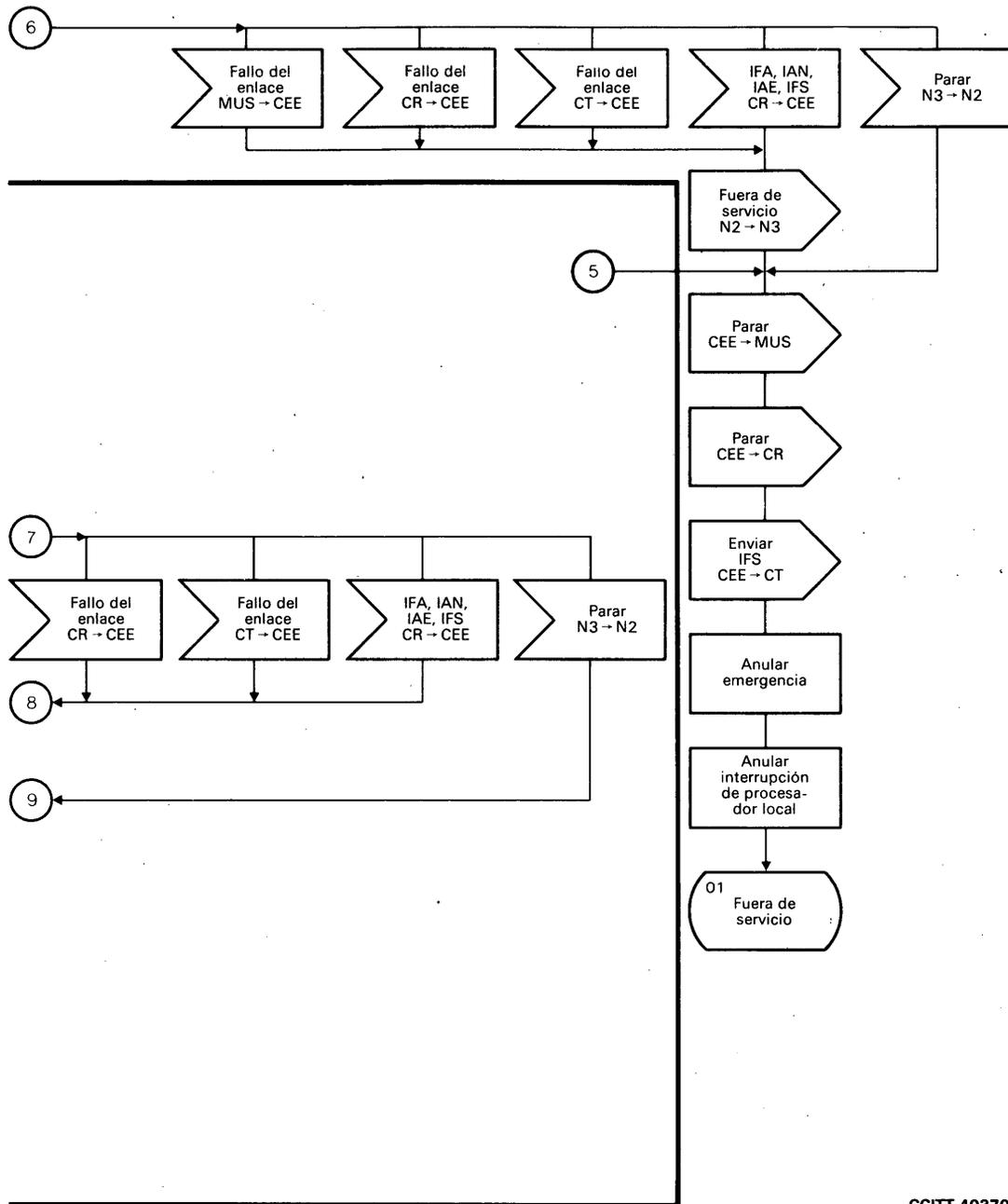
Nivel 2 – Control del estado del enlace (CEE) (efecto del método de conmutación a enlace de reserva)



Observación - Véase también la figura 8/Q.703.

FIGURA A-8/Q.704 (hoja 2 de 3)

Nivel 2 - Control del estado del enlace (CEE) (efecto del método de conmutación a enlace de reserva)



CCITT-40370

Observación – Véase también la figura 8/Q.703.

FIGURA A-8/Q.704 (hoja 3 de 3)

Nivel 2 – Control del estado del enlace (CEE) (efecto del método de conmutación a enlace de reserva)

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT, *Características de los equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 2048 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.732.
- [2] Recomendación del CCITT, *Características de los equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 1544 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.733.

ESTRUCTURA DE LA RED DE SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

- 1 Introducción
- 2 Componentes de la red
- 3 Independencia estructural de la red de señalización internacional y las redes de señalización nacionales
- 4 Consideraciones comunes a la red de señalización internacional y las redes de señalización nacionales
- 5 Red de señalización internacional
- 6 Redes de señalización nacionales
(Requieren ulterior estudio)

Anexo A – Ejemplos de redes de señalización en malla

1 Introducción

En esta Recomendación se describen aspectos que deben tenerse en cuenta en el diseño de redes de señalización internacionales. Algunos de estos aspectos, o tal vez todos ellos, son también importantes para el diseño de redes nacionales. Ciertos aspectos se tratan conjuntamente en relación con las redes internacionales y las nacionales (por ejemplo, la disponibilidad) mientras que otros se analizan en el contexto de la red internacional solamente (por ejemplo, el número de *puntos de transferencia de señalización* en una relación de señalización). Hay también otros aspectos que deben estudiarse con mayor amplitud para las redes nacionales. En el anexo A de esta Recomendación, se dan ejemplos que ilustran la aplicación de los procedimientos de red de señalización a una red en malla.

Se considera que las redes nacional e internacional son estructuralmente independientes; por tanto, aunque un *punto de señalización* determinado puede pertenecer a ambas redes, a los puntos de señalización se les atribuyen *códigos de punto de señalización* de acuerdo con las reglas de cada red.

Con objeto de explotar eficazmente redes de señalización de diferentes grados de complejidad, se establecen procedimientos de red de señalización. Tales procedimientos, permiten una transferencia fiable de los mensajes a través de la red y la reconfiguración de ésta en caso de avería.

La red de señalización más elemental está constituida por un *punto de señalización de origen* y un *punto de señalización de destino* conectados por un solo *enlace de señalización*. Para satisfacer los requisitos de disponibilidad, puede complementarse dicho enlace por otros adicionales, en paralelo, capaces de funcionar con compartición de carga. Si, para todas las relaciones de señalización, los puntos de señalización de origen y de destino están conectados directamente de esta manera en una red, ésta funciona en el *modo asociado*.

Por razones técnicas o económicas, puede no ser adecuada una red que funciona en el modo asociado simple en tal caso puede establecerse una red que funcione en el *modo cuasiasociado*, en el cual la información enviada por el punto de señalización de origen al de destino puede transferirse a través de varios puntos de transferencia de señalización. Tal red puede representarse por una *red en malla* como la ilustrada en el anexo A, ya que otras redes o bien constituyen un subconjunto de la red en malla o están estructuradas de modo que comprendan como componentes, la red en malla, o subconjuntos de ésta.

2 Componentes de la red

2.1 Enlaces de señalización

Los enlaces de señalización son los componentes básicos de una red de señalización que conecta dos puntos de señalización. Los enlaces de señalización abarcan funciones del *nivel 2* destinadas a asegurar la protección contra errores en los mensajes (detección y consiguiente corrección de errores). Proporcionan además medios para mantener la secuencia correcta de los mensajes (véase la Recomendación Q.703).

2.2 Puntos de señalización

Los enlaces de señalización conectan puntos de señalización en los cuales se ejecutan funciones de red de señalización del *nivel 3* tales como el encaminamiento de mensajes, pudiendo realizarse funciones de usuario del *nivel 4* cuando se trata de un punto de señalización de origen o de destino (véase el § 2.4 de la Recomendación Q.704).

Un punto de señalización que sólo transfiere mensajes de un enlace de señalización a otro en el nivel 3 actúa como punto de transferencia de señalización (PTS).

Los enlaces de señalización, puntos de transferencia de señalización y puntos de señalización (de origen y de destino) pueden combinarse de muchas formas diferentes para constituir una *red de señalización*.

3 Independencia estructural de la red de señalización internacional y de las redes de señalización nacionales

La red de señalización mundial está estructurada en dos niveles funcionalmente independientes, el nivel internacional y el nacional, que se han representado en la figura 1/Q.705. Esta estructura permite dividir de una manera clara las responsabilidades en cuanto a la gestión de la red de señalización y permite establecer planes de numeración de puntos de señalización de la red internacional y de las diferentes redes nacionales, completamente independientes entre sí.

Un punto de señalización (PS), que incluye un punto de transferencia de señalización (PTS), puede pertenecer a una de las tres categorías siguientes:

- punto de señalización (punto de transferencia de señalización) nacional, perteneciente a la red de señalización nacional solamente (por ejemplo, PSN_1) e identificado por un código de punto de señalización de origen de o destino (CPO o CPD) de acuerdo con el plan de numeración nacional de puntos de señalización;
- punto de señalización (punto de transferencia de señalización) internacional, perteneciente a la red de señalización internacional solamente (por ejemplo PSI_3) e identificado por un código de punto de señalización (CPO o CPD) de acuerdo con el plan de numeración internacional de puntos de señalización;
- nodo que funciona tanto como punto de señalización (punto de transferencia de señalización) internacional y como un punto de señalización (punto de transferencia de señalización) nacional, y pertenece, por tanto, a la red de señalización internacional y a una red de señalización nacional, por lo que está identificado por un código de punto de señalización (CPO o CPD) específico en cada una de las redes de señalización.

Cuando en un punto de señalización sea necesario distinguir entre códigos de punto de señalización internacional y nacional, puede utilizarse el indicador nacional (véase el § 12.2 de la Recomendación Q.704).

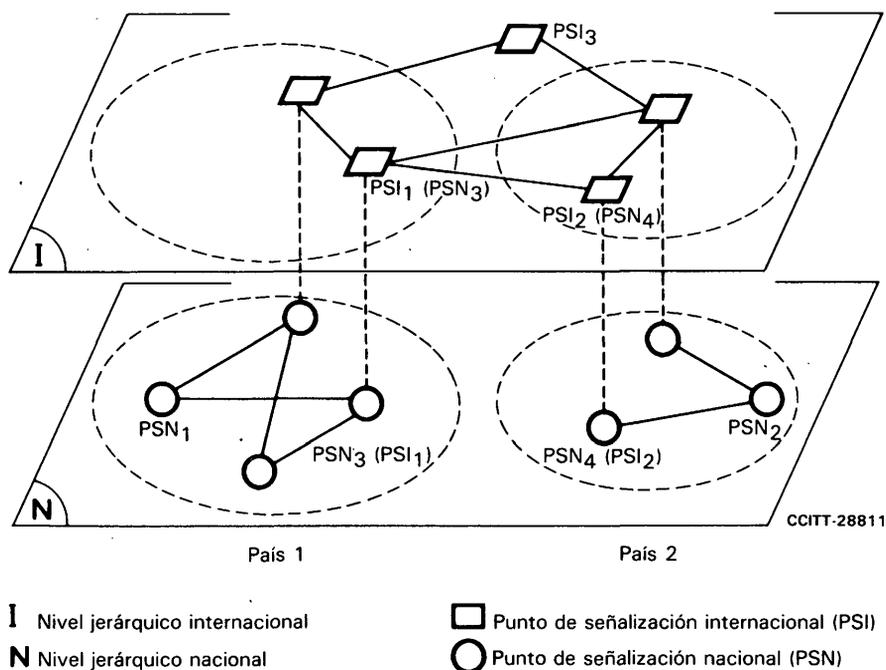


FIGURA 1/Q.705

Redes de señalización internacional y nacionales

4 Consideraciones comunes a la red de señalización internacional y las redes de señalización nacionales

4.1 Disponibilidad de la red

La estructura de la red de señalización deberá elegirse de modo que satisfaga las exigencias más estrictas de disponibilidad de toda parte de usuario (PU) servida por una red específica. Deberá tenerse en cuenta la disponibilidad de los distintos componentes individuales de la red (enlaces de señalización, puntos de señalización, y puntos de transferencia de señalización).

4.2 Tiempo de transferencia de los mensajes

Cuando, para estructurar una red de señalización determinada haya que estudiar los tiempos de transferencia de los mensajes de señalización, deberá tenerse en cuenta el número total de enlaces de señalización (cuando haya varias relaciones de señalización en cascada) que pueden intervenir en una determinada transacción de usuario (por ejemplo, una llamada específica en telefonía).

4.3 Control de la secuencia de los mensajes

Para todos los mensajes de una misma transacción (por ejemplo una llamada telefónica), la Parte de Transferencia de Mensajes (PTM) mantendrá el mismo encaminamiento siempre que se utilice el mismo código de *selección de enlace de señalización*, en ausencia de averías. Sin embargo, para una misma transacción, no es necesario utilizar la misma ruta de señalización para mensajes transmitidos hacia adelante y hacia atrás.

4.4 Número de enlaces de señalización utilizados en compartición de carga

El número de enlaces de señalización utilizados para la compartición de la carga de un determinado flujo de tráfico de señalización depende generalmente de:

- la carga total de tráfico,
- la disponibilidad de los enlaces,
- la disponibilidad requerida del trayecto entre los dos puntos de señalización que intervienen, y
- la velocidad binaria en los enlaces de señalización (véase el § 5.4 de la Recomendación Q.706).

La compartición de la carga requiere por lo menos dos enlaces de señalización para todas las velocidades binarias, pero pudieran necesitarse más de dos si se utilizaran velocidades inferiores.

Cuando se utilizan dos enlaces, cada uno de ellos deberá poder cursar la totalidad del tráfico de señalización en caso de avería del otro. Cuando se utilicen más de dos enlaces de señalización, deberá existir una capacidad suficiente de enlaces de reserva para satisfacer los requisitos de disponibilidad especificados en la Recomendación Q.706.

5 Red de señalización internacional

5.1 Consideraciones generales

La red de señalización internacional empleará los procedimientos que se definirán en Recomendaciones del sistema de señalización N.º 7. La estructura de la red internacional que habrá de definirse podrá servir también como modelo de la estructura de redes nacionales.

5.2 Número de puntos de transferencia de señalización en las relaciones de señalización

En la red de señalización internacional, el número de puntos de transferencia de señalización entre un punto de señalización de origen y otro de destino no debe ser superior a dos en condiciones normales. En condiciones de avería, este número puede llegar a ser 3 o incluso 4 durante un breve periodo de tiempo. Esta restricción tiene por objeto limitar la complejidad de la gestión de la red de señalización internacional.

5.3 Numeración de los puntos de señalización

Se utiliza un código de 14 bits para la identificación de los puntos de señalización. La atribución de los distintos códigos de punto de señalización deberá ser objeto de ulterior estudio.

5.4 Reglas de encaminamiento

(Requieren ulterior estudio.)

5.5 *Estructuras*
(Requieren ulterior estudio.)

5.6 *Procedimientos*
(Requieren ulterior estudio.)

6 **Redes de señalización nacionales**
(Requieren ulterior estudio.)

ANEXO A

(a la Recomendación Q.705)

Ejemplos de redes de señalización en malla

A.1 *Consideraciones generales*

Este anexo tiene por objeto explicar los procedimientos definidos en la Recomendación Q.704. Aunque en los ejemplos se utiliza una red *en malla* específica para presentar los procedimientos, no es el propósito de este anexo recomendar, sea implícita o explícitamente, la red descrita.

Para presentar la parte de transferencia de mensajes y procedimientos de nivel 3, se utiliza la red *en malla* por considerarse que ella, tal como está representada, constituye una forma posible de realización de la red internacional, o que dicha red, o subconjuntos de la misma, pueden constituir los componentes de otras estructuras de red.

A.2 *Estructuras básicas de red (ejemplo)*

La figura A-1/Q.705 muestra la estructura básica de la red en malla, y la figura A-2/Q.705 las tres versiones simplificadas derivadas de esta estructura básica. Pueden construirse redes de señalización más complejas utilizando estas estructuras como componentes.

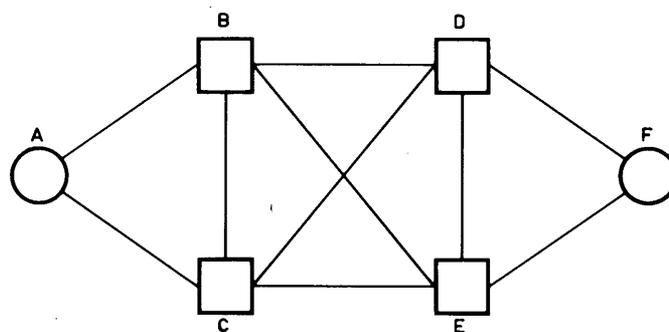
En lo que sigue, se toma como ejemplo la red en malla de la figura A-1/Q.705 para explicar los procedimientos definidos en la Recomendación Q.704.

En esta red, cada punto de señalización con funciones del nivel 4 está conectado por dos conjuntos de enlaces con dos puntos de transferencia de señalización. Cada par de puntos de transferencia de señalización está conectado con cada uno de los demás pares mediante cuatro conjuntos de enlaces. Además, un conjunto de enlaces conecta los dos puntos de transferencia de señalización que constituyen cada par.

Las versiones simplificadas a), b) y c) de la red de señalización básica se obtienen suprimiendo, respectivamente:

- a) dos de los cuatro conjuntos de enlaces de señalización entre puntos de transferencia de señalización;
- b) los conjuntos de enlaces entre puntos de transferencia de señalización que pertenecen al mismo par, y
- c) los conjuntos citados en a) y en b) al mismo tiempo.

Debe señalarse que para una determinada disponibilidad de los enlaces de señalización, cuanto mayor sea el número de conjuntos de enlaces de señalización retirados de la red de señalización básica [p. ej., pasar de la figura A-1/Q.705 a la figura A-2c)/Q.705], menor será la disponibilidad de la red de señalización. Sin embargo, puede aumentarse la disponibilidad de las redes de señalización simplificadas, añadiendo uno o más enlaces de señalización en paralelo a cada uno de los conjuntos restantes de enlaces de señalización.



○ Punto de señalización con funciones del nivel 4

□ Punto de transferencia de señalización (PTS)

CCITT-35310

FIGURA A-1/Q.705

Red en malla básica

A.3 Encaminamiento

A.3.1 Consideraciones generales

Se dan aquí algunos ejemplos de encaminamiento en la red en malla básica de la figura A-1/Q.705. En el § A.4 se describen las acciones de encaminamiento requeridas para cambiar las rutas que han de seguir los mensajes en condiciones de avería. En los ejemplos presentados, se suponen los siguientes principios de encaminamiento:

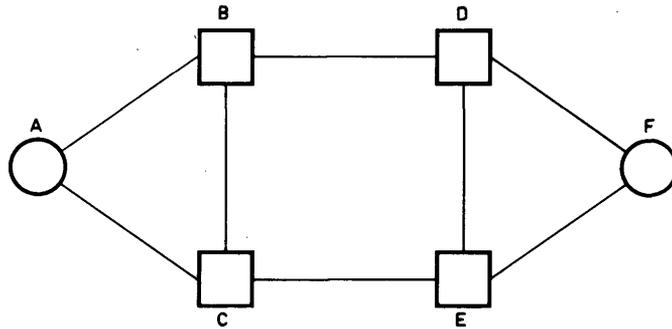
- Las rutas de mensajes deben atravesar un número mínimo de puntos de transferencia de señalización intermedios.
- El encaminamiento en cada punto de señalización no será afectado por las rutas de mensajes utilizadas hasta el punto de transferencia de señalización en cuestión.
- Cuando haya disponibles más de una ruta de mensajes el tráfico de señalización deberá ser compartido entre dichas rutas.
- Los mensajes relativos a una transacción de usuario determinada, y enviados en una dirección dada, serán encaminados por la misma ruta de mensajes a fin de asegurar la secuencia de mensajes correcta.

A.3.2 Encaminamiento en ausencia de averías

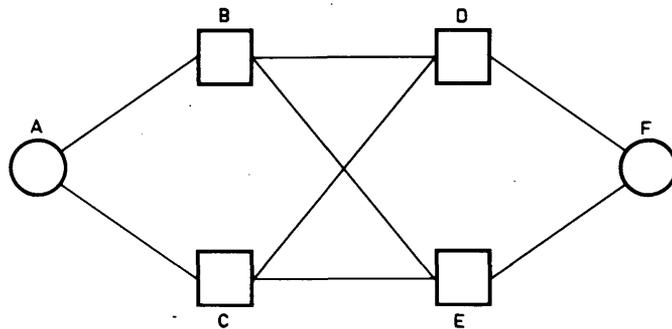
La figura A-3/Q.705 ilustra un ejemplo de encaminamiento en ausencia de averías, para mensajes transmitidos del punto de señalización A al punto de señalización F.

Deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

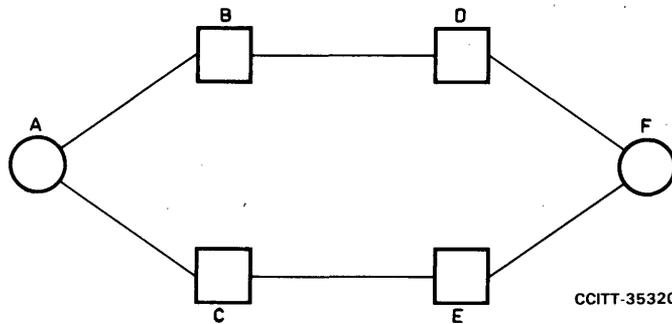
- a) Al distribuir el tráfico para la compartición de carga en el punto de señalización de origen y en puntos de transferencia de señalización intermedios, deben emplearse con cuidado los códigos de selección de enlaces de señalización (SES), a fin de que el tráfico se distribuya uniformemente entre las cuatro rutas disponibles. En el ejemplo, el punto de señalización de origen A utiliza el segundo bit menos significativo del código de selección de enlace de señalización y los puntos de transferencia de señalización B y C utilizan el bit menos significativo.
- b) En casos distintos del descrito anteriormente, la elección de un determinado enlace, para un código dado de selección de enlaces de señalización, puede hacerse en cada punto de señalización independientemente. En consecuencia, las rutas de mensajes en los dos sentidos de transmisión, para una determinada transacción de usuario (por ejemplo, SES = 0010), pueden seguir trayectos diferentes (p. ej., A → C → D → F y F → E → B → A).
- c) Los enlaces BC y DE no se utilizan en condiciones de ausencia de averías, sino en ciertas situaciones de avería descritas en el § A.4.



a) Suprimidos dos de los cuatro conjuntos de enlaces entre PTS



b) Suprimidos los conjuntos de enlaces entre PTS que pertenecen al mismo par

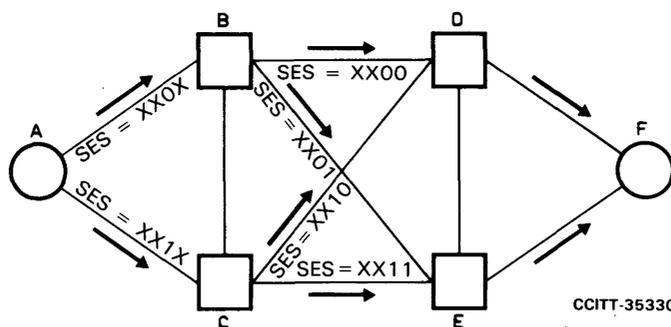


CCITT-35320

c) Suprimidos dos de los cuatro conjuntos de enlaces entre PTS y los conjuntos de enlaces entre PTS que pertenecen al mismo par

FIGURA A-2/Q.705

Versiónes simplificadas de la red en malla básica



- A → B → D → F (SES = XX00)
- A → C → D → F (SES = XX10)
- A → B → E → F (SES = XX01)
- A → C → E → F (SES = XX11)

SES: código de selección de enlaces de señalización de la etiqueta de encaminamiento
 Hipótesis: sólo hay un enlace entre puntos de señalización adyacentes

FIGURA A-3/Q.705

Ejemplo de encaminamiento en ausencia de averías

A.3.3 Encaminamiento en condiciones de avería

A.3.3.1 Información de encaminamiento alternativo

A fin de hacer frente a condiciones de avería que puedan presentarse, cada punto de señalización dispone de información de encaminamiento alternativo que especifica, para cada conjunto normal de enlaces, uno o más conjuntos alternativos que han de utilizarse cuando el primero deje de estar disponible (véase el § 4.2 de la Recomendación Q.704).

El cuadro A-1/Q.705 contiene, como ejemplo, una lista de conjuntos alternativos de enlaces para todos los conjuntos de enlaces normales en el punto de señalización A y en el punto de transferencia de señalización B. En la red en malla básica, todos los conjuntos de enlaces, excepto los que interconectan dos puntos de transferencia de señalización del mismo par, son enlaces normales que transportan tráfico de señalización en ausencia de averías. Cuando un conjunto normal de enlaces deja de estar disponible, el tráfico de señalización cursado por dicho conjunto de enlaces debe desviarse hacia el conjunto alternativo de enlaces con prioridad 1. Los conjuntos alternativos de enlaces con prioridad 2 (es decir, los conjuntos de enlaces que interconectan puntos de transferencia de señalización del mismo par) se utilizarán solamente cuando dejen de estar disponibles el conjunto normal de enlaces y el conjunto o conjuntos alternativos con prioridad 1.

En los § A.3.3.2 a A.3.3.5 se presentan algunos ejemplos típicos de las consecuencias que pueden tener las averías de los enlaces y puntos de señalización, sobre el encaminamiento del tráfico de señalización. Para simplificar la exposición se supone que cada conjunto de enlaces está constituido por un solo enlace.

CUADRO A-1/Q.705

Lista de conjuntos alternativos de enlaces en los puntos de señalización A y B

	Conjunto normal de enlaces	Conjunto alternativo de enlaces	Prioridad ^{a)}	
Punto de señalización A	AB	AC	1	
	AC	AB	1	
Punto de señalización B	BA	BC	2	
	BC	Ninguno		
	BE	BD	1	
	BD		BC	2
			BE	1
			BC	2

^{a)} **Prioridad 1** — utilizada con el conjunto normal de enlaces con compartición de carga en ausencia de averías.

Prioridad 2 — utilizada solamente cuando ningún conjunto de enlaces con prioridad 1 está disponible.

A.3.3.2 Ejemplos de avería de enlaces aislados

Ejemplo 1: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia de señalización (por ejemplo, el enlace AB) (véase la figura A-4/Q.705).

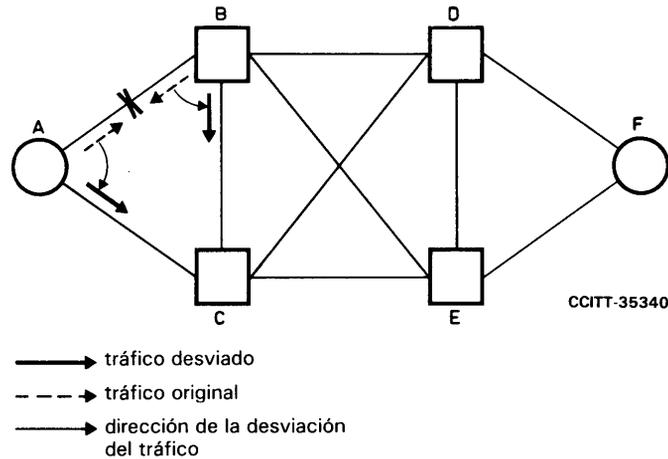


FIGURA A-4/Q.705
Avería del enlace AB

Como se indica en el cuadro A-1/Q.705, A desvía por el enlace AC, el tráfico cursado anteriormente por el enlace AB, en tanto que B desvía dicho tráfico por el enlace BC. Debe observarse que el número de puntos de transferencia de señalización que atraviesan los mensajes de señalización transmitidos de F a A y que pasan por el punto B ha aumentado en uno, convirtiéndose en este caso en tres.

En este caso, para hacer frente a la condición de avería, se aplica al punto de transferencia de señalización B el principio de reducir al mínimo del número de puntos de transferencia de señalización intermedios, indicado en el § A.3.1. En efecto, los procedimientos definidos en la Recomendación Q.704 presuponen que en un punto de señalización sólo se desvía el tráfico cuando un enlace de señalización no está disponible para el tráfico saliente de ese punto de señalización. Por tanto, los procedimientos no prevén el envío de una indicación de que el tráfico encaminado a través del punto de transferencia de señalización B atravesará otro punto de transferencia de señalización.

Ejemplo 2: Avería de un enlace entre puntos de transferencia de señalización (por ejemplo, el enlace BD) (véase la figura A-5/Q.705).

Como se indica en el cuadro A-1/Q.705, B desvía, por el enlace BE, el tráfico cursado por el enlace BD. De la misma manera, D desvía, por el enlace DC, el tráfico cursado por el enlace DB.

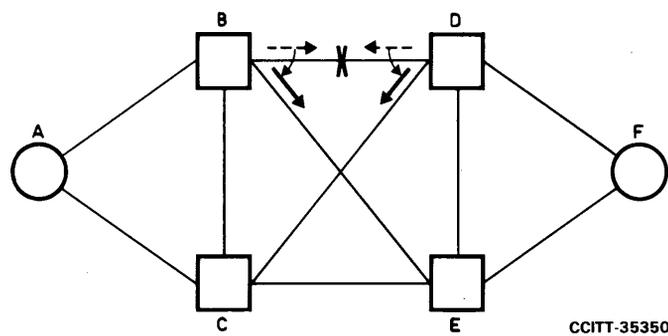


FIGURA A-5/Q.705
Fallo del enlace BD

Ejemplo 3: Avería de un enlace que conecta dos puntos de transferencia de señalización constitutivos del mismo par (por ejemplo, el enlace BC) (véase la figura A-6/Q.705).

Cuando se produce esta clase de avería, no se requiere un cambio de encaminamiento. Sólo los puntos B y C aprecian que el enlace BC ha pasado a estar indisponible.

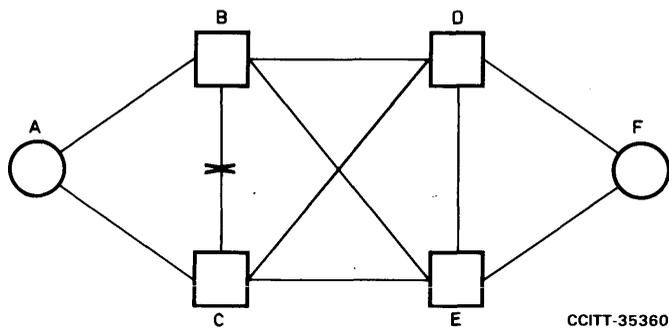


FIGURA A-6/Q.705
Avería del enlace BC

A.3.3.3 Ejemplos de averías en más de un enlace

Existen varios casos de indisponibilidad de uno o más conjuntos de enlaces y sólo se presentarán algunos ejemplos típicos.

Ejemplo 1: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia de señalización, y del enlace que interconecta dos puntos de transferencia de señalización del mismo par (por ejemplo, los enlaces DF y DE) (véase la figura A7/Q.705).

B desvía el tráfico destinado a F del enlace BD al BE, pues el punto de destino F, pasa a estar inaccesible a través de D. Debe observarse que solamente se desvía del enlace BD al enlace BE, el tráfico destinado a F y no todo el tráfico cursado por el enlace BD. El mismo principio se aplica a C, que desvía por el enlace CE el tráfico destinado a F. F desvía por el enlace FE, todo el tráfico cursado anteriormente por el enlace FD, como en el ejemplo de avería de un solo enlace tratado en el § A.3.3.2.

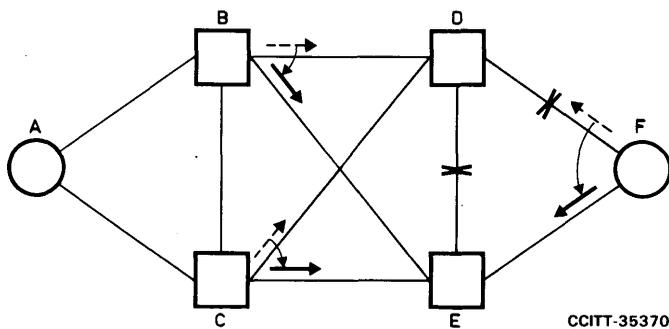


FIGURA A-7/Q.705
Fallo de los enlaces DE y DF

Ejemplo 2: Avería de 2 enlaces entre puntos de transferencia de señalización (por ejemplo, los enlaces BD y BE) (véase la figura A-8/Q.705).

B desvía por el enlace BC el tráfico cursado anteriormente por el enlace BD, pues su conjunto alternativo de enlaces de prioridad 1, es decir el enlace BE, también está indisponible. Lo mismo se aplica al tráfico cursado anteriormente por el enlace BE, por lo que B lo desvía por el enlace BC. D y E, desvían por los enlaces DC y EC el tráfico cursado anteriormente por los enlaces DB y EB, respectivamente, como en el ejemplo de avería de un solo enlace tratado entre el § A.3.3.2.

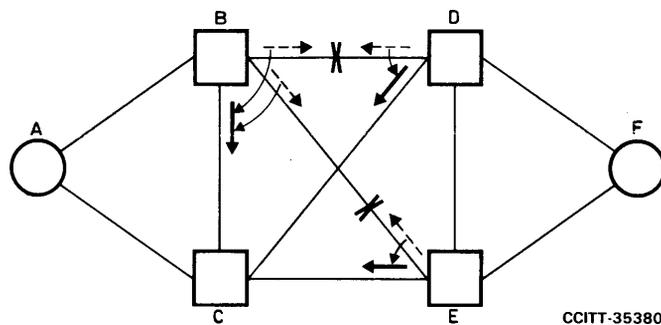


FIGURA A-8/Q.705
Avería de los enlaces BD y BE

Ejemplo 3: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia de señalización, y de un enlace entre puntos de transferencia de señalización (por ejemplo, los enlaces DF y BD) (véase la figura A-9/Q.705).

Este ejemplo es una combinación de los ejemplos 1 y 2 indicados en el § A.3.3.2. D desvía, por el enlace DE, el tráfico cursado anteriormente por el enlace DF, en tanto que F lo desvía por el enlace FE. Además, D desvía, por el enlace DC, el tráfico cursado anteriormente por enlace DB (este tráfico será el generado por otros puntos de señalización no conectados a F). Del mismo modo, B desvía por el enlace BE el tráfico cursado por el enlace BD.

Debe señalarse que en este caso sólo la parte del tráfico enviado por C hacia F pasando por D, atraviesa tres puntos de transferencia de señalización (C, D y E), en tanto que el resto del tráfico atraviesa dos.

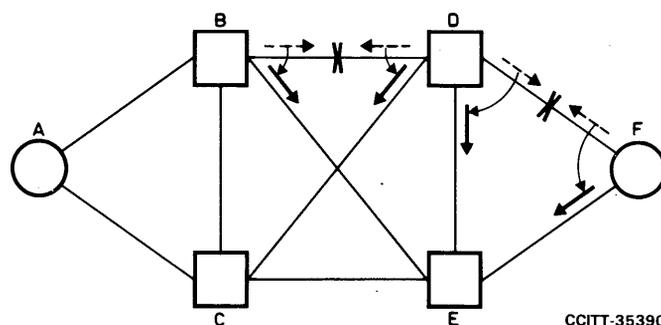


FIGURA A-9/Q.705
Avería de los enlaces BD y DF

Ejemplo 4: Fallo de dos enlaces de señalización entre un punto de señalización y sus puntos de transferencia de señalización (por ejemplo, DF y EF) (véase la figura A-10/Q.705).

En este caso, quedan bloqueadas las relaciones de señalización entre F y los restantes puntos de señalización. Por esta razón, F detiene todo el tráfico de señalización saliente mientras que A sólo detiene el tráfico destinado a F.

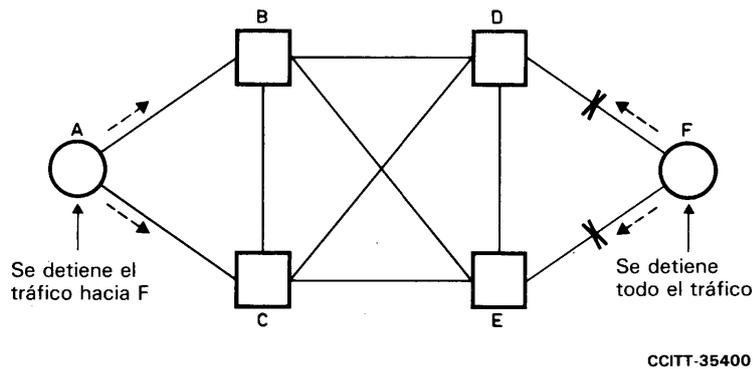


FIGURA A-10/Q.705
Avería de los enlaces DF y EF

A.3.3.4 Ejemplos de avería en un solo punto de señalización

Ejemplo 1: Avería en punto de transferencia de señalización (por ejemplo, D) (véase la figura A-11/Q.705).

B desvía, por el enlace BE, todo el tráfico cursado anteriormente por el enlace BD. Lo mismo es aplicable a C, que desvía, por el enlace CE, todo el tráfico cursado anteriormente por el enlace CD. El punto de origen F, desvía por el enlace FE, todo el tráfico cursado por el enlace FD, como en el caso de avería del enlace FD (véase el ejemplo 1 del § A.3.3.2).

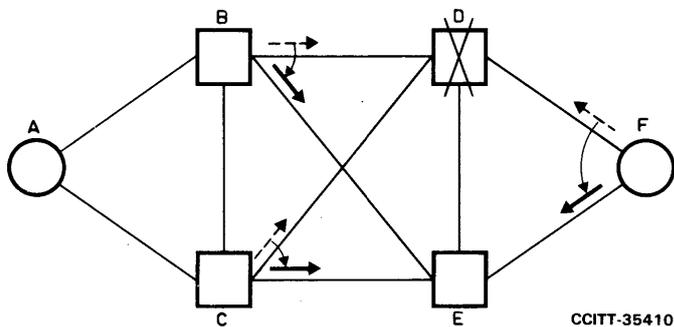


FIGURA A-11/Q.705
Avería del punto de transferencia de señalización D

Debe resaltarse la diferencia con el ejemplo 1 del § A.3.3.3, en que sólo se desvía una parte del tráfico cursado anteriormente por los enlaces BD y CD.

Ejemplo 2: Avería en un punto de destino (por ejemplo, F) (véase la figura A-12/Q.705).

En este caso, A detiene todo el tráfico destinado a F que se cursaba anteriormente por los enlaces AB y AC.

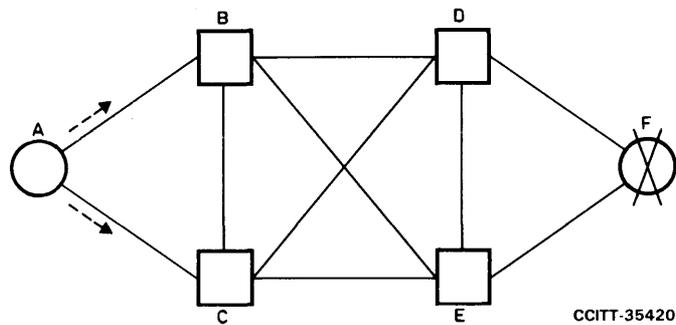


FIGURA A-12/Q.705
Avería del punto de señalización F

A.3.3.5 Ejemplos de averías en más de un punto de transferencia de señalización

Se presentan a continuación dos casos típicos de averías en dos puntos de transferencia de señalización.

Ejemplo 1: Avería en dos puntos de transferencia de señalización del mismo par (por ejemplo, B y D) (véase la figura A-13/Q.705).

Como resultado de la avería en B, A desvía, por el enlace AC, el tráfico cursado anteriormente por el enlace AB, mientras que E desvía, por el enlace EC, el tráfico cursado anteriormente por el enlace EB. De manera similar, como consecuencia de la avería en D, F desvía, por el enlace FE, el tráfico cursado anteriormente por el enlace FD, y C desvía, por el enlace CE, el tráfico cursado anteriormente por el enlace CD.

Debe señalarse que en este ejemplo, todo el tráfico entre A y F se concentra en un solo enlace entre puntos de transferencia de señalización, pues la avería en un punto de transferencia de señalización produce un efecto similar a una avería simultánea de todos los enlaces de señalización con los que está conectado.

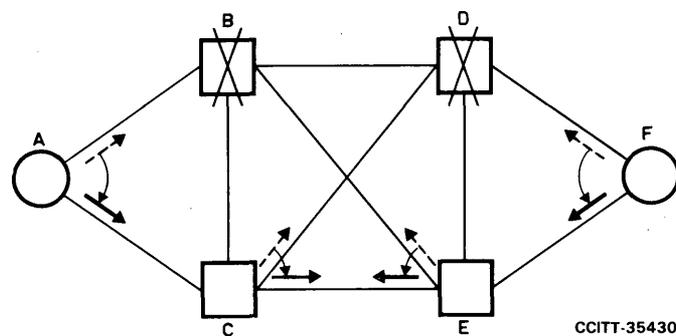


FIGURA A-13/Q.705
Avería en los puntos de transferencia de señalización B y D

Ejemplo 2: Avería en dos puntos de transferencia de señalización del mismo par (por ejemplo D y E) (véase la figura A-14/Q.705).

Este ejemplo es equivalente al ejemplo 4 del § A.3.3.3 en lo que respecta a la inaccesibilidad de F, pero en este caso también deja de ser accesible todo otro punto de señalización conectado por sus enlaces con D y E. En este caso A detiene el tráfico de señalización destinado a F, en tanto que F detiene todo el tráfico de señalización de salida.

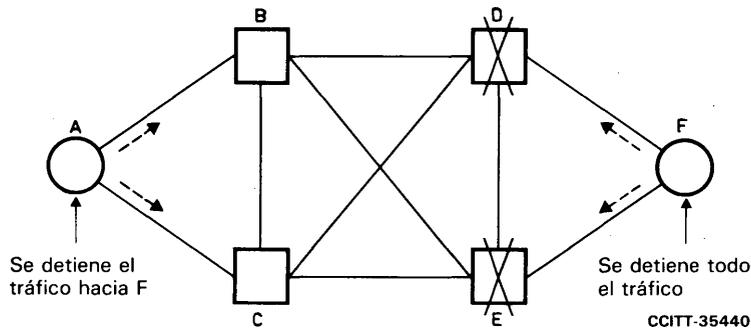


FIGURA A-14/Q.705

Avería en los puntos de señalización D y E

A.4 Acciones asociadas a condiciones de avería

Se presentan a continuación cuatro ejemplos típicos de aplicación de procedimientos de gestión de la red de señalización a los casos de averías descritas en el § A.3.3. En los casos en que se produce más de una avería, se ha supuesto, con fines de ilustración, un orden arbitrario de las averías (y los restablecimientos).

A.4.1 *Ejemplo 1: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia de señalización (por ejemplo el enlace AB)* (véase la figura A-15/Q.705).

(Igual que el ejemplo 1 del § A.3.3.2.)

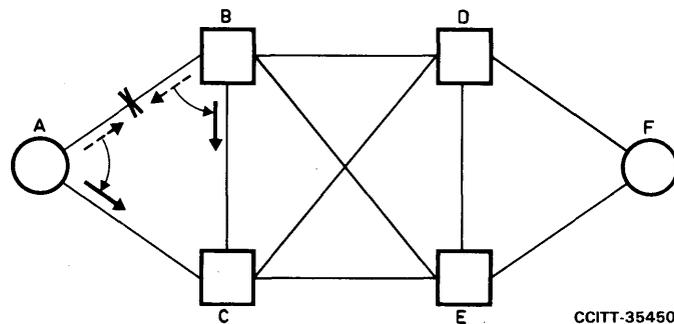


FIGURA A-15/Q.705

Avería del enlace AB

A.4.1.1 Avería del enlace AB

- Cuando se detecta en A y B la avería del enlace AB, estos puntos inician el procedimiento de paso a enlace de reserva intercambiando mensajes de paso, a través de C. Una vez actualizadas las memorias tampón, A reanuda la transmisión, por el enlace AC, del tráfico cursado anteriormente por el enlace averiado; de manera similar, B reanuda la transmisión, por enlace transversal BC, del tráfico destinado a A.
- Además, B envía a C un mensaje de transferencia prohibida relativo al destino A (de acuerdo con el criterio indicado en el § 11.2.2 de la Recomendación Q.704).
- Al recibir C el mensaje de prohibición de transferencia envía un acuse de recibo de prohibición de transferencia y comienza el envío periódico a B de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a A (véase el § 11.4.2 de la Recomendación Q.704).

A.4.1.2 Restablecimiento del enlace AB

Una vez restablecido el enlace AB, se efectúa lo siguiente:

- B inicia el procedimiento de retorno al enlace normal enviando a A, a través de C, una declaración de retorno al enlace normal. Al llegar el acuse de recibo de retorno al enlace normal, B reanuda el tráfico por el enlace restablecido. Además, envía a C un mensaje de autorización de transferencia relativo al destino A (véase el § 11.3.2 de la Recomendación Q.704). Cuando C recibe el mensaje de autorización de transferencia detiene el envío a B de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización.

- b) A inicia el procedimiento de retorno al enlace normal enviando a B, a través de C, una declaración de retorno al enlace normal; al llegar el acuse de recibo de retorno al enlace normal, A reanuda el tráfico por el enlace normal. El único tráfico que ha de desviarse es aquel para el cual el enlace AB es el enlace normal de acuerdo con la regla de compartición de la carga (véase el § A.3.3.1). Además, A envía a B mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a los puntos de destino a que normalmente tiene acceso a través de B.

A.4.2 Ejemplo 2: Avería en el punto de transferencia de señalización D (véase la figura A-16/Q.705).

(Igual que el ejemplo 1 del § A.3.3.4.)

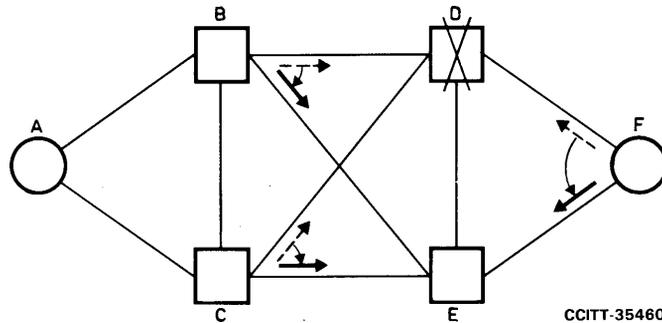


FIGURA A-16/Q.705

Avería en el punto de transferencia de señalización D

A.4.2.1 Avería en el punto de transferencia de señalización D

- En los puntos de señalización B, C y F se inicia el paso a enlace de reserva de los enlaces bloqueados BD, CD y FD hacia los enlaces alternativos de primera prioridad BE, CE y FE. A causa de la avería en D, los puntos de señalización en cuestión no recibirán como respuesta mensajes de paso a enlace de reserva y, por tanto, reanudarán el tráfico por enlaces alternativos al expirar el periodo de temporización T2 (véase el § 5.7.2 de la Recomendación Q.704). Además, E enviará a B, C y F mensajes de prohibición de transferencia relativos al destino D. Estos puntos de señalización (B, C y F) iniciarán entonces el envío periódico a E de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a D.
- Cuando B recibe un mensaje de prohibición de transferencia procedente de E y referente a D, actualiza su información de encaminamiento de modo que el tráfico hacia D sea desviado hacia C, y envía a C un mensaje de prohibición de transferencia relativo a D. Esto se aplica también a C, en cuyo caso C envía a B un mensaje de prohibición de transferencia.
- Así, cuando B recibe de C un mensaje de prohibición de transferencia, encuentra que D está inaccesible y envía al punto A un mensaje de prohibición de transferencia. Esto se aplica también a C, en cuyo caso C envía asimismo al punto A un mensaje de prohibición de transferencia. Cuando A ha recibido mensajes de prohibición de transferencia procedente de B y C, reconoce que D ha pasado a estar inaccesible y detiene el tráfico hacia D.
- De la misma manera, es decir mediante la transmisión enlace por enlace de mensajes de prohibición de transferencia relativos a D, otros puntos de señalización B, C, E y F reconocerán finalmente que el destino D ha pasado a estar inaccesible. Cada punto de señalización comenzará por tanto el envío periódico de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización a sus respectivos puntos de señalización adyacentes.

A.4.2.2 Restablecimiento del punto de transferencia de señalización D

- En los puntos de señalización B, C y F se efectúa el retorno del enlace alternativo al enlace normal. En los tres casos, el retorno al enlace normal incluye el procedimiento de desviación controlada por tiempo (véase el § 6.4 de la Recomendación Q.704), pues D sigue siendo inaccesible desde los puntos B, C y F (por haberse recibido de E un mensaje de prohibición de transferencia).

- b) E envía a B, C y F mensajes de autorización de transferencia relativos a D. Estos puntos de señalización enviarán entonces mensajes de autorización de transferencia a sus respectivos puntos de señalización adyacentes. Así, mediante la transmisión enlace por enlace de mensajes de autorización de transferencia se notificará a todos los puntos de señalización que el destino D ha vuelto a estar accesible.
- c) Al recibir un mensaje de autorización de transferencia, cada punto de señalización detiene el envío periódico de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización a sus respectivos puntos de señalización adyacentes.
- d) Al quedar restablecidos los enlaces BD, CD y FD, que se encontraban indisponibles, B, C y F enviarán a D un mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización relativo a los puntos de destino a que ellos tienen normalmente acceso a través de D.

A.4.3 *Ejemplo 3: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia de señalización, y del enlace que conecta este punto de transferencia de señalización con el punto de transferencia de señalización del mismo par (por ejemplo, los enlaces DF y DE) (véase la figura A-17/Q.705).*

(Igual que el ejemplo 1 del § A.3.3.3.)

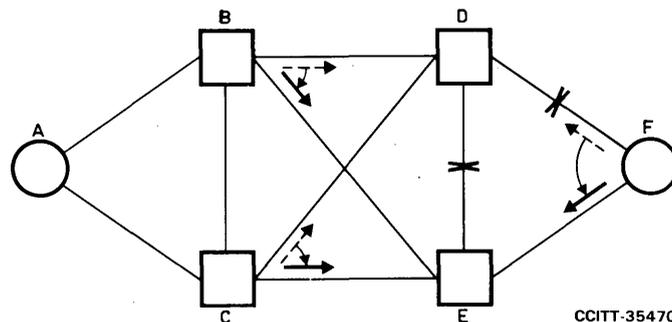


FIGURA A-17/Q.705
Avería de los enlaces DE y DF

A.4.3.1 Avería del enlace DE

Al averiarse el enlace DE, en los puntos de transferencia de señalización D y E se registra que este enlace está indisponible. Como, en ausencia de averías el enlace DE no transporta tráfico de señalización, no es necesario introducir en este caso modificaciones en el encaminamiento de los mensajes.

Sin embargo, D y E envían a los puntos de señalización B, C y F mensajes de prohibición de transferencia relativos al destino E o D, respectivamente. Estos puntos de señalización iniciarán entonces el envío periódico de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización, relativos a D o E, a E y D, respectivamente.

A.4.3.2 Avería del enlace DF estando averiado el enlace DE

- a) Al averiarse el enlace DF se efectúan las acciones siguientes:
 - i) El punto de señalización D, cuyo acceso al punto de señalización F ha quedado interrumpido, indica esta condición a los puntos de transferencia de señalización B y C enviando mensajes de prohibición de transferencia. B y C iniciarán entonces el envío periódico, a D de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a F.
 - ii) En el punto de señalización F, se inicia el paso de emergencia del enlace FD al enlace FE, pues D ha dejado de estar accesible para F como consecuencia de la avería anterior.
- b) Al recibirse los mensajes de prohibición de transferencia, se inicia el reencaminamiento forzado en los puntos B y C. Como consecuencia de esto, se desvía el tráfico destinado a F, de los enlaces que terminan en D a enlaces que terminan en E. El reencaminamiento forzado permite así el restablecimiento tras una condición de avería causada por un fallo en otra parte de la red.

A.4.3.3 Restablecimiento del enlace FD estando averiado el enlace DE

- a) Al restablecerse el enlace FD se efectúan las acciones siguientes:
 - i) El punto de señalización D envía un mensaje de autorización de transferencia a B y C, para indicar que D tiene de nuevo acceso a F. B y C interrumpirán el envío a D de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a F.
 - ii) F inicia el procedimiento de retorno al enlace normal, mediante desviación controlada por tiempo, del enlace FE al enlace FD. Este procedimiento permite efectuar el retorno al enlace normal en un extremo de un enlace, cuando es imposible notificar al otro extremo del enlace (en este ejemplo, por el hecho de que el enlace DE está averiado). En este caso, no se desvía el tráfico cursado por el enlace alternativo hasta que haya transcurrido el periodo de temporización T4 (fijado provisionalmente en un segundo), a fin de reducir al mínimo el riesgo de secuenciación errónea de los mensajes (véase el § 6.4 de la Recomendación Q.704). Además, F envía a D un mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización relativo a los destinos a que normalmente tiene acceso a través de D.
- b) Al recibirse el mensaje de autorización de transferencia, se inicia en los puntos B y C el reencaminamiento controlado del tráfico desde las rutas alternativas (BEF, CEF) hacia las rutas normales (BDF, CDF). El reencaminamiento controlado, implica la desviación del tráfico hacia una ruta que ha pasado a estar disponible, después de transcurrido un periodo de temporización (véase el § 8.2.1 de la Recomendación Q.704) fijado provisionalmente en un segundo, con objeto de reducir al mínimo el riesgo de secuenciación errónea de los mensajes.

A.4.3.4 Restablecimiento del enlace DE

Al quedar restablecido el enlace DE, en los puntos de transferencia de señalización D y E se registra que este enlace está disponible. Los puntos de señalización D y E envían a B, C y F mensajes de autorización de transferencia relativos a los destinos E o D respectivamente. Estos puntos de transferencia de señalización pararán así de enviar mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización.

A.4.4 Ejemplo 4: Avería de los enlaces DF y EF (véase la figura A-18/Q.705)

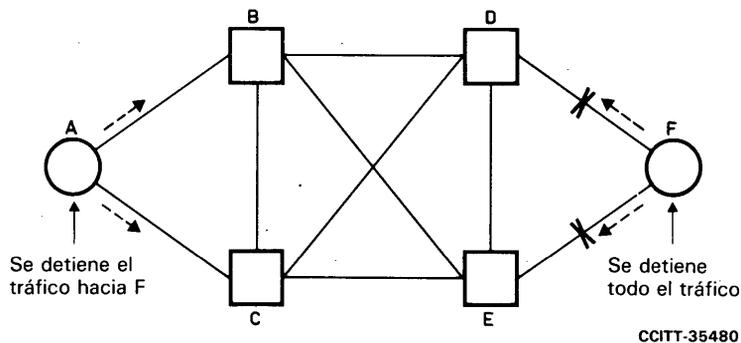


FIGURA A-18/Q.705
Avería de los enlaces DF y EF

A.4.4.1 Avería del enlace DF

Cuando se detecta la avería del enlace DF, D y F siguen el procedimiento de paso a enlace de reserva; D desvía hacia el enlace DE, el tráfico destinado a F, en tanto que F transmite todo su tráfico saliente por el enlace FE.

Además, D envía a E un mensaje de prohibición de transferencia relativo al destino F; E comenzará entonces el envío periódico a D de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a F (véase el § A.4.1.1).

A.4.4.2 Avería del enlace EF, estando averiado el enlace DF

- a) Cuando se detecta la avería del enlace EF tienen lugar las acciones siguientes:
 - i) como todos los destinos han quedado inaccesibles para el punto F, éste para de enviar todo su tráfico de señalización.
 - ii) E envía a B, C y D un mensaje de prohibición de transferencia, relativo al destino F. B, C y D comienzan el envío periódico a E de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a F.

- b) Cuando D recibe el mensaje de prohibición de transferencia, envía a B y C un mensaje de prohibición de transferencia relativo al destino F (véase el § 11.2.2 de la Recomendación Q.704). B y C comienzan el envío periódico a D de mensajes de prueba relativos a F.
- c) Cuando B recibe mensajes de prohibición de transferencia de D y E, envía a su vez mensajes de prohibición de transferencia a C; esto es también aplicable a C (que envía al mensaje a B). Tan pronto como B y C han recibido los mensajes de prohibición de transferencia de las tres rutas posibles (BD, BE y BC o CD, CE y CB, respectivamente), estos puntos envían un mensaje de prohibición de transferencia al punto A.

Observación – Según sea el orden en que se reciban los mensajes de prohibición de transferencia en B y C, estos puntos pueden iniciar un procedimiento de reencaminamiento forzado con relación a una ruta que aún no ha sido declarada indisponible, pero este procedimiento queda interrumpido tan pronto como se recibe un mensaje de prohibición de transferencia relativo también a dicha ruta.

- d) Tan pronto como A recibe los mensajes de prohibición de transferencia procedentes de B y C, declara inaccesible el destino F e interrumpe el envío de tráfico hacia dicho punto. Por otra parte, inicia el envío periódico, a B y C, de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a F.

A.4.4.3 Restablecimiento del enlace EF estando averiado el enlace DF

- a) Cuando queda restablecido el enlace EF, se efectúan las acciones siguientes:
 - i) F envía a E un mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización relativo a los puntos de destino a los que tiene normalmente acceso a través de E, y restablece el tráfico por el enlace EF;
 - ii) E envía a B, C y D un mensaje de autorización de transferencia relativo al destino F; además, reanuda el tráfico por el enlace restablecido.
- b) Cuando B y C reciben el mensaje de autorización de transferencia, envían por su parte un mensaje de autorización de transferencia a los puntos A y C, o A y B respectivamente, y detienen el envío a E de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización; por otra parte, restablecen el tráfico correspondiente por el enlace BE o CE, respectivamente.
- c) Cuando D recibe de E el mensaje de autorización de transferencia, envía por su parte a B y C mensajes de autorización de transferencia y detiene el envío a E de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización; además, comienza a transmitir el tráfico correspondiente por el enlace DE. Al recibir el mensaje de autorización de transferencia, B y C desviarán a los enlaces BD y CD, por medio de un procedimiento de reencaminamiento controlado, el tráfico cursado por los enlaces BE y CE para el cual son los enlaces normales (véase § A.3.3). Además, detendrán el envío a D de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización.

Observación – De acuerdo con las reglas establecidas en el § 11.3.2 de la Recomendación Q.704, al recibir mensajes de autorización de transferencia de E [fase b) anterior], B y C enviarán también mensajes de autorización de transferencia a D y E. No obstante, esto no es adecuado en configuraciones de red tales como la considerada en este caso, teniendo en cuenta que:

- no hay ruta, por ejemplo, de D (o E) a F por B (o C) y por tanto D y E ignorarán los mensajes de autorización de transferencia (aunque se haya acusado recibo de los mismos);
 - al restablecer el tráfico a F por los enlaces BD, BE, CD y CE, será necesario de todos modos que B y C envíen mensajes de prohibición de transferencia a D y E, lo que anulará los anteriores mensajes de autorización de transferencia.
- d) Tan pronto como A recibe de B o C un mensaje de autorización de transferencia, restablece el tráfico de señalización hacia B o C. Si el tráfico había sido ya restablecido en un enlace cuando se recibe el mensaje de autorización de transferencia por el otro enlace, se efectúa un procedimiento de retorno al enlace normal para establecer la situación normal de encaminamiento por ambos enlaces (es decir, con el objeto de desviar parte del tráfico de modo que se transmita por el último enlace).

A.4.4.4 Restablecimiento del enlace DF

Al restablecerse el enlace DF, se efectúan las acciones siguientes:

- a) D inicia el procedimiento de retorno al enlace normal DF, y envía a E un mensaje de autorización de transferencia relativo al destino F;
- b) F envía a D un mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización relativo a los puntos de destino a los que tienen normalmente acceso a través de D, e inicia el procedimiento de retorno al enlace normal DF; este procedimiento afecta solamente al tráfico para el cual el enlace DF es el enlace normal de acuerdo con las reglas de encaminamiento.

A.5 *Nota explicativa del grupo de aplicación («implementors forum») para aclarar la cuestión de la compartición de la carga*

A.5.1 En general, para mejorar la distribución del tráfico, la compartición de la carga en un determinado punto de señalización entre conjuntos de enlaces con un destino dado se basará en una parte del campo de selección de enlace de señalización que será diferente de la utilizada para la compartición de la carga entre enlaces de señalización dentro de un conjunto de enlaces seleccionado. En el ejemplo representado en la figura 5/Q.704, si el conjunto de enlaces DF contiene más de un enlace de señalización, no se utilizará el bit menos significativo del campo de selección de enlace de señalización al compartir el tráfico, dentro del conjunto de enlaces DF, entre los enlaces de señalización. Lo mismo puede decirse respecto del conjunto de enlaces DE.

A.5.2 En un punto de origen de señalización se supone que, para una relación de señalización dada, los valores del campo de selección de enlace de señalización están distribuidos uniformemente y, sobre esta base, el tráfico se comparte entre los apropiados conjuntos de enlaces y enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces. En general, para lograr esto se necesita una regla de compartición de la carga diferente para cada número de conjuntos de enlaces, y cada número de enlaces de señalización dentro de un conjunto de enlaces, entre los cuales ha de compartirse el tráfico. La intención es conseguir, para una relación de señalización determinada, un equilibrio del tráfico lo más uniforme posible en los conjuntos de enlaces, y en los enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces, a base del campo de selección de enlace de señalización y de los números de los conjuntos de enlaces y enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces; se puede obtener tal equilibrio uniforme del tráfico si las reglas de compartición de la carga no dejan de tener en cuenta la parte fija del campo de selección de enlace de señalización.

A.5.3 En un punto de transferencia de señalización, para una relación de señalización determinada, los valores del campo de selección de enlace de señalización pueden no estar distribuidos uniformemente (véase la figura 5/Q.704, punto de transferencia de señalización E). Para hacer frente a esta posibilidad se pueden prever unas reglas de compartición de la carga diferentes de las aplicables a los puntos de señalización de origen. Estas se basan también en el campo de selección de enlace de señalización y en los números de los conjuntos de enlaces y enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces, pero suponen que una cierta parte del campo de selección de enlace de señalización es fija. La parte fija del campo de selección de enlace de señalización puede ser diferente en los distintos puntos de transferencia de señalización. Cuando los mensajes de señalización correspondientes a diferentes relaciones de señalización que llegan a un determinado punto de transferencia de señalización no tienen una misma parte fija en el campo de selección de enlace de señalización, puede tener lugar una compartición no uniforme del tráfico, en una relación de señalización particular, entre los correspondientes conjuntos de enlaces y enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces.

Recomendación Q.706

CALIDAD DE SEÑALIZACIÓN DE LA PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES

La parte de transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7 se ha concebido como un sistema común de transporte para los mensajes de diferentes usuarios. La parte de transferencia de mensajes debe cumplir los requisitos de los diferentes usuarios. Estos requisitos no son necesariamente los mismos, pudiendo variar su importancia y severidad.

Con objeto de satisfacer los requisitos individuales de todos los usuarios, se ha concebido la parte de transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7, de forma que pueda cumplir los requisitos más severos de la parte de usuario previstos en el momento de efectuar la especificación. Con este fin, se han estudiado, en particular, los requisitos del servicio telefónico, del servicio de transmisión de datos y de gestión de la red de señalización. Se ha supuesto que una calidad de señalización que cumpla los requisitos antes mencionados podrá asimismo satisfacer las necesidades de los futuros usuarios.

Teniendo en cuenta lo expuesto, se entiende por calidad de funcionamiento del sistema de señalización, la aptitud de la parte de transferencia de mensajes para transferir mensajes de longitud variable de diferentes usuarios según un procedimiento definido. A fin de alcanzar una calidad de funcionamiento de señalización adecuada, se han tenido en cuenta tres grupos de parámetros:

- El primer grupo engloba los objetivos derivados de los requisitos de los diferentes usuarios. Sus objetivos son la limitación del retardo de los mensajes, la protección contra todo tipo de averías y la garantía de disponibilidad.
- El segundo grupo abarca las características del tráfico de señalización, como la capacidad de carga y la estructura del tráfico de señalización.
- El tercer grupo comprende las influencias del ambiente dado, tales como las características del medio de transmisión (por ejemplo, tasa de errores y tendencia a la aparición de ráfagas).

En la especificación de los procedimientos para la transferencia de mensajes por la parte de transferencia de mensajes, se recogen los tres grupos de parámetros de forma que se cumplan los requisitos de señalización de todos los usuarios y se obtenga una calidad global de funcionamiento del sistema de señalización uniforme y satisfactoria.

1 Parámetros básicos relacionados con la calidad de señalización de la parte de transferencia de mensajes

En la definición de calidad de señalización interviene un gran número de parámetros diferentes. Con objeto de asegurar una calidad de señalización adecuada a todos los usuarios a que debe dar servicio la parte de transferencia de mensajes, se establecen los objetivos de diseño siguientes para la parte de transferencia de mensajes.

1.1 Indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización

La indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización se determina por la indisponibilidad de las diferentes partes constitutivas de la red de señalización (enlaces de señalización y puntos de señalización) y por la estructura de dicha red.

La indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización no deberá exceder de un total de 10 minutos por año.

La indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización dentro de una red de señalización puede reducirse por repetición de enlaces de señalización, trayectos de señalización y rutas de señalización.

1.2 Defecto de funcionamiento inevitable de la parte de transferencia de mensajes

La parte de transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7 se ha concebido para transportar mensajes en un orden secuencial correcto. Además, los mensajes están protegidos contra los errores de transmisión, aunque esta protección no puede ser absoluta. Además, no puede excluirse que, en casos extremos, se produzcan errores de secuencia y pérdidas de mensajes en la parte de transferencia de mensajes.

La parte de transferencia de mensajes garantiza las condiciones siguientes para todas las partes de usuario:

a) Errores no detectados

En un enlace de señalización que emplee un enlace de datos de señalización en el que la tasa de errores tenga las características descritas en la Recomendación Q.702, la parte de transferencia de mensajes dejará sin detectar no más de uno de cada 10^{10} errores que se produzcan en todas las unidades de señalización.

b) Pérdida de mensajes

Como consecuencia de un fallo en la parte de transferencia de mensajes no se perderá más de un mensaje de cada 10^7 mensajes.

c) Mensajes fuera de secuencia

Como consecuencia de un fallo en la parte de transferencia de mensajes no se entregará fuera de secuencia a las partes usuario más de un mensaje de cada 10^{10} mensajes. Este valor incluye asimismo la duplicación de mensajes.

1.3 Tiempos de transferencia de los mensajes

Este parámetro comprende:

- tiempos de tratamiento en los puntos de señalización (véase el § 4.3);
- demoras de espera, incluidas las demoras de retransmisión (véase el § 4.2);
- tiempos de propagación del enlace de datos para la señalización.

1.4 Capacidad de caudal de tráfico de señalización

Debe ser objeto de ulterior estudio (véase el § 2.2).

2 Características del tráfico de señalización

2.1 Posibilidad de etiquetado

En el diseño del sistema de señalización N.º 7 se ha previsto la posibilidad de identificar, mediante etiquetas, 16 384 puntos de señalización. Para cada una de las 16 partes de usuario diferentes se puede identificar una serie de transacciones de usuario, por ejemplo, hasta 4096 circuitos telefónicos en el caso del servicio telefónico.

2.2 *Posibilidad de carga*

Considerando que la carga por canal de señalización variará con las características de tráfico del servicio, con las transacciones de usuario servidas y con el número de señales que se utilicen, no puede especificarse un límite máximo general de transacciones de usuario que un canal de señalización puede tratar. El número máximo de transacciones de usuario que puede atenderse debe determinarse, en cada caso particular, teniendo en cuenta las características del tráfico, a fin de que la carga total de señalización se mantenga a un nivel aceptable desde distintos puntos de vista.

Al determinar la carga normal del canal de señalización debe tenerse en cuenta la necesidad de prever un margen suficiente para cargas de tráfico de cresta.

Se detallan a continuación diversos factores que limitan la carga de un canal de señalización.

2.2.1 *Demora de espera*

La demora de espera en ausencia de perturbaciones está muy influida por la distribución de la longitud del mensaje y la carga del tráfico de señalización (véase el § 4.2).

2.2.2 *Requisitos de seguridad*

La más importante de las disposiciones de seguridad es la redundancia junto con el paso a enlace de reserva. Como la compartición de carga se aplica en funcionamiento normal, debe restringirse la carga en los canales de señalización individuales de forma que, si se pasa a enlace de reserva, las demoras de espera no rebasen un límite razonable. Estas condiciones deben cumplirse no solamente en caso de paso a un enlace de reserva predeterminado sino también en caso de distribución de la carga entre los enlaces restantes.

2.2.3 *Capacidad de numeración secuencial*

La utilización de 7 bits para la numeración secuencial limita, en definitiva, el número de unidades de señalización transmitidas, pero pendientes de acuse de recibo, a 127.

En la práctica, este requisito no impondrá limitación alguna a la posibilidad de carga.

2.2.4 *Canales de señalización que utilizan velocidades binarias inferiores*

En un canal de señalización, que utilice velocidades binarias inferiores a 64 kbit/s, un determinado valor de carga producirá demoras de espera superiores a las correspondientes al mismo valor de carga en un canal de señalización a 64 kbit/s.

2.3 *Estructura del tráfico de señalización*

La parte de transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7 presta servicio a partes de usuario diferentes como sistema común de transferencia de mensajes. Como resultado, la estructura del tráfico de señalización depende en gran medida de los tipos de partes de usuario a que se da servicio. Cabe suponer que, por lo menos en un futuro próximo, el servicio telefónico constituirá también la parte principal del tráfico de señalización en las redes integradas.

No puede todavía preverse la forma en que la integración de servicios existentes y futuros influirá en el tráfico de señalización. Se han propuesto los modelos de tráfico que figuran en el § 4.2.4, a fin de tener en cuenta, en la máxima medida posible, las características de diferentes servicios dentro de una red integrada. Si se imponen a la señalización requisitos nuevos o más rigurosos (por ejemplo, retardos menores), como consecuencia de futuros servicios, éstos deberán satisfacerse mediante un dimensionamiento adecuado de la carga o mejorando la estructura de la red de señalización.

3 **Parámetros relativos a las características de transmisión**

En el caso del sistema de señalización N.º 7, no se han previsto requisitos de transmisión especiales para los enlaces de señalización. Por consiguiente, el sistema N.º 7 proporciona los medios adecuados para hacer frente a las características de transmisión dadas de los enlaces ordinarios. En los puntos siguientes se indican las características reales que deben preverse (determinadas por las Comisiones de Estudio pertinentes del CCITT) y sus consecuencias sobre las especificaciones de la parte de transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7.

3.1 *Aplicación del sistema de señalización N.º 7 a enlaces a 64 kbit/s*

La parte de transferencia de mensajes se ha diseñado para funcionar satisfactoriamente con las siguientes características de transmisión:

- a) Valor a largo plazo de la tasa de errores en los bits en el enlace de datos para la señalización inferior a 10^{-6} [1].
- b) Valor a plazo medio de la tasa de errores en los bits inferior a 10^{-4} .
- c) Errores aleatorios y ráfagas de errores, incluidas las ráfagas largas, que pueden producirse en el enlace digital, por ejemplo, debido a la pérdida de alineación de trama o a deslizamientos de octetos en el enlace digital. Para el monitor de tasa de errores en las unidades de señalización, se especifica el periodo máximo de interrupción tolerable (véase el § 8.2 de la Recomendación Q.703).

3.2 *Aplicación del sistema de señalización N.º 7 a enlaces que utilizan velocidades binarias inferiores*

(Este punto debe ser objeto de ulterior estudio.)

4 **Parámetros que influyen en la calidad de señalización**

4.1 *Red de señalización*

El sistema de señalización N.º 7 se ha previsto para aplicaciones asociadas y no asociadas. La sección de referencia en tales aplicaciones, es el conjunto de rutas de señalización, con independencia de si se le da servicio en el modo de funcionamiento asociado o cuasi asociado.

El límite de indisponibilidad indicado en el § 1.1, debe respetarse para cada conjunto de rutas de señalización de una red de señalización con independencia del número de enlaces de señalización en cascada que entren en su composición.

4.1.1 *Red de señalización internacional*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

4.1.2 *Red de señalización nacional*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

4.2 *Demoras de espera*

La parte de transferencia de mensajes, cursa mensajes de partes de usuario diferentes mediante una compartición en el tiempo. Con la compartición en el tiempo, se producen demoras de señalización cuando sea necesario procesar más de un mensaje en un intervalo de tiempo dado. Cuando esto ocurre se forma una cola de mensajes que se transmiten según su orden de llegada.

Hay dos tipos diferentes de demoras de espera: demora de espera en ausencia de perturbaciones y demora de espera total.

4.2.1 *Hipótesis para la deducción de las fórmulas*

Las fórmulas de las demoras de espera se deducen esencialmente de la cola $M/G/1$ con asignación de prioridades. Las hipótesis para la obtención de las fórmulas en ausencia de perturbaciones son:

- a) la distribución del tiempo entre llegadas es exponencial (M);
- b) la distribución del tiempo de servicio es general (G);
- c) el número de órganos de servicio es uno (1);
- d) la prioridad de servicio se refiere a la prioridad de transmisión dentro del nivel 2 (véase el § 10.2 de la Recomendación Q.703); sin embargo, no se tienen en cuenta la unidad de señalización del estado del enlace y la bandera independiente;
- e) el tiempo de propagación en bucle del enlace de señalización, es constante e incluye el tiempo de proceso en los terminales de señalización, y
- f) no se tiene en cuenta el caso de retransmisión forzada del método de retransmisión cíclica preventiva.

Además, para el caso de existencia de perturbaciones, se adoptan las siguientes hipótesis:

- g) el error de transmisión de una unidad de señalización de mensaje es aleatorio;
- h) los errores son estadísticamente independientes entre sí;
- i) el retardo adicional causado por la retransmisión de una unidad de señalización errónea, se considera incluido en el tiempo de espera de la unidad de señalización de que se trata, y
- j) en el caso del método de retransmisión cíclica preventiva, una vez producido el error, se aceptan las unidades de señalización retransmitidas de segunda prioridad en el extremo receptor, hasta que el número secuencial de la última nueva unidad de señalización alcance al de la última unidad de señalización retransmitida.

Por otra parte, se deduce la fórmula de la proporción de mensajes que sufren un retraso superior a un tiempo dado, suponiendo que la función de densidad de probabilidad de la distribución de la demora de espera puede disminuir exponencialmente cuando el tiempo de retardo es relativamente elevado.

4.2.2 Factores y parámetros

- a) Para el cálculo de las demoras de espera, se requieren las notaciones y factores siguientes:

Q_a Valor medio de la demora de espera en ausencia de perturbaciones

σ_a^2 Varianza de la demora de espera en ausencia de perturbaciones

Q_t Valor medio de la demora de espera total

σ_t^2 Varianza de la demora de espera total

$P(T)$ Proporción de mensajes con un retardo superior a T

a Carga de tráfico producida por las unidades de señalización de mensaje (excluida la retransmisión)

T_m Tiempo medio de emisión de unidades de señalización de mensaje

T_f Tiempo de emisión de unidades de señalización de relleno

T_L Tiempo de propagación en bucle de señalización, incluido el tiempo de proceso en el terminal de señalización

P_u Probabilidad de error en las unidades de señalización de mensaje

$$k_1 = \frac{2.^\circ \text{ momento del tiempo de emisión de unidades de señalización de mensaje}}{T_m^2}$$

$$k_2 = \frac{3.^\circ \text{ momento del tiempo de emisión de unidades de señalización de mensaje}}{T_m^3}$$

Observación – Como consecuencia de la inserción de ceros en el nivel 2 (véase el § 3.2 de la Recomendación Q.703), la longitud de la unidad de señalización emitida aumentará aproximadamente en un 1,6% por término medio. Sin embargo, este aumento tiene un efecto despreciable sobre el cálculo.

- b) Los parámetros utilizados en las fórmulas son los siguientes:

$$t_f = T_f / T_m$$

$$t_L = T_L / T_m$$

para el método básico,

$$E_1 = 1 + P_u t_L$$

$$E_2 = k_1 + P_u t_L (t_L + 2)$$

$$E_3 = k_2 + P_u t_L (t_L^2 + 3t_L + 3k_1)$$

para el método de retransmisión cíclica preventiva (RCP),

$a_3 = \exp(-at_L)$ carga de tráfico producida por las unidades de señalización de relleno

$$a_z = \frac{a_3}{1-a}$$

$$t_{aL} = \frac{at_L}{1-a}$$

$$F = 1 + \frac{P_u t_{aL}}{2}$$

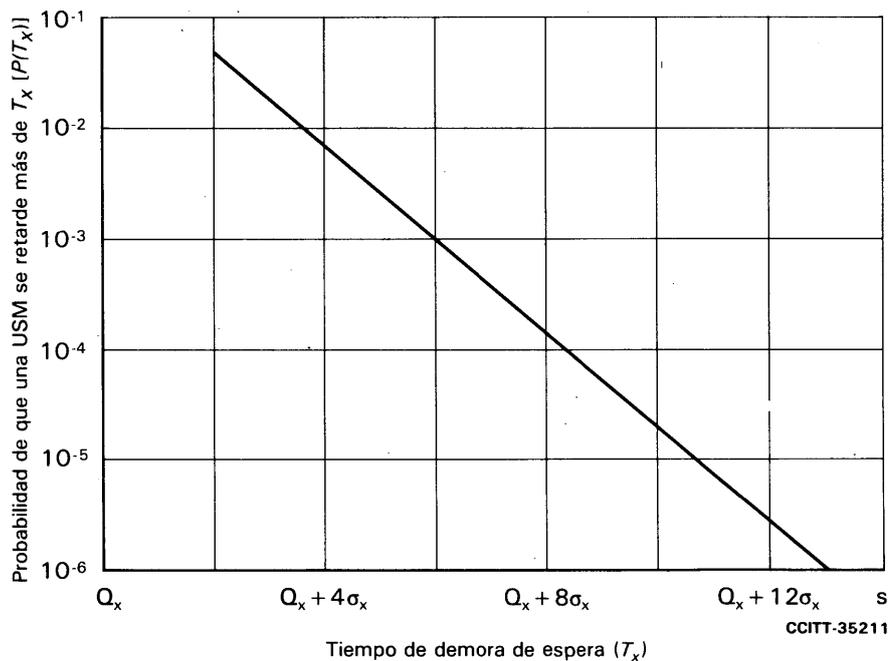
$$\varepsilon = P_u \frac{Fa^3}{(1-2a)(1-2aF)} t_L$$

4.2.3 Fórmulas

La descripción de las fórmulas de la media y la varianza de las demoras de espera, figura en el cuadro 1/Q.706. La proporción de mensajes con una demora superior a un tiempo dado T_x es:

$$P(T_x) \approx \exp\left(-\frac{T_x - Q_x + \sigma_x}{\sigma_x}\right)$$

donde, Q_x y σ_x indican la media y la desviación típica de la demora de espera, respectivamente. Esta aproximación es más ajustada en ausencia de perturbaciones. En presencia de perturbaciones la distribución real puede apartarse más. La relación entre $P(T_x)$ y T_x aparece en la figura 1/Q.706.



Q_x Valor medio de la demora de espera (véase la figura 2/Q.706)
 σ_x Desviación típica (véase la figura 3/Q.706)

FIGURA 1/Q.706

Probabilidad de que una unidad de señalización de mensaje se retarde más de T_x

CUADRO 1/Q.706
Fórmulas de demoras de espera

Método de corrección de errores	Perturbación	Media Q	Varianza σ^2
Básico	Ausente	$\frac{Q_a}{T_m} = \frac{t_f}{2} + \frac{ak_1}{2(1-a)}$	$\frac{\sigma_a^2}{T_m^2} = \frac{t_f^2}{12} + \frac{a[4k_2 - (4k_2 - 3k_1^2)a]}{12(1-a)^2}$
	Presente	$\frac{Q_t}{T_m} = \frac{t_f}{2} + \frac{aE_2}{2(1-E_1a)} + E_1 - 1$	$\frac{\sigma_t^2}{T_m^2} = \frac{t_f^2}{12} + \frac{a[4E_3 - (4E_1E_3 - 3E_2^2)a]}{12(1-a)^2} + P_u(1-P_u)t_L^2$
Retransmisión cíclica preventiva	Ausente	$\frac{Q_a}{T_m} = \frac{k_1 + a_z(t_f - k_1)}{2} + \frac{ak_1}{2(1-a)}$	$\frac{\sigma_a^2}{T_m^2} = \frac{4k_2 - 3k_1^2}{12} + a_z \left(\frac{4 - 3a_z}{12} t_f^2 + \frac{a_z - 1}{2} k_1 t_f + k_1^2 \frac{2 - a_z}{4} - \frac{k_2}{3} \right) + \frac{a[4k_2 - (4k_2 - 3k_1^2)a]}{12(1-a)^2}$
	Presente	$\frac{Q_t}{T_m} = \frac{1 + \epsilon}{2(1-aF)} \left[\frac{aP_u t_{aL}}{6} (2t_{aL} + 3k_1) + k_1 \right] + F - 1$	(para ulterior estudio)

4.2.4 Ejemplos

Suponiendo los modelos de tráfico indicados en el cuadro 2/Q.706, se han calculado los ejemplos de demoras de espera ilustrados en el cuadro 3/Q.706.

CUADRO 2/Q.706
Modelo de tráfico

Modelo	A	B	
Longitud del mensaje (bits)	120	104	304
Porcentaje	100	92	8
Longitud media del mensaje (bits)	120	120	
k_1	1,0	1,2	
k_2	1,0	1,9	

CUADRO 3/Q.706

Lista de ejemplos

Figura	Control de errores	Demora de espera	Perturbación	Modelo
2/Q.706	Básico/RCP	Media	Ausente	A y B
3/Q.706	Básico/RCP	Desviación típica	Ausente	A y B
4/Q.706	Básico	Media	Presente	A
5/Q.706	Básico	Desviación típica	Presente	A
6/Q.706	RCP	Media	Presente	A

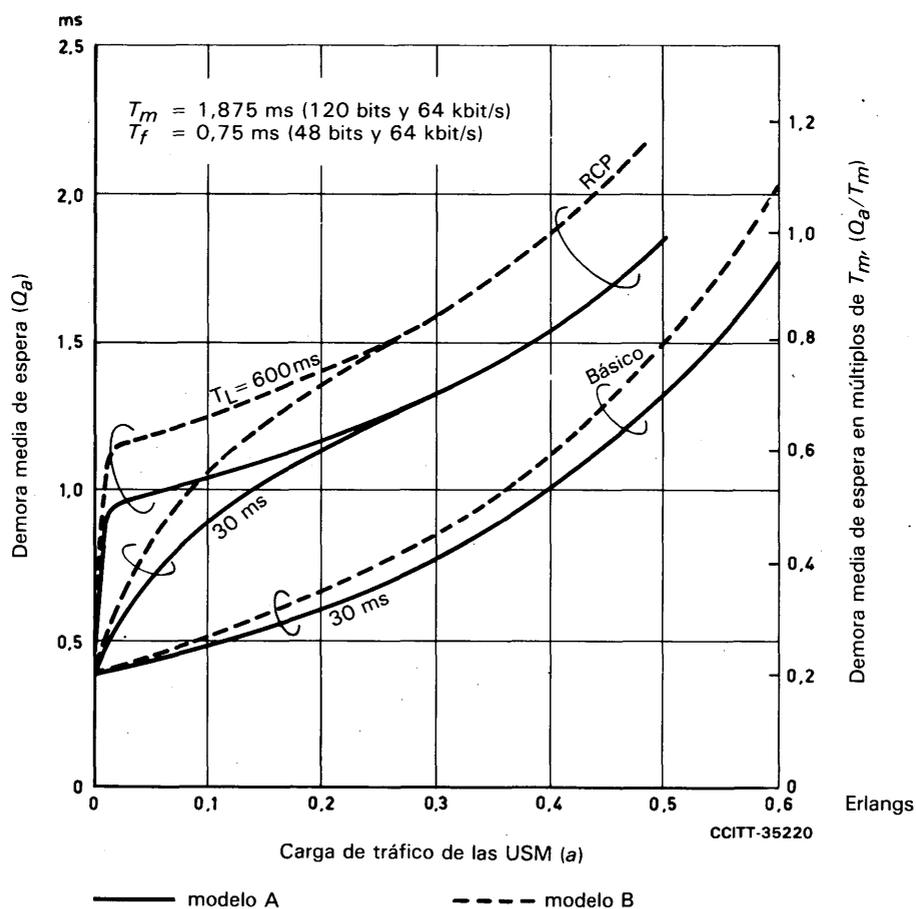


FIGURA 2/Q.706

Demora media de espera de cada canal de tráfico en ausencia de perturbaciones

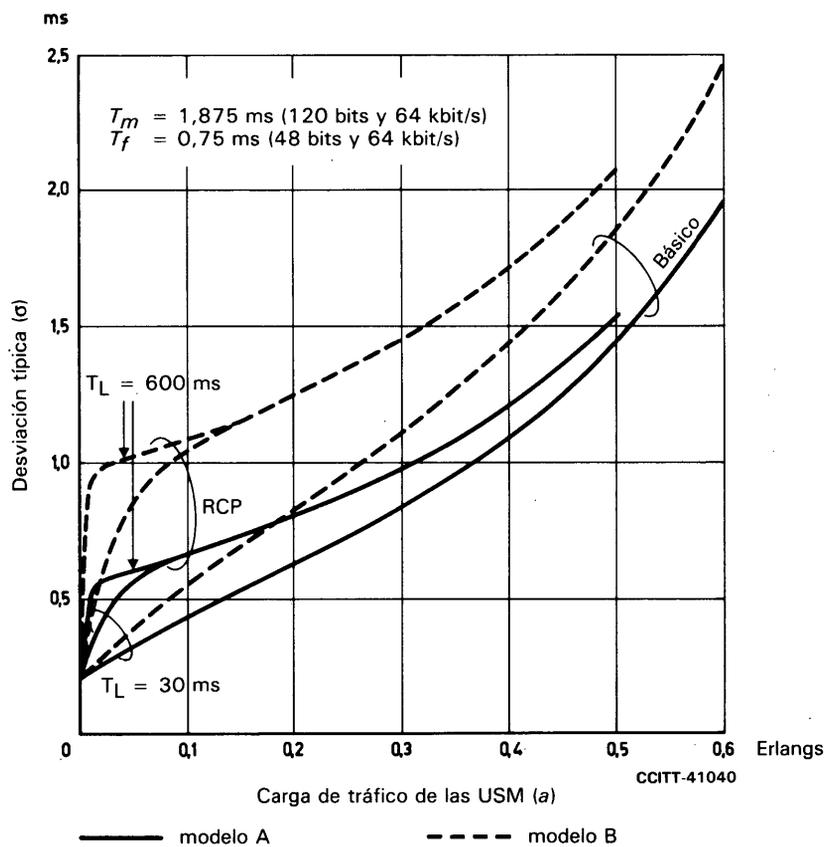


FIGURA 3/Q.706

Desviación típica de la demora de espera de cada canal de tráfico en ausencia de perturbaciones

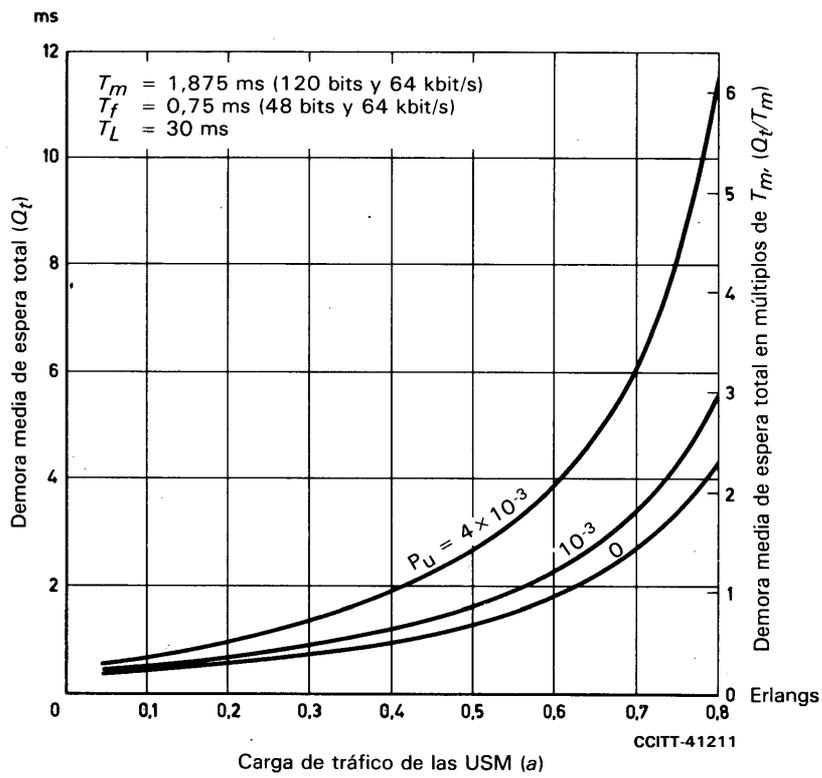


FIGURA 4/Q.706

Demora media de espera total de cada canal de tráfico;
 método básico de corrección de errores

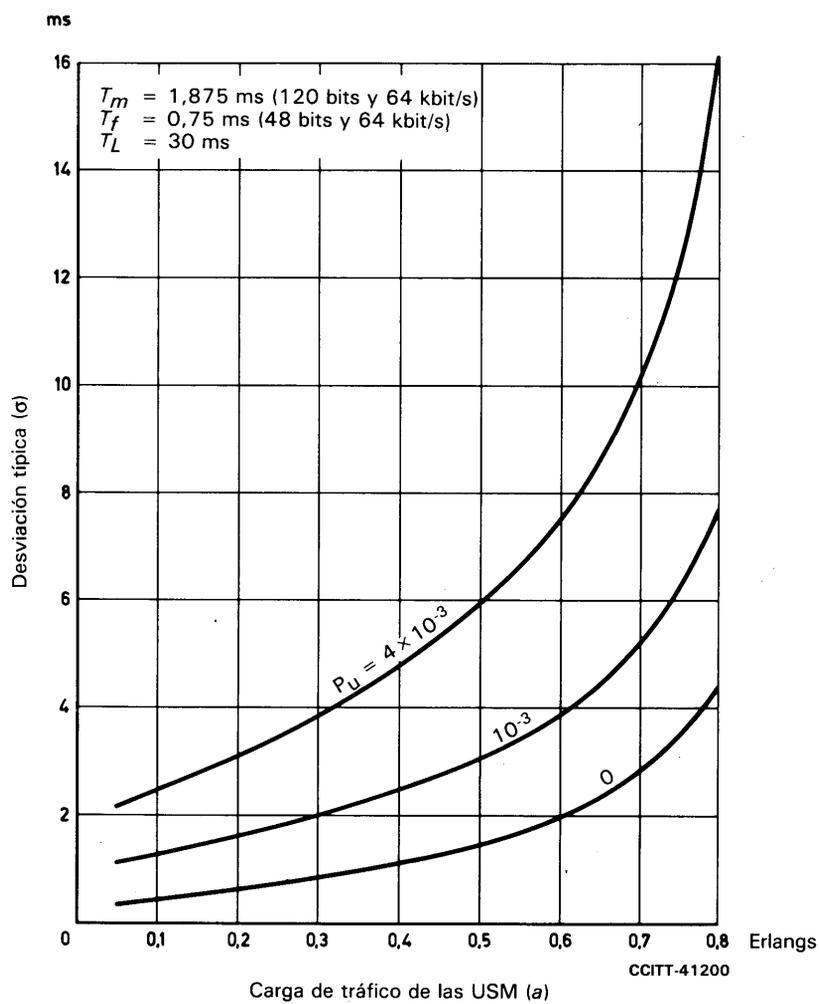


FIGURA 5/Q.706

Desviación típica de la demora de espera de cada canal de tráfico;
 método básico de corrección de errores

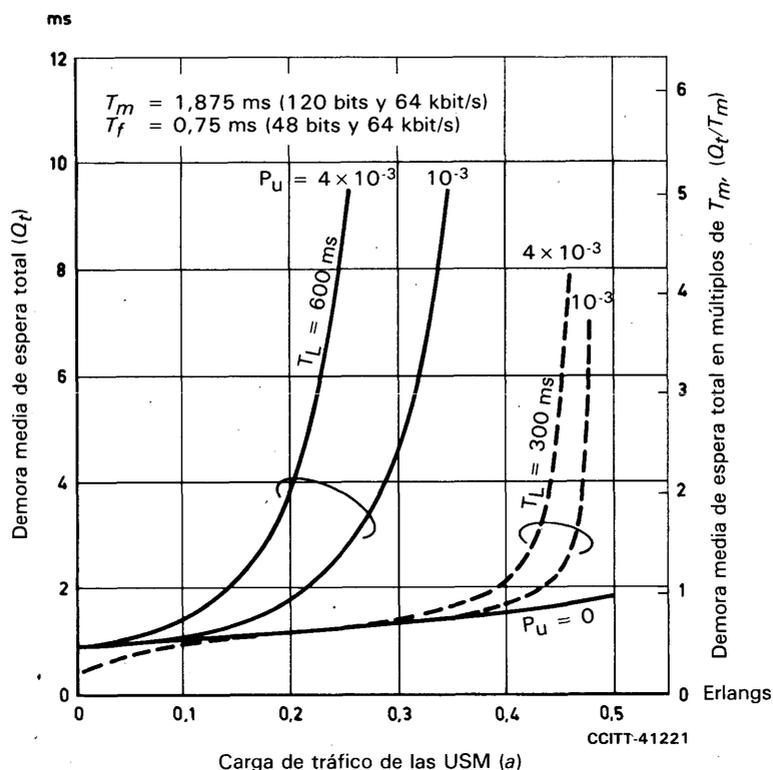


FIGURA 6/Q.706

Demora media de espera total de cada canal de tráfico;
 método de corrección de errores por retransmisión cíclica preventiva

4.3 Tiempos de transferencia de los mensajes

En una relación de señalización, la parte de transferencia de mensajes transporta mensajes procedentes de la parte de usuario de origen hasta la parte usuario de destino, utilizando varios trayectos de señalización. El tiempo de transferencia de mensaje global necesario depende de los componentes a) a e) del tiempo de transferencia de los mensajes que intervienen en cada trayecto de señalización.

4.3.1 Componentes del tiempo de transferencia de los mensajes y puntos de referencia funcionales

Un trayecto de señalización puede comprender las siguientes componentes funcionales de la red de señalización y componentes de tiempo de transferencia:

- Función de emisión de la parte transferencia de mensajes en el punto de origen (véase la figura 7/Q.706),
- Función del punto de transferencia de la señalización (véase la figura 8/Q.706),
- Función de recepción de la parte transferencia de mensaje en el punto de destino (véase la figura 9/Q.706),
- Tiempo de propagación del enlace de datos de señalización (véase la figura 10/Q.706),
- Demora de espera.

Las demoras de espera hacen incrementar los tiempos globales de transferencia de mensajes. Su descripción figura en el § 4.2.

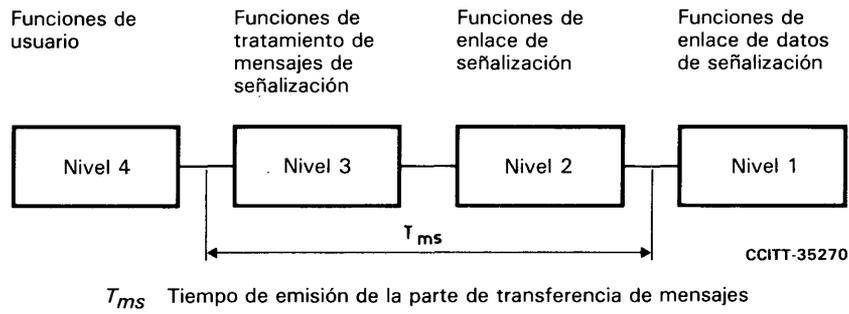


FIGURA 7/Q.706

Diagrama funcional del tiempo de emisión de la parte de transferencia de mensajes

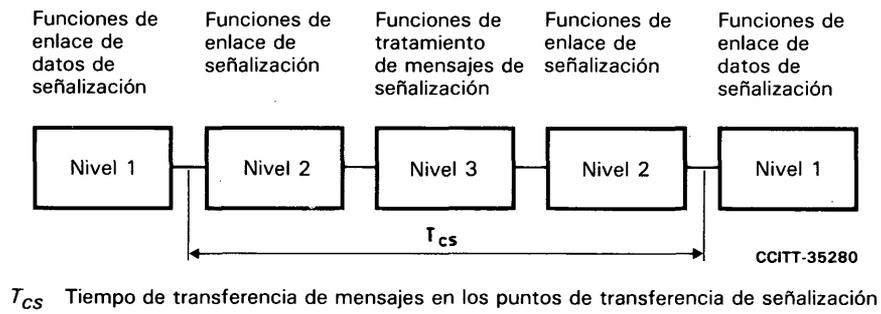


FIGURA 8/Q.706

Diagrama funcional del tiempo de transferencia de mensajes en los puntos de transferencia de señalización

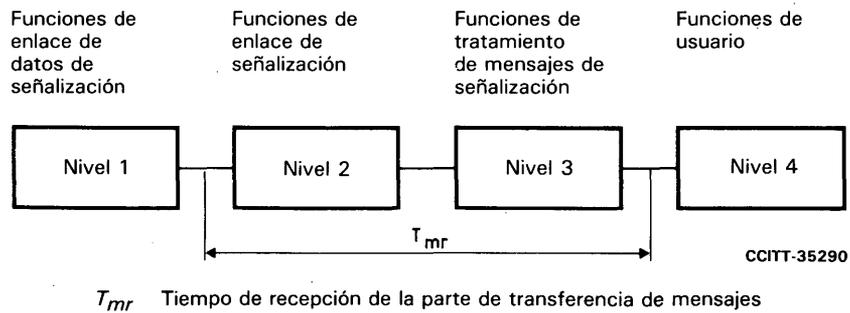


FIGURA 9/Q.706

Diagrama funcional del tiempo de recepción de la parte de transferencia de mensajes

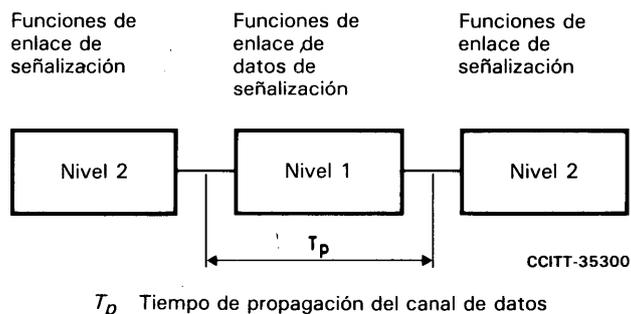


FIGURA 10/Q.706

Diagrama funcional del tiempo de propagación

4.3.2 Definiciones

4.3.2.1 tiempo de emisión de la parte de transferencia de mensajes T_{ms}

E: Message Transfer Part sending time T_{ms}

F: temps d'émission du Sous-système Transport de Messages T_{ms}

T_{ms} es el periodo que comienza cuando el último bit del mensaje ha salido de la parte de usuario y termina cuando el último bit de la unidad de señalización entra por primera vez en el enlace de datos de señalización. Incluye la demora de espera en ausencia de perturbaciones, el tiempo de transferencia del nivel 4 al nivel 3, el tiempo de tratamiento en el nivel 3, el tiempo de transferencia del nivel 3 al nivel 2, y el tiempo de tratamiento en el nivel 2.

4.3.2.2 tiempo de transferencia de mensajes en los puntos de transferencia de señalización T_{cs}

E: message transfer time at signalling transfer points T_{cs}

F: temps de transfert des messages aux points de transfert sémaphore, T_{cs}

T_{cs} es el periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización sale del enlace de datos de señalización de llegada y termina cuando el último bit de la unidad de señalización entra por primera vez en el enlace de datos de señalización de salida. Comprende también la demora de espera en ausencia de perturbaciones, pero no la demora de espera adicional causada por la retransmisión.

4.3.2.3 tiempo de recepción de la parte de transferencia de mensajes T_{mr}

E: Message Transfer Part receiving time T_{mr}

F: temps de réception du Sous-système Transport de Messages T_{mr}

T_{mr} es el periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización sale del enlace de datos de señalización y termina cuando el último bit del mensaje ha entrado en la parte de usuario. Comprende el tiempo de tratamiento en el nivel 2, el tiempo de transferencia del nivel 2 al nivel 3, el tiempo de tratamiento en el nivel 3 y el tiempo de transferencia del nivel 3 al nivel 4.

4.3.2.4 tiempo de propagación del canal de datos T_p

E: data channel propagation time T_p

F: temps de propagation sur la voie de données T_p

T_p es el periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización ha entrado en el canal de datos del extremo emisor y termina cuando el último bit de la unidad de señalización sale del canal de datos del extremo receptor, con independencia de que la unidad de señalización esté o no sometida a perturbación.

4.3.3 Tiempo global de transferencia de mensajes

El tiempo global de transferencia de mensaje T_o se refiere a la relación de señalización. T_o comienza cuando el mensaje ha salido de la parte de usuario (nivel 4) en el punto de origen y termina cuando el mensaje ha entrado en la parte usuario (nivel 4) en el punto de destino.

La definición del tiempo global de transferencia de mensajes y las definiciones de los distintos componentes del tiempo de transferencia de mensajes, están relacionadas como sigue:

a) En ausencia de perturbaciones

$$T_{oa} = T_{ms} + \sum_{i=1}^{n+1} T_{pi} + \sum_{i=1}^n T_{csi} + T_{mr}$$

b) En presencia de perturbaciones

$$T_o = T_{oa} + \Sigma (Q_t - Q_a)$$

donde,

- T_{oa} es el tiempo global de transferencia de mensajes en ausencia de perturbaciones
- T_{ms} es el tiempo de emisión de la parte de transferencia de mensajes
- T_{mr} es el tiempo de recepción de la parte de transferencia de mensajes
- T_{cs} es el tiempo de transferencia de mensajes en los puntos de transferencia de señalización
- n es el número de PTS que intervienen
- T_p es el tiempo de propagación del canal de datos
- T_o es el tiempo global de transferencia de mensajes en presencia de perturbaciones
- Q_t es la demora de espera total (véase el § 4.2)
- Q_a es la demora de espera en ausencia de perturbaciones (véase el § 4.2)

Observación – Para $\Sigma (Q_t - Q_a)$, deben tenerse en cuenta todos los puntos de señalización de la relación de señalización.

4.3.4 Estimación de los tiempos de transferencia de mensajes

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

Las estimaciones deberán tener en cuenta:

- la longitud de la unidad de señalización;
- la carga de tráfico de señalización;
- la velocidad binaria (de la señalización).

Las estimaciones de T_{cs} , T_{mr} y T_{ms} se presentarán en forma de:

- valores medios;
- valores para el nivel de 95%.

Las estimaciones de T_{cs} , para un punto de transferencia de señalización (PTS), se indican en el cuadro 4/Q.706.

CUADRO 4/Q.706

Carga de tráfico de señalización en un PTS	Tiempo de transferencia de mensajes en un PTS; (T_{cs}) en ms ^{a)}	
	Medio	95%
Nòrma	20	40
+ 15%	40	80
+ 30%	100	200

a) Valores provisionales.

Estos valores se refieren a una velocidad binaria de 64 kbit/s. La carga de tráfico de señalización normal es la carga para la que se ha dimensionado el punto de transferencia de señalización. Se ha supuesto un valor medio de 0,2 erlangs por enlace de señalización. La distribución de la longitud de los mensajes figura en el cuadro 2/Q.706.

4.4 *Protección contra los errores*

Durante la transmisión, las unidades de señalización pueden estar sometidas a perturbaciones que provocan la alteración de la información de señalización. La protección contra los errores reduce los efectos de estas perturbaciones a un valor aceptable.

La protección contra los errores se basa en la detección de errores por codificación redundante y en la corrección por retransmisión. La codificación redundante se efectúa generando para cada unidad de señalización 16 bits de control basados en el polinomio descrito en el § 4.2 de la Recomendación Q.703. Por otra parte, la protección contra los errores no introduce pérdida, duplicación o errores en la secuenciación de mensajes en un enlace de señalización.

Sin embargo, pueden producirse situaciones anormales en una relación de señalización causadas por averías, como consecuencia de las cuales la protección contra los errores para el enlace de señalización de que se trate no pueda garantizar la secuencia correcta de los mensajes.

4.5 *Disposiciones de seguridad*

Las disposiciones de seguridad tienen una influencia decisiva en el cumplimiento de los requisitos de disponibilidad enumerados en el § 1.1 para una relación de señalización.

En el caso del sistema de señalización N.º 7, las disposiciones de seguridad consisten principalmente en una utilización combinada de la redundancia y del paso a enlace de reserva.

4.5.1 *Tipos de disposiciones de seguridad*

Por regla general, debe distinguirse entre las disposiciones de seguridad para las componentes individuales de la red de señalización y las disposiciones de seguridad para la relación de señalización. Si bien dentro de una red de señalización se puede utilizar cualquier disposición de seguridad, es preciso garantizar que se cumplen los requisitos de disponibilidad.

4.5.1.1 *Disposiciones de seguridad para las componentes de la red de señalización*

Cuando están interconectadas las componentes de la red, que forman un trayecto de señalización se han previsto disposiciones de seguridad de construcción que existen desde el principio (por ejemplo, repetición de los controles en las centrales y puntos de transferencia de señalización) o pueden ser objeto de repetición cuando es necesario (por ejemplo, enlaces de datos de señalización). Sin embargo, por motivos de seguridad, la repetición de enlaces de datos de señalización se efectúa solamente si los enlaces repetidos son independientes entre sí (por ejemplo, encaminamiento multitrayecto). En los cálculos de disponibilidad para un conjunto de trayectos de señalización, se tomarán las medidas especiales necesarias para que los distintos enlaces de señalización sean independientes entre sí.

4.5.1.2 *Disposiciones de seguridad para relaciones de señalización*

En las redes de señalización cuasiasociadas, donde varios enlaces de señalización en cascada dan servicio a una relación de señalización, las disposiciones de seguridad para las componentes de la red no aseguran, en principio, una disponibilidad suficiente de la relación de señalización. Por consiguiente, deben adaptarse disposiciones de seguridad adecuadas para las relaciones de señalización previendo la redundancia de los conjuntos de trayectos de señalización, que probablemente deberán ser independientes entre sí.

4.5.2 *Requisitos de seguridad*

Para los enlaces de señalización a 64 kbit/s, deben preverse una red de señalización con redundancia suficiente, de forma que la calidad del tráfico de señalización tratado siga siendo satisfactoria (la aplicación de lo expuesto a los enlaces de señalización que utilicen velocidades binarias inferiores debe ser objeto de ulterior estudio).

4.5.3 *Tiempo para iniciar el paso a enlace de reserva*

Si se produce el fallo de diferentes enlaces de datos de señalización, el monitor de errores en las unidades de señalización inicia el paso a enlace de reserva (véase el § 8 de la Recomendación Q.703). Con el monitor de errores en las unidades de señalización, el tiempo entre la aparición del fallo y la iniciación del paso a enlace de reserva es función de la tasa de errores en el mensaje (una interrupción completa dará como resultado una tasa de error igual a uno).

El paso a enlace de reserva aumenta considerablemente las demoras de espera. Para que estas últimas sean lo más cortas posible, se reduce al mínimo el tráfico de señalización afectado por una interrupción, recurriendo a la compartición de carga en todos los enlaces de señalización existentes.

4.6 *Averías*

4.6.1 *Averías en enlaces*

Durante la transmisión, los mensajes están expuestos a perturbaciones. La calidad de un enlace de datos de señalización se mide por la tasa de errores en las unidades de señalización.

La supervisión de errores en las unidades de señalización, inicia el paso a enlace de reserva cuando se alcanza una tasa de errores en las unidades de señalización de 4×10^{-3} aproximadamente.

La tasa de errores que el sistema de señalización N.º 7 tiene que tolerar constituye un parámetro que tiene una influencia decisiva en su eficacia.

Como consecuencia de la corrección de errores por retransmisión, una tasa de errores elevada provoca retransmisiones frecuentes de las unidades de señalización de mensaje y, por consiguiente, demoras de espera largas.

4.6.2 *Averías en puntos de señalización*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

4.7 *Prioridades*

No se han previsto prioridades que dependan del significado de las distintas señales. Esencialmente, se aplica el principio «primero en llegar – primero en salir».

Si bien el indicador de servicio ofrece la posibilidad de establecer diferentes prioridades en función del usuario, no se han previsto todavía tales prioridades de usuario.

Las prioridades de transmisión se determinan por las funciones de la parte de transferencia de mensajes. Dependen exclusivamente del estado en que se encuentra la parte de transferencia de mensajes y son completamente independientes del significado de las señales (véase el § 10.2 de la Recomendación Q.703).

5 **Calidad de funcionamiento en condiciones desfavorables**

5.1 *Condiciones desfavorables*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

5.2 *Influencia de las condiciones desfavorables*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características de error en una conexión digital internacional que forma parte de una red digital de servicios integrados*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.821.

Recomendación Q.707

PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

1 Consideraciones generales

A fin de satisfacer las exigencias de calidad de funcionamiento descritas en la Recomendación Q.706 deberá disponerse de medios y procedimientos para probar y mantener la red de señalización, además de los medios definidos en las Recomendaciones Q.703 y Q.704.

2 Comprobación

2.1 *Prueba de enlace de datos de señalización*

De acuerdo con la definición del § 1 de la Recomendación Q.702, el enlace de datos de señalización es un trayecto de transmisión bidireccional para la señalización. Las funciones de pruebas y mantenimiento pueden iniciarse independientemente en cada extremo.

En el § 1 de la Recomendación Q.701, se describen el enlace de datos de señalización y las partes constitutivas de sus versiones digital y analógica.

Deberán probarse antes de ponerse en servicio a fin de garantizar que satisfacen los requisitos del § 3 de la Recomendación Q.702.

Las interrupciones del enlace de datos de señalización deben tratarse con sumo cuidado pues afectan a muchas transacciones. Deberán adoptarse medidas especiales adecuadas para evitar que, como resultado de un acceso no autorizado al mantenimiento, se produzcan interrupciones del servicio. Estas medidas especiales pueden incluir la identificación de los equipos con marcas o etiquetas de identificación en los repartidores o bastidores de prueba en que sea posible el acceso (véase la Recomendación M.1050 [1]).

El monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización y el monitor de la tasa de errores en la alineación, descritos en el § 9 de la Recomendación Q.703, proporcionan también medios para detectar la degradación de un enlace de datos de señalización.

Deben realizarse estudios ulteriores en relación con la Recomendación V.51 [2].

2.2 Prueba de enlace de señalización

De acuerdo con el § 1.1.1. de la definición de la Recomendación Q.703 y la figura 1/Q.701, el enlace de señalización comprende un enlace de datos de señalización, con funciones de enlace de señalización en cada extremo.

A continuación se especifica un procedimiento de prueba de enlace de señalización en línea, que implica la comunicación entre los dos extremos del enlace de señalización en cuestión. Se ha previsto este procedimiento para su utilización cuando el enlace de señalización está en servicio. Adicionalmente, deberán establecerse en cada extremo, procedimientos locales de detección de averías; tales procedimientos no se especifican en esta Recomendación.

El procedimiento de prueba se ha desarrollado para su aplicación periódica a cada enlace de señalización en explotación con una frecuencia suficiente para asegurar que queden satisfechas las exigencias de calidad de funcionamiento del enlace de señalización. El mensaje de prueba de enlace de señalización se envía a intervalos regulares ¹⁾. La comprobación de un enlace de señalización se efectúa, independientemente, desde cada extremo.

Un punto de señalización deberá ser siempre capaz de enviar un acuse de recibo de prueba de señalización (definido más adelante), pero la posibilidad de la transmisión del mensaje de prueba de señalización queda a discreción de los puntos de señalización.

El punto de señalización que inicia las pruebas, transmite un mensaje de prueba de enlace de señalización por el enlace de señalización que ha de probarse. Este mensaje incluye una configuración de pruebas que se elige a discreción del extremo que inicia la prueba. Tras recibir un mensaje de prueba de enlace de señalización, el punto de señalización responde con un mensaje de acuse de recibo de prueba de enlace de señalización, que se transmite por el mismo enlace dentro de un plazo $T = 100$ ms (valor provisional). La configuración de prueba incluida en el mensaje de acuse de recibo de prueba de enlace de señalización es idéntica a la configuración de prueba recibida. Cuando la configuración de prueba en un acuse de recibo de prueba de enlace de señalización recibido es idéntica a la contenida en el mensaje de prueba de enlace de señalización, no se efectúa ninguna otra acción.

Cuando:

- a) no se recibe el mensaje de acuse de recibo de prueba de enlace de señalización por un enlace probado, en un plazo $T_1 = 1$ s (valor provisional), después de enviarse un mensaje de prueba de enlace de señalización, o
- b) se recibe un mensaje de acuse de recibo de prueba de enlace de señalización, con una configuración de prueba diferente de la última configuración enviada en un mensaje de prueba de enlace de señalización,

se considera que la prueba ha sido negativa y que debe repetirse una vez. Si el resultado de esta repetición es también negativo, deberá informarse al sistema de gestión; las acciones consiguientes serán objeto de ulterior estudio.

En el § 5.4, se especifican los formatos y códigos de los mensajes de prueba de enlace de señalización y de su acuse de recibo.

2.3 Prueba de ruta de señalización

Deberá estudiarse con mayor amplitud la necesidad y la forma de otros procedimientos de línea, además de los especificados en el § 10 de la Recomendación Q.704.

3 Localización de averías

Las operaciones de localización de averías, por medio de equipos de pruebas internas manuales o automáticos, se dejan a la discreción de cada punto de señalización.

Deberán estudiarse también pruebas que requieran la provisión de mensajes. Véase [3].

4 Supervisión de la red de señalización

Para obtener información sobre el estado de la red de señalización, deberá establecerse la supervisión de la actividad de señalización, (por ejemplo, medidas de la carga de señalización en el enlace de datos de señalización). La especificación de estos medios y procedimientos será objeto de ulterior estudio.

¹⁾ Se estudiará más adelante la definición del límite inferior de estos intervalos. Para esta definición deberá tenerse en cuenta la necesidad de asegurar que un acuse de recibo de prueba de enlace de señalización sea una respuesta al último mensaje de prueba de enlace de señalización transmitido.

5 Formatos y códigos de los mensajes de prueba y mantenimiento de la red de señalización

5.1 Consideraciones generales

Los mensajes de prueba y mantenimiento de la red de señalización son transportados por el canal de señalización en unidades de señalización de mensaje, cuyo formato se describe en el § 2 de la Recomendación Q.703. Como se indica en el § 12.2 de la Recomendación Q.704, estos mensajes se identifican mediante la combinación 0001 del indicador de servicio (IS). El campo de subservicio (CSS) de los mensajes de prueba y mantenimiento de la red de señalización se utiliza de conformidad con el § 12.3 de la Recomendación Q.704.

El campo de información de señalización (CIS) está constituido por un número entero de octetos y contiene la etiqueta, el código de encabezamiento y una o más señales e indicaciones.

5.2 Etiqueta

La etiqueta de los mensajes de prueba y mantenimiento de la red de señalización tiene la misma estructura que la etiqueta de los mensajes de gestión de la red de señalización (véase el § 13.2 de la Recomendación Q.704).

5.3 Código de encabezamiento E0

El código de encabezamiento E0 es el campo de 4 bits que sigue a la etiqueta e identifica el grupo de mensajes. Los diferentes códigos de encabezamiento se atribuyen como sigue:

0000 de reserva

0001 mensajes de prueba.

Los demás códigos son de reserva.

5.4 Mensajes de prueba de enlace de señalización

En la figura 1/Q.707 se ilustra el formato de los mensajes de prueba de enlace de señalización.

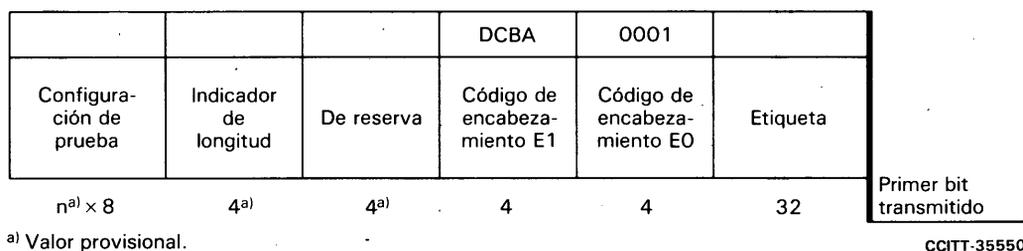


FIGURA 1/Q.707

El mensaje de prueba de enlace de señalización, está constituido por los campos siguientes:

- Etiqueta (32 bits) véase el § 5.2
- Código de encabezamiento E0 (4 bits)
- Código de encabezamiento E1 (4 bits)
- Bits de reserva (4 bits) ²⁾
- Indicador de longitud (4 bits) ²⁾
- Configuración de prueba ($n \times 8$ bits, siendo $n < 16$) ²⁾

En la etiqueta, el código de enlace de señalización identifica el enlace de señalización por el que se envía el mensaje de prueba.

El código de encabezamiento E1, contiene los códigos de señalización siguientes:

bits DCBA

0 0 0 1 mensaje de prueba de enlace de señalización

0 0 1 0 mensaje de acuse de recibo de prueba de enlace de señalización

El indicador de longitud expresa el número de octetos que comprende la configuración de prueba.

La configuración de prueba, está constituida por un número entero de octetos que determinará, a discreción, el punto de origen.

6 Diagrama de transición de estado

El diagrama de transición de estados trata precisamente de mostrar el comportamiento del sistema de señalización en condiciones normales y anormales percibido desde una ubicación distante. Debe destacarse que la partición funcional mostrada en el siguiente diagrama se utiliza solamente para facilitar la comprensión del comportamiento del sistema y no pretende especificar la partición funcional que ha de adoptarse en una realización práctica del sistema de señalización.

²⁾ Valor provisional.

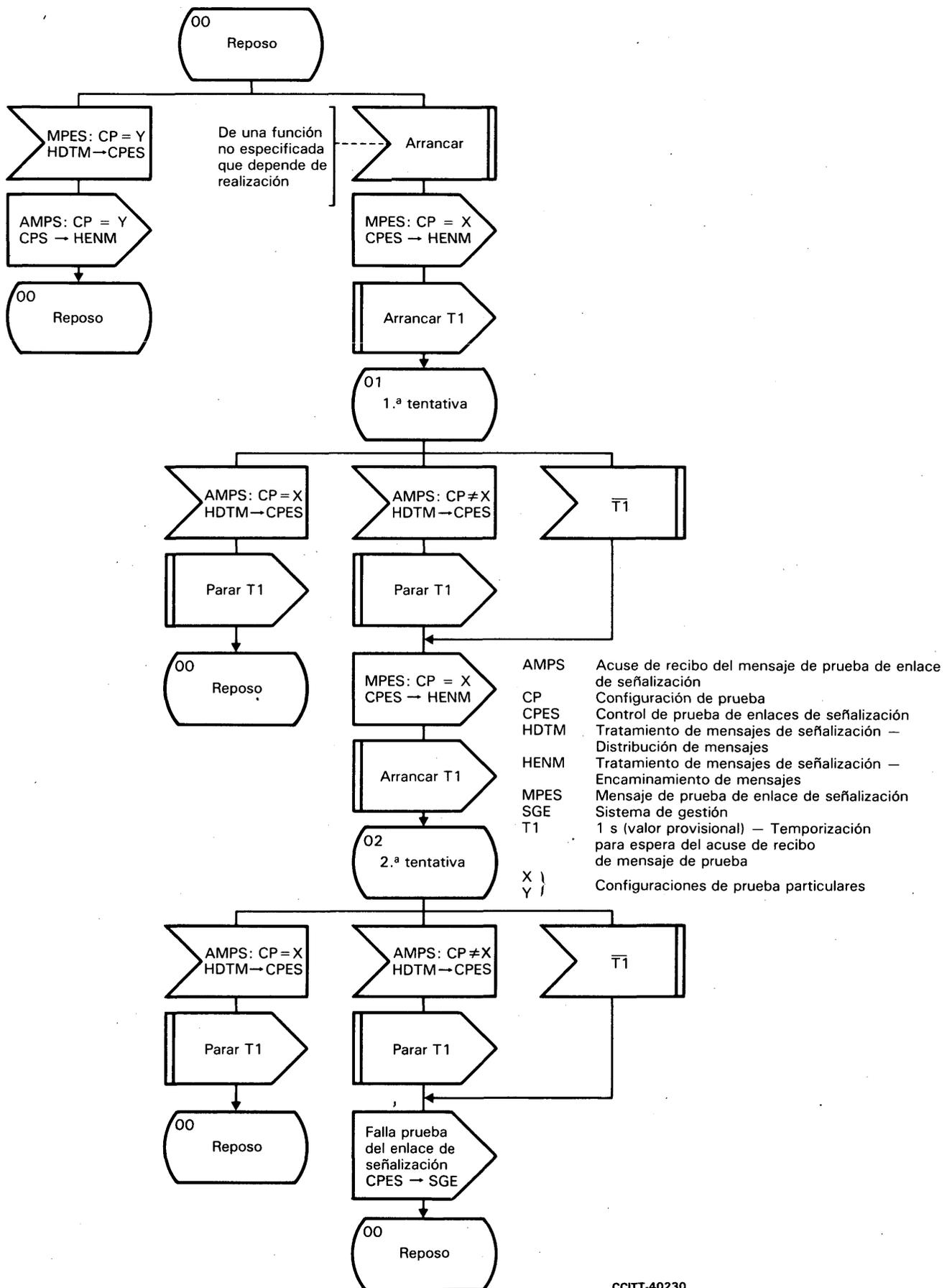


FIGURA 2/Q.707
Control de prueba del enlace de señalización

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT, *Ajuste de un circuito internacional arrendado punto a punto*, Tomo IV, fascículo IV.2, Rec. M.1050.
- [2] Recomendación del CCITT, *Organización del mantenimiento de los circuitos internacionales de tipo telefónico utilizados para la transmisión de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.1, Rec. V.51.
- [3] *Ibid*, § 5.

Recomendación Q.721

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN PARTE DE USUARIO DE TELEFONÍA (PUT)

1 Consideraciones generales

La utilización del sistema de señalización N.º 7 para la señalización de control de llamadas telefónicas requiere:

- la aplicación de funciones de la *parte de usuario de telefonía* (PUT), en combinación con,
- la aplicación de un conjunto apropiado de funciones de la *parte de transferencia de mensajes* (PTM).

En la Recomendación Q.701 figura una descripción general del sistema de señalización. En dicha Recomendación se define también la división de funciones y los requisitos de interacción entre la parte de transferencia de mensajes y la parte de usuario de telefonía.

2 Parte de usuario de telefonía

La parte de usuario de telefonía descrita en estas especificaciones define las funciones de señalización telefónica necesarias para la utilización del sistema de señalización N.º 7 en la señalización de control de llamadas telefónicas internacionales. Se ha especificado con el propósito de que tenga las mismas características de señalización telefónica que otros sistemas de señalización telefónica del CCITT.

El sistema de señalización N.º 7 puede utilizarse para controlar la conmutación de todos los tipos de circuitos internacionales que han de intervenir en una conexión mundial, incluidos los circuitos con equipo TASI y los circuitos por satélite.

El sistema reúne todas las condiciones definidas por el CCITT relativas a las características de servicio para el tráfico telefónico internacional mundial automático y semiautomático. Se ha diseñado para la explotación de circuitos de conversación bidireccionales.

Cuando se utiliza con circuitos telefónicos digitales homogéneos, la continuidad de estos circuitos se asegura mediante la supervisión de la calidad de transmisión y la detección de fallos, que son inherentes a los sistemas digitales utilizados para establecer estos circuitos. No obstante, el sistema comprende medios para asegurar, enlace por enlace, la prueba de continuidad del trayecto de conversación cuando se utiliza con circuitos telefónicos analógicos.

El sistema de señalización es adecuado para aplicaciones telefónicas nacionales. La mayoría de las señales y tipos de mensajes de señalización telefónica especificados para uso internacional, se requieren también en aplicaciones nacionales típicas. Además, las aplicaciones nacionales suelen requerir señales y tipos de mensajes de señalización adicionales; el sistema proporciona amplia capacidad de reserva para tales adiciones.

La estructura de etiqueta normalizada especificada para los mensajes de señalización telefónica exige que a todas las centrales que utilizan el sistema de señalización se les atribuyan códigos de los planes de código establecidos para la identificación inequívoca de puntos de señalización. Los principios que han de aplicarse a la red de señalización internacional deben ser objeto de ulterior estudio.

3 Parte de transferencia de mensajes

La parte de transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7 se especifica en Recomendaciones separadas. En la Recomendación Q.701 figura una descripción resumida de la parte de transferencia de mensajes.

La parte de transferencia de mensajes define una gama de funciones mediante las cuales pueden realizarse diferentes modos de señalización y diferentes configuraciones de red de señalización. Toda aplicación del sistema de señalización N.º 7 exige una selección adecuada de estas funciones, en función del uso previsto del sistema y de las características de la red de telecomunicaciones en cuestión.

FUNCIÓN GENERAL DE MENSAJES Y SEÑALES TELEFÓNICOS

En esta Recomendación se describe la función general de los mensajes de señalización telefónica y de las señales telefónicas así como otros elementos de información contenidos en dichos mensajes. Los requisitos relativos a la utilización de mensajes de señalización y las señales que contienen se especifican en las Recomendaciones Q.723 y Q.724.

1 Mensajes de señalización telefónica

La definición de formatos y códigos para mensajes telefónicos se basa en una agrupación funcional, como se indica a continuación. Se prevé que la aplicación nacional del sistema de señalización requerirá típicamente otros tipos de mensaje, además de los tipos de mensaje definidos internacionalmente que se indican seguidamente. Hasta ahora algunos grupos sólo contienen un tipo de mensaje, como consecuencia de los criterios que han servido de base para la agrupación de tipos de mensaje.

1.1 Grupo de mensajes de dirección hacia adelante

Este grupo de mensajes comprende mensajes enviados hacia adelante que contienen información de dirección. Puede incluir señales del § 3.3. Los mensajes especificados hasta ahora son:

1.1.1 Mensaje inicial de dirección

Tipo de mensaje que es el primero que se envía hacia adelante en el establecimiento de la llamada. Contiene información de dirección y otra información relativa al encaminamiento y tratamiento de la llamada.

1.1.2 Mensaje subsiguiente de dirección

Tipo de mensaje enviado hacia adelante a continuación del mensaje inicial de dirección y que contiene información adicional de dirección.

1.2 Grupo de mensajes hacia adelante para establecimiento de la llamada

Este grupo de mensaje comprende mensajes enviados hacia adelante, a continuación de los mensajes de dirección y contiene información adicional para el establecimiento de la llamada. Puede incluir señales del § 3.3. Los mensajes especificados hasta ahora son los siguientes:

1.2.1 Mensaje de identidad de la línea que llama

Tipo de mensaje que contiene la identidad de la línea que llama y posiblemente otra información relativa a dicha línea.

1.2.2 Mensaje de identidad no disponible de la línea que llama

Tipo de mensaje que contiene la información de que la identidad de la línea que llama no está disponible.

1.2.3 Mensaje de continuidad

Tipo de mensaje que contiene una señal de continuidad.

1.3 Grupo de mensajes hacia atrás para petición de establecimiento de la llamada

Este grupo de mensajes, comprende mensajes enviados hacia atrás pidiendo más información para el establecimiento de la llamada. Puede incluir señales del § 3.4. Los mensajes especificados hasta ahora son los siguientes:

1.3.1 Mensaje de petición de identidad de la línea que llama

Tipo de mensaje que contiene una señal pidiendo el envío de la identidad de la línea que llama y posiblemente otra información relativa a dicha línea.

1.4 Grupo de mensajes hacia atrás para información de establecimiento fructuoso de la llamada

Este grupo de mensajes comprende mensajes, enviados hacia atrás, que contienen información relativa al establecimiento fructuoso de la llamada. Puede incluir señales del § 3.4. Los mensajes especificados hasta ahora son los siguientes:

1.4.1 *Mensaje de dirección completa*

Tipo de mensaje que contiene una señal que indica que la llamada se ha conectado con el abonado llamado y proporciona información adicional al respecto.

1.4.2 *Mensaje de tasación*

Tipo de mensaje que contiene información de tasación.

1.5 *Grupo de mensajes hacia atrás para información de establecimiento infructuoso de la llamada*

Este grupo de mensajes comprende mensajes enviados hacia atrás, que contienen información relativa al establecimiento infructuoso de la llamada. Puede incluir señales del § 3.4. Los mensajes especificados hasta ahora son los siguientes:

1.5.1 *Mensaje de tentativa de llamada infructuosa*

Mensaje que contiene una señal, del § 3.4, referente a una tentativa infructuosa de establecimiento de una llamada.

1.6 *Grupo de mensajes de supervisión de la llamada*

Mensaje que contiene una señal, del § 3.5, referente a la supervisión de la llamada.

1.7 *Grupo de mensajes de supervisión del circuito*

Mensaje que contiene una señal, del § 3.6, referente a la supervisión del circuito.

2 Información de servicio

La información de servicio proporciona el nivel más alto de discriminación entre diferentes conjuntos de mensajes de señalización. Contiene los elementos siguientes:

2.1 *Indicador de servicio*

Información utilizada para identificar la parte de usuario a la que pertenece el mensaje de señalización.

2.2 *Indicador nacional*

Información utilizada para discriminar entre mensajes internacionales y nacionales. En el caso de mensajes nacionales, puede utilizarse también, por ejemplo, para discriminar entre diferentes alternativas de etiquetas para uso nacional.

3 Información de señalización

3.1 *Elementos de la etiqueta*

En el caso de mensajes de señalización telefónica, la etiqueta se utiliza para el encaminamiento de mensajes y, en general, la identificación del circuito telefónico que interviene. La estructura de etiqueta normalizada comprende los siguientes elementos:

3.1.1 *Código del punto de destino*

Información que identifica el punto de señalización al cual ha de encaminarse el mensaje.

3.1.2 *Código del punto de origen*

Información que identifica el punto de señalización desde el cual se ha originado el mensaje.

3.1.3 *Código de identificación del circuito*

Información que identifica el circuito telefónico entre los que interconectan los puntos de destino y de origen.

3.2 *Identificadores de formato de mensajes*

3.2.1 *Encabezamiento*

Información que discrimina, según proceda, entre diferentes grupos o diferentes tipos de mensajes dentro del conjunto de mensajes identificados por la información de servicio. El encabezamiento se divide en dos niveles. El primer nivel discrimina entre diferentes grupos. El segundo nivel discrimina entre diferentes tipos de mensajes o contiene una señal.

3.2.2 *Indicador de longitud de campo*

Información asociada a un campo de longitud variable y que expresa el valor de dicha longitud.

3.2.3 *Indicador de campo*

Información asociada a un campo facultativo y que indica la presencia o ausencia de éste.

3.3 *Señales telefónicas hacia adelante para establecimiento de la llamada*

3.3.1 *Señal de dirección*

Señal de establecimiento de la llamada, enviada hacia adelante, que contiene un elemento de información (cifra 0, 1, 2, . . . 9, código 11 o código 12) del número del abonado llamado o la señal de fin de numeración (SFN, también llamada señal ST).

Para cada llamada, se envía una serie de señales de dirección.

3.3.2 *Señal de fin de numeración (SFN)*

Señal de dirección enviada hacia adelante para indicar que no sigue ninguna otra señal de dirección.

3.3.3 *Indicador de naturaleza de dirección*

Información enviada hacia adelante para indicar si la dirección o identidad de línea asociada es un número internacional, nacional significativo o de abonado.

3.3.4 *Indicador de la naturaleza del circuito*

Información enviada hacia adelante sobre la naturaleza del circuito o circuitos anteriores utilizados en la conexión:

- circuito por satélite, o
- circuito sin intervención de satélite.

Una central internacional que reciba esta información la utilizará (en combinación con la parte apropiada de la información de dirección) para determinar la naturaleza del circuito de salida que hay que elegir.

3.3.5 *Indicador de supresor de eco*

Información enviada hacia adelante para indicar si hay o no un semisupresor de eco de salida en la conexión.

3.3.6 *Indicador de la categoría del abonado que llama*

Información enviada hacia adelante sobre la categoría del abonado que llama y, en el caso de comunicaciones semiautomáticas, sobre el idioma de servicio en que han de hablar las operadoras de tráfico de llegada, de tráfico diferido y de asistencia.

Se prevén las siguientes categorías:

- operadora,
- abonado ordinario que llama,
- abonado que llama con prioridad,
- llamada de datos,
- llamada de prueba.

3.3.7 *Indicador de prueba de continuidad*

Información enviada hacia adelante para indicar si se realizará o no una prueba de continuidad en el circuito en cuestión o si dicha prueba está siendo (o ha sido) realizada en un circuito anterior de la conexión.

3.3.8 *Identidad de la línea que llama*

Información enviada hacia adelante para indicar el número nacional significativo del abonado que llama.

3.3.9 *Señal de identidad no disponible de la línea que llama*

Señal enviada hacia adelante para indicar que la identidad de la línea que llama no está disponible.

3.3.10 *Señal de continuidad*

Señal enviada hacia adelante para indicar la continuidad del circuito o circuitos de conversación pertenecientes al sistema N.º 7 precedentes, así como el circuito de conversación seleccionado hacia la central internacional siguiente, con inclusión de la verificación del trayecto telefónico a través de la central con el grado de fiabilidad especificado.

3.3.11 *Señal de falta de continuidad*

Señal enviada hacia adelante para indicar la falta de continuidad del circuito de conversación perteneciente al sistema N.º 7.

3.4 *Señales telefónicas hacia atrás para establecimiento de la llamada*

3.4.1 *Señal de petición de identidad de la línea que llama*

Señal enviada hacia atrás para pedir la transferencia de la identidad de la línea que llama, desde la central de origen.

3.4.2 *Señal de dirección completa*

Señal enviada hacia atrás para indicar que se han recibido todas las señales de dirección necesarias para encaminar la llamada al abonado llamado y que no se transmitirán señales (eléctricas) de condición de la línea del abonado llamado.

3.4.3 *Señal de dirección completa, con tasación*

Señal enviada hacia atrás, para indicar que se han recibido todas las señales de dirección necesarias para encaminar la llamada hacia el abonado llamado, que no se transmitirán señales (eléctricas) de condición de la línea del abonado llamado y que la llamada debe tasarse al responder.

3.4.4 *Señal de dirección completa, sin tasación*

Señal enviada hacia atrás, para indicar que se han recibido todas las señales de dirección necesarias para encaminar la llamada hacia el abonado llamado, que no se transmitirán señales (eléctricas) de condición de la línea del abonado llamado y que la llamada no debe tasarse al responder.

3.4.5 *Señal de dirección completa, teléfono de previo pago*

Señal enviada hacia atrás para indicar que se han recibido todas las señales de dirección necesarias para encaminar la llamada hacia el abonado llamado, que no se transmitirán señales (eléctricas) de condición de la línea del abonado llamado, que la llamada debe tasarse al responder y que el número llamado es el de un teléfono de previo pago.

3.4.6 *Indicador de abonado libre*

Información enviada hacia atrás para indicar que la línea del abonado llamado está libre.

3.4.7 *Señal de congestión en el equipo de conmutación*

Señal enviada hacia atrás para indicar que no se ha podido establecer la comunicación debido a la congestión del equipo de conmutación internacional.

3.4.8 *Señal de congestión en el haz de circuitos*

Señal enviada hacia atrás para indicar que no se ha podido establecer la comunicación debido a la congestión en un haz de circuitos internacionales.

3.4.9 *Señal de congestión en la red nacional*

Señal enviada hacia atrás para indicar que no se ha podido establecer la comunicación debido a la congestión en la red nacional de destino (con exclusión de la condición de ocupado de la línea o líneas del abonado llamado).

3.4.10 *Señal de dirección incompleta*

Señal enviada hacia atrás para indicar que el número de señales de dirección recibido es insuficiente para establecer la comunicación. Esta condición se puede determinar en la central internacional de llegada (o en la red nacional de destino):

- inmediatamente después de recibirse una señal de fin de numeración (SFN), o
- durante el periodo de temporización posterior a la recepción de la última cifra.

3.4.11 *Señal de llamada infructuosa*

Señal enviada hacia atrás para indicar una tentativa infructuosa de establecer comunicación, debido a la expiración de un periodo de temporización o a un fallo para el que no se han previsto señales determinadas.

3.4.12 *Señal de número no asignado*

Señal enviada hacia atrás para indicar que el número recibido no se utiliza (por ejemplo, que corresponde a un nivel de reserva, a un distintivo/indicativo de reserva, a un número de abonado vacante).

3.4.13 *Señal (eléctrica) de abonado ocupado*

Señal enviada hacia atrás para indicar que la o las líneas de conexión entre el abonado llamado y la central están ocupadas. Esta señal de abonado ocupado se transmitirá también en caso de completa incertidumbre sobre el punto en que existe la condición de ocupado o de congestión y cuando no se pueda distinguir la condición de abonado ocupado de la de congestión en la red nacional.

3.4.14 *Señal de línea fuera de servicio*

Señal enviada hacia atrás para indicar que la línea del abonado llamado está fuera de servicio o averiada.

3.4.15 *Señal de envío de tono de información especial*

Señal enviada hacia atrás para indicar que debe devolverse al abonado que llama, el tono de información especial. Este tono indica que el número llamado no puede obtenerse por razones que no están comprendidas en otras señales específicas y que la indisponibilidad es a largo plazo (véase también la Recomendación Q.35 [1]).

3.5 *Señales de supervisión de la llamada*

3.5.1 *Señal de intervención*

Señal enviada hacia adelante en las comunicaciones semiautomáticas, cuando la operadora de la central internacional de salida desea ayuda de una operadora de la central internacional de llegada. Esta señal sirve normalmente para provocar la intervención en el circuito de una operadora de asistencia (véase la Recomendación Q.101) [2], en el caso de una comunicación establecida automáticamente en esa central. Cuando una operadora de la central internacional de llegada (operadora de llegada o de tráfico diferido) establezca la comunicación, la señal debe provocar de preferencia la nueva intervención de ésta.

3.5.2 *Señal de respuesta, con tasación*

Señal enviada hacia atrás para indicar que se ha respondido a la llamada y que la comunicación debe tasarse.

En explotación semiautomática, esta señal tiene una función de supervisión. En explotación automática se utiliza para:

- comenzar la tasación del abonado que llama (Recomendación Q.28) [3], y
- comenzar la medición de la duración de la conferencia, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales (Recomendación E.260 [4]).

3.5.3 *Señal de respuesta, sin tasación*

Señal enviada hacia atrás para indicar que se ha respondido a la llamada, pero que no debe tasarse la comunicación. Se utiliza para las comunicaciones con determinados puntos de destino únicamente.

En explotación semiautomática, esta señal tiene una función de supervisión. En explotación automática la recepción de esta señal no deberá dar comienzo a la tasación del abonado que llama.

3.5.4 *Señal de colgar*

Señal enviada hacia atrás para indicar que el abonado llamado ha colgado.

En explotación semiautomática, esta señal tiene una función de supervisión. En explotación automática, se aplican las disposiciones de la Recomendación Q.118 [5].

3.5.5 *Señal de repetición de respuesta*

Señal enviada hacia atrás para indicar que el abonado llamado, después de colgar el receptor, vuelve a descolgarlo o reproduce de alguna otra forma la condición de respuesta, por ejemplo, señales del gancho conmutador.

3.5.6 *Señal de fin (Desconexión)*

Señal enviada hacia adelante para terminar la llamada o la tentativa de llamada y liberar el circuito. Normalmente se transmite cuando cuelga el abonado que llama, pero puede ser también una respuesta apropiada en otras situaciones, por ejemplo, cuando se recibe una señal de reinicialización de circuito.

3.6 *Señales de supervisión de circuito*

3.6.1 *Señal de liberación de guarda*

Señal enviada hacia atrás en respuesta a la señal de fin (desconexión), o si procede, a la señal de reinicialización de circuito, cuando el circuito de conversación vuelve a quedar en reposo.

3.6.2 *Señal de reinicialización de circuito*

Señal enviada para liberar un circuito cuando, debido a mutilación de la memoria o a otras causas, no se sabe si, por ejemplo, es apropiada la señal de fin (desconexión) o la de colgar. Si en el extremo receptor el circuito está bloqueado, esta señal debe suprimir dicha condición.

3.6.3 *Señal de bloqueo*

Señal enviada, a fines de mantenimiento, hacia la central del otro extremo de un circuito, que provoca la condición de ocupado de ese circuito para las llamadas salientes subsiguientes de esa central. La central que recibe la señal de bloqueo, ha de poder aceptar las llamadas entrantes por ese circuito, a menos que haya enviado ella misma una señal de bloqueo. En condiciones que se tratan más adelante, la señal de bloqueo es también una respuesta adecuada a una señal de reinicialización de circuito.

3.6.4 *Señal de desbloqueo*

Señal enviada hacia la central del otro extremo de un circuito para anular en esa central la condición de ocupado del circuito provocada por una señal de bloqueo transmitida anteriormente.

3.6.5 *Señal de acuse de recibo de bloqueo*

Señal enviada en respuesta a una señal de bloqueo, para indicar que el circuito telefónico ha quedado bloqueado.

3.6.6 *Señal de acuse de recibo de desbloqueo*

Señal enviada en respuesta a una señal de desbloqueo, para indicar que el circuito telefónico ha sido desbloqueado.

3.6.7 *Señal de petición de prueba de continuidad*

Señal enviada para pedir una prueba de continuidad de circuito.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características del tono de invitación a marcar, del tono de la llamada, del tono de ocupado, del tono de congestión, del tono especial de información y del tono de aviso*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.35.
- [2] Recomendación del CCITT *Facilidades previstas para el servicio semiautomático internacional*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.101.
- [3] Recomendación del CCITT *Determinación en servicio automático del momento en que contesta el abonado llamado*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.28.
- [4] Recomendación del CCITT *Problemas técnicos fundamentales relativos a la medición y registro de la duración de las conferencias*, Tomo II, fascículo II.2, Rec. E.260.
- [5] Recomendación del CCITT *Condiciones especiales de liberación*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.118.

FORMATOS Y CÓDIGOS

1 Características básicas de formato

1.1 Consideraciones generales

Los mensajes de usuarios telefónicos se transmiten por el enlace de datos de señalización mediante unidades de señalización, cuyo formato se describe en el § 2.2 de la Recomendación Q.703.

La información de señalización de cada mensaje constituye el *campo de información de señalización* de la unidad de señalización correspondiente y comprende un número entero de octetos. Básicamente contiene la *etiqueta*, el *código de encabezamiento* y una o más *señales y/o indicaciones*. La estructura y función de la etiqueta se describen en el § 2; los códigos de encabezamiento y formatos de mensaje detallados se describen en el § 3.

1.2 Octeto de información de servicio

El octeto de información de servicio comprende el *indicador de servicio* y el *campo de subservicio*.

El indicador de servicio se utiliza para asociar la información de señalización con una parte de usuario (PU) determinada y se emplea solamente con unidades de señalización de mensaje (véase el § 12.2 de la Recomendación Q.704).

La información del campo de subservicio permite distinguir entre mensajes de señalización nacionales e internacionales. En aplicaciones nacionales, cuando esta discriminación no es necesaria, posiblemente sólo para determinadas partes de usuario nacionales, el campo de subservicio puede utilizarse independientemente para diferentes partes de usuario.

En la figura 1/Q.723 se ilustra el octeto de información de servicio.

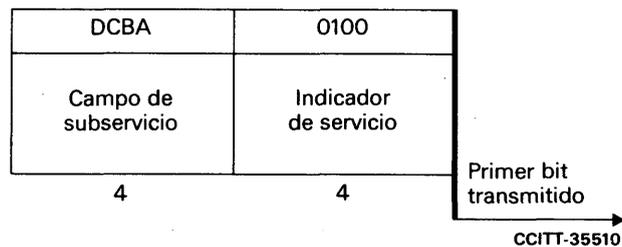


FIGURA 1/Q.723
Octeto de información de servicio

En los campos del octeto de información de servicio, se utilizan los siguientes códigos de servicio:

- a) El indicador de servicio se codifica 0100.
- b) Campo de subservicio
 - bits B A De reserva (véase la observación)
 - bits DC Indicador nacional
 - 0 0 Mensaje internacional
 - 0 1 De reserva (para uso internacional solamente)
 - 1 0 Mensaje nacional
 - 1 1 De reserva (para uso nacional).

Observación – Los dos bits del octeto de información de servicio no utilizados, son de reserva para posibles necesidades futuras que puedan exigir una función común para todas las partes de usuario internacionales y la parte de transferencia de mensajes, nivel 3. Los bits se codifican 00.

1.3 Principios de formato

La información del campo de información de señalización, generada por el usuario, se divide, en general, en un número de subcampos que pueden ser de longitud fija o variable. Para un tipo de mensajes determinado identificado por un encabezamiento de mensaje único, la presencia de un subcampo dado puede ser obligatoria o facultativa. A continuación se definen los diversos tipos de subcampos.

1.3.1 *Subcampos obligatorios*

Los subcampos declarados obligatorios para un tipo de mensajes determinado, aparecen en todos los mensajes de dicho tipo.

1.3.2 *Subcampos facultativos*

Los subcampos declarados facultativos para un tipo de mensajes determinado, sólo aparecen en mensajes de dicho tipo, cuando es necesario. La presencia o ausencia de cada campo facultativo, se indica mediante el estado de un indicador de campo situado en un campo de indicadores, que en este caso es un subcampo obligatorio.

1.3.3 *Subcampos de longitud fija*

Los subcampos declarados de longitud fija para un tipo de mensajes determinado, contienen el mismo número de bits en todos los mensajes de dicho tipo.

1.3.4 *Subcampos de longitud variable*

En los subcampos declarados de longitud variable para un tipo de mensajes determinado, el número de bits puede variar entre los mensajes de dicho tipo. El tamaño de un subcampo de longitud variable, se indica en un subcampo de longitud fija inmediatamente precedente, mediante una unidad definida previamente tales como bits, octetos o semioctetos.

1.3.5 *Orden de transmisión de los subcampos*

Para un tipo dado de mensaje, los diversos tipos de subcampos se transmiten en el siguiente orden:

- a) Subcampos obligatorios.
- b) Subcampos facultativos.

Dentro de cada una de estas dos clases, el orden de transmisión del subcampo es, en general, el siguiente:

- 1) Subcampos de longitud fija (con la excepción del campo de indicadores y los subcampos que indican el tamaño de un subcampo de longitud variable).
- 2) Subcampos de longitud variable.

1.3.6 *Orden de transmisión de los bits*

Dentro de cada subcampo definido, se transmite la información enviando primero el bit menos significativo.

1.3.7 *Codificación de los bits de reserva*

Todos los bits de reserva se ponen a 0 a menos que se indique lo contrario.

2 **Etiqueta**

2.1 *Consideraciones generales*

La *etiqueta* es un elemento de información que forma parte de cada mensaje de señalización y es utilizada por la función encaminamiento de mensajes en la parte de transferencia de mensajes, nivel 3, para seleccionar la ruta de señalización adecuada y, por la función parte de usuario, para identificar la transacción particular (por ejemplo, la llamada) a la cual pertenece el mensaje.

En general, la información de la etiqueta abarca una indicación explícita o implícita del origen y del destino del mensaje y, dependiendo de la aplicación, diversas formas de identificación de transacción.

Para los mensajes relacionados con circuitos o llamadas, la transacción se identifica convenientemente incluyendo en la etiqueta la identidad de circuito correspondiente. En el futuro, la introducción de nuevos servicios de abonado, puede exigir el envío de mensajes relacionados con comunicaciones entre centrales en un momento en que ningún circuito esté asociado con la llamada. Debe estudiarse ulteriormente el tipo de identificación de llamada que ha de utilizarse en ese caso.

Se especifica un formato de etiqueta normalizado (véase el § 2.2) para uso internacional. La misma etiqueta normalizada es aplicable al uso nacional; en el § 2.3 se describen las variaciones del formato de la etiqueta normalizada.

2.2 Etiqueta telefónica normalizada

2.2.1 Formato de la etiqueta

La *etiqueta normalizada* tiene una longitud de 40 bits y se coloca al principio del campo de información de señalización. En la figura 2/Q.723 se muestra la estructura de la etiqueta.

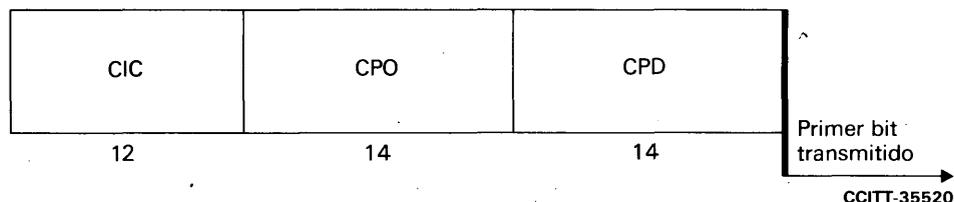


FIGURA 2/Q.723

Estructura de etiqueta telefónica normalizada

El *código del punto de destino* (CPD) indica el punto de señalización al cual está destinado el mensaje, mientras que el *código del punto de origen* (CPO) indica el punto de señalización que es la fuente del mensaje. El *código de identificación de circuito* (CIC) indica un circuito de conversación entre aquellos que interconectan directamente los puntos de destino y de origen.

La parte de la etiqueta formada por los campos del código de punto de destino y del código de punto de origen y por los 4 bits menos significativos del campo del código de identificación de circuito, corresponde a la etiqueta de encaminamiento normalizada, especificada en el § 13.2 de la Recomendación Q.704.

2.2.2 Códigos de los puntos de destino y de origen

La estructura de etiqueta normalizada, requiere que a cada central telefónica, en su función de punto de señalización, se le atribuya un código de entre los de los planes de codificación establecidos para identificación inequívoca de puntos de señalización.

Se utilizarán planes de codificación separados para la red de señalización internacional y para las diferentes redes de señalización nacional.

Deben estudiarse ulteriormente los principios de atribución de códigos que han de aplicarse a la red de señalización internacional.

El código del punto de destino, será el código aplicable a la central telefónica a la cual se envía el mensaje. El código del punto de origen será el código aplicable a la central telefónica desde la cual se envía el mensaje.

2.2.3 Código de identificación de circuito

La atribución de códigos de identificación de circuito a cada circuito telefónico se efectúa mediante acuerdo bilateral y/o de conformidad con reglas predeterminadas aplicables.

En los puntos siguientes se definen las reglas de atribución para determinadas aplicaciones:

a) Trayecto digital a 2048 kbits/s

Para los circuitos que se derivan de un trayecto digital a 2048 kbit/s (Recomendaciones G.732 [1] y G.734 [2]), el código de identificación de circuito contiene, en los 5 bits menos significativos, una representación binaria del número real del intervalo de tiempo asignado al circuito de conversación. Los restantes bits del código de identificación de circuito se utilizan, cuando es necesario, para identificar un sistema entre los que interconectan los puntos de origen y de destino.

b) Trayecto digital a 8448 kbit/s

Para circuitos que se derivan de un trayecto digital a 8448 kbit/s (Recomendaciones G.744 [3] y G.746 [4]), el código de identificación de circuito contiene, en los 7 bits menos significativos, una identificación del intervalo de tiempo que se asigna al circuito de conversación. Se utilizan los códigos indicados en el cuadro 1/Q.723.

Los bits restantes se utilizan, cuando es necesario, para identificar un sistema entre los que interconectan los puntos de origen y de destino.

c) Sistemas MDF en redes que utilizan equipos MIC normalizados a 2048 Mbit/s

Para los sistemas MDF existentes en redes que utilizan también equipos MIC a 2048 Kbit/s, el código de identificación de circuito contiene, en los 6 bits menos significativos, la identificación de un canal dentro de un grupo de 60 canales constituido por 5 grupos primarios (MDF) de base que pueden formar parte o no del mismo grupo secundario.

Se utilizan los códigos indicados en el cuadro 2/Q.723.

CUADRO 1/Q.723

0000000	canal 1
0000001	canal 2
0011111	canal 32
0100000	canal 33
1111110	canal 127
1111111	canal 128

CUADRO 2/Q.723

000000	no asignado	
000001	canal 1	1.º grupo primario de base MDF
001100	canal 12	
001101	canal 1	2.º grupo primario de base (MDF)
001110	canal 2	
001111	canal 3	
010000	no asignado	
010001	canal 4	
011001	canal 12	
011010	canal 1	3.º grupo primario de base (MDF)
011111	canal 6	
100000	no asignado	
100001	canal 7	
100110	canal 12	
100111	canal 1	4.º grupo primario de base (MDF)
101111	canal 9	
110000	no asignado	
110001	canal 10	
110010	canal 11	
110011	canal 12	
110100	canal 1	5.º grupo primario de base (MDF)
111111	canal 12	

2.3 *Etiquetas nacionales facultativas*

A fin de satisfacer los requisitos impuestos por las características propias de algunas redes nacionales de señalización, se admiten en las etiquetas nacionales, para los campos de código del punto de destino, de código del punto de origen y de identificación de circuito, longitudes de campo diferentes de las especificadas para la etiqueta normalizada.

3 **Formatos y códigos de mensajes de señales telefónicas**

3.1 *Consideraciones generales*

Todos los mensajes de señales telefónicas contienen un *encabezamiento* formado por dos partes, códigos de encabezamiento E0 y E1. El código E0 identifica un grupo específico de mensajes (véase el § 3.2.1 de la Recomendación Q.722), mientras que el código E1 contiene un código de señal o, en el caso de mensajes más complejos, identifica el formato de estos mensajes. En el cuadro 3/Q.723 se resume la atribución de los códigos E0 y E1.

CUADRO 3/Q.723

Atribución de códigos de encabezamiento

Grupo de mensajes	Ei E0	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
			0000	De reserva, para uso nacional													
MDA	0001		MID	MIA	MSD	SDU											
MEL	0010		MIL	MIN	CON	FCO											
MPE	0011		PIL														
MEC	0100		MDC	MTA													
MEI	0101		CEC	CHC	CRN	SDI	SLI	ABO	NNA	LFS	TIE						IAL
MSL	0110		RCT	RST	COL	FIN	RRE	INT									MAR
MSC	0111		LGU	BLO	ARB	DBL	ARD	PPC	RCI								
	1000																
	1001																
	1010			De reserva, para uso nacional básico e internacional													
	1011																
	1100																
	1101																
	1110			De reserva, para uso nacional													
	1111																

CCITT-35590

Abreviaturas utilizadas en el cuadro 3/Q.723

- | | | | |
|-----|--|-----|---|
| ABO | Señal (eléctrica) de abonado ocupado | MEL | Mensaje hacia adelante para establecimiento de la llamada |
| ARB | Señal de acuse de recibo de bloqueo | MIA | Mensaje inicial de dirección con información adicional |
| ARD | Señal de acuse de recibo de desbloqueo | MID | Mensaje inicial de dirección |
| BLO | Señal de bloqueo | MIL | Mensaje de identidad de la línea que llama |
| CEC | Señal de congestión del equipo de conmutación | MIN | Mensaje de identidad de la línea que llama no disponible |
| CHC | Señal de congestión del haz de circuitos | MPE | Mensaje hacia atrás para petición del establecimiento de la llamada |
| COL | Señal de colgar | MSC | Mensaje de supervisión del circuito |
| CON | Señal de continuidad | MSD | Mensaje subsiguiente de dirección |
| CRN | Señal de congestión de la red nacional | MSL | Mensaje de supervisión de la llamada |
| DBL | Señal de desbloqueo | MTA | Mensaje de tasación |
| FCO | Señal de fallo de continuidad | NNA | Señal de número no asignado |
| FIN | Señal de fin (desconexión) | PIL | Señal de petición de identidad de la línea que llama |
| IAL | Indicación de mensaje hacia atrás para información ampliada de establecimiento infructuoso de la llamada | PPC | Señal de petición de prueba de continuidad |
| INT | Señal de intervención | RCI | Señal de reinicialización de circuito |
| LFS | Señal de línea fuera de servicio | RCT | Señal de respuesta, con tasación |
| LGU | Señal de liberación de guarda | RRE | Señal de repetición de respuesta |
| MAR | Indicación de mensaje de respuesta ampliado | RST | Señal de respuesta, sin tasación |
| MDA | Mensaje de dirección hacia adelante | SDI | Señal de dirección incompleta |
| MDC | Mensaje de dirección completa | SDU | Mensaje subsiguiente de dirección con una señal |
| MEC | Mensaje hacia atrás para información de establecimiento fructuoso de la llamada | SLI | Señal de llamada infructuosa |
| MEI | Mensaje hacia atrás para información de establecimiento infructuoso de la llamada | TIE | Señal de envío de tono especial de información |

3.2 Código de encabezamiento E0

El código de encabezamiento E0 ocupa el campo de 4 bits que sigue a la etiqueta y se codifica como sigue:

0000	de reserva, para uso nacional
0001	mensajes de dirección hacia adelante
0010	mensajes hacia adelante para establecimiento de la llamada
0011	mensajes hacia atrás para petición de establecimiento de la llamada
0100	mensajes hacia atrás para información de establecimiento fructuoso de la llamada
0101	mensajes hacia atrás para información de establecimiento infructuoso de la llamada
0110	mensajes de supervisión de la llamada
0111	mensajes de supervisión del circuito
1000	de reserva (uso internacional y nacional básico)
a	
1011	
1100	de reserva, para uso nacional
a	
1111	

3.3 Mensajes de dirección hacia adelante

Se han especificado los siguientes tipos de *mensajes de dirección hacia adelante*, identificándose cada uno mediante un código E1 de encabezamiento diferente:

- mensaje inicial de dirección;
- mensaje inicial de dirección con información adicional (véase la observación);
- mensaje subsiguiente de dirección (con una o más señales de dirección);
- mensaje subsiguiente de dirección con una señal (de dirección).

Observación - En este momento, el mensaje inicial de dirección con información adicional, se clasifica en la categoría nacional básica de mensajes. Debe estudiarse ulteriormente la utilización de este mensaje en la red internacional.

3.3.1 Mensaje inicial de dirección

En la figura 3/Q.723 se ilustra el formato básico del *mensaje inicial de dirección*.

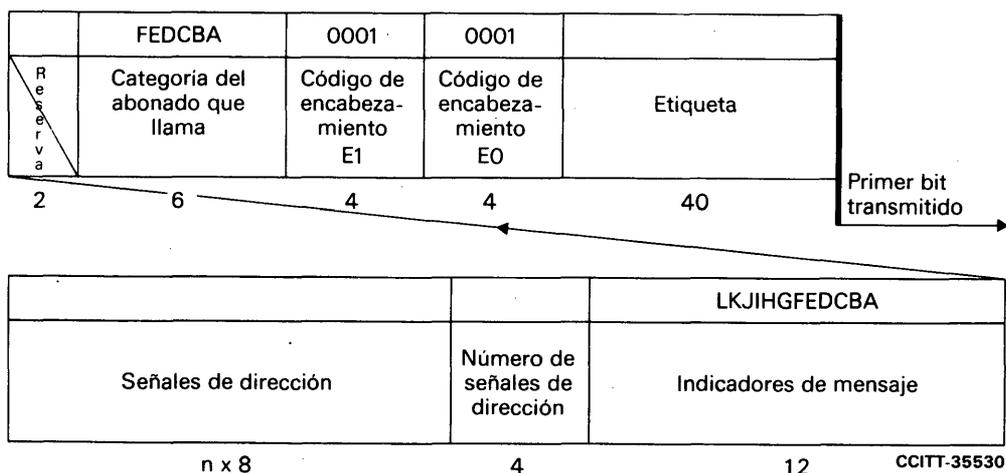


FIGURA 3/Q.723
Mensaje inicial de dirección

En los campos del mensaje inicial de dirección, se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2.
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0001.
- c) El código de encabezamiento E1 se codifica 0001.
- d) Indicador de la categoría del abonado que llama.

bits	F	E	D	C	B	A	
	0	0	0	0	0	0	de reserva
	0	0	0	0	0	1	operadora de idioma francés
	0	0	0	0	1	0	operadora de idioma inglés
	0	0	0	0	1	1	operadora de idioma alemán
	0	0	0	1	0	0	operadora de idioma ruso
	0	0	0	1	0	1	operadora de idioma español
	0	0	0	1	1	0	} disponibles para que las Administraciones elijan un idioma determinado previsto mediante acuerdo mutuo
	0	0	0	1	1	1	
	0	0	1	0	0	0	
	0	0	1	0	0	1	de reserva (véase la Recomendación Q.104 [5]) (véase la observación)
	0	0	1	0	1	0	abonado ordinario que llama
	0	0	1	0	1	1	abonado que llama con prioridad
	0	0	1	1	0	0	llamada de datos
	0	0	1	1	0	1	llamada de prueba
	0	0	1	1	1	0	} de reserva
					a		
	1	1	1	1	1	1	

Observación — En las redes nacionales puede utilizarse el código 001001 para indicar que quien llama es una operadora nacional.

- e) Reserva

Los bits de este campo se reservan para atribución internacional.

- f) Indicadores de mensaje

bits	B	A:	indicador de la naturaleza de la dirección
	0	0	número del abonado
	0	1	de reserva, para uso nacional
	1	0	número nacional (significativo)
	1	1	número internacional
bits	D	C:	indicador de la naturaleza del circuito
	0	0	ningún circuito por satélite en la conexión
	0	1	un circuito por satélite en la conexión
	1	0	de reserva
	1	1	de reserva
bits	F	E:	indicador de prueba de continuidad
	0	0	no se requiere la prueba de continuidad
	0	1	se requiere prueba de continuidad en este circuito
	1	0	prueba de continuidad efectuada en un circuito anterior
	1	1	de reserva
bit	G:	indicador de supresor de eco	
	0	no se incluye semisupresor de eco de salida	
	1	se incluye semisupresor de eco de salida	
bits	H-L:	de reserva (véase la observación)	

Observación — Pueden utilizarse indicadores de reserva, por ejemplo, para proporcionar las siguientes indicaciones, en espera de ulterior estudio:

- llamada internacional entrante;
- llamada redireccionada;
- se necesita trayecto totalmente digital;
- control de conversión de ley μ a ley A.

- g) Número de señales de dirección

Código que expresa en representación binaria pura, el número de señales de dirección contenido en el mensaje inicial de dirección.

h) Señales de dirección

- 0000 cifra 0
- 0001 cifra 1
- 0010 cifra 2
- 0011 cifra 3
- 0100 cifra 4
- 0101 cifra 5
- 0110 cifra 6
- 0111 cifra 7
- 1000 cifra 8
- 1001 cifra 9
- 1010 de reserva
- 1011 código 11
- 1100 código 12
- 1101 de reserva
- 1110 de reserva
- 1111 señal de fin de numeración (SFN)

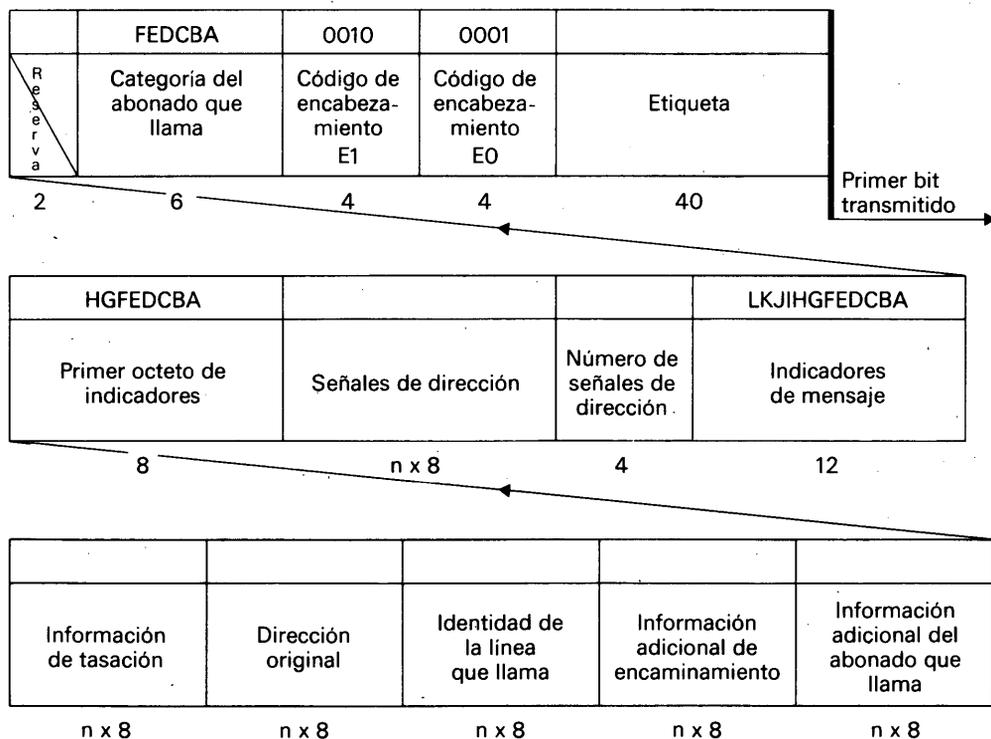
Se envía primero la señal de dirección más significativa. Las señales subsiguientes de dirección se envían en campos sucesivos de 4 bits.

i) Relleno

En caso de un número impar de señales de dirección, se inserta el código de relleno 0000 después de la última señal de dirección. Esto asegura que el campo de longitud variable que contiene las señales de dirección está formado por un número entero de octetos.

3.3.2 Mensaje inicial de dirección con información adicional

En la figura 4/Q.723 se muestra el formato básico del mensaje inicial de dirección con información adicional.



CCITT-35540

FIGURA 4/Q.723
Mensaje inicial de dirección con información adicional

En el mensaje inicial de dirección con información adicional, se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2.
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0001.
- c) El código de encabezamiento E1 se codifica 0010.
- d) Indicador de la categoría del abonado que llama: [véase el apartado d) del § 3.3.1].
- e) Indicadores de mensaje: [véase el apartado f) del § 3.3.1].
- f) Número de señales de dirección: [véase el apartado g) del § 3.3.1].
- g) Señales de dirección: [véase el apartado h) del § 3.3.1].
- h) Primer octeto de indicadores.

bit A: indicador de información adicional del abonado que llama
 0 información adicional del abonado que llama no incluida
 1 información adicional del abonado que llama incluida

bit B: indicador de información adicional de encaminamiento
 0 información adicional de encaminamiento no incluida
 1 información adicional de encaminamiento incluida

bit C: indicador de identidad de la línea que llama
 0 identidad de la línea que llama no incluida
 1 identidad de la línea que llama incluida

bit D: indicador de dirección original
 0 dirección original no incluida
 1 dirección original incluida

bit E: indicador de información de tasación
 0 información de tasación no incluida
 1 información de tasación incluida

bits F, G: de reserva

bit H: reservado para indicar la presencia o ausencia de un segundo octeto de indicadores

- i) Información adicional del abonado que llama: para ulterior estudio. (Este campo facultativo es de longitud fija e indicará la información adicional relativa al abonado que llama, que no está incluida en el indicador de la categoría del abonado que llama.)
- j) Información adicional de encaminamiento: para ulterior estudio. (Este campo facultativo es de longitud fija e indicará que la llamada debe encaminarse de una manera determinada debido, por ejemplo, a servicios adicionales del usuario.)
- k) Identidad de la línea que llama: para ulterior estudio. (Este campo facultativo es de longitud variable y contendrá la identidad de la línea que llama, con un formato similar al utilizado en el mensaje de identidad de la línea que llama, incluida una indicación explícita del número de señales de dirección y un indicador de la naturaleza de la dirección.)
- l) Dirección original: para ulterior estudio. (Este campo facultativo es de longitud variable y contendrá la identidad de la dirección de destino original que ha de utilizarse en relación con servicios adicionales de abonado. Se incluirá una indicación explícita del número de señales de dirección y un indicador de la naturaleza de dirección.)
- m) Información de tasación: para ulterior estudio. (Este campo facultativo contendrá la información que ha de enviarse a la central siguiente a fines de tasación y/o contabilidad.)

3.3.3 Mensaje subsiguiente de dirección

En la figura 5/Q.723 se muestra el formato básico del mensaje *subsiguiente de dirección*.

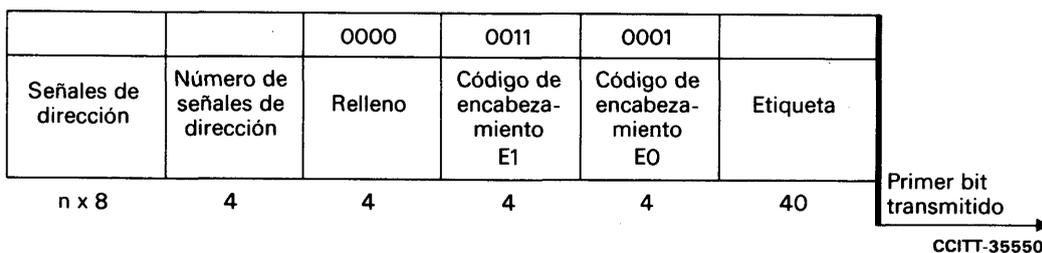


FIGURA 5/Q.723
Mensaje subsiguiente de dirección

En el mensaje subsiguiente de dirección (MSD), se utilizan los siguientes códigos:

- Etiqueta: véase el § 2.
- El código de encabezamiento E0 se codifica 0001.
- El código de encabezamiento E1 se codifica 0011.
- La señal de dirección se codifica como se indica en el apartado h) del § 3.3.1 (según proceda).
- Número de señales de dirección: código que expresa en representación binaria pura, el número de señales de dirección contenido en el mensaje subsiguiente de dirección.

3.3.4 Mensaje subsiguiente de dirección con una señal

En la figura 6/Q.723 se muestra el formato básico del *mensaje subsiguiente de dirección con una señal*.

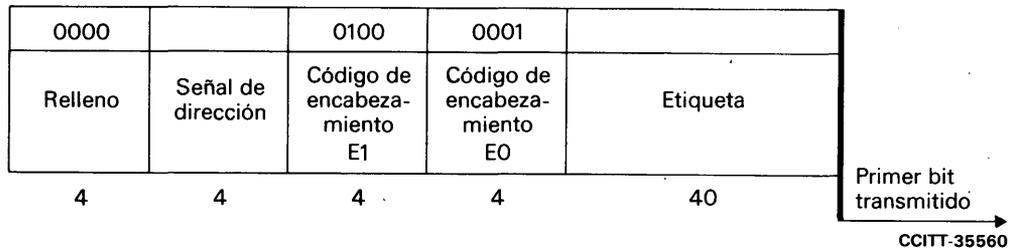


FIGURA 6/Q.723
Mensaje subsiguiente de dirección con una señal

En los campos del mensaje subsiguiente de dirección con una señal, se utilizan los siguientes códigos:

- Etiqueta: véase el § 2.
- El código de encabezamiento E0 se codifica 0001.
- El código de encabezamiento E1 se codifica 0100.
- La señal de dirección se codifica como se indica en el apartado h) del § 3.3.1 (según proceda).

3.4 Mensajes hacia adelante para establecimiento de la llamada

Se han especificado los siguientes tipos de mensajes hacia adelante para establecimiento de la llamada, identificándose cada uno por un código diferente de encabezamiento E1:

- mensaje de identidad de la línea que llama;
- mensaje de identidad de la línea que llama no disponible;
- mensaje de prueba de continuidad.

Los códigos E1 no atribuidos en este grupo de mensajes son de reserva.

3.4.1 Mensaje de identidad de la línea que llama (véase la observación)

En la figura 7/Q.723 se muestra el formato básico del *mensaje de identidad de la línea que llama*.

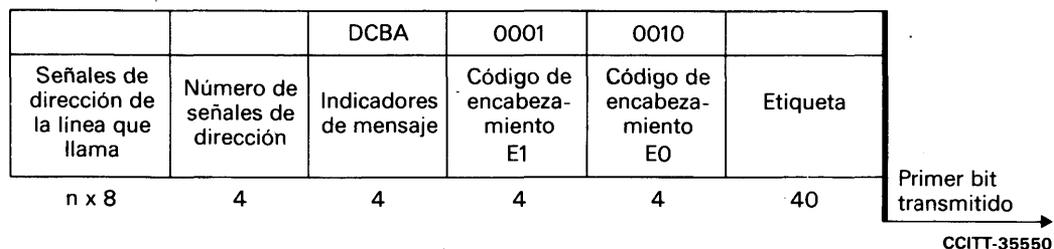


FIGURA 7/Q.723
Mensaje de identidad de la línea que llama

En los campos del mensaje de identidad de la línea que llama, se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2.
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0010.
- c) El código de encabezamiento E1 se codifica 0001.
- d) Indicadores de mensaje
 - bits B A: indicador de la naturaleza de la dirección
 - 0 0 número de abonado
 - 0 1 de reserva para uso nacional
 - 1 0 número nacional (significativo)
 - 1 1 número internacional

bits DC: de reserva

- e) Número de señales de dirección.

Código que expresa en representación binaria pura, el número de señales de dirección de la línea que llama (según proceda).

- f) Cifras de dirección de la línea que llama.

Cada señal se codifica como se indica en el apartado h) del § 3.3.1 (según proceda).

Observación – Actualmente, el mensaje de identidad de la línea que llama se clasifica en la categoría nacional básica de mensajes. Debe estudiarse ulteriormente la utilización de este mensaje en la red internacional.

3.4.2 Mensaje de identidad no disponible de la línea que llama

En la figura 8/Q.723 se muestra el formato básico del mensaje de identidad no disponible de la línea que llama.

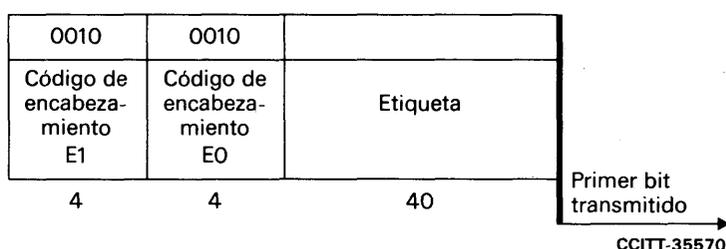


FIGURA 8/Q.723

Mensaje de identidad no disponible de la línea que llama

En los campos del mensaje de identidad no disponible de la línea que llama, se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2.
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0010.
- c) El código de encabezamiento E1 contiene las señales de identidad no disponible de la línea que llama y se codifica 0010.

3.4.3 Mensaje de prueba de continuidad

En la figura 9/Q.723 se muestra el formato básico del mensaje de prueba de continuidad.

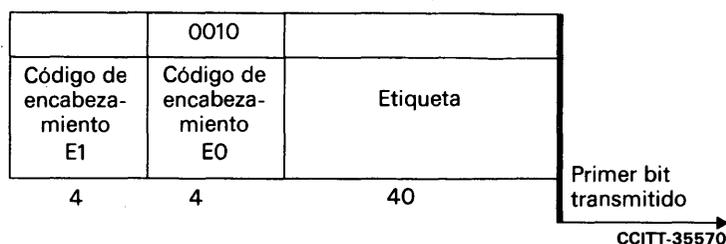


FIGURA 9/Q.723

Mensaje de prueba de continuidad

En los campos del mensaje de prueba de continuidad, se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0010
- c) El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señales:
 0011 señal de continuidad
 0100 señal de falta de continuidad

3.5 Mensaje hacia atrás para petición de establecimiento de la llamada

En la figura 10/Q.723 se muestra el formato básico del *mensaje hacia atrás para petición de establecimiento de la llamada*.

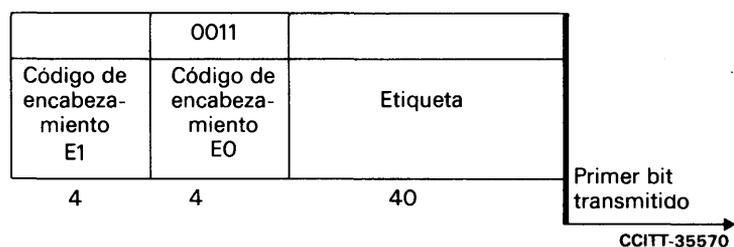


FIGURA 10/Q.723
Mensaje hacia atrás para petición de establecimiento de la llamada

En los campos del mensaje hacia atrás de petición de establecimiento de la llamada, se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2.
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0011
- c) El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señales:
 0000 de reserva
 0001 señal de petición de identidad de la línea que llama
 0010
 a de reserva
 1111

Observación – Actualmente, la señal de petición de identidad de la línea que llama se clasifica en la categoría nacional básica de mensajes. Debe estudiarse ulteriormente la utilización de este mensaje en la red internacional.

3.6 Mensaje hacia atrás para información de establecimiento fructuoso de la llamada

Se han especificado los siguientes tipos de mensajes hacia atrás para información de establecimiento fructuoso de la llamada, identificándose cada uno por un código diferente de encabezamiento E1:

- mensaje de dirección completa
- mensaje de tasación.

3.6.1 Mensaje de dirección completa

En la figura 11/Q.723 se muestra el formato básico del *mensaje de dirección completa*.

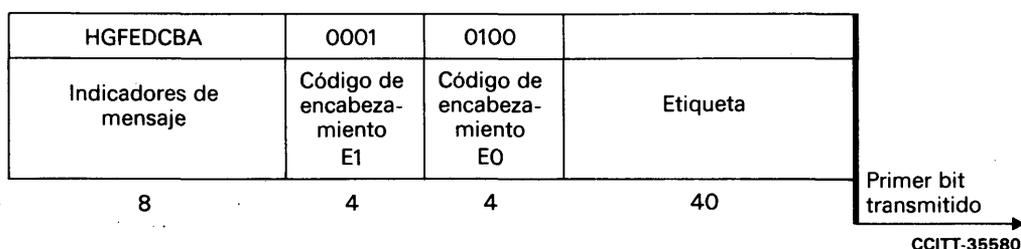


FIGURA 11/Q.723
Mensaje de dirección completa

En los campos del mensaje de dirección completa se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0100
- c) El código de encabezamiento E1 se codifica 0001
- d) Indicadores de mensaje
 - bits B A: Indicadores del tipo de señal de dirección completa
 - 0 0 señal de dirección completa
 - 0 1 señal de dirección completa, con tasación
 - 1 0 señal de dirección completa, sin tasación
 - 1 1 señal de dirección completa, teléfono de previo pago
 - bit C: indicador de abonado libre
 - 0 ninguna indicación
 - 1 abonado libre
 - bit D: de reserva, para uso internacional
 - bits E-H: de reserva para uso nacional

3.6.2 Mensaje de tasación (véase la observación)

En la figura 12/Q.723 se muestra el formato básico del mensaje de tasación.

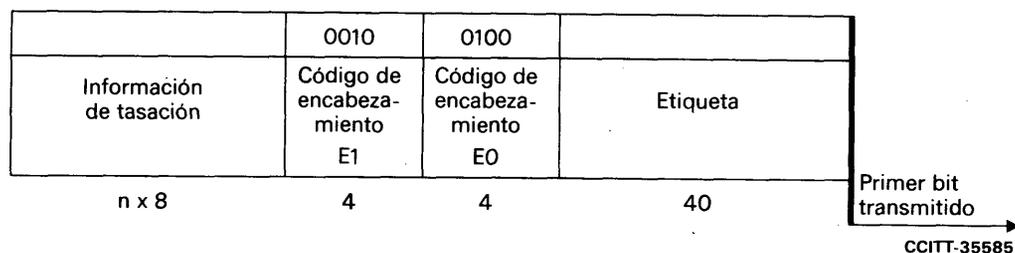


FIGURA 12/Q.723
Mensaje de tasación

En los campos del mensaje de tasación se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0100
- c) El código de encabezamiento E1 se codifica 0010
- d) Información de tasación

(Debe continuarse el estudio del formato y códigos del campo de información de tasación.)

Observación – Actualmente, el mensaje de tasación se clasifica en la categoría nacional básica de mensajes. Debe estudiarse ulteriormente la utilización de este mensaje en la red internacional.

3.7 Mensaje hacia atrás para información de establecimiento infructuoso de la llamada

En la figura 13/Q.723 se muestra el formato básico del mensaje hacia atrás para información de establecimiento infructuoso de la llamada.

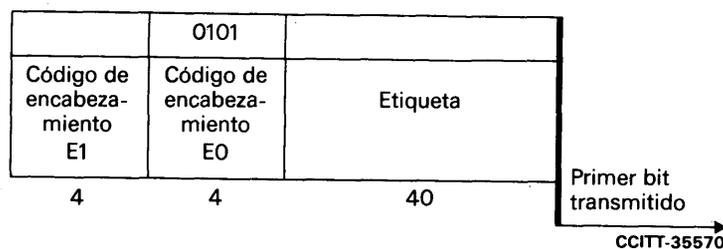


FIGURA 13/Q.723
Mensaje hacia atrás para información de establecimiento infructuoso de la llamada

En los campos del mensaje hacia atrás para información de establecimiento infructuoso de la llamada, se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2.
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0101
- c) El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señales:
 - 0000 de reserva
 - 0001 señal de congestión del equipo de conmutación
 - 0010 señal de congestión del haz de circuitos
 - 0011 señal de congestión de la red nacional
 - 0100 señal de dirección incompleta
 - 0101 señal de llamada infructuosa
 - 0110 señal (eléctrica) de abonado ocupado
 - 0111 señal de número no asignado
 - 1000 señal de línea fuera de servicio
 - 1001 señal de envío de tono de información especial
 - 1010 a 1110 de reserva
 - 1111 indicación de mensaje hacia atrás para información ampliada de establecimiento infructuoso de la llamada

3.8 Mensaje de supervisión de la llamada

En la figura 14/Q.723 se muestra el formato básico del *mensaje de supervisión de la llamada*.

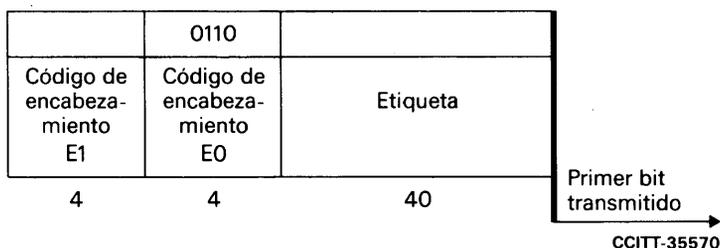


FIGURA 14/Q.723
Mensaje de supervisión de la llamada

En los campos del mensaje de supervisión de la llamada, se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2.
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0110
- c) El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señales:
 - 0000 de reserva
 - 0001 señal de respuesta, con tasación
 - 0010 señal de respuesta, sin tasación
 - 0011 señal de colgar
 - 0100 señal de fin (desconexión)
 - 0101 señal de repetición de respuesta
 - 0110 señal de intervención
 - 0111 a 1110 de reserva
 - 1111 indicación de mensaje ampliado de respuesta

3.9 Mensaje de supervisión del circuito

En la figura 15/Q.723 se muestra el formato básico del *mensaje de supervisión del circuito*.

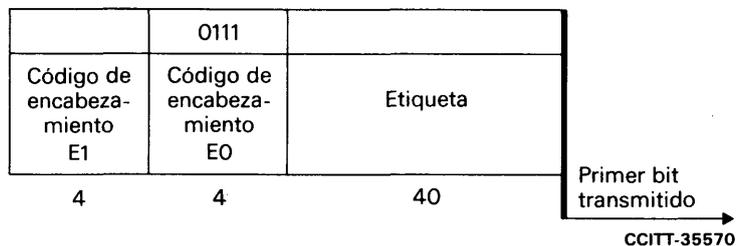


FIGURA 15/Q.723
Mensaje de supervisión del circuito

En los campos del mensaje de supervisión de circuitos, se utilizan los siguientes códigos:

- a) Etiqueta: véase el § 2.
- b) El código de encabezamiento E0 se codifica 0111
- c) El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señales:

0000	de reserva
0001	señal de liberación de guarda
0010	señal de bloqueo
0011	señal de acuse de recibo de bloqueo
0100	señal de desbloqueo
0101	señal de acuse de recibo de desbloqueo
0110	señal de petición de prueba de continuidad
0111	señal de reinicialización de circuito
1000	de reserva
a	
1111	

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características de los equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 2048 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.732.
- [2] Recomendación del CCITT *Características de la estructura de trama a 2048 kbit/s para uso con centrales digitales*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.734.
- [3] Recomendación del CCITT *Equipo múltiplex MIC de segundo orden que funciona a 8448 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.744.
- [4] Recomendación del CCITT *Características de la estructura de trama a 8448 kbit/s para uso con centrales digitales*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.746.
- [5] Recomendación del CCITT *Cifra de idioma o cifra de discriminación*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.104.

Recomendación Q.724

PROCEDIMIENTOS DE SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

- 1 Establecimiento normal de la comunicación
- 2 Toma simultánea en explotación en ambos sentidos
- 3 Repetición automática de las tentativas
- 4 Velocidad de conmutación y de transferencia de las señales en las centrales internacionales
- 5 Secuencias de bloqueo y de desbloqueo
- 6 Liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado
- 7 Prueba de continuidad de circuitos de conversación a 4 hilos
- 8 Prueba de continuidad de circuitos de conversación a 2 hilos
- 9 Control de interrupción en circuitos MDF
- 10 Diagramas de transición de estado

1 Establecimiento normal de comunicación

En esta Recomendación se describen los procedimientos de señalización para el establecimiento normal de una comunicación internacional. En la Recomendación Q.722 se definen los mensajes y señales y en la Recomendación Q.723 su formato y contenido.

1.1 Mensaje inicial de dirección

El *mensaje inicial de dirección* que es el primer mensaje que se transmite para el establecimiento de una comunicación, generalmente comprende toda la información necesaria para que la central internacional siguiente encamine la llamada. La función de toma está implícita en la recepción de este mensaje inicial de dirección.

La secuencia de envío de la información de dirección será el indicativo de país (que no se envía a una central internacional de llegada) seguido del número nacional (significativo). Para llamadas a posiciones de operadora (código 11 y código 12), véase la Recomendación Q.107 [1].

En el mensaje inicial de dirección, se enviarán todas las cifras necesarias para encaminar la llamada a través de la red internacional. En las llamadas con un indicativo del país en la dirección (salvo las destinadas a operadoras especiales), el mensaje inicial de dirección contendrá cuatro cifras como mínimo y cuantas otras estén disponibles. Podrá contener todas las cifras de la dirección. Sin embargo el mensaje inicial de dirección puede contener una cifra en circunstancias específicas, por ejemplo, aplicaciones nacionales.

La selección del circuito nacional de salida puede comenzar normalmente en la central internacional de llegada al recibirse el mensaje inicial de dirección y, por el primer enlace nacional, puede procederse a la señalización.

Cuando no se reciba ninguna indicación de supresor de eco ni de la naturaleza del circuito de un circuito precedente que utilice un sistema de señalización con menos medios de señalización, se considerará que los indicadores se han recibido con un *no*, a menos que se tenga seguridad de lo contrario.

1.2 Mensaje subsiguiente de dirección

Las restantes cifras de dirección, si las hubiere, pueden enviarse individualmente en mensajes de una cifra o agrupadas en mensajes de múltiples cifras. Se mejora el rendimiento agrupando el mayor número posible de cifras.

Sin embargo, para evitar que se prolongue el periodo de espera después de marcar en los casos de explotación con superposición, puede que convenga enviar las últimas cifras por separado.

Los *mensajes subsiguientes de dirección* pueden enviarse por la red nacional como se reciben. Si hay que realizar prueba de continuidad en uno o más de los circuitos internacionales que intervienen en la conexión, deben adoptarse medidas adecuadas (por ejemplo, retener la(s) última(s) cifra(s) del número nacional) en la última central de señalización por canal común, para impedir que se llame al abonado o se avise a la operadora antes de haber verificado la continuidad de dichos circuitos de conversación.

1.3 Señal de fin de numeración (SFN)

La señal *fin de numeración* (SFN), también llamada señal ST, se envía siempre en los siguientes casos:

- a) llamadas en servicio semiautomático,
- b) llamadas de prueba, y
- c) cuando se la reciba de un circuito precedente.

En explotación automática, esta señal se enviará siempre que la central internacional de salida sepa por análisis de las cifras, que se ha enviado la cifra final. Este análisis puede consistir en un examen del indicativo de país y en contar el número máximo (o fijo) de cifras del número nacional. En otros casos, la señal de fin de numeración no se envía y el final de la información de dirección se determina por la recepción de una de las señales de dirección completa desde la central internacional de llegada.

1.4 Prueba de continuidad de los circuitos telefónicos

Debido a que en el sistema de señalización N.º 7 la señalización no pasa por el trayecto de conversación, deben proporcionarse facilidades para efectuar una *prueba de continuidad* del trayecto de conversación en las circunstancias descritas a continuación.

La aplicación de la prueba de continuidad depende del tipo del sistema de transmisión utilizado para el circuito telefónico.

En los sistemas de transmisión con algunas características inherentes de indicación de avería que dan una indicación al sistema de conmutación en caso de avería, no es necesaria la prueba de continuidad. Esta situación se da cuando se utilizan circuitos totalmente digitales.

En los circuitos analógicos con supervisión por señales piloto, es suficiente realizar la prueba de continuidad sobre una base estadística o mediante llamadas de prueba (véase el § 7.5)¹⁾. En los circuitos analógicos que no utilizan supervisión por señales piloto y en circuitos mixtos, es decir, analógicos y digitales, la prueba de continuidad debe realizarse llamada por llamada. Para conexiones mixtas, es decir, conexiones compuestas por circuitos con y sin prueba de continuidad llamada por llamada, deberá asegurarse que la señal de continuidad se transmite al punto de destino aunque no se haya realizado la prueba de continuidad en una o más partes de la conexión de extremo a extremo.

La prueba de continuidad no está destinada a eliminar la necesidad de pruebas periódicas del trayecto de transmisión.

La prueba de continuidad del circuito de conversación se efectuará, enlace por enlace, llamada por llamada o mediante un método estadístico antes del comienzo de la conversación. En el § 7 se especifican los procedimientos y requisitos.

En el § 9 se describen las medidas que han de aplicarse cuando se utiliza la supervisión por señales piloto.

1.5 Verificación a través de la central

En las centrales digitales deben cumplirse los requisitos mencionados en la Recomendación Q.504 [2]. En otras centrales, las Administraciones garantizarán la fiabilidad de una conexión a través de un equipo de conmutación (prueba a través de la central), bien llamada por llamada, o mediante un método estadístico. Con cualquier método, la probabilidad de establecer la conexión con una calidad de transmisión inaceptable del trayecto de conversación no deberá exceder de 10^{-5} , como valor medio a largo plazo.

1.6 Señales de dirección completa

No se transmitirá una señal *de dirección completa* hasta que se reciba la señal de continuidad y se efectúe la prueba a través de la central, de ser aplicables.

Si la red siguiente no genera señales eléctricas de condición de la línea del abonado llamado, la última central N.º 7 debe generar y enviar una señal de dirección completa cuando se determine el fin de la señalización de dirección. El fin de la señalización de dirección se puede determinar:

- a) por la recepción de una señal de numeración;
- b) por la recepción del número máximo de cifras utilizadas en el plan nacional de numeración;
- c) por un análisis del número nacional (significativo) que indique que se han recibido cifras suficientes para encaminar la llamada hacia el abonado llamado, o
- d) por la recepción de una señal de fin de numeración de la red siguiente (por ejemplo, la señal de número recibido del sistema N.º 4), o
- e) excepcionalmente, si la red siguiente utiliza señalización con superposición y no puede analizarse el número, percatándose que han transcurrido de 4 a 6 segundos desde la recepción de la última cifra, y de que no se ha recibido nueva información; en tales circunstancias, debe impedirse la transmisión a la red nacional de la última cifra recibida hasta el final del periodo de espera que origina una señal de dirección completa que ha de transmitirse por el circuito internacional. De este modo, se tiene la seguridad de que no puede llegar ninguna señal nacional de respuesta antes de transmitirse una señal de dirección completa.

Si, en explotación normal, se prevé una demora en recibir la señal de dirección completa o una señal equivalente de la red siguiente, la última central de señalización por canal común originará y transmitirá una señal de dirección completa entre 15 a 20 segundos después de recibir el último mensaje de dirección. Esta condición de espera, representa un límite superior teniendo en cuenta las cláusulas que figuran en el § 6.4.1 (de 20 a 30 segundos para centrales internacionales de salida en condiciones anormales de liberación).

Al recibir una señal de dirección completa, la primera central N.º 7 establecerá el circuito de conversación del circuito interconectado²⁾.

¹⁾ Deben estudiarse ulteriormente, la aplicación a los circuitos internacionales y los aspectos cuantitativos (en particular, la frecuencia con que debe realizarse la prueba de continuidad).

²⁾ Se prevé que en la futura evolución de la parte de usuario de telefonía (por ejemplo, en el contexto de una red digital de servicios integrados), la conexión inmediatamente después del envío del mensaje inicial de dirección, puede convertirse en un requisito obligatorio.

Después de una señal de dirección completa sólo podrán enviarse hacia atrás las siguientes señales relativas al establecimiento de la comunicación:

- a) en explotación normal, una de las señales de respuesta, o de liberación de guarda,
- b) una señal de llamada infructuosa, o
- c) una de las señales de congestión.

Toda información adicional acerca de la condición de la línea del abonado llamado se enviará al abonado que llama o a la operadora en forma de tonalidades audibles o de anuncios orales grabados.

Se envía una señal de dirección completa con indicación de abonado libre, cuando se sabe que la línea del abonado llamado está libre (no ocupado). La señal ha de generarse en la central del abonado llamado, por lo que no puede ir seguida de una de las señales hacia atrás de información de establecimiento infructuoso.

1.7 *Señal de dirección incompleta*

Puede determinarse enseguida que no se ha recibido el número adecuado de cifras. Si se recibe la señal de fin de numeración o una señal de *dirección incompleta* (u otra equivalente) de la red nacional. En los casos de explotación con superposición, cuando no se ha recibido la señal de fin de numeración, la señal de dirección incompleta se transmitirá por la última central N.º 7 entre 15 y 20 segundos después de recibirse la última cifra.

Al recibirse la señal de dirección incompleta, cada central N.º 7 la enviará a la central N.º 7 precedente, si la hay, y liberará la conexión. La primera central N.º 7 enviará una señal adecuada por el circuito precedente si el sistema de señalización asociado permite hacerlo; en caso contrario, se enviará al abonado que llama el tono o anuncio adecuado para la red nacional.

1.8 *Señales de congestión*

Tan pronto como se detecte la condición de congestión se envía una de las señales de *congestión* (véase el § 3.4 de la Recomendación Q.722), sin esperar a que se complete una posible secuencia de prueba de continuidad.

La recepción de una señal de congestión en cualquier central central N.º 7 provocará el envío a la central precedente, de la señal de fin (desconexión), así como de una señal adecuada, si el sistema de señalización lo permite, o que se envíe un tono o anuncio adecuado al abonado u operadora de origen.

1.9 *Señales de condición de la línea del abonado llamado*

Se enviarán las siguientes señales cuando en la central internacional de llegada se recibe de la red nacional la señal eléctrica apropiada:

- señal de abonado ocupado,
- señal de línea fuera de servicio,
- señal de número nacional no asignado,
- tono de envío de tono especial de información.

Las señales de *condición de la línea del abonado llamado* se enviarán sin esperar la terminación de una posible prueba de continuidad. A la recepción de una de estas señales, la primera central N.º 7 (la central internacional de salida) liberará la conexión y provocará el envío de una señal adecuada a la central precedente, si el sistema de señalización lo permite, o que se envíe un tono o anuncio adecuado al abonado u operadora de origen.

Cada central N.º 7 a la recepción de una de estas señales tiene que liberar la conexión.

1.10 *Señales de respuesta*

Las señales de *respuesta, con tasación* y de *respuesta, sin tasación* se envían como se reciben de la red nacional o desde el enlace internacional siguiente.

Las señales de respuesta con tasación y de respuesta sin tasación sólo se utilizan como resultado de la primera señal indicativa de que el abonado llamado ha descolgado.

1.11 *Señal de colgar*

La señal de *colgar* no debe desconectar el trayecto de conversación en una central N.º 7. Los requisitos para la liberación de una conexión en el caso de que no se reciba la señal de fin (desconexión), se especifican en la Recomendación Q.118 [3].

1.12 *Secuencias de las señales de repetición de respuesta y de colgar*

La sucesión de señales de descolgar y de colgar del abonado llamado, producida al accionar repetidamente el gancho o pulsador de conmutación, provocará la transmisión de la siguiente secuencia de señales:

- colgar
- repetición de respuesta
- colgar
- repetición de respuesta
- etc.

Es necesario, que se retransmita a la operadora (o a la sección precedente) una secuencia de señales de colgar y de descolgar y que la condición final del circuito represente la posición final del gancho conmutador del abonado llamado.

1.13 *Señal de intervención*

La señal de *intervención* se puede transmitir en explotación semiautomática en cualquiera de los dos casos siguientes:

- a) cuando, después de establecida la comunicación con un abonado en servicio automático o de establecida la comunicación con intervención de una operadora especial, la operadora de salida desea la intervención de una operadora de asistencia;
- b) cuando, después de establecida una comunicación con intervención de una operadora de código 11 o de código 12, la operadora de salida desea una intervención de la operadora de la central internacional de llegada. La recepción de la señal de intervención en la central internacional de llegada provoca una nueva intervención de la operadora de llegada en las comunicaciones establecidas por intermedio de las posiciones de operadora de la central.

1.14 *Secuencia de las señales de fin (desconexión) y de liberación de guarda*

La señal de *fin (desconexión)* es predominante y todas las centrales internacionales deben estar en disposición de responder liberando el circuito y transmitiendo una señal de *liberación de guarda*, en cualquier momento durante el establecimiento de una comunicación, aunque el circuito esté en reposo. No obstante, si se transmite dicha señal, mientras un circuito está bloqueado, no provocará el desbloqueo de este circuito (véase el § 5). El hecho de que el circuito esté bloqueado no debe demorar el envío de la señal de liberación de guarda.

1.15 *Señal de reinicialización de circuito*

En los sistemas que mantienen el estado de los circuitos en memoria puede darse el caso que la memoria sea mutilada. En tal caso los circuitos deben reinicializarse para pasar a la condición de reposo en ambas centrales a fin de que estén disponibles para nuevo tráfico. Puesto que la central con la memoria mutilada no sabe si el circuito está en reposo, ocupado en salida, ocupado en entrada, bloqueado, etc. deberá enviarse una señal de *reinicialización de circuito* para cada circuito afectado. Al recibir una señal de reinicialización de circuito, la central no afectada:

- a) aceptará la señal como una señal de desconexión y responderá enviando una señal de liberación de guarda, tras haber puesto el circuito en reposo, si se trata de la central de llegada, en una conexión en cualquier estado de establecimiento de la comunicación o durante la llamada;
- b) aceptará la señal como una señal de colgar o de fallo de la comunicación, según corresponda y responderá enviando una señal de desconexión, si se trata de la central de salida en una conexión;
- c) aceptará la señal como una señal de desconexión y responderá enviando una señal de liberación de guarda, si el circuito está en la condición de reposo;
- d) si había enviado previamente una señal de bloqueo, o si no está en condiciones de liberar el circuito como se describe anteriormente, responderá con una señal de bloqueo. Si una llamada entrante o saliente está en curso, se desconectará dicha llamada y el circuito volverá al estado de reposo (bloqueado). Puede enviarse una señal de fin o de liberación de guarda. La central afectada deberá acusar recibo de esta señal de bloqueo. De no llegar el acuse de recibo, deberán seguirse los procedimientos de repetición especificados en el § 6.4.4;
- e) si había recibido previamente la señal de bloqueo, responderá desconectando cualquier llamada conectada, suprimirá la condición de bloqueo y restablecerá el circuito al estado de reposo. Si había una llamada saliente en curso, responderá con una señal de fin o, en todos los otros casos, con una señal de liberación de guarda;
- f) si se recibe una señal de reinicialización de circuito después del envío de un mensaje inicial de dirección, pero antes de recibir una señal hacia atrás relativa a la llamada, liberará el circuito y efectuará una tentativa de repetición automática en otro circuito, si procede;

- g) si se recibe una señal de reinicialización de circuito después de haber enviado una señal de reinicialización de circuito, responderá con una señal de liberación de guarda. El circuito debe restablecerse al tráfico;
- h) enviará una señal de liberación adecuada por un circuito interconectado (por ejemplo, una señal de fin o una señal hacia atrás apropiada).

La central afectada reconstruirá su memoria de acuerdo con el acuse de recibo recibido en respuesta a la señal de reinicialización de circuito y responderá a las señales recibidas de forma normal, por ejemplo, señal de liberación de guarda en respuesta a una señal de fin, señal de acuse de recibo de bloqueo en respuesta a una señal de bloqueo, etc.

Además, un circuito interconectado puede liberarse utilizando la señal adecuada. Si no se recibe respuesta a una señal de reinicialización de circuito antes de 4 a 15 segundos, deberá repetirse la señal. Si no se recibe un acuse de recibo dentro de un intervalo de 1 minuto, después del envío de la señal inicial de reinicialización de circuito, debe notificarse al personal de mantenimiento. No obstante, la señal deberá repetirse a intervalo de 1 minuto hasta que se produzca la intervención de mantenimiento.

1.16 *Diagramas indicativos de la secuencia de señales*

A continuación se muestran, (cuadros 1/Q.724 y 2/Q.724) en forma de diagramas, algunos ejemplos de secuencias de establecimiento de la comunicación.

2 Toma simultánea en explotación bidireccional

2.1 *Toma simultánea*

Como los circuitos que utiliza el sistema N.º 7 pueden explotarse *bidireccionalmente*, es posible que las dos centrales intenten tomar un mismo circuito más o menos al mismo tiempo.

2.2 *Intervalo de tiempo sin guarda*

Dado que con el sistema de señalización N.º 7:

- a) el tiempo de propagación en los enlace de datos de señalización puede ser relativamente largo;
- b) pueden producirse importantes demoras debido a retransmisiones;
- c) el modo de explotación cuasiasociado puede añadir tiempo(s) de transferencia de mensajes en puntos de transferencia de señalización,

el intervalo de tiempo sin guarda durante el cual se pueden producir *tomas simultáneas* puede ser relativamente largo en algunos casos. La central debe, pues, detectar las tomas simultáneas y adoptar las medidas especificadas en el § 2.5.

2.3 *Identificación de una toma simultánea*

Una central identifica una toma simultánea por el hecho de recibir un mensaje inicial de dirección relativo a un circuito para el cual ha transmitido un mensaje inicial de dirección (véase también el § 7.5.1).

2.4 *Medidas preventivas*

Pueden preverse diferentes métodos para la selección de circuitos a fin de minimizar la incidencia de tomas simultáneas. A continuación se describen dos métodos. Es necesario continuar los estudios para determinar el ámbito de aplicación de cada método y asegurar que ambos interfuncionan satisfactoriamente.

Pueden utilizarse también otros métodos de selección de circuitos, a condición de que proporcionen también el mismo grado de protección contra tomas simultáneas, cuando se utiliza uno de los métodos especificados en el otro extremo.

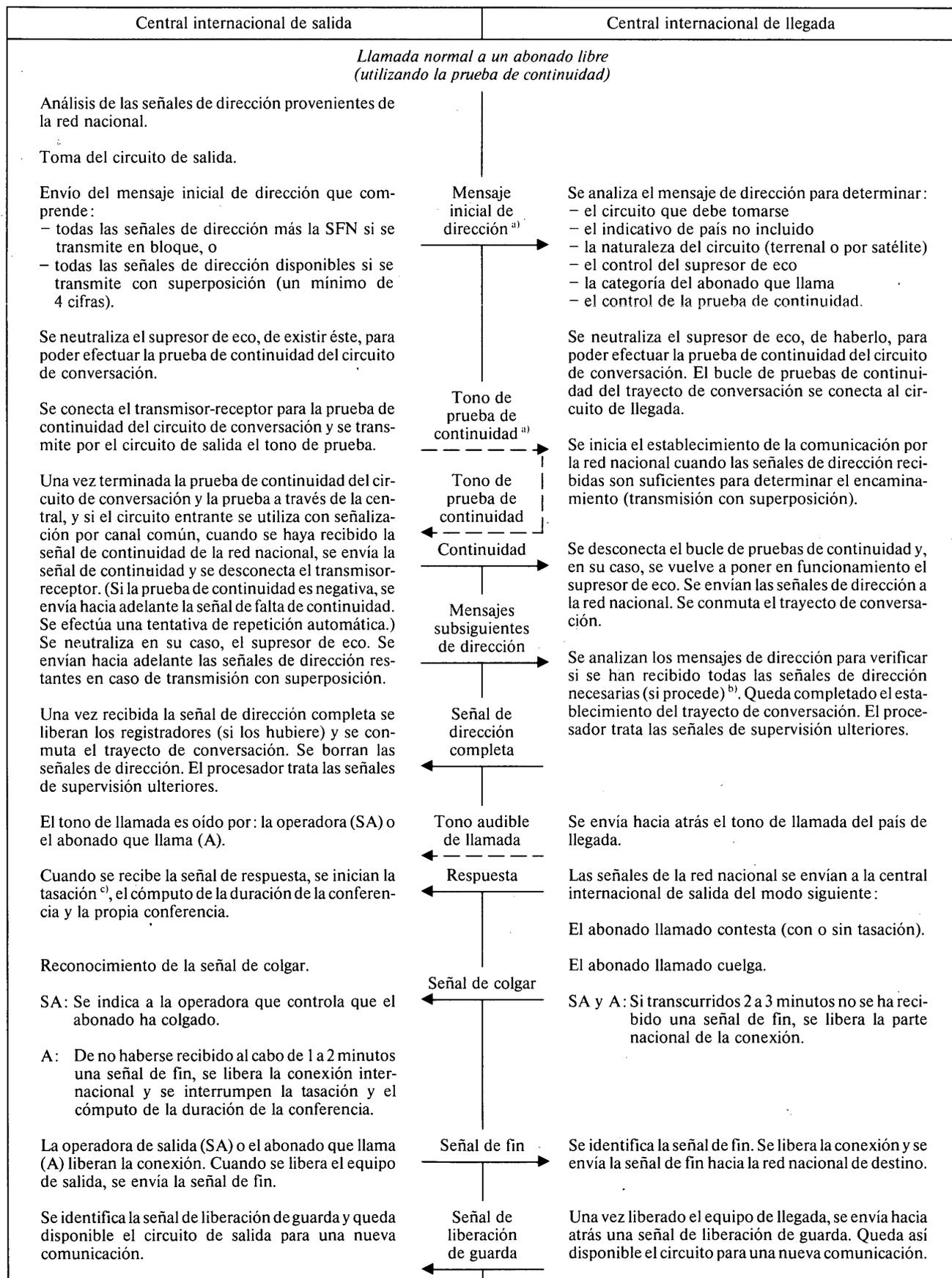
Método 1

En cada central terminal de un haz de circuitos bidireccionales se utiliza un orden opuesto de selección.

Método 2

Cada central terminal de un haz de circuitos bidireccionales tiene acceso prioritario al haz de circuitos que controla (véase el § 2.5). De este haz se selecciona el circuito que se ha liberado hace más tiempo (*primero en entrar-primero en salir*). Además, cada central terminal de un haz de circuitos bidireccionales, no tiene acceso prioritario a un haz de circuitos que no sea el que controla. De este haz se selecciona el último circuito liberado (*último en entrar-primero en salir*).

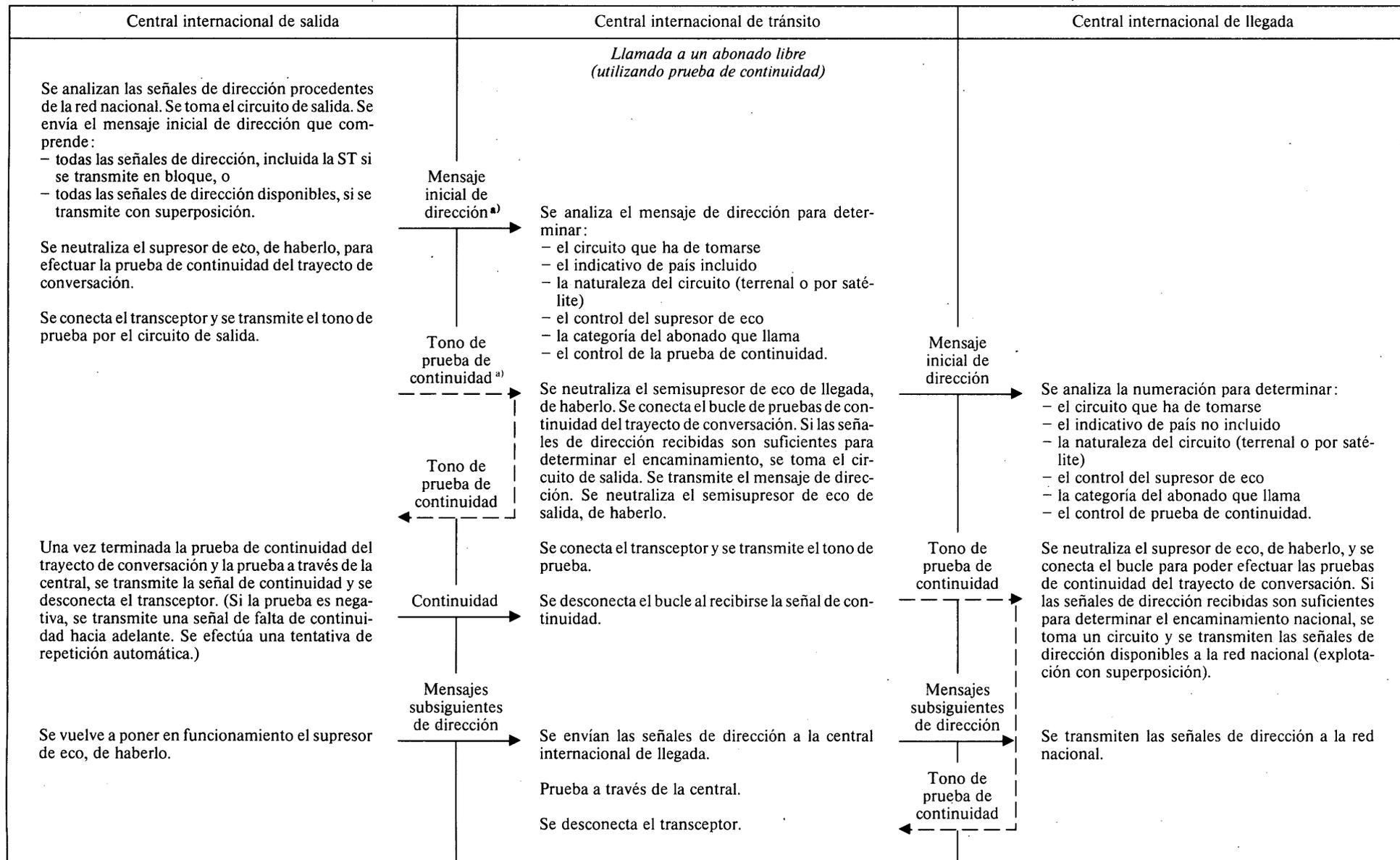
Tráfico semiautomático (SA) y automático (A) terminal
(Se supone un funcionamiento sin errores)



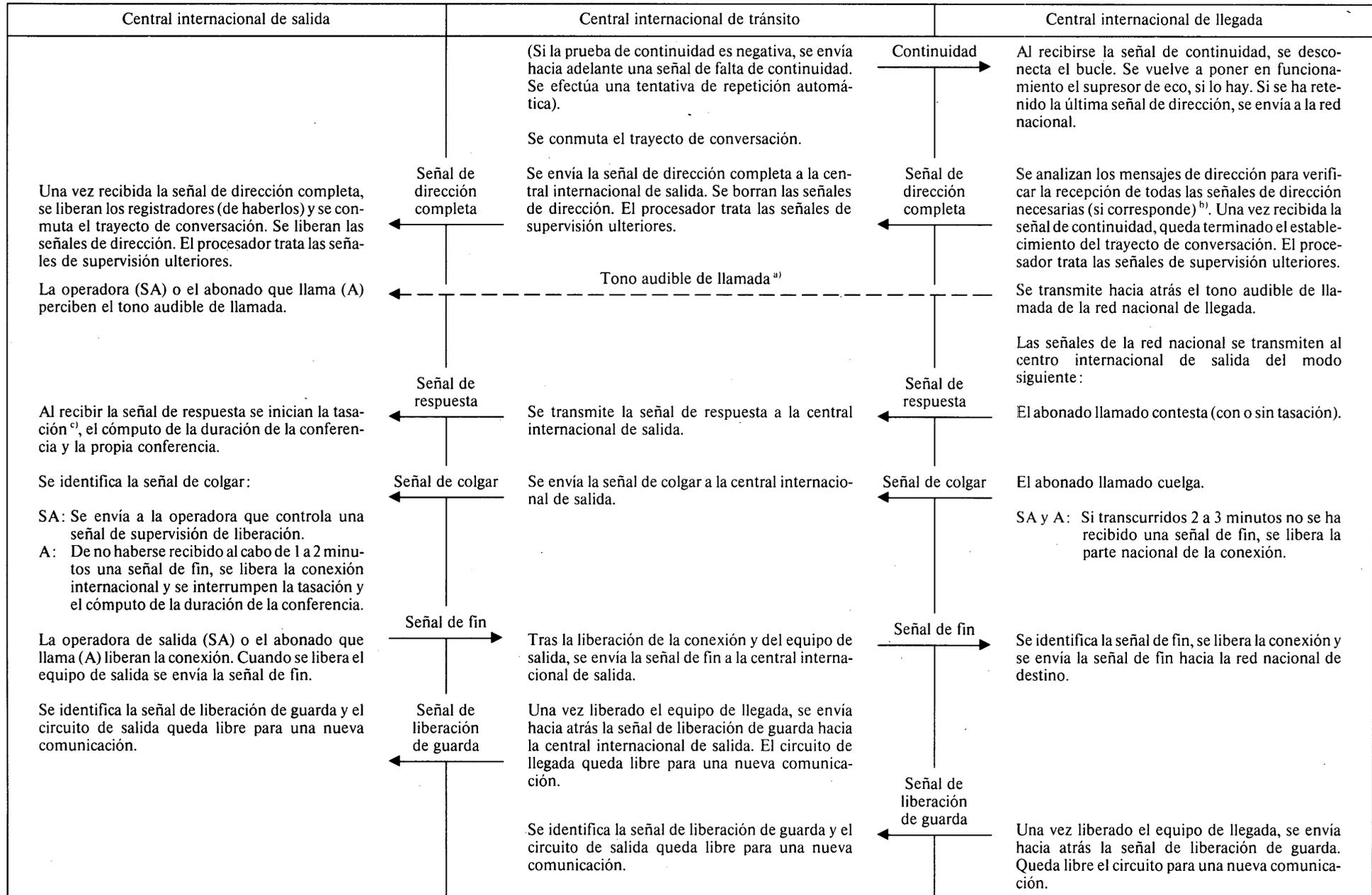
^{a)} Las flechas de trazo continuo designan las señales transmitidas por el canal común; las flechas discontinuas designan los tonos transmitidos por el trayecto de conversación (tonos de prueba y tonos audibles).
^{b)} La señal de dirección completa puede emanar de la red nacional.
^{c)} A menos que se haya recibido una señal de respuesta sin tasación o una señal de dirección completa sin tasación.

CUADRO 2/Q.724

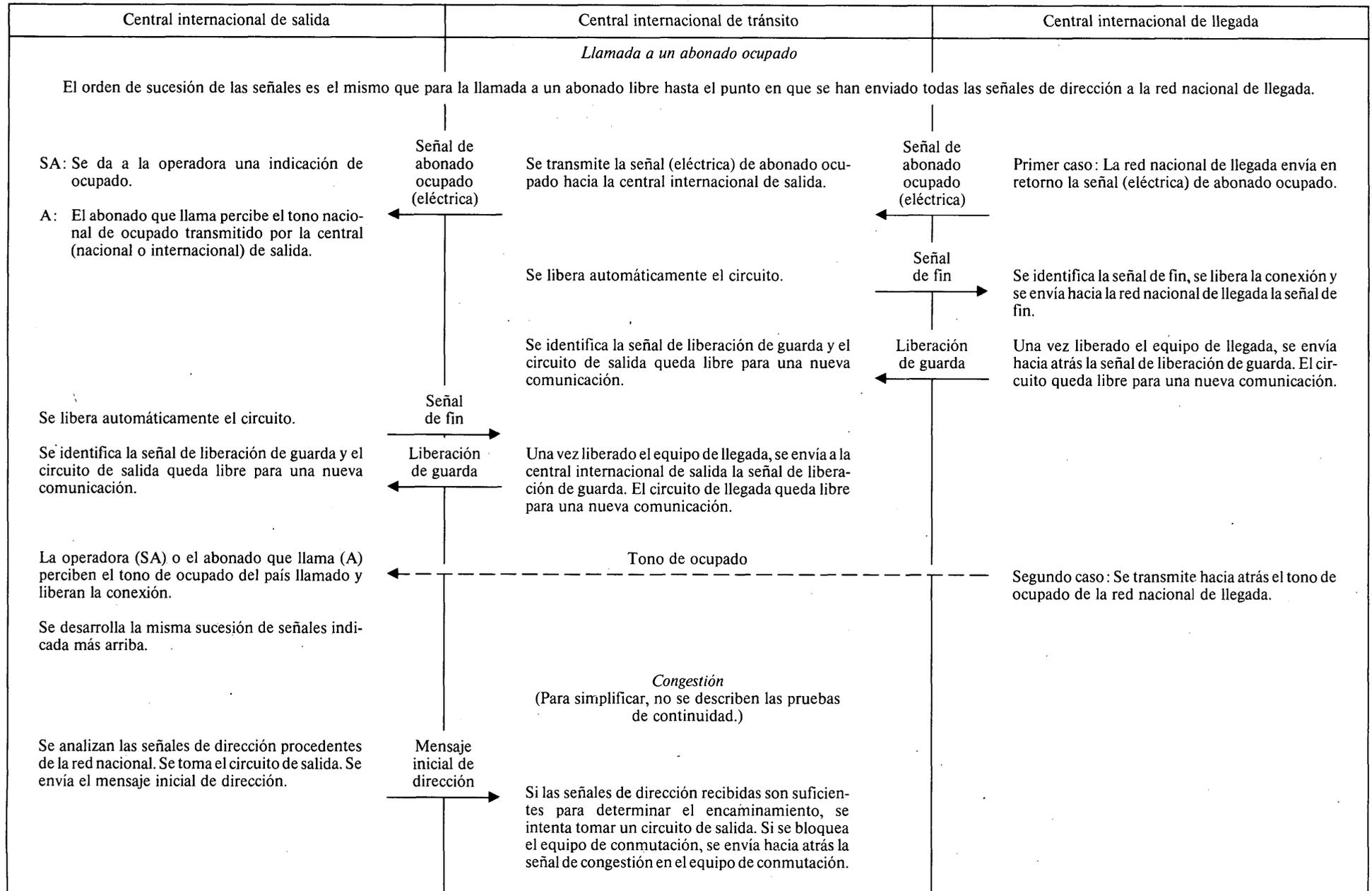
Tráfico semiautomático (SA) y automático (A) de tránsito
(Se supone un funcionamiento sin errores)



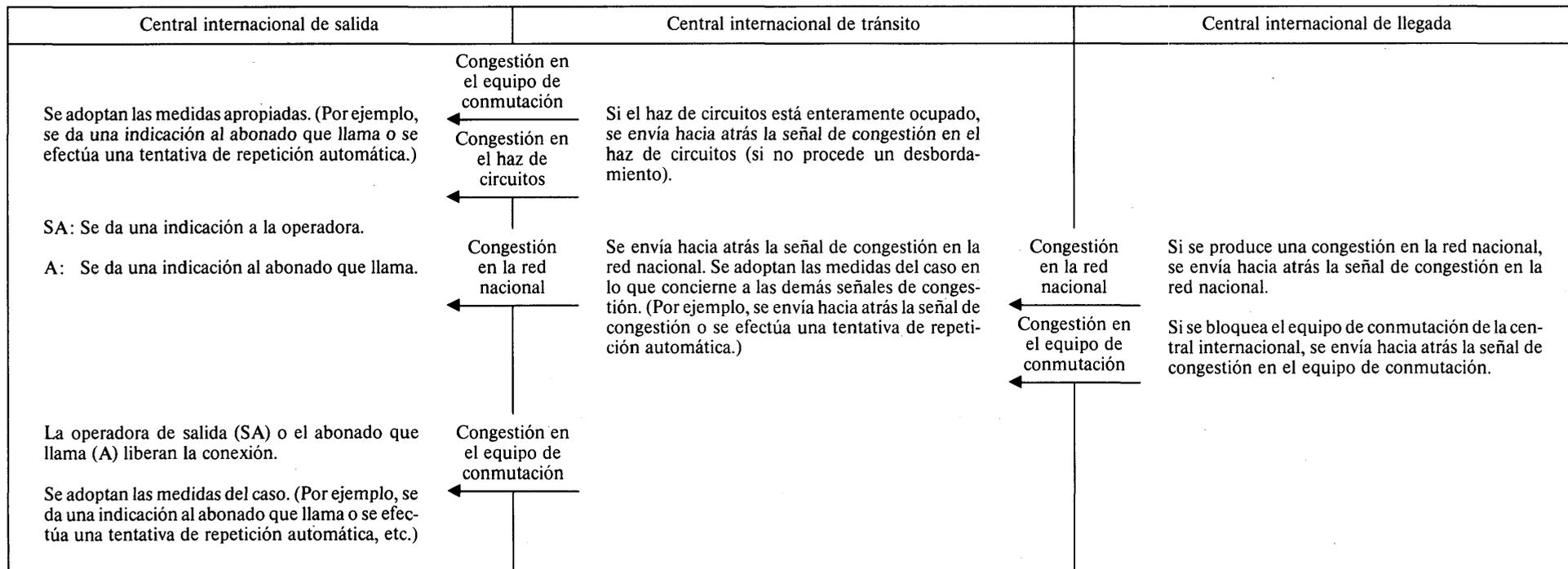
CUADRO 2/Q.724 (continuación)



CUADRO 2/Q.724 (continuación)



CUADRO 2/Q.724 (fin)



- ^{a)} Las flechas de trazo continuo designan las señales transmitidas por el canal común; las flechas discontinuas designan los tonos transmitidos por el trayecto de conversación (tonos de prueba y tonos audibles).
- ^{b)} La señal de dirección completa puede emanar de la red nacional.
- ^{c)} A menos que se haya recibido una señal de respuesta sin tasación o una señal de dirección completa sin tasación.

A fines de control de llamadas, un haz de circuitos bidireccionales puede subdividirse en subhaces en una central.

Es necesario tomar medidas preventivas en los casos que el sistema de señalización N.º 7 utiliza un enlace de datos de señalización con tiempo de propagación largo.

2.5 *Medidas que han de adoptarse al identificar una toma simultánea*

Cada central debe controlar la mitad de un haz de circuitos bidireccionales. Al identificarse una toma simultánea, la llamada que procesa la central que tiene el control de ese circuito se seguirá estableciendo sin tener en cuenta el mensaje inicial de dirección recibido.

En estas condiciones, se permitirá completar la llamada que está procesando la central que tiene el control, aunque al realizar la prueba de continuidad sólo se haya comprobado la continuidad del circuito en el sentido sin control-con control. La llamada en curso de tratamiento por la central que no tiene el control se eliminará, se liberarán los conmutadores, se suprimirán el transceptor (transmisor-receptor) de prueba de continuidad y el bucle de prueba conectados, a menos o hasta que se haya recibido una señal de continuidad de la central que tiene el control. No se enviará una señal de fin. La central que no tiene el control repetirá automáticamente la tentativa por el mismo circuito o por otra ruta alternativa.

Para resolver las situaciones de toma simultánea en circuitos bidireccionales, la central con el código de punto de señalización más alto controlará todos los circuitos con numeración par (código de identificación de circuito) y la otra central, los circuitos con numeración impar. Esta división del control puede utilizarse también para fines de control de mantenimiento.

3 **Repetición automática de tentativa**

El sistema de señalización N.º 7 dispone de repetición automática de tentativa, definida en la Recomendación Q.12 [4].

Se hará una repetición automática de tentativa:

- en caso de prueba de continuidad negativa (véase el § 7.3),
- después de identificarse una toma simultánea (en la central sin control) (véase el § 2.5),
- al recibirse la señal de bloqueo después del envío de un mensaje inicial de dirección antes de recibirse cualquier señal transmitida hacia atrás (véase el § 6),
- al recibirse una señal de reinicialización de circuito después del envío de un mensaje inicial de dirección y antes de recibirse una señal hacia atrás.

4 **Velocidad de conmutación y de transferencia de las señales en las centrales internacionales**

4.1 *Central internacional de salida*

En la central internacional de salida:

- si se utiliza explotación con superposición, la transmisión del mensaje inicial de dirección se hará tan pronto como el número de cifras recibidas y analizadas (normalmente cuatro como mínimo) sea suficiente para poder seleccionar un circuito saliente;
- si se utiliza explotación en bloque, la transmisión del mensaje inicial de dirección se hará tan pronto como se tengan todas las cifras de la dirección, incluida la señal de fin de numeración, y se haya seleccionado el circuito saliente.

4.2 *Central internacional de tránsito*

En una central internacional de tránsito, la selección de un circuito saliente debe comenzar tan pronto como se hayan recibido y analizado las cifras necesarias para determinar el encaminamiento.

4.3 *Central internacional de llegada*

En las centrales internacionales de llegada:

- si se utiliza explotación con superposición en la red nacional, el establecimiento de la parte nacional de la conexión comenzará tan pronto como se reciba el número de cifras suficiente para el encaminamiento;
- si se utiliza explotación en bloque en la red nacional, el establecimiento de la parte nacional de la conexión comenzará tan pronto como se reciban todas las cifras, incluida la señal de fin de numeración.

5 Secuencias de bloqueo y desbloqueo

La finalidad de la señal *de bloqueo (desbloqueo)* es permitir al equipo de conmutación o al personal de mantenimiento la supresión (y el restablecimiento) del tráfico en el terminal distante de un circuito, debido a avería o para realizar pruebas. En el § 9 se describen las condiciones específicas para el envío automático de señales de bloqueo y desbloqueo por el equipo de conmutación, en caso de que se utilice control de interrupción en circuitos MDF.

Como los circuitos atendidos por el sistema N.º 7 son bidireccionales, la señal de bloqueo puede tener su origen en cualquiera de las centrales. La recepción de la señal de bloqueo impide la salida de las llamadas de esa central hasta que se recibe una señal de desbloqueo, pero no la llegada de llamadas. Se necesitan siempre secuencias de acuse de recibo para las señales de bloqueo y de desbloqueo mediante la *señal de acuse de recibo de bloqueo* y la *señal de acuse de recibo de desbloqueo*, respectivamente. El acuse de recibo no se transmite hasta que se han llevado a cabo las operaciones apropiadas (bloqueo o desbloqueo). La señal de fin no debe predominar sobre la señal de bloqueo y devolver al servicio circuitos que puedan estar en avería. El circuito bloqueado se devolverá al servicio al transmitir una central la señal de acuse de recibo de desbloqueo y recibirse esta señal en la otra central.

Si se recibe una señal de bloqueo:

- después de enviar un mensaje inicial de dirección y
- antes de recibir una señal transmitida hacia atrás, relativa a esa llamada,

debe efectuarse una repetición automática de tentativa por otro circuito. La central que reciba la señal de bloqueo deberá liberar la tentativa original en la manera normal después de transmitir la señal de acuse de recibo de bloqueo.

Si la señal de bloqueo se transmite mientras el circuito de conversación está ocupado para una comunicación, y después de que la central que recibe la señal de bloqueo envíe hacia atrás, como mínimo, una señal relativa a dicha comunicación, esta central no tomará dicho circuito para subsiguientes llamadas salientes.

El hecho de que el circuito esté ocupado por una comunicación no demorará la transmisión de la señal de acuse de recibo de bloqueo (desbloqueo).

Si se envía una señal de bloqueo y subsiguientemente se recibe un mensaje inicial de dirección en sentido opuesto, deben tomarse las medidas siguientes:

- para llamadas de prueba, la llamada debe aceptarse, si es posible. Si no lo es, deberá devolverse la señal de bloqueo;
- para llamadas que no sean de prueba, debe devolverse la señal de bloqueo.

El bloqueo de un circuito por medio de una señal de bloqueo no debe exceder de 5 minutos, pasados los cuales se accionará una alarma en cada extremo del circuito. Si hay una comunicación en curso en el circuito de que se trata, los 5 minutos comenzarán a partir del momento en que termine esa comunicación. Si el restablecimiento del circuito durara más de 5 minutos, el circuito deberá ponerse fuera de servicio.

6 Liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado

6.1 Condiciones normales de liberación

Las conexiones se liberan normalmente hacia adelante cuando se recibe de la central precedente una señal de fin.

Además, se ha previsto la liberación normal de las conexiones (o circuitos) en los casos siguientes:

- cuando es negativo el resultado de la prueba de continuidad (véase el § 7.3);
- cuando se recibe una señal de dirección incompleta (véase el § 1.6);
- cuando se recibe una de las señales de congestión (véase el § 1.7);
- cuando se recibe una de las señales de condición de la línea del abonado llamado (véase el § 1.8);
- cuando se recibe la señal de bloqueo después de transmitirse un mensaje inicial de dirección y antes de que se reciba una señal hacia atrás relativa a esa llamada (véase el § 5).

Si no se cumplen las condiciones descritas anteriormente para la liberación normal de las conexiones, la liberación se efectúa del siguiente modo:

- cuando la liberación tiene lugar en condiciones anormales (véase el § 6.4);
- cuando se recibe una señal de llamada infructuosa (véase el § 6.3);
- cuando no se recibe una señal de fin después de que se haya recibido una señal de colgar (véase el § 6.4);

- cuando no se recibe una señal de respuesta (véase el § 6.4);
- cuando se recibe una señal de reinicialización de circuito (véase el § 1.15).

La memoria de cada una de las centrales de una conexión libera la información de dirección y encaminamiento del modo que se describe en los puntos siguientes.

6.1.1 *Central internacional de salida*

Podrá borrarse la información de dirección y encaminamiento almacenada en la central internacional de salida, cuando se reciba una de las señales hacia atrás siguientes:

- a) una de las señales de dirección completa;
- b) la señal de dirección incompleta;
- c) una de las señales de congestión;
- d) una de las señales de condición de la línea del abonado llamado;
- e) la señal de llamada infructuosa;

o cuando la conexión haya quedado liberada anteriormente y no haya que efectuar una repetición automática de tentativa.

6.1.2 *Central internacional de llegada*

Podrá borrarse la información de dirección y encaminamiento almacenada en la central internacional de llegada, cuando se reciba una de las señales hacia atrás descritas en el § 6.1.1 (u otra equivalente) procedente de un sistema nacional de señalización o cuando se haya generado y transmitido a la central internacional de salida una de las señales siguientes:

- a) una de las señales de dirección completa;
- b) una señal de dirección incompleta;
- c) una de las señales de congestión;
- d) la señal de llamada infructuosa;
- e) la señal de reinicialización de circuito;

o al recibir una señal de fin.

6.1.3 *Central internacional de tránsito*

Podrá borrarse la información de dirección y encaminamiento almacenada en una central internacional de tránsito, cuando se reciba una de las señales hacia atrás indicadas en el § 6.1.1 cuando se reciba una señal de fin, o cuando una de las señales de congestión tenga su origen en dicha central.

6.2 *Condiciones anormales de liberación – Secuencias de fin y de liberación de guarda*

6.2.1 *Imposibilidad de liberación respondiendo a una señal de fin*

Si una central no puede volver el circuito al estado de reposo como respuesta a una señal de fin, deberá interrumpir el servicio por el circuito y transmitir la señal de bloqueo. Cuando se reciba la señal de acuse de recibo de bloqueo, se transmitirá la señal de liberación de guarda con objeto de acusar recibo de la primitiva señal de fin.

6.2.2 *Imposibilidad de liberación respondiendo a una señal hacia atrás*

Si una central no puede liberar un circuito al recibir una señal de dirección incompleta, de congestión, de condición de la línea del abonado llamado o de llamada infructuosa, deberá interrumpir el servicio por el circuito transmitiendo la señal de bloqueo. Al recibirse la señal de acuse de recibo de bloqueo, se transmitirá la señal de fin en respuesta a la señal primitiva hacia atrás.

6.2.3 *No se recibe la señal de liberación de guarda en respuesta a una señal de fin*

Si no se recibe una señal de liberación de guarda dentro de los 4 a 15 segundos siguientes a la transmisión de una señal de fin, se repetirá esta última.

Si después de enviar una señal de fin no se recibe una señal de liberación de guarda dentro del minuto siguiente a la primera transmisión de la señal de fin, se advertirá al personal de mantenimiento. Dejará de repetirse la señal de fin, se interrumpirá el servicio por el circuito y se enviará la señal de bloqueo.

6.3 Señal de llamada infructuosa

La *señal de llamada infructuosa* se transmite como consecuencia de las situaciones debidas al periodo de temporización descritas en el § 6.4 y siempre que exista una tentativa infructuosa de llamada y no se apliquen otras señales específicas, a saber:

- señal de dirección incompleta,
- señales de congestión, o
- señales de condición de la línea del abonado llamado.

La recepción de una señal de llamada infructuosa en cualquier central N.º 7 provocará la transmisión de una señal de fin y, si el sistema de señalización lo permite, la transmisión a la central precedente de la señal apropiada, o a la red nacional del tono o anuncio grabado apropiados.

6.4 Condiciones anormales de liberación – Otras secuencias

Si no se cumplen las condiciones para la liberación normal que se describen en el § 6.1, la liberación se efectuará en las condiciones siguientes.

6.4.1 Central internacional de salida

Toda central internacional de salida:

- a) liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante cuando no se cumplan las condiciones para la liberación normal de la información de dirección y encaminamiento a que se hace referencia en el § 6.1.1 antes de los 20 a 30 segundos siguientes a la transmisión del último mensaje de dirección;
- b) liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante cuando no se reciba una señal de respuesta dentro del periodo especificado en la Recomendación Q.118 [3];
- c) liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante cuando no se reciba una señal de fin de la red nacional después de haberse recibido la señal de colgar, dentro del periodo especificado en la Recomendación Q.118 [3].

6.4.2 Central internacional de llegada

Toda central internacional de llegada:

- a) liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante en la red nacional y transmitirá hacia atrás una señal de llamada infructuosa en los siguientes casos:
 - cuando no se reciba una señal de continuidad o de falta de continuidad, si procede (véase el § 3.3.1 de la Recomendación Q.723), antes de los 10 a 15 segundos siguientes a la recepción del mensaje inicial de dirección, o
 - cuando no se reciba una de las señales hacia atrás indicadas en el § 6.1.1 (o equivalentes) de una red nacional (cuando se espera), antes de los 20 a 30 segundos siguientes a la recepción del último mensaje de dirección, a menos de que se proporcione la temporización para el envío de la señal de dirección incompleta (véase el § 1.7), o
 - cuando se reciba una señal de dirección incompleta después que se ha generado una señal de dirección completa;
- b) enviará la señal de llamada infructuosa cuando no se reciba una señal de fin para el circuito entrante antes de los 4 a 15 segundos siguientes al envío de una señal de dirección incompleta, de congestión, de llamada infructuosa o de condición de la línea del abonado llamado que indique la imposibilidad de completar la llamada.

Si no se recibe una señal de fin dentro del minuto siguiente a la transmisión de la señal de llamada infructuosa, deberá cesar la repetición de dicha señal, advertirse al personal de mantenimiento, interrumpirse el servicio por el circuito y enviarse la señal de bloqueo;

- c) liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante en la red nacional cuando no se reciba una señal de fin después del envío de una señal de colgar dentro del intervalo de tiempo especificado en la Recomendación Q.118 [3].

6.4.3 Central internacional de tránsito

Toda central internacional de tránsito:

- a) liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante y enviará hacia atrás la señal de llamada infructuosa en los siguientes casos:
 - cuando no se reciba la señal de continuidad o de falta de continuidad, si procede (véase el § 3.3.1 de la Recomendación Q.723), antes de los 10 a 15 segundos siguientes a la recepción del mensaje inicial de dirección, o

- cuando no se cumplan las condiciones para la liberación normal indicadas en el § 6.1.3 antes de los 20 a 30 segundos siguientes al envío del último mensaje de dirección, o
- b) enviará la señal de llamada infructuosa cuando no se reciba una señal de fin para el circuito de llegada antes de los 4 a 15 segundos siguientes al envío de una señal de dirección incompleta, de congestión, de llamada infructuosa, o de condición de la línea del abonado llamado que indique la imposibilidad de completar la llamada.

Si no se recibe una señal de fin dentro del minuto siguiente al envío de la señal de llamada infructuosa, deberá cesar la repetición de dicha señal, advertirse al personal de mantenimiento, interrumpirse el servicio por el circuito y enviarse la señal de bloqueo.

6.4.4 *No se recibe la secuencia bloqueo/desbloqueo*

Una central internacional repetirá la señal de bloqueo o desbloqueo si no se recibe una señal de acuse de recibo a las señales de bloqueo o de desbloqueo antes de 4 a 15 segundos (véase el § 5 para la secuencia de bloqueo/desbloqueo).

Si no se recibe una señal de acuse de recibo dentro del minuto siguiente al envío de la señal inicial de bloqueo o de desbloqueo, debe advertirse al personal de mantenimiento, interrumpirse la repetición de la señal de bloqueo o de desbloqueo y retirar el circuito del servicio, según proceda.

6.5 *Recepción de información de señalización irrazonable*

La parte de transferencia de mensajes del sistema de señalización, evitará la secuenciación errónea o la entrega doble de mensajes, con alto grado de fiabilidad (véase el § 2 de la Recomendación Q.706). Sin embargo, los errores no detectados al nivel de enlace de señalización y el funcionamiento defectuoso de la central puede producir información de señalización en mensajes que sea ambigua o inadecuada.

Para solucionar ciertas ambigüedades posibles en el estado de un circuito, cuando se reciben señales irrazonables, se aplicará lo siguiente:

- a) si se recibe una señal de fin relativa a un circuito en reposo, se acusará recibo con una señal de liberación de guarda,
- b) si se recibe la señal de liberación de guarda relativa a un circuito en reposo, se descartará,
- c) si se recibe una señal de liberación de guarda relativa a un circuito ocupado para el cual no se ha enviado una señal de fin, se liberará el circuito y se enviará una señal de fin,
- d) si se recibe una señal de bloqueo para un circuito bloqueado, se enviará la señal de acuse de recibo de bloqueo,
- e) si se recibe una señal de desbloqueo para un circuito desbloqueado se enviará una señal de acuse de recibo de desbloqueo.

Salvo en determinados casos (véase el § 2) se descartará cualquier otra información de señalización irrazonable recibida. Si el hecho de descartar la información impide que se complete una llamada, dicha llamada se liberará eventualmente mediante la expiración de un periodo de temporización.³⁾

7 **Pruebas de continuidad de circuitos de conversación a cuatro hilos**

7.1 *Consideraciones generales*

La presente especificación se refiere únicamente a la parte de una conexión internacional a cuatro hilos que utiliza el sistema de señalización N.º 7. La parte del trayecto de conversación que ha de comprobarse, puede comprender un circuito con interpolación de la palabra. Como la presencia de supresores de eco activos en el circuito interrumpiría la prueba de continuidad, es necesario neutralizarlos durante las pruebas y reactivarlos, en caso necesario, una vez terminadas.

El *transceptor* (transmisor y receptor del tono de prueba) se conecta a los trayectos de *ida* y de *retorno* del circuito saliente en la primera central y en cada una de las siguientes, salvo en la última, en aquella parte de la conexión atendida por el sistema de señalización N.º 7. El *bucle de prueba* se conectará a los trayectos de *ida* y de *retorno* del circuito de entrada en cada central, excepto la primera, en aquella parte de la conexión atendida por el sistema de señalización N.º 7. La prueba de continuidad se considera satisfactoria cuando se envía un tono por el trayecto de *ida* y se recibe por el trayecto de *retorno*, dentro de límites de temporización y de transmisión aceptables.

³⁾ Deben estudiarse posteriormente las posibles medidas que pueden tomarse al recibir información de señalización irrazonable.

7.2 *Requisitos de transmisión*

7.2.1 *Equipo transmisor*

La frecuencia del *tono de prueba*, será de 2000 ± 20 Hz. Para aplicación internacional, el nivel en emisión del tono de prueba será -12 ± 1 dBm0.

7.2.2 *Bucle de prueba*

El bucle de prueba tendrá una atenuación 0 dB, teniendo en cuenta cualquier diferencia entre los niveles relativos de los dos trayectos en el punto de conexión.

7.2.3 *Equipo receptor*

El receptor del tono de prueba debe tener las siguientes características:

a) *Condiciones de funcionamiento*

Frecuencia del tono de prueba: 2000 ± 30 Hz

Gama del nivel del tono de prueba para aplicación internacional:

El nivel absoluto de potencia N del tono de prueba, estará dentro de los límites $(-18 + n) \leq N \leq (-6 + n)$ dBm,

donde n es el nivel relativo de potencia a la entrada del receptor.

Tiempo de identificación: de 30 a 60 ms

Las tolerancias de la gama de niveles y de la frecuencia, tienen en cuenta las variaciones en el extremo de emisión y las variaciones de transmisión en línea consideradas aceptables.

b) *Condiciones de no funcionamiento*

Frecuencia de la señal: fuera de la banda 2000 ± 200 Hz.

Nivel de la señal para aplicación internacional: menor o igual a $-22 + n$ dBm0.

Este límite es 10 dB inferior al nivel nominal absoluto del tono de prueba a la entrada del receptor. Si el nivel cae por debajo de este valor, se considera la transmisión inaceptable.

Duración de la señal: inferior a 30 ms.

La gama de niveles $(-18 + n) \leq N \leq (-6 + n)$ dBm permite determinar si el resultado de la prueba es positivo o negativo en los enlaces de la parte de la conexión internacional atendidas por el sistema de señalización N.º 7.

c) *Condiciones de la liberación*

Si se utiliza el receptor para verificar la supresión del tono de prueba (véase el § 7.3):

- después de la identificación del tono, se hará caso omiso de las interrupciones de hasta 15 ms; esto impedirá la conmutación directa (transconexión) prematura del trayecto de conversación;
- la indicación de supresión del tono no debe demorarse más de 40 ms, y
- para aplicación internacional, el nivel de liberación del receptor debe ser inferior a $-27 + n$ dBm.

7.3 *Procedimiento de prueba de continuidad*

La decisión de si debe o no realizarse la prueba de continuidad en un circuito determinado, debe adoptarse por una central de salida, de conformidad con los criterios descritos en el § 1.4. La central de salida indicará si se requiere o no la prueba de continuidad mediante el indicador de prueba de continuidad en el mensaje inicial de dirección (véase el § 3.3.1 de la Recomendación Q.723). Si se requiere, la central de salida conectará un transceptor al circuito de conversación cuando éste envía un mensaje inicial de dirección. Si no se requiere la prueba de continuidad, ni en el circuito entrante ni en el circuito saliente, la central de salida puede transconectar el trayecto de conversación inmediatamente, después de haber enviado el mensaje inicial de dirección.

En los diagramas de transición de estados de las figuras 4/Q.724 y 5/Q.724 se describe el procedimiento que utiliza el lenguaje de especificación y descripción (LED). La central N.º 7 enviará la señal de continuidad una vez que se hayan completado las operaciones siguientes:

- se ha completado la prueba de continuidad realizada en el circuito saliente,
- se ha verificado el trayecto de conversación a través de la central, considerándose correcto (véase el § 1.4), y
- si el indicador de la prueba de continuidad en el mensaje inicial de dirección recibido, indica que se está realizando (se ha realizado) la prueba de continuidad en el circuito o circuitos anteriores al recibir una señal de continuidad desde la central precedente.

Una vez completada satisfactoriamente la prueba de continuidad del circuito puede transconectarse el trayecto de conversación en una central internacional de tránsito o en una central de llegada y desconectarse el transceptor. Sin embargo, debe diferirse el establecimiento del circuito de conversación hasta que el tono de prueba residual se haya propagado por el trayecto de retorno del circuito de conversación.

Esta determinación puede hacerse mediante temporización, o utilizando el receptor de tono de prueba para comprobar la supresión del tono de prueba, o por cualquier otro medio adecuado.

Cuando la central internacional siguiente recibe la señal de continuidad, se desconecta el bucle de prueba de continuidad, si estuviera insertado. Asimismo, pueden liberarse todas las cifras del número nacional que estaban retenidas (véase el § 1.2).

En caso de prueba de continuidad negativa del circuito saliente, en la central N.º 7:

- se desconectará el transceptor de pruebas de continuidad y se repetirá automáticamente la tentativa por otro circuito,
- se enviará a la central siguiente una señal de falta de continuidad.

Se efectuará una repetición de la prueba de continuidad del trayecto de conversación averiado saliente dentro de un intervalo de 1 a 10 segundos desde la detección del fallo de la prueba de continuidad.

La segunda prueba de continuidad será iniciada por la central N.º 7 que detecta el fallo, utilizando la señal de petición de prueba de continuidad.

Si la prueba repetida en esta llamada es positiva, el circuito de conversación se volverá a poner en estado de reposo mediante una secuencia de señales de fin/liberación de guarda. Si la segunda prueba de continuidad es negativa, se advertirá al personal de mantenimiento que ha ocurrido un fallo y la prueba se repetirá a intervalos de 1 a 3 minutos de nuevo. La repetición de la prueba de continuidad se terminará solamente cuando se detecte la continuidad.

De acuerdo con los requerimientos del mantenimiento de la transmisión, el sistema de señalización N.º 7 debe proporcionar:

- a) un registro impreso cada vez que comienza una segunda prueba de continuidad. En tales casos, debe identificarse el circuito de que se trate;
- b) un registro impreso cada vez que la prueba de continuidad da lugar a una alarma para el personal de mantenimiento.

Como un transceptor defectuoso puede dar lugar a una prueba de continuidad negativa, conviene tomar precauciones para asegurar que la probabilidad de seleccionar uno averiado es reducida, tanto para la prueba de continuidad inicial como para la segunda prueba, por ejemplo, garantizando la elección de un transceptor diferente para cada una de las pruebas.

7.4 Temporización de la prueba de continuidad

7.4.1 Periodo de temporización

Se considerará que la prueba de continuidad es negativa si el receptor no responde dentro de un periodo que debe fijar la Administración interesada, y que no debe ser superior a 2 segundos.

El periodo de temporización de la prueba de continuidad debe ser siempre superior al tiempo de identificación de la continuidad, T_{CR} dado por la fórmula:

$$T_{CR} = 2T_P + T_{MCD} + T_{TC} + T_L + T_R - T_T$$

donde

- T_P es el tiempo de propagación en un solo sentido del circuito de conversación y del enlace de señalización (cuando estos tiempos son los mismos),
- T_{TC} es el tiempo de mutilación para dos sistemas en serie de interpolación de la palabra (para las conexiones que no utilizan interpolación de la palabra, $T_{TC} = 0$),
- T_R es el tiempo de respuesta del receptor,
- T_L es el tiempo (máximo) de conexión del bucle,
- T_T es el tiempo (mínimo) de conexión del transceptor,
- T_{MCD} es el tiempo de emisión del mensaje inicial de dirección más largo.

Si se desea incluir en T_{CR} la retransmisión de un mensaje inicial de dirección, debe emplearse la siguiente fórmula:

$$T_{CR} = 4T_P + 2T_{MCD} + T_{USR} + 2T_X + T_L + T_R - T_T$$

donde

T_{USR} es el tiempo de emisión de una unidad de señalización de relleno (longitud de una unidad de señalización de relleno),

T_X es el tiempo que transcurre entre la recepción de un mensaje inicial de dirección y la transmisión de una unidad de señalización que contiene un acuse de recibo para dicho mensaje inicial de dirección, o

el tiempo que transcurre entre la recepción de una unidad de señalización solicitando retransmisión y la emisión del mensaje inicial de dirección que ha de retransmitirse.

7.4.2 *Comutación del equipo de prueba de continuidad*

La conexión y desconexión del equipo utilizado para las pruebas de continuidad, así como la neutralización y reactivación de los supresores de eco deberán realizarse en las siguientes etapas de establecimiento de la conexión:

- a) *Preparativos en la central N.º 7 que aplica el transceptor* – Las operaciones deben comenzar cuando el mensaje inicial de dirección esté disponible para transmisión en la parte de transferencia de mensajes.
- b) *Preparativos en la central N.º 7 que conecta el bucle de pruebas* – Las operaciones deben comenzar en el momento en que se identifica el mensaje inicial de dirección recibido.
- c) *Desconexión en la central N.º 7 que conecta el bucle de pruebas* – Las operaciones siguen a la recepción de la señal de continuidad, de falta de continuidad o de fin, o al envío de señales indicativas de que no puede establecerse la comunicación, por ejemplo, señal de congestión del haz de circuitos.
- d) *Desconexión en la central N.º 7 que aplica el transceptor* – Las operaciones deben comenzar al terminar o al dar resultado negativo la prueba de continuidad.

Excepcionalmente, si la desconexión no hubiera ocurrido antes, las operaciones deben comenzar en el momento que se identifiquen las señales de dirección completa, las señales de respuesta, las señales indicativas de que no puede establecerse la comunicación o al transmitirse una señal de fin.

Para la conexión y desconexión se recomienda un tiempo medio inferior a 100 ms. No debe rebasarse un tiempo medio de 200 ms.

7.5 *Llamadas de prueba para pruebas de continuidad*

7.5.1 El procedimiento que sigue puede utilizarse en aquellos casos en que se realiza una prueba de continuidad mediante llamadas de prueba. Este procedimiento se utiliza para probar un solo circuito intercentrales, que debe estar en reposo cuando se inicia el procedimiento.

7.5.2 Cuando la central N.º 7 de salida trata de iniciar el procedimiento, envía a la central siguiente un mensaje de petición de prueba de continuidad y conecta el transceptor al circuito de conversación saliente. Cuando recibe el mensaje de petición de prueba de continuidad, la central siguiente conecta el bucle al circuito en cuestión. Cuando se detecta el tono hacia atrás dentro del periodo de temporización especificado en el § 7.4.1, la central de salida desconectará el transceptor y el circuito volverá a reposo mediante una secuencia de señales de fin/liberación de guarda.

7.5.3 Si dentro del periodo de temporización especificado no se detecta un tono hacia atrás, se aplicarán las disposiciones indicadas en el caso de prueba de continuidad negativa durante el establecimiento normal de una comunicación (véase el § 7.3) (la cláusula relativa a la repetición de tentativa no es aplicable en este caso).

7.5.4 Si una central recibe un mensaje inicial de dirección relativo a un circuito para el cual ha enviado un mensaje de petición de prueba de continuidad (es decir, en caso de colisión en un circuito explotado bidireccionalmente), interrumpirá la llamada de prueba de continuidad, desconectará el transceptor y completará la llamada entrante.

Una central que reciba un mensaje de petición de prueba de continuidad después de haber enviado un mensaje inicial de dirección, hará caso omiso de ella y continuará el procedimiento de establecimiento de la comunicación.

8 Prueba de continuidad de circuitos de conversación a dos hilos

En general, para la prueba de continuidad de circuitos de conversación a dos hilos, se sigue el mismo procedimiento descrito en el § 7, exceptuando que el bucle de pruebas tiene que ser sustituido por un transmisor-respondedor y que hacia atrás se utiliza la frecuencia 1780 ± 20 Hz. La especificación más detallada de este caso particular requiere ulterior estudio.

9 Control de interrupción en circuitos MDF

9.1 Consideraciones generales

La interrupción de la señal piloto en sistemas MDF, corresponde a la pérdida de continuidad en los circuitos de conversación o a una reducción de nivel considerable. Por tanto, un equipo de conmutación que supervisa esta indicación (véase el § 1.4) debe impedir la toma local de los circuitos de conversación en cuestión en caso de interrupción. Además, mientras persista la interrupción, debe evitarse la toma por la central distante mediante el envío de señales de bloqueo y desbloqueo según se especifica a continuación en el § 9.2.

Cuando se establece el control de interrupción, podría aplicarse lo especificado en la Recomendación Q.416 [5].

9.2 Bloqueo y desbloqueo de circuitos de conversación

Siempre que se detecta una interrupción que dure más de 4 a 15 segundos (valores provisionales), se envían señales de bloqueo al otro extremo, con relación a los circuitos de conversación correspondientes.

Cuando termina la indicación de interrupción, se envían señales de desbloqueo al otro extremo después de 4 ó 15 segundos (valores provisionales), siempre que se hayan enviado previamente señales de bloqueo al producirse la interrupción.

10 Diagramas de transición de estados

10.1 Consideraciones generales

En el presente § 10 figura la descripción de los procedimientos de señalización indicados en esta Recomendación, en forma de diagramas de transición de estados conforme al lenguaje de especificación y descripción (LED) del CCITT.

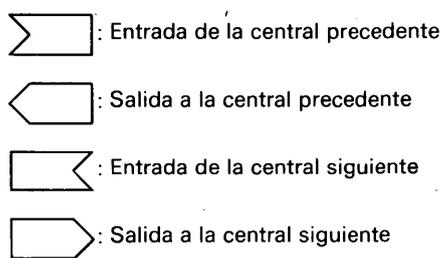
Con objeto de facilitar la descripción funcional, la función del procedimiento de señalización de la parte de usuario de telefonía se divide en los bloques funcionales indicados en la figura 1/Q.724; se proporcionan diagramas de transición de estados para cada bloque funcional, según se indica a continuación:

- Control de procedimiento de señalización (CPS): figura 2/Q.724
- Control de tratamiento de llamadas (CTL): figura 3/Q.724
- Prueba de continuidad-salida (PCS): figura 4/Q.724
- Prueba de continuidad-llegada (PCL): figura 5/Q.724
- Repetición de prueba de continuidad-salida (RPS): figura 6/Q.724
- Repetición de prueba de continuidad-llegada (RPL): figura 7/Q.724
- Otros bloques funcionales (para ulterior estudio).

El desglose funcional detallado que aparece en los siguientes diagramas trata de ilustrar un modelo de referencia y facilitar la interpretación del texto de las secciones precedentes. Los diagramas de transición de estados tratan de mostrar de manera precisa el comportamiento del sistema de señalización percibido desde una ubicación distante. Debe destacarse que la partición funcional mostrada en los siguientes diagramas se utiliza solamente para facilitar la comprensión del comportamiento del sistema y no pretende especificar la partición funcional que ha de adoptarse en una realización práctica del sistema de señalización.

10.2 Reglas convenidas para la representación gráfica

- a) En el § 10.3 se enumeran los acrónimos utilizados en las figuras 1/Q.724 a 7/Q.724.
- b) Las entradas y salidas exteriores se utilizan para indicar interacciones entre diferentes bloques funcionales. Las entradas y salidas interiores se utilizan para indicar interacciones dentro de cada bloque funcional, por ejemplo, para indicar el control por temporizaciones.
- c) Las entradas y salidas exteriores contienen como parte de su nombre los acrónimos de los nombres de los bloques funcionales de origen y destino relacionados con una flecha, por ejemplo: Arrancar CTL→PCS.
- d) Para las señales o mensajes de señalización entre centrales, se utilizan los símbolos de entradas y salidas externas mostrados a continuación para indicar la dirección de cada señal o mensaje:



CCITT-41230

Observación – Las funciones comprendidas en las figuras 1/Q.724 a 7/Q.724 están limitadas, en cuanto a que:

- se refieren solamente a funciones de tratamiento de llamadas en centrales internacionales de tránsito;
- no incluyen los procedimientos de bloqueo y desbloqueo, el tratamiento de la señal de intervención y el de la señal de reinicialización de circuito;
- no tratan necesariamente todas las situaciones anormales.

Sin embargo, incluyen las operaciones aplicadas cuando se recibe información de señalización irrazonable especificadas en el § 6.5, salvo el caso de las señales de bloqueo y desbloqueo mencionado anteriormente.

Los diagramas para funciones no indicadas actualmente son objeto de ulterior estudio.

10.3 *Abreviaturas y temporizadores utilizados en las figuras 1/Q.724 a 7/Q.724*

De tipo general

- CIL Circuito interurbano de llegada (entrante)
- CIS Circuito interurbano de salida (saliente)
- I Incorrecto
- PCN Prueba de continuidad

Nombres de bloques funcionales (véase la figura 1/Q.724)

- CPS Control de procedimiento de señalización
- CTL Control de tratamiento de llamadas
- N3 Nivel 3 (Funciones de la red de señalización)
- N4 Nivel 4 (Parte de usuario de telefonía)
- PCL Prueba de continuidad-llegada
- PCS Prueba de continuidad-salida
- RPL Repetición de prueba de continuidad-llegada
- RPS Repetición de prueba de continuidad-salida

Mensajes y señales

- ABO Señal (eléctrica) de abonado ocupado
- BLO Señal de bloqueo
- CEC Señal de congestión del equipo de conmutación
- CHC Señal de congestión del haz de circuitos
- COL Señal de colgar
- CON Señal de continuidad
- CRN Señal de congestión de la red nacional
- FCO Señal de fallo de continuidad
- FIN Señal de fin (desconexión)
- IPC Indicador de prueba de continuidad:
 - 0: PCN no requerida
 - 1: PCN requerida en este circuito
 - 2: se está realizando (se ha realizado) una PCN en el circuito anterior

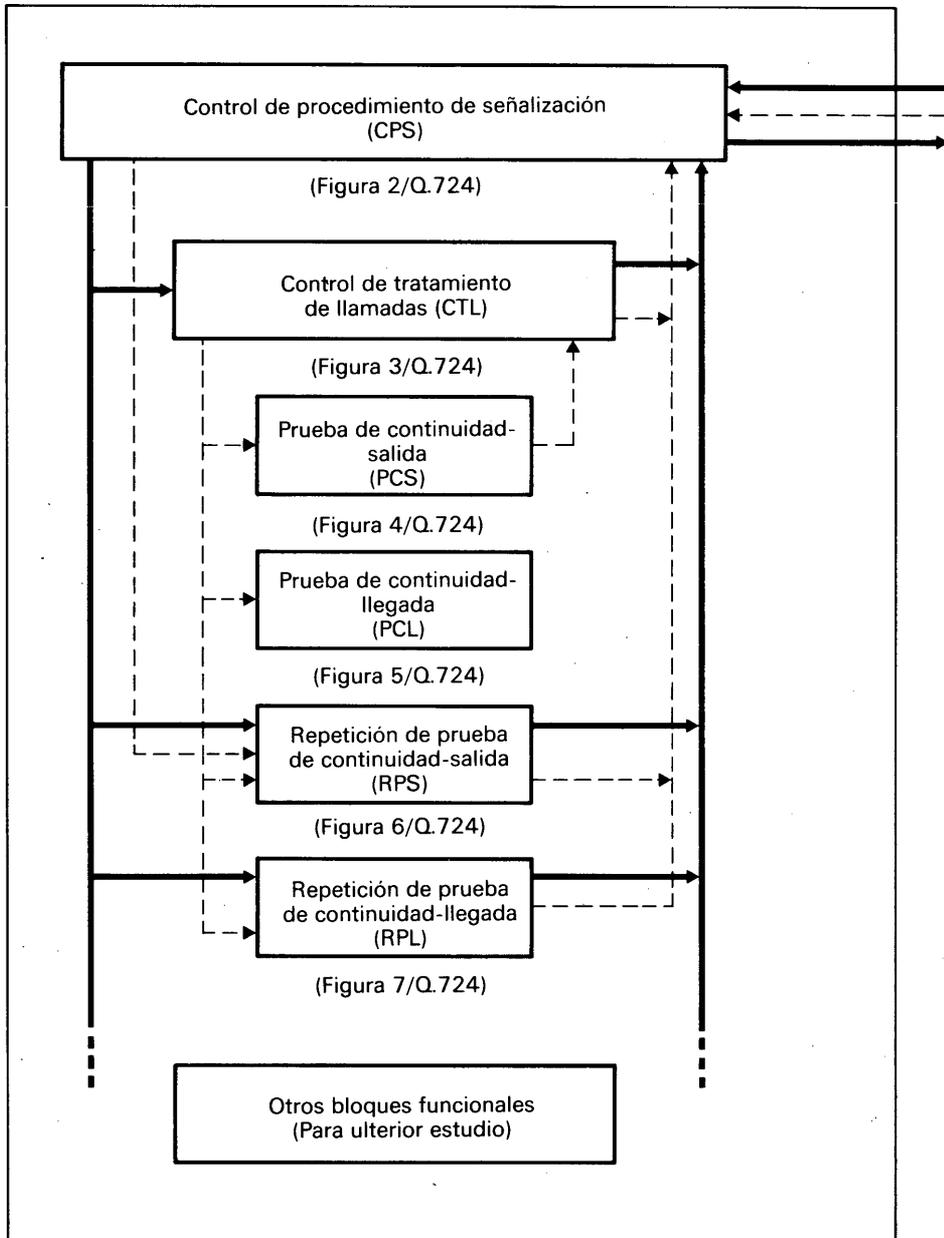
LFS	Señal de línea fuera de servicio
LGU	Señal de liberación de guarda
MDC	Mensaje de dirección completa
MID	Mensaje inicial de dirección
MSD	Mensaje subsiguiente de dirección
NNA	Señal de número no asignado
PPC	Señal de petición de prueba de continuidad
RCT	Señal de respuesta, con tasación
RRE	Señal de repetición de respuesta
RST	Señal de respuesta, sin tasación
SDI	Mensaje de dirección incompleta
SLI	Señal de llamada infructuosa
TIE	Señal de envío de tono especial de información

Temporizadores

T1	Temporizador «espera de señal de continuidad o de fallo de continuidad» [10 a 15 segundos, véase el apartado a) del § 6.4.3]
T2	Temporizador «espera de señal de dirección completa» [20 a 30 segundos, véase el apartado a) del § 6.4.3]
T3	Temporizador «espera de señal de fin después de envío de mensaje infructuoso» [4 a 15 segundos, véase el apartado b) del § 6.4.3]
T4	Temporizador «espera de señal de fin después de envío de señal de llamada infructuosa» [4 a 15 segundos, véase el apartado b) del § 6.4.3]
T5	Temporizador «detener envío de mensajes de llamada infructuosa cuando transcurra la temporización» [1 minuto, véase el apartado b) del § 6.4.3]
T6	Temporizador «espera de señal de liberación de guarda» (4 a 15 segundos, véase el § 6.2.3)
T7	Temporizador «parar envío de señal de fin cuando transcurra la temporización» (1 minuto, véase el § 6.2.3)
T8	Temporizador «espera del tono de prueba hacia atrás» (no deberá exceder de dos segundos, véase el § 7.4.1)
T9	Temporizador «demora para arrancar, por primera vez, la repetición de pruebas de continuidad» (1 a 10 segundos, véase el § 7.3)
T10	Temporizador «demora para múltiples repeticiones de prueba de continuidad» (1 a 3 minutos, véase el § 7.3).

Nivel 4
Parte de usuario de telefonía

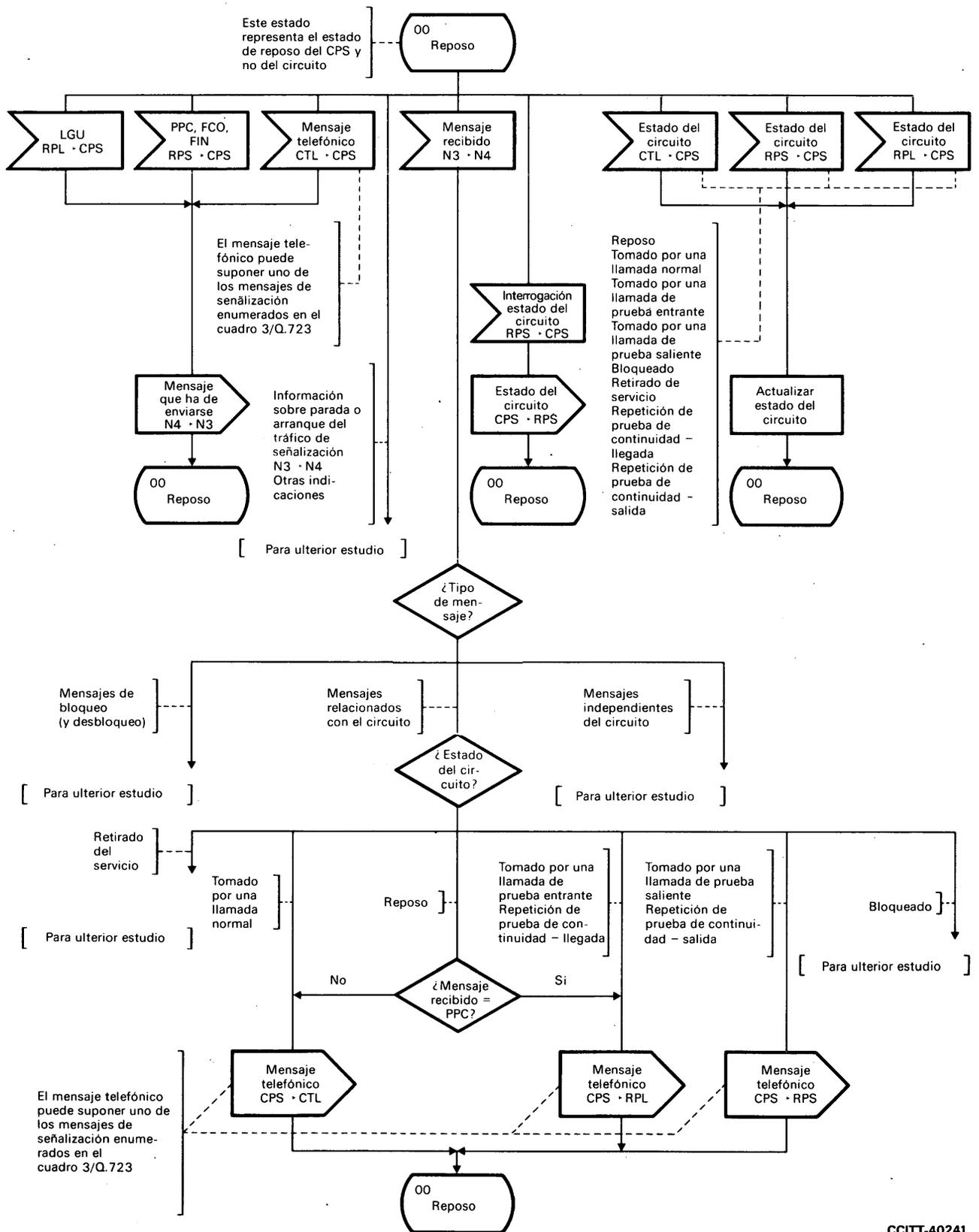
Nivel 3
Funciones de la red
de señalización



CCITT-41051

— Flujo de mensajes de señalización
- - - - - Indicaciones y controles

FIGURA 1/Q.724
Nivel 4 — Funciones de la parte de usuario de telefonía



CCITT-40241

Observación – En esta figura particular, la dirección de los símbolos de entrada y salida no representa necesariamente la dirección hacia adelante o hacia atrás de los mensajes contenidos en los mismos.

FIGURA 2/Q.724
Control de procedimiento de señalización (CPS)

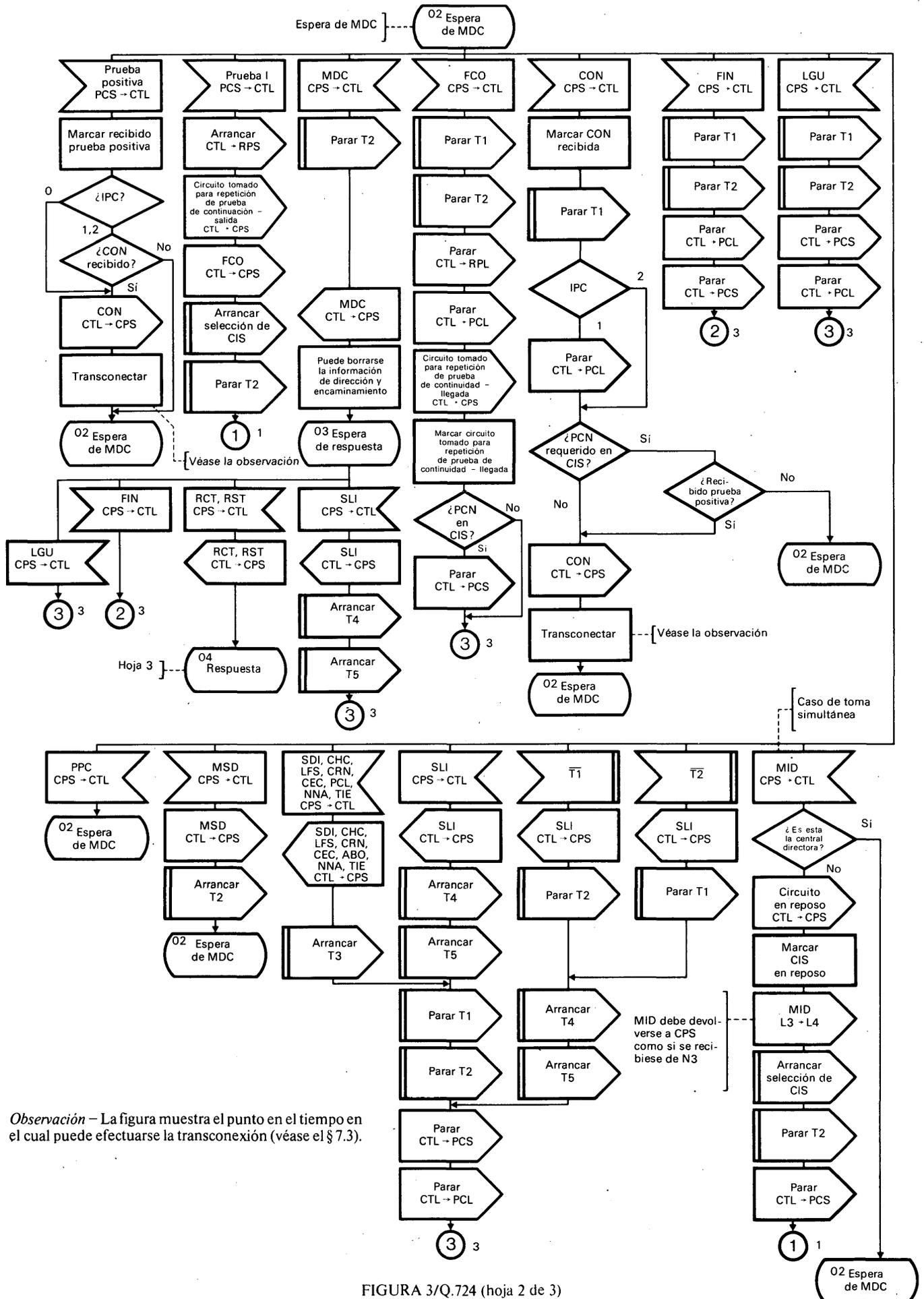
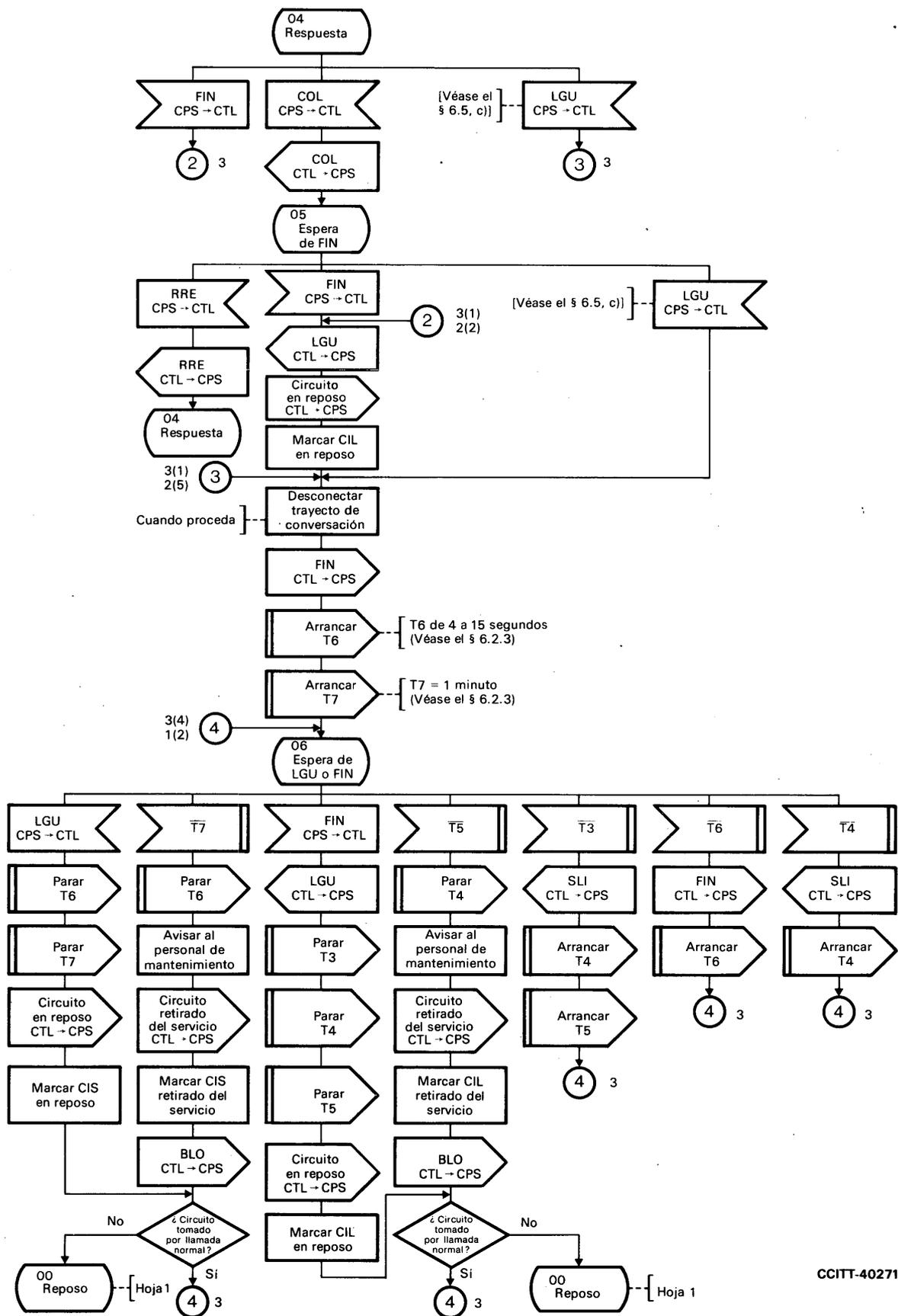


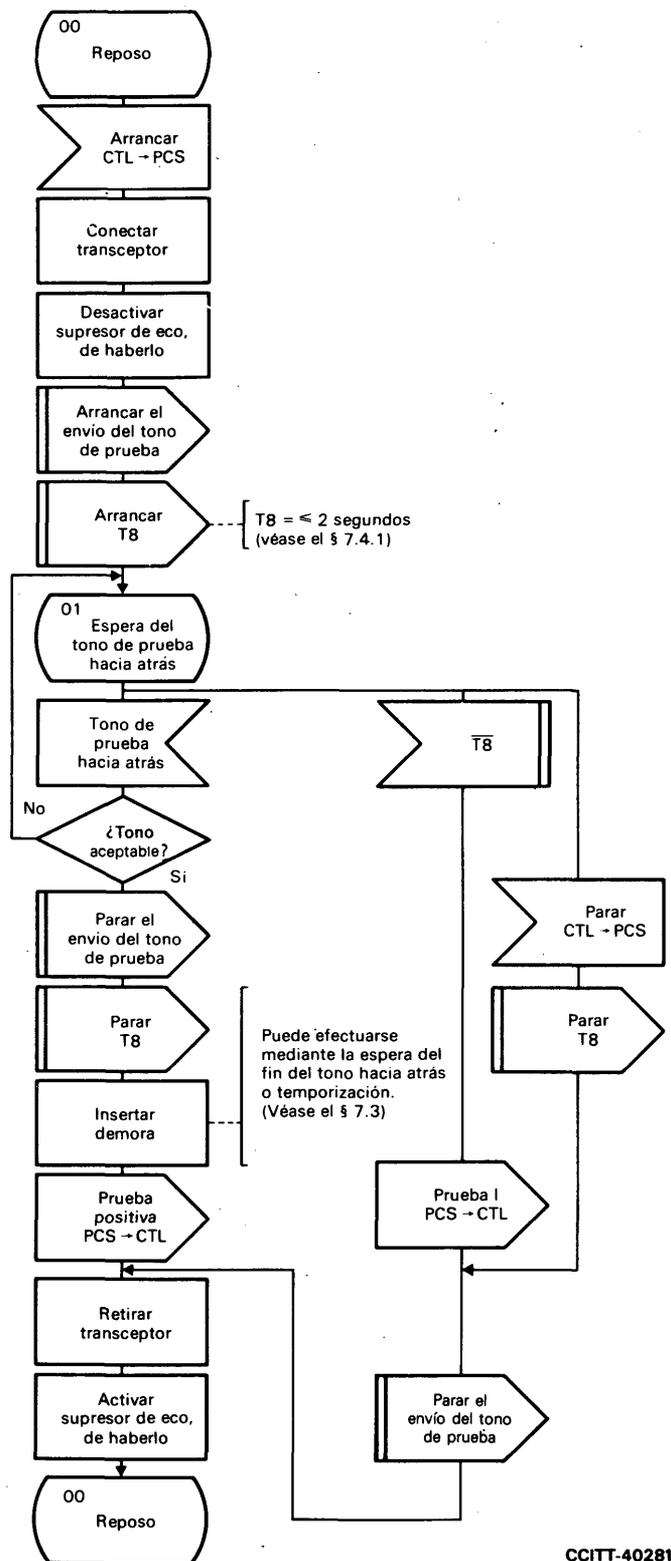
FIGURA 3/Q.724 (hoja 2 de 3)
Control del tratamiento de llamadas (CTL)

CCITT-40261



CCITT-40271

FIGURA 3/Q.724 (hoja 3 de 3)
Control del tratamiento de llamadas (CTL)



CCITT-40281

FIGURA 4/Q.724
Prueba de continuidad - salida (PCS)

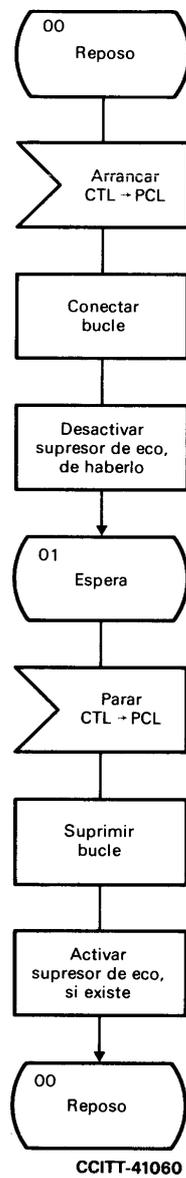
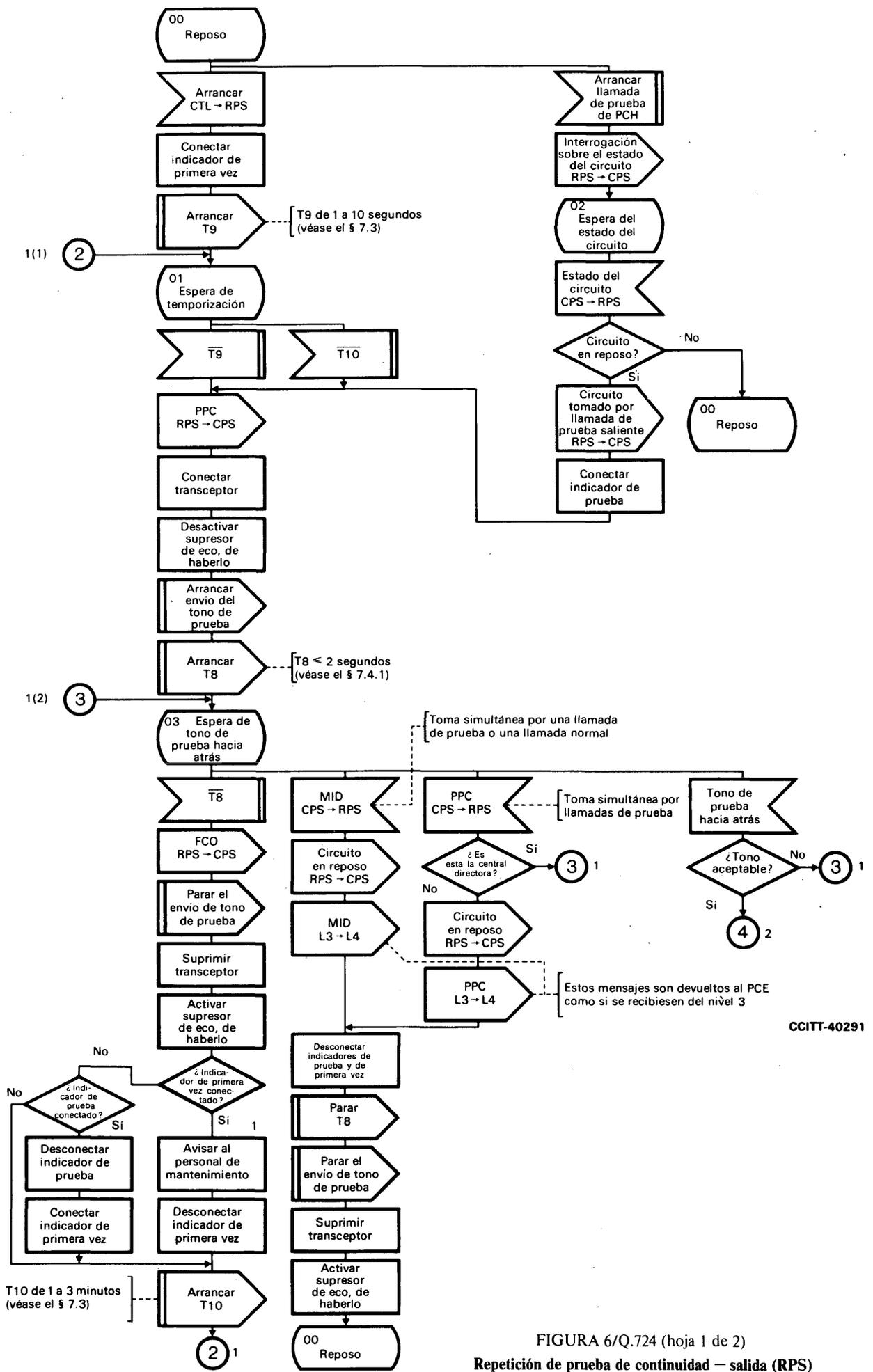


FIGURA 5/Q.724
Prueba de continuidad – llegada (PCL)



CCITT-40291

FIGURA 6/Q.724 (hoja 1 de 2)
 Repetición de prueba de continuidad - salida (RPS)

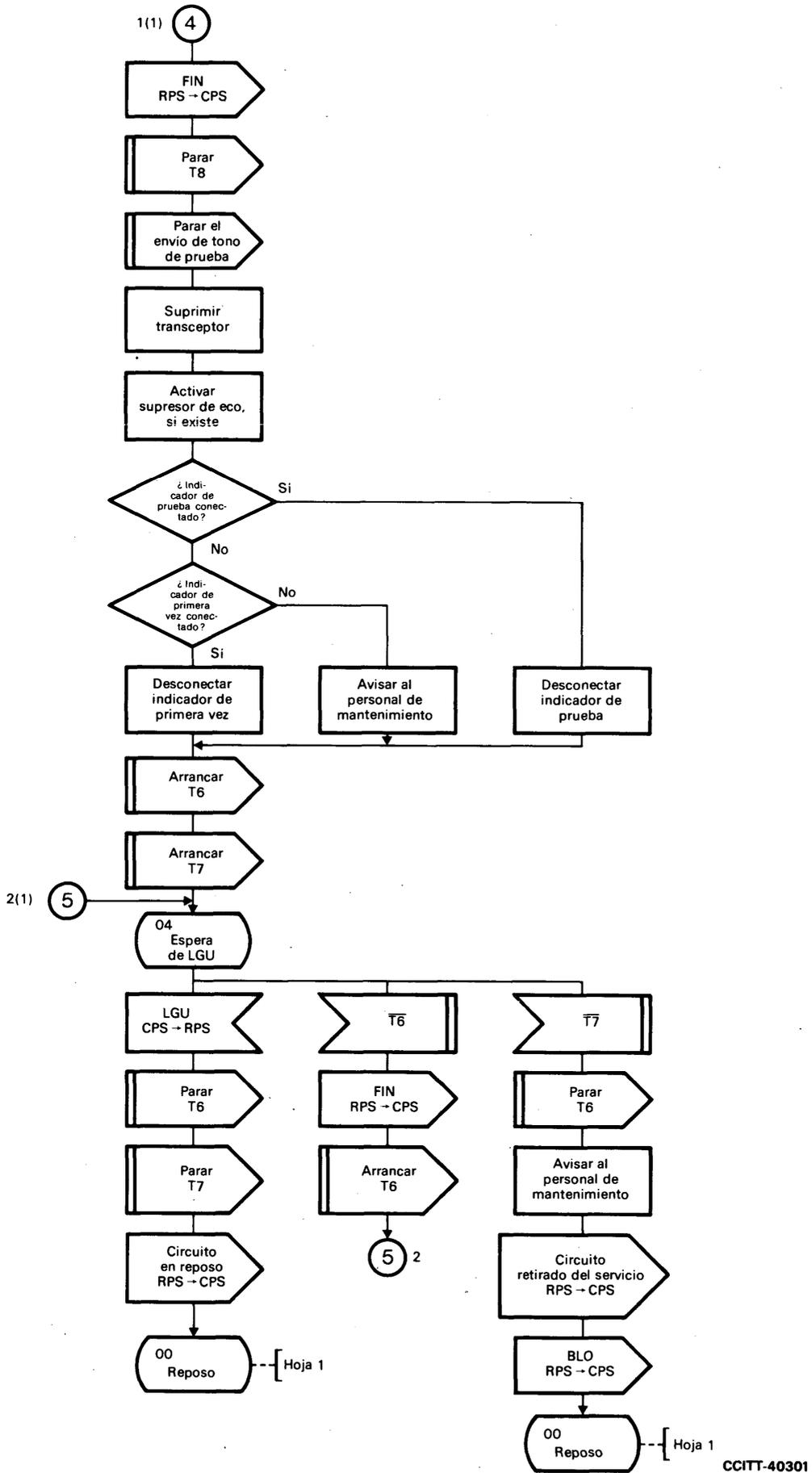


FIGURA 6/Q.724 (hoja 2 de 2)
Repetición de prueba de continuidad – salida (RPS)

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Secuencia de transmisión normalizada de la información de dirección hacia adelante*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.107.
- [2] Recomendación del CCITT *Requisitos relativos a la calidad de funcionamiento de la central*, Tomo VI, fascículo VI.5, Rec. Q.504.
- [3] Recomendación del CCITT *Condiciones especiales de liberación*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.118.
- [4] Recomendación del CCITT *Desbordamiento – Encaminamiento alternativo – Reencaminamiento – Repetición automática de tentativas*, Tomo VI, fascículo VI.1, Rec. Q.12.
- [5] Recomendación del CCITT *Protección contra las interrupciones*, Tomo VI, fascículo VI.4, Rec. Q.416.

Recomendación Q.725

CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN EN LA APLICACIÓN A LA TELEFONÍA

1 Introducción

En esta Recomendación se describen los requisitos de la aplicación telefónica del sistema de señalización N.º 7.

En la Recomendación Q.706, se describe la calidad de funcionamiento de la parte de transferencia de mensajes. Esta parte de transferencia de mensajes es la base de la aplicación del sistema de señalización N.º 7 a la telefonía; al establecer una red de señalización para el servicio telefónico, se debe tener en cuenta la calidad de funcionamiento de la parte de transferencia de mensajes y los requisitos de la aplicación a la telefonía. Por ejemplo, si se tienen en cuenta los tiempos de transferencia de mensajes detallados en la Recomendación Q.706 y los requisitos para los tiempos de transferencia de mensajes entre dos centrales telefónicas, puede obtenerse un valor para el número total admisible de enlaces de señalización que intervienen en relaciones de señalización conectadas en cascada para una llamada determinada.

2 Llamadas infructuosas debidas a un funcionamiento defectuoso de la señalización

La proporción de llamadas infructuosas debidas a un funcionamiento defectuoso de la señalización debería ser inferior a 1 en 10^5 .

Mediante la detección de errores (véase la Recomendación Q.703, así como la indicación de fallos de transmisión (véanse las Recomendaciones G.732 [1] y G.733 [2]), se asegura que, por encima de todo, no se aceptará más de un error en 10^8 en todas las unidades de señalización transmitidas que pueda ocasionar un funcionamiento defectuoso.

Las llamadas infructuosas pueden deberse a errores no detectados, pérdida de mensajes o mensajes entregados fuera de secuencia (durante situaciones de emergencia dentro de la red de señalización) lo que puede ocasionar:

- establecimiento incompleto de la comunicación,
- llamadas mal encaminadas (por ejemplo, conexión con números erróneos),
- llamadas encaminadas correctamente pero tratadas erróneamente (por ejemplo, liberación inoportuna).

3 Indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización

La indisponibilidad global de conjunto de rutas de señalización que causa la indisponibilidad de una relación de señalización no debe exceder de un total de 10 minutos por año.

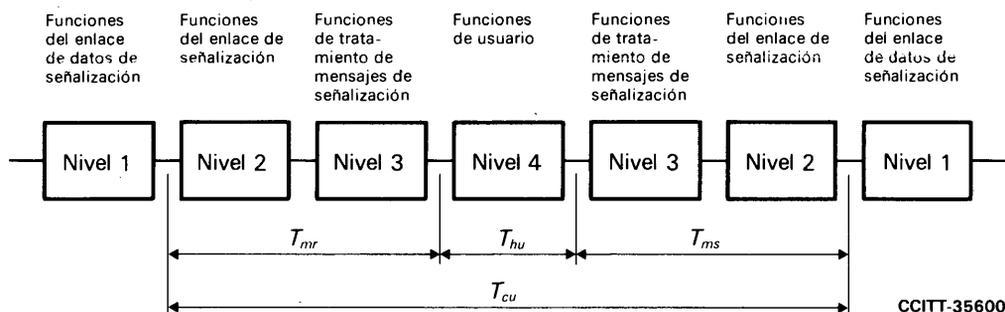
Observación – La disponibilidad de un conjunto de rutas de señalización dentro de una red de señalización puede mejorarse duplicando los enlaces de señalización, trayectos de señalización y rutas de señalización.

4 Capacidad de etiquetado

La etiqueta de la parte de usuario de telefonía del sistema de señalización N.º 7 permite identificar 16 384 puntos de señalización y hasta 4096 circuitos de conversación para cada relación de señalización.

5 Tiempo de transferencia a través de la central

5.1 Puntos de referencia funcionales y componentes del tiempo de transferencia



T_{cu} Tiempo de transferencia a través de la central

T_{hu} Tiempo de tratamiento de la parte de usuario de telefonía

T_{mr} Tiempo de recepción de la parte de transferencia de mensajes ^{a)}

T_{ms} Tiempo de emisión de la parte de transferencia de mensajes ^{a)}

^{a)} Las definiciones de estos tiempos figuran en la Recomendación Q.706.

FIGURA 1/Q.725

Diagrama funcional del tiempo de transferencia a través de la central

5.2 Definiciones

a) Tiempo de transferencia a través de la central T_{cu}

T_{cu} es el periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización sale del enlace de datos de señalización de llegada y termina cuando el último bit de la unidad de señalización entra en el enlace de datos de señalización de salida por primera vez. Incluye también la demora de espera en ausencia de perturbaciones, pero no la demora de espera adicional causada por la retransmisión.

b) Tiempo de tratamiento de la parte de usuario de telefonía T_{hu}

T_{hu} es el periodo que comienza cuando el último bit del mensaje ha entrado en la parte de usuario de telefonía y termina cuando el último bit del mensaje derivado ha salido de la parte de usuario de telefonía.

5.3 Demora (en colas) de espera

Las fórmulas de la demora en colas de espera aparecen descritas en el § 4.2 de la Recomendación Q.706.

En el cuadro 1/Q.725 figura el modelo de tráfico telefónico supuesto, del que puede obtenerse la proporción de mensajes de señalización indicada en el cuadro 2/Q.725. Por medio del cuadro 2/Q.725 se calculan ejemplos de demoras en colas de espera como las presentadas en las figuras 2/Q.725 a 5/Q.725, en las que una tentativa de llamada por segundo por enlace de datos de señalización a 64 kbit/s puede producir una carga de tráfico de 0,00577 erlangs en cada canal.

5.4 Estimación de los tiempos de transferencia de mensajes

Los valores del cuadro 3/Q.725 corresponden a una velocidad binarial de señalización de 64 kbit/s.

5.5 Efecto de la retransmisión

Como consecuencia de la corrección por retransmisión, como máximo una señal de cada 10^4 puede demorarse más de 300 ms como valor medio a largo plazo. Este requisito se refiere a cada enlace de señalización, y se establece con el fin de asegurar tiempos de respuesta satisfactorios.

CUADRO 1/Q.725

Modelo de tráfico

Procedimiento de envío			En bloque				Con superposición			
Tipo de llamada			LRE	LOC	LCC	LIN	LRE	LOC	LCC	LIN
Porcentaje de llamadas			30	10	5	5	30	10	5	5
Mensajes por llamada		Longitud (bits)								
	MID- 12 cifras	176	1	1	1	0				
	MID- 6 cifras	152					1	1	1	1
	MSD- 3 cifras	128					1	1	0	1
	MSD- 1 cifra	112					3	3	0	0
	Dirección completa	112	1	1	0	0	1	1	0	0
	Otros	104	3,5	2	3	0	3,5	2	3	2

Observación – LRE Llamada con respuesta,
 LOC Llamada a abonado ocupado y sin respuesta,
 LCC Llamada con congestión de circuitos,
 LIN Llamada interrumpida.

Los supuestos utilizados en este modelo se eligen con fines ilustrativos y no deben considerarse representativos.

CUADRO 2/Q.725

Proporción de mensajes

Longitud (bits)	176	152	128	112	104	Total
Mensajes por llamada en ambos sentidos	0,45	0,5	0,45	2,0	2,9	6,3
Porcentaje	7,1	7,9	7,1	31,7	46,0	100
Longitud media de mensaje (T_m)	117,2 bits					
k_1	1,032					
k_2	1,107					

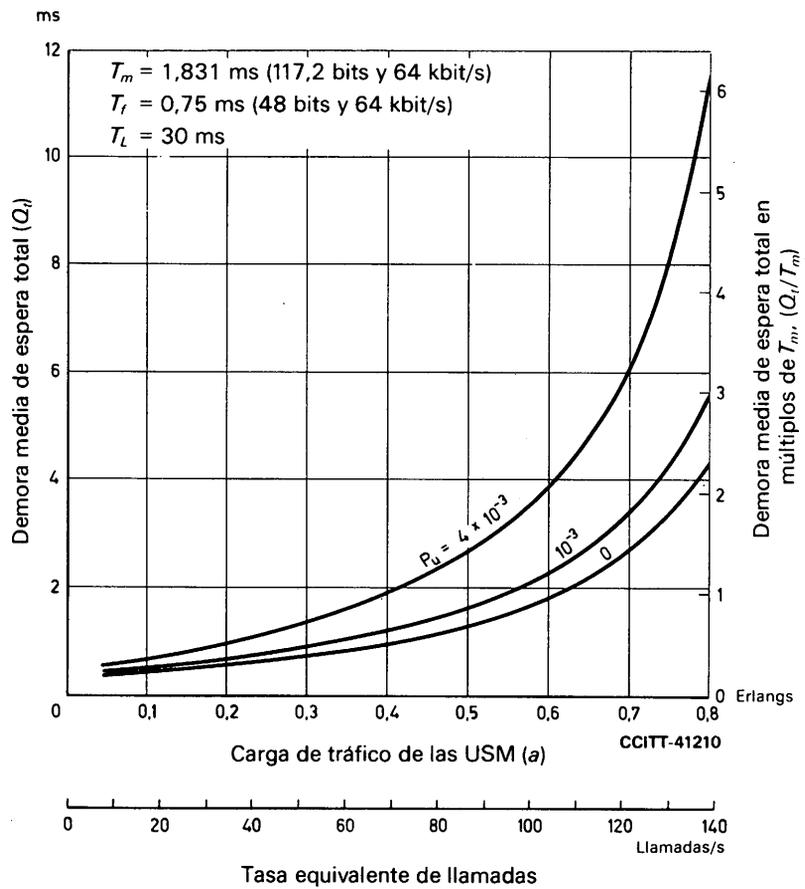


FIGURA 2/Q.725
 Demora media de espera total para cada canal de tráfico;
 método básico de corrección de errores

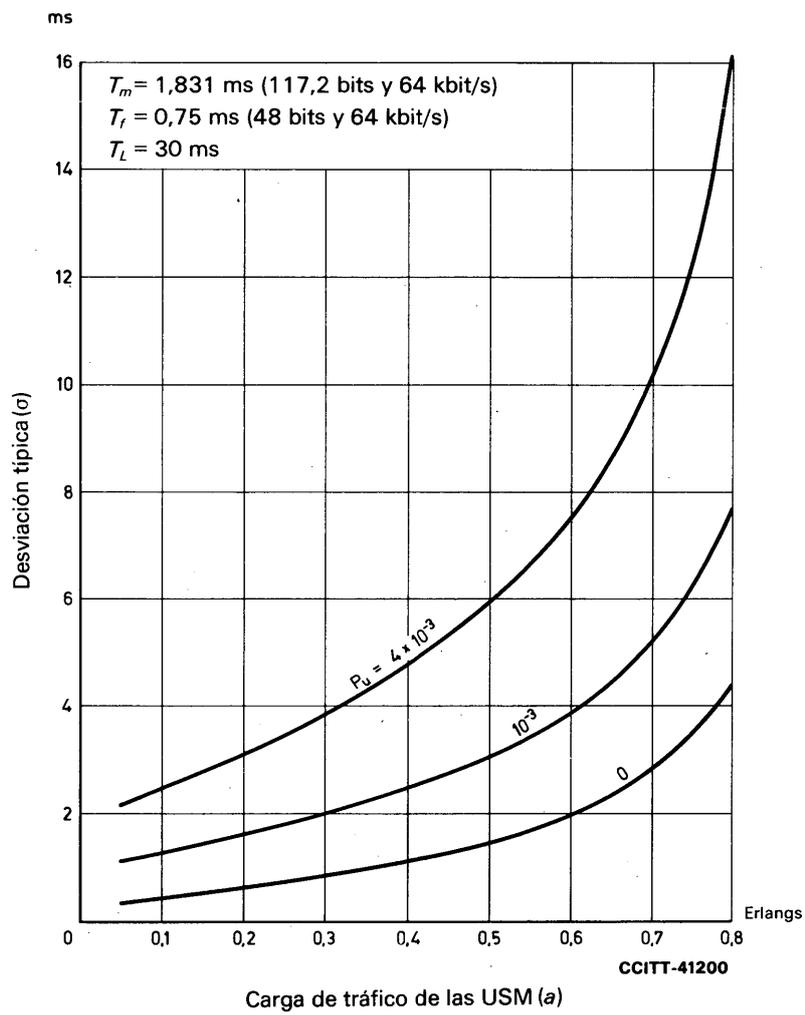


FIGURA 3/Q.725

Desviación típica de la demora de espera de cada canal de tráfico;
 método básico de corrección de errores

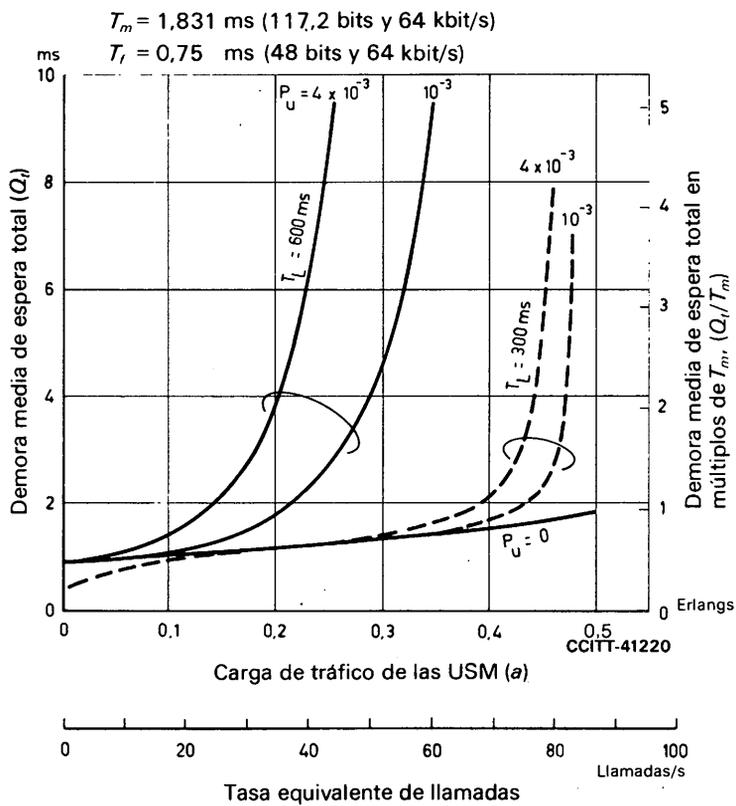


FIGURA 4/Q.725

Demora media de espera total de cada canal de tráfico; método de corrección de errores por retransmisión cíclica preventiva

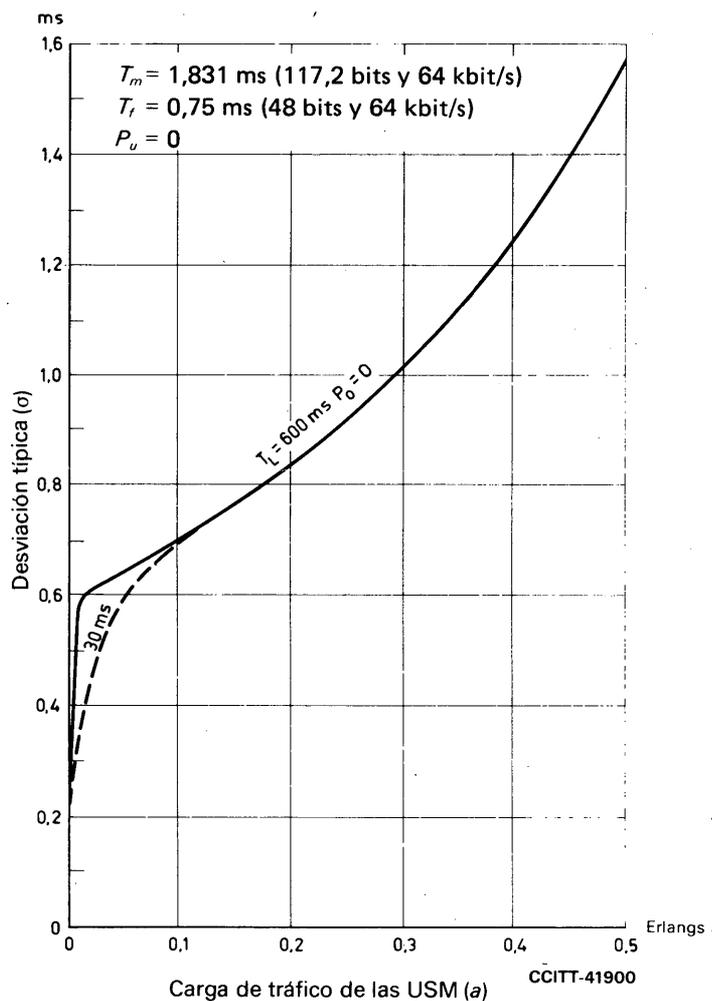


FIGURA 5/Q.725

Desviación típica de la demora de espera de cada canal de tráfico;
 método de corrección de errores
 por retransmisión cíclica preventiva

CUADRO 3/Q.725

Carga de tentativas de llamadas de la central	Tiempo de transferencia a través de la central, $T_{cu}^{(a)}$ (ms)	
	Media	95%
Normal	50	100
+ 15%	100	200
+ 30%	250	500

^(a) Valores provisionales.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características de los equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 2048 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.732.
- [2] Recomendación del CCITT *Características de los equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 1544 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.733.

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7 – PARTE DE USUARIO DE DATOS

(antigua Recomendación X.60, Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980)

ÍNDICE

- 1 *Descripción funcional del sistema de señalización*
 - 1.1 Consideraciones generales
 - 1.2 Parte de usuario de datos
 - 1.3 Parte de transferencia de mensaje
- 2 *Funciones generales de los mensajes de señalización de datos, señales, indicadores, códigos y condiciones*
 - 2.1 Mensajes de señalización
 - 2.2 Información de servicio
 - 2.3 Información de señalización transferida en los mensajes de señalización
 - 2.4 Condición de señalización en el canal de datos
- 3 *Formatos y códigos*
 - 3.1 Características básicas del formato
 - 3.2 Etiqueta
 - 3.3 Formatos y códigos para mensajes relativos a la llamada y al circuito
 - 3.4 Formatos y códigos para mensajes de registro y cancelación de facilidades
 - 3.5 Condiciones de señalización en el canal de datos
- 4 *Procedimientos básicos de control de la llamada y de señalización*
 - 4.1 Consideraciones generales
 - 4.2 Procedimientos globales de establecimiento y liberación de la comunicación
 - 4.3 Procedimientos normales de conmutación
 - 4.4 Procedimientos de señalización detallados en condiciones normales
 - 4.5 Tratamiento de las comunicaciones en condiciones anormales
- 5 *Procedimientos adicionales de control de las llamadas y de señalización*
 - 5.1 Consideraciones generales
 - 5.2 Facilidades de grupo cerrado de usuarios
 - 5.3 Facilidades de grupo cerrado de usuarios bilateral
 - 5.4 Identificación de la línea que llama
 - 5.5 Identificación de la línea llamada
 - 5.6 Redireccionamiento de las llamadas
 - 5.7 Conexión cuando se libere y espera admitida
 - 5.8 Cobro revertido y aceptación de cobro revertido

¹⁾ Esta Recomendación aparece en las Recomendaciones de la serie X como Recomendación X.61.

- 5.9 Respuesta manual
- 5.10 Elección de EPER
- 5.11 Servicios interredes de identificación de la red

6 *Calidad de funcionamiento de la señalización y características de tráfico en aplicaciones de datos*

- 6.1 Fiabilidad de la señalización
- 6.2 Tiempos de transferencia de mensajes
- 6.3 Modelos de tráfico de señalización de datos

Apéndice I Ejemplos de características del tráfico de señalización

1 Descripción funcional del sistema de señalización

1.1 Consideraciones generales

La utilización del sistema de señalización N.º 7 para el control de las llamadas o para la señalización de registro y cancelación de facilidades en los servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos requiere:

- la aplicación de funciones de la parte de usuario de datos (PUD), en combinación con
- la aplicación de conjuntos apropiados de funciones de la parte de transferencia de mensaje (PTM).

En la Recomendación Q.701 se da una descripción general del sistema de señalización. En esa Recomendación también se define la división de las funciones y los requisitos de interacción entre la parte de transferencia de mensaje y la parte de usuario de datos.

1.2 Parte de usuario de datos

La parte de usuario de datos especificada en esta Recomendación define los elementos necesarios relativos al control de la llamada y al registro y cancelación de facilidad en señalización internacional por canal común utilizando el sistema de señalización N.º 7 para los servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos. Por lo que respecta a los procedimientos de control de la llamada y de señalización para facilidades de usuario y servicios interredes internacionales, se remite a la Recomendación X.87 [1].

El sistema de señalización cumple todos los requisitos definidos por el CCITT relativos a las características de servicio, facilidades de usuario y servicios interredes para la transmisión de datos con conmutación de circuitos.

Puede utilizarse para controlar la conmutación de diversos tipos de circuitos de datos, incluidos los circuitos por satélite, que han de utilizarse en las transmisiones de datos con conmutación de circuitos a escala mundial. Se ha diseñado para la explotación bidireccional de circuitos de datos.

El sistema de señalización es adecuado para aplicaciones nacionales de datos con conmutación de circuitos. La mayor parte de los tipos de mensajes de señalización de datos y señales especificados para uso internacional se necesitan también en aplicaciones típicas nacionales de datos. Además, las aplicaciones nacionales de datos requieren normalmente tipos adicionales de señales, requisitos que ya se han identificado y satisfecho. El sistema ofrece amplia capacidad de reserva en previsión de futuras adiciones de nuevos tipos de mensajes y señales, de ser necesarios.

Las estructuras de etiqueta especificadas para los mensajes de señalización de datos exigen que a todas las centrales que utilizan este sistema de señalización se les asignen códigos incluidos en planes de códigos establecidos con el fin de identificar sin ambigüedad los puntos de señalización (véanse las Recomendaciones Q.701 y Q.704). Deben aún estudiarse los principios aplicables a la red de señalización internacional.

1.3 Parte de transferencia de mensaje

La parte de transferencia de mensaje del sistema de señalización N.º 7 se especifica en Recomendaciones separadas. En la Recomendación Q.701 se incluye una descripción general de la parte de transferencia de mensaje.

La parte de transferencia de mensaje define una gama de funciones con las que pueden concebirse diferentes modos de señalización y diferentes configuraciones de la red de señalización. Toda aplicación del sistema de señalización N.º 7 requiere una selección apropiada de estas funciones según el uso al que se destina el sistema y las características de la red de telecomunicaciones considerada.

2 Funciones generales de los mensajes de señalización de datos, señales, indicadores, códigos y condiciones

En este punto se describen las funciones generales de los mensajes de señalización de datos, señales, indicadores, códigos y condiciones que se utilizan para establecer una comunicación, controlar las facilidades de usuario y controlar y supervisar un circuito. Los requisitos relacionados con la utilización de los mensajes de señalización y su contenido de información de señalización se especifican en los § 3, 4 y 5.

2.1 *Mensajes de señalización*

2.1.1 *Mensajes relativos a la llamada y al circuito*

Los mensajes relativos a la llamada y al circuito se utilizan para establecer y liberar una comunicación o controlar y supervisar el estado del circuito.

2.1.1.1 *Mensaje de dirección*

Mensaje transmitido hacia adelante que contiene la información de señalización necesaria para encaminar y conectar la llamada hasta el usuario llamado. Este mensaje contiene información de dirección, información de clase de servicio, etc. y puede contener también información adicional, como la identidad de la línea que llama, por ejemplo.

2.1.1.2 *Mensaje de identidad de la línea que llama*

Mensaje transmitido hacia adelante, que contiene la identidad de la línea que llama o la identidad de la red de origen. Este mensaje se transmite a continuación de un mensaje de dirección que no incluye la identidad de la línea que llama, cuando la solicita la red de destino.

2.1.1.3 *Mensaje de llamada aceptada*

Mensaje transmitido hacia atrás, que contiene la información para indicar que la conexión de la llamada está autorizada por la central de destino. Puede también contener información adicional tal como la identidad de la línea llamada, por ejemplo.

2.1.1.4 *Mensaje de llamada rechazada*

Mensaje transmitido hacia atrás, que contiene una señal para indicar la causa de un fallo en el establecimiento de la comunicación como respuesta al mensaje de dirección y que inicia la liberación de la comunicación. El mensaje de llamada rechazada se transmitirá como primera o segunda respuesta después de la transmisión del mensaje de llamada aceptada cuando la llamada no llega a completarse en la central de destino, por ejemplo, porque no se recibe del usuario llamado ninguna señal de llamada aceptada.

2.1.1.5 *Mensaje de liberación*

Mensaje transmitido en uno u otro sentido, que contiene información sobre la liberación de la comunicación.

2.1.1.6 *Mensaje de estado del circuito*

Mensaje transmitido en un sentido u otro, que contiene señales para controlar y supervisar un circuito.

2.1.2 *Mensajes relacionados con el registro y la cancelación de facilidad*

Los mensajes relacionados con el registro y la cancelación de facilidad se utilizan para intercambiar información entre las centrales de origen y destino, para registrar y cancelar información relacionada con facilidades de usuario. El intercambio de este tipo de mensajes no está generalmente asociado con una llamada entre dos usuarios.

2.1.2.1 *Mensaje de petición de registro/cancelación de facilidad*

Mensaje transmitido hacia adelante para registrar o cancelar una facilidad de usuario. Este mensaje contiene información que identifica al usuario que pide el registro o la cancelación de una facilidad e información relativa a dicha facilidad.

2.1.2.2 *Mensaje de aceptación de la petición de registro/cancelación de facilidad*

Mensaje transmitido hacia atrás, que contiene información de que la central de destino ha realizado o aceptado el registro o la cancelación.

2.1.2.3 *Mensaje de rechazo de la petición de registro/cancelación de facilidad*

Mensaje transmitido hacia atrás, que contiene información de que la central de destino no ha aceptado o realizado el registro o la cancelación, e indica la causa del rechazo.

2.2 *Información de servicio*

La información de servicio proporciona el máximo nivel de discriminación entre conjuntos diferentes de mensajes de señalización. Contiene los siguientes componentes.

2.2.1 *Indicador de servicio*

Información utilizada para identificar la parte de usuario a la que pertenece el mensaje de señalización.

2.2.2 *Indicador nacional*

Información utilizada para distinguir los mensajes internacionales de los nacionales. En caso de mensajes nacionales, puede también emplearse para distinguir las diferentes posibilidades de etiqueta para uso nacional.

2.3 *Información de señalización transferida en los mensajes de señalización*

2.3.1 *Componentes de la etiqueta*

En el caso de los mensajes relativos a la llamada y al circuito, la etiqueta se utiliza para el encaminamiento del mensaje y, en general, la identificación del circuito de datos seleccionado para la llamada. En el caso de mensajes de registro/cancelación de facilidad, la etiqueta realiza únicamente la función de encaminamiento del mensaje. La estructura de etiqueta normalizada consta de los siguientes componentes.

2.3.1.1 *Código de punto de destino*

Información que identifica el punto de señalización hacia el que debe encaminarse el mensaje.

2.3.1.2 *Código de punto de origen*

Información que identifica el punto de señalización en el que se ha originado el mensaje.

2.3.1.3 *Código de identificación de soporte*

Información que identifica el soporte a 64 kbit/s entre los que conectan el punto de origen con el de destino.

2.3.1.4 *Código de intervalo de tiempo*

Información que identifica el circuito submultiplexado a una velocidad binaria inferior en el soporte a 64 kbit/s que a su vez va identificado por el código de identificación del soporte.

2.3.2 *Identificadores del formato de mensajes*

2.3.2.1 *Encabezamiento*

Información que distingue, según proceda, los diferentes grupos de tipos de mensajes individuales pertenecientes al conjunto de mensajes identificado por la información de servicio. El encabezamiento se divide en dos niveles. El primer nivel distingue los diferentes grupos de mensajes. El segundo nivel, distingue los diferentes tipos de mensajes o contiene una señal.

2.3.2.2 *Indicador de longitud de campo*

Información asociada a un campo de longitud variable, que indica su longitud.

2.3.2.3 *Indicador de campo*

Información asociada a un campo facultativo, que indica la presencia o ausencia de éste.

2.3.3 *Información básica de dirección para el establecimiento de la comunicación*

2.3.3.1 *Señal de dirección*

Señal que contiene un elemento de un distintivo de país para datos (DPD), un código de identificación de la red de datos (CIRD) o un número de datos.

2.3.3.2 *Dirección de destino*

Información transmitida hacia adelante, constituida por una serie de señales de dirección que indican el número de datos completo del usuario llamado.

2.3.4 *Indicadores básicos para el establecimiento de la comunicación*

2.3.4.1 *Indicador de llamada nacional/internacional*

Información (de uso nacional solamente) transmitida hacia adelante, que indica si la llamada es nacional o internacional. En la red de destino puede utilizarse, por ejemplo, en conexión con facilidades de usuario que requieran tratamiento separado de las llamadas internacionales.

2.3.4.2 *Indicador DPD/CIRD*

Información (de uso nacional solamente) transmitida en uno u otro sentido, asociada con un número de datos, que indica si se ha incluido el DPD/CIRD en ese número de datos.

2.3.4.3 *Indicador de encaminamiento alternativo*

Información transmitida hacia adelante, que indica que se ha encaminado la llamada por una ruta alternativa y que puede ser utilizada para evitar que se establezca la llamada por una ruta alternativa más de una vez.

Observación — Esta señal se proporciona provisionalmente, y está sujeta a modificación una vez determinadas las necesarias posibilidades de encaminamiento de la red.

2.3.4.4 *Indicador de clase (de servicio) de usuario*

Información transmitida hacia adelante, que indica la clase de servicio de usuario del usuario que llama. Este indicador puede utilizarse para determinar el tipo de circuito de datos entre centrales que debe seleccionarse y para verificar que los terminales llamado y que llama pertenecen a la misma clase de usuario.

2.3.5 *Señales básicas de respuesta para el establecimiento de la comunicación*

2.3.5.1 *Señal de llamada aceptada*

Señal transmitida hacia atrás, que indica que se ha completado la llamada. Como consecuencia, la central de origen prepara la transconexión del trayecto de datos y la tasación.

2.3.5.2 *Señal de transconexión en tránsito*

Señal transmitida hacia atrás, específicamente prevista por el interfuncionamiento con señalización descentralizada (véase la Recomendación X.80 [2]), que indica que puede completarse la llamada y que puede tener lugar la transconexión de centros de tránsito mediante señalización descentralizada.

2.3.5.3 *Señal de avería en la red*

Señal transmitida hacia atrás, que indica que la llamada no puede completarse debido a una condición temporal de avería dentro de la red, por ejemplo, por expiración de una temporización o avería de la línea. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *no conexión* y la liberación de la llamada.

2.3.5.4 *Señal de número ocupado*

Señal transmitida hacia atrás, que indica que la llamada no puede completarse debido a que la línea de acceso del usuario llamado a la central está ocupada por otra llamada. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *número ocupado* y la liberación de la llamada.

2.3.5.5 *Señal de acceso prohibido*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que no puede completarse la llamada porque una facilidad de usuario impide conectar la llamada al usuario llamado, por ejemplo, como resultado de una prueba negativa de validación de un grupo cerrado de usuarios. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *acceso prohibido* y la liberación de la llamada.

2.3.5.6 *Señal de número cambiado*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que no puede completarse la llamada porque el número llamado se ha cambiado recientemente. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *número cambiado* y la liberación de la llamada.

2.3.5.7 *Señal de número inaccesible*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que no puede completarse la llamada porque el número llamado no existe o no ha sido atribuido. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *número inaccesible* y la liberación de la llamada.

2.3.5.8 *Señal de fuera de servicio*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que no puede completarse la llamada porque el terminal o la línea de acceso del usuario llamado están fuera de servicio o averiados. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *fuera de servicio* y la liberación de la llamada.

2.3.5.9 *Señal de controlado no preparado*

Señal transmitida hacia atrás que indica que no puede completarse la llamada porque el terminal del usuario llamado se halla en el estado de *controlado no preparado*. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *controlado no preparado* y la liberación de la llamada.

2.3.5.10 *Señal de no controlado, no preparado*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que el terminal del usuario llamado está en el estado de *no controlado, no preparado*. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *no controlado, no preparado* y la liberación de la llamada.

2.3.5.11 *Señal de ETCD sin alimentación*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que el ETCD del usuario llamado está desconectado. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *ETCD sin alimentación* y la liberación de la llamada.

2.3.5.12 *Señal de avería de la red en bucle local*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que se ha detectado una avería en la conexión de acceso local al usuario llamado. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *avería de la red en bucle local*.

2.3.5.13 *Señal de servicio de información de llamada*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que el terminal llamado no está disponible por razones que se han indicado al servicio de información, no recogidas en otra señal específica. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *servicio de información de llamada* y la liberación de la llamada.

2.3.5.14 *Señal de clase de servicio de usuario incompatible*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que el terminal del usuario llamado es incompatible con las características del terminal del usuario que llama, por ejemplo, de clase de servicio de usuario diferente. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *clase de servicio de usuario incompatible* y la liberación de la llamada.

2.3.5.15 *Señal de congestión en la red*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que la llamada no puede completarse debido a la existencia de una congestión o de una avería temporales en la ruta hacia el usuario que llama. Esta señal provoca el envío, al usuario llamado, de una señal de progresión de la llamada de *congestión en la red* y la liberación de la llamada.

2.3.5.16 *Señal de servicio degradado*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que una parte de la red, debido a condiciones de avería, tiene un grado de servicio muy reducido, que es probable que persista durante algún tiempo. Esto provoca en la central de origen de envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *congestión en la red a largo plazo* y la liberación de la llamada.

2.3.5.17 *Indicador de con tarificación/sin tarificación*

Información (de uso nacional solamente) transmitida hacia atrás que puede utilizarse para indicar que la comunicación debe/no debe tarificarse en la central de origen.

2.3.6 *Señales básicas de liberación de la llamada y de estado del circuito*

2.3.6.1 *Señal de circuito liberado*

Señal transmitida en uno u otro sentido que indica que se ha liberado el circuito de datos entre centrales.

2.3.6.2 *Señal de acuse de recibo de circuito liberado*

Señal transmitida en uno u otro sentido en respuesta a la señal de *circuito liberado* y que indica que se ha liberado el circuito de datos entre centrales.

2.3.6.3 *Señal de circuito reinicializado*

Señal transmitida para devolver el circuito de datos entre centrales al estado de reposo en ambos extremos en situaciones en las que, debido a mutilación de memoria u otras causas, el estado del circuito es ambiguo.

2.3.6.4 *Señal de bloqueo*

Señal transmitida para fines de mantenimiento que indica a la central del otro extremo del circuito de datos entre centrales, que el circuito se ha bloqueado para llamadas salientes.

2.3.6.5 *Señal de desbloqueo*

Señal enviada para anular la condición de bloqueado en la central del otro extremo del circuito de datos entre centrales, causada por una señal de *bloqueo* previa.

2.3.6.6 *Señal de acuse de recibo de bloqueo*

Señal transmitida en respuesta a una señal de *bloqueo*, que indica que se ha bloqueado el circuito de datos entre centrales.

2.3.6.7 *Señal de acuse de recibo de desbloqueo*

Señal transmitida en respuesta a una señal de *desbloqueo*, que indica que se ha desbloqueado el circuito de datos entre centrales.

2.3.7 *Señales adicionales relativas a las facilidades de grupo cerrado de usuarios*

2.3.7.1 *Indicador de llamada de grupo cerrado de usuarios*

Información transmitida hacia adelante, y en algunas circunstancias hacia atrás, que indica si la llamada corresponde o no a un grupo cerrado de usuarios, si en el mensaje se incluye un código de enclavamiento y si se autoriza o no el acceso de salida para el usuario que llama.

2.3.7.2 *Código de enclavamiento*

Información transmitida hacia adelante, y en algunas circunstancias hacia atrás, que identifica el grupo cerrado de usuarios al que pertenece el usuario que llama.

2.3.8 *Señales adicionales relativas al grupo cerrado de usuarios bilateral y al grupo cerrado de usuarios bilateral con facilidades de acceso de salida*

2.3.8.1 *Indicador de llamada de grupo cerrado de usuarios bilateral*

Información transmitida hacia adelante, que indica si la llamada corresponde o no a un grupo cerrado de usuarios bilateral.

2.3.8.2 *Señal de petición de registro*

Señal transmitida hacia adelante, para indicar que se solicita el registro de una facilidad.

2.3.8.3 *Señal de petición de cancelación*

Señal transmitida hacia adelante, para indicar que se solicita la cancelación de una facilidad.

2.3.8.4 *Señal de registro terminado*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que en la central de destino se ha terminado el registro de esta facilidad. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *registro/cancelación confirmado*.

2.3.8.5 *Señal de registro aceptado*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que la central de destino ha aceptado el registro de esta facilidad. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *registro/cancelación confirmado*.

2.3.8.6 *Señal de cancelación terminada*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que la central de destino ha terminado la cancelación de esta facilidad. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *registro/cancelación confirmado*.

2.3.8.7 *Índice local*

Información transmitida en ambos sentidos al registrar el grupo cerrado de usuarios bilateral. Pone un índice al archivo de abonado para identificar en la central de origen o destino el grupo cerrado de usuarios bilateral en cuestión.

2.3.9 *Señales adicionales relativas a la facilidad de identificación de la línea que llama*

2.3.9.1 *Indicador de petición de identificación de la línea que llama*

Información transmitida hacia atrás, para indicar si se debe o no transmitir hacia adelante la identidad de la línea que llama.

2.3.9.2 *Indicador de identidad de la línea que llama*

Información transmitida hacia adelante, para indicar si se incluye en el mensaje, y en qué forma, la identidad de la línea que llama.

2.3.9.3 *Identidad de la línea que llama*

Información transmitida hacia adelante, que consta de una serie de señales de dirección que indican el número de datos (internacional) del usuario que llama.

2.3.10 *Señales adicionales relativas a la facilidad de identificación de la línea llamada*

2.3.10.1 *Indicador de petición de la identificación de la línea llamada*

Información transmitida hacia adelante, para indicar si debe devolverse o no la identidad de la línea llamada.

2.3.10.2 *Indicador de identidad de la línea llamada*

Información transmitida hacia atrás, para indicar si se incluye en el mensaje y en qué forma, la identidad de la línea llamada.

2.3.10.3 *Identidad de la línea llamada*

Información transmitida hacia atrás, que consta de una serie de señales de dirección que indican el número de datos (internacional) del usuario llamado.

2.3.11 *Señales adicionales relativas a la facilidad de redireccionamiento de llamadas*

2.3.11.1 *Señal de petición de redireccionamiento*

Señal (de uso nacional solamente) transmitida hacia atrás, para indicar que el usuario llamado ha solicitado un redireccionamiento de las llamadas hacia otra dirección.

2.3.11.2 *Indicador de dirección de redireccionamiento*

Información (de uso nacional solamente) transmitida hacia atrás, para indicar que se incluye en el mensaje una dirección de redireccionamiento.

2.3.11.3 *Dirección de redireccionamiento*

Información (de uso nacional solamente) transmitida hacia atrás, que consiste en una serie de señales de dirección, que indican el número de datos al cual debe redireccionarse la llamada.

2.3.11.4 *Indicador de llamada redireccionada*

Información (de uso nacional solamente) transmitida hacia adelante, para indicar que la llamada es una llamada redireccionada. Se utiliza este indicador para evitar un posterior redireccionamiento, si también el usuario en la nueva dirección ha solicitado el redireccionamiento de las llamadas.

2.3.11.5 *Señal de llamada redireccionada*

Señal transmitida hacia atrás, para indicar que la llamada ha sido redireccionada hacia una dirección diferente de la dirección de destino seleccionada por el usuario que llama. Esto provoca, en la central de origen, el envío de una señal de progresión de llamada *redireccionada*.

2.3.12 *Señales adicionales relativas a las facilidades de conexión cuando se libere y de espera autorizada*

2.3.12.1 *Señal de conexión cuando se libere*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que el usuario llamado, que tiene la facilidad de *conexión cuando se libere*, está ocupado y que se ha situado la llamada en una cola. Esto provoca, en la central de origen, el envío al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *conexión cuando se libere*, si éste dispone de la facilidad *espera autorizada*, y si no, de la señal de progresión de la llamada de *número ocupado* y la liberación de la llamada.

2.3.13 *Señales adicionales relativas a las facilidades de cobro revertido y de aceptación de cobro revertido*

2.3.13.1 *Indicador de petición de cobro revertido*

Información transmitida hacia adelante para indicar que el usuario que llama ha solicitado el cobro revertido.

2.3.13.2 *Señal de no suscripción a la aceptación de cobro revertido*

Señal transmitida hacia atrás, que indica el rechazo de la llamada debido a que el usuario llamado no está abonado a la facilidad de *aceptación de cobro revertido*. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *no suscripción a la aceptación de cobro revertido*.

2.3.14 *Señales adicionales relativas a la respuesta manual*

2.3.14.1 *Terminal llamado*

Señal transmitida hacia atrás, que indica que el usuario llamado funciona con respuesta manual. Esto provoca en la central de origen el envío, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada de *terminal llamado*.

2.3.15 *Señales adicionales relativas a las facilidades de elección de EPER*

2.3.15.1 *Indicador de elección de EPER*

Información (de uso nacional solamente) transmitida hacia adelante, para indicar si el usuario que llama requiere o no la elección de EPER para el encaminamiento de una llamada internacional en la central internacional cabeza de línea. Cuando se requiere la elección de EPER, se indica también que se incluye en el mensaje una identidad de red de tránsito de EPER.

2.3.15.2 · *Identidad de red de tránsito de EPER*

Información (de uso nacional solamente) transmitida hacia adelante, que identifica la red de tránsito de EPER solicitada mediante su CIRD.

2.3.15.3 *Señal de EPER fuera de servicio*

Señal (de uso nacional solamente) transmitida hacia atrás, para indicar que la llamada no puede ser completada porque la red de tránsito de EPER seleccionada no está disponible para el servicio. Esto provoca, en la central de origen, el envío al usuario que llama de una señal de progresión de llamada de *EPER fuera de servicio*.

2.3.16 *Señales adicionales relativas a los servicios de identificación interredes*

2.3.16.1 *Identidad de red*

Información transmitida en uno u otro sentido, que identifica una red de origen, de tránsito o de destino por su CIRD.

2.3.16.2 *Indicador de petición de identificación de la red de origen*

Información transmitida hacia atrás, para indicar si debe enviarse o no hacia adelante la identidad de la red de origen.

2.4 *Condiciones de señalización en el canal de datos*

Condiciones en el canal de datos entre centrales, empleadas en los procedimientos de establecimiento y liberación de la comunicación. Las condiciones definidas en este § 2.4 se basan en las características de los interfaces ETD/ETCD pertinentes para el servicio con conmutación de circuitos. Aún no se han determinado las implicaciones de otros posibles nuevos interfaces ETD/ETCD sobre estas condiciones.

2.4.1 *Condición de circuito interurbano libre*

Condición transmitida en los canales de datos hacia adelante o hacia atrás entre centrales cuando el circuito está libre o en curso de liberación en la central transmisora.

2.4.2 *Condición de circuito interurbano tomado*

Condición transmitida en el canal de datos hacia adelante entre centrales cuando el circuito está tomado pero no transconectado.

2.4.3 *Condición de llamada aceptada*

Condición que aparece en el canal de datos hacia atrás entre centrales, para indicar que se han transconectado todas las centrales sucesivas que intervienen en la conexión. Esta condición es transmitida por el usuario llamado y corresponde al estado de *llamada aceptada* en el interfaz ETD/ETCD.

2.4.4 *Condición de petición de liberación*

Condición, que aparece en los canales de datos hacia adelante y hacia atrás entre centrales, enviada por el usuario al pedir la liberación de la comunicación.

3 **Formatos y códigos**

3.1 *Características básicas del formato*

3.1.1 *Consideraciones generales*

Los mensajes de señalización de datos se transmiten por el enlace de señalización de datos mediante unidades de señalización (US), cuyo formato se describe en las especificaciones de la parte de transferencia de mensaje (PTM), véase la Recomendación Q.703.

Se distinguen dos categorías de mensajes de señalización de datos: mensajes relativos a la llamada y al circuito, y mensajes relativos al registro y cancelación de facilidad. El indicador de servicio (IS) incluido en cada unidad de señalización identifica la categoría a la que pertenece el mensaje.

La información de señalización de cada mensaje constituye el campo de información de señalización (CIS) de la US correspondiente, y consta de un número entero de octetos. Contiene la etiqueta, el código de encabezamiento y una o más señales y/o indicadores.

3.1.2 Octeto de información de servicio

3.1.2.1 Formato

El octeto de información de servicio comprende el indicador de servicio y el campo de subservicio.

El indicador de servicio se utiliza para asociar la información de señalización con una determinada parte de usuario que sólo se utiliza con unidades de señalización de mensaje (véase la Recomendación Q.703).

La información del campo de subservicio permite distinguir los mensajes de señalización nacionales de los internacionales. En aplicaciones nacionales, cuando no hace falta esta distinción, posiblemente en ciertas partes de usuario nacionales solamente, el campo de subservicio puede utilizarse independientemente para diferentes partes de usuario.

El formato del octeto de información de servicio se muestra en la figura 1/Q.741.

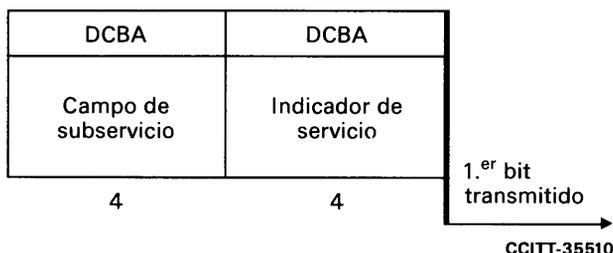


FIGURA 1/Q.741
Octeto de información de servicio

3.1.2.2 Indicador de servicio

El indicador de servicio se codificará como sigue:

Bits: DCBA

0 1 1 0 mensajes relativos a la llamada y al circuito

0 1 1 1 mensajes de registro y cancelación de facilidad

El uso de otros códigos indicadores de servicio se especifica en la Recomendación Q.704.

3.1.2.3 Campo de subservicio

El campo de subservicio se codifica como se indica en el cuadro 1/Q.741.

CUADRO 1/Q.741

Bits:	BA	de reserva
	DC	indicador nacional
	00	mensaje internacional
	01	de reserva (para uso internacional)
	10	mensaje nacional
	11	reservado para uso nacional

Observación – A y B son bits de reserva para posibles necesidades que pueden exigir una solución común para todas las partes de usuario internacionales y el nivel 3 de la PTM. La codificación de cada bit será 0.

3.1.3 Principios de formato

La información generada por el usuario en el campo de información de señalización, en general se divide en cierto número de subcampos cuya longitud puede ser fija o variable. El primer campo es el campo de la etiqueta (véase el § 3.2). A continuación del campo de la etiqueta hay un código de encabezamiento E0 que, posiblemente seguido de un encabezamiento E1, identifica la estructura del mensaje. Otros campos pueden ser obligatorios o facultativos, según corresponda a cada mensaje. La presencia o ausencia de campos facultativos se indica mediante indicadores de campo. Cada campo indicado en los puntos siguientes es obligatorio, a menos que se indique expresamente que es facultativo.

3.1.4 Orden de transmisión de los bits

Dentro de cada subcampo definido, la información se transmite con el bit menos significativo en primer lugar.

3.1.5 Codificación de los bits de reserva

La codificación de cada bit de reserva será 0, a menos que se indique otra cosa.

3.1.6 Indicadores de uso nacional solamente

Se reserva cierto número de indicadores específicos para su uso nacional solamente. En utilización internacional los bits correspondientes se codifican como cero y en lo que concierne a su interpretación, se consideran bits de reserva.

3.2 Etiqueta

3.2.1 Consideraciones generales

La etiqueta es un elemento de información que forma parte de cada mensaje de señalización y es utilizado por la función de encaminamiento de mensajes al nivel 3 de la PTM para seleccionar la ruta de señalización apropiada, y por la función parte de usuario para identificar la transacción particular (por ejemplo, la llamada) a la que pertenece el mensaje.

En general, la información de la etiqueta comprende una indicación explícita o implícita de la fuente y destino del mensaje y, según la aplicación, diversas formas de identificación de transacción.

En los mensajes relativos a la llamada y al circuito, la transacción se identifica convenientemente incluyendo en la etiqueta la identidad del circuito correspondiente. A continuación se especifican dos de dichas estructuras de etiqueta:

- estructura de etiqueta básica que, consecuente con la estructura de etiqueta telefónica normalizada (Recomendación Q.723), se destina a satisfacer los requisitos de identificación de los circuitos de datos derivados de los multiplexores de datos normalizados (véanse las Recomendaciones X.50 [3] y X.51 [4]);
- estructura de etiqueta alternativa, idéntica a la estructura de etiqueta telefónica normalizada, que puede utilizarse en aplicaciones en las que los circuitos de datos utilizan circuitos digitales completos a 64 kbit/s sin submultiplexación.

En mensajes relativos al registro y la cancelación de facilidad, la estructura de etiqueta especificada es equivalente a la etiqueta de encaminamiento normalizada de la PTM.

Observación – La indicación (48) situada bajo el campo de etiqueta en las figuras 5/Q.741 a 11/Q.741, se refiere a la etiqueta básica descrita en el § 3.2.2; pero se incluye para expresar que son posibles otras longitudes de etiqueta.

3.2.2 Etiqueta básica para mensajes relacionados con la llamada y el circuito

3.2.2.1 Consideraciones generales

La etiqueta básica tiene una longitud de 48 bits y se sitúa al comienzo del campo de información de señalización. El formato se muestra en la figura 2/Q.741.

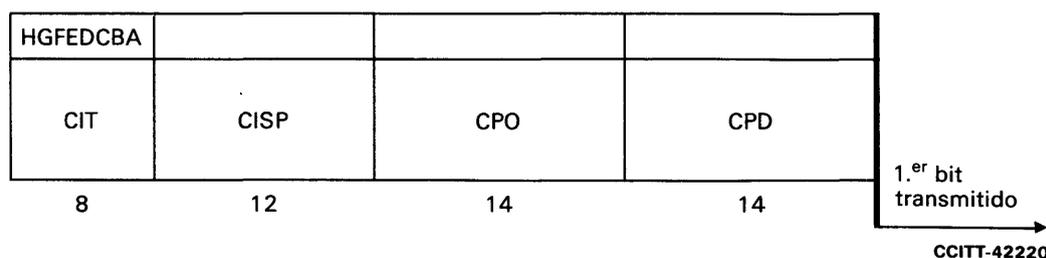


FIGURA 2/Q.741

Etiqueta básica para mensajes de datos relacionados con la llamada y el circuito

La función general de los componentes de la etiqueta se define en el § 3.2.1. La parte de la etiqueta básica compuesta por los campos de código de punto de destino (CPD) y de código de punto de origen (CPO) y los cuatro bits menos significativos del campo de código de identificación de soporte (CISP), corresponde a la etiqueta de encaminamiento normalizada especificada en la Recomendación Q.704.

3.2.2.2 *Códigos de los puntos de destino y de origen*

La estructura normalizada exige que a cada central de conmutación de datos, en su función de punto de señalización, se le asigne un código incluido en un plan de código establecido con el fin de identificar sin ambigüedad los puntos de señalización.

Se utilizarán planes de códigos separados para la red de señalización internacional y para las diferentes redes de señalización nacionales.

Los principios de la asignación de códigos aplicables a la red de señalización internacional serán objeto de ulterior estudio.

El código del punto de destino será el código aplicable a la central de conmutación de datos a la que debe entregarse el mensaje. El código del punto de origen será el código aplicable a la central de conmutación de datos desde la que se envía el mensaje.

3.2.2.3 *Código de identificación del soporte*

La asignación de códigos de identificación de soporte a cada uno de éstos viene determinada por acuerdo bilateral y/o de conformidad con reglas aplicables previamente determinadas.

En soportes que forman parte de un sistema MIC a 2,048 Mbit/s conforme con la Recomendación G.734 [5], el código de identificación de soporte contiene, en los 5 bits menos significativos, una representación binaria del número real del intervalo de tiempo que se asigna al soporte. Los bits restantes del código de identificación de soporte se utilizan, en caso necesario, para identificar uno entre varios sistemas, que interconectan el punto de origen y el punto de destino.

Para los soportes que forman parte de un sistema MIC a 8,448 Mbit/s el código de identificación de soporte se establecerá de acuerdo con el plan especificado en la Recomendación Q.723 para el código de identificación de circuito del caso correspondiente.

3.2.2.4 *Código de intervalo de tiempo*

La codificación del código de intervalo de tiempo (CIT) se hace como sigue (numeración de bits como en la figura 2/Q.741):

- a) En el caso de que el circuito de datos se derive de un multiplex de datos transmitido por el soporte identificado por el código de identificación de soporte:
 - los bits ABCD contendrán, en representación binaria pura, el número de canal del circuito dentro de la fase de 12,8 kbit/s (Recomendación X.50 [3]) o 12 kbit/s (Recomendación X.51 [4]); el número de canal se hallará en la gama (véanse las Recomendaciones X.50 [3], X.51 [4], X.53 [6] y X.54 [7]):
 - 0 a 15 para circuitos a 600 bit/s
 - 0 a 3 para circuitos a 2400 bit/s
 - 0 a 1 para circuitos a 4800 bit/s
 - 0 para circuitos a 9600 bit/s
 - los bits EFG contendrán, en representación binaria pura, el número de la fase a 12,8 kbit/s o 12 kbit/s; el número de fase se hallará en la gama de 0 a 4;
 - la codificación del bit H será 0.
- b) En el caso de que el circuito de datos utilice la velocidad completa del soporte, 64 kbit/s, el código de intervalo de tiempo será 01110000.

3.2.3 *Etiqueta alternativa para mensajes relativos a la llamada y al circuito*

En aplicaciones en las que todos los circuitos de datos utilizan circuitos digitales a 64 kbit/s, puede utilizarse por mutuo acuerdo una estructura de la etiqueta como la representada en la figura 3/Q.741.

Esta estructura de la etiqueta es equivalente a la estructura de la etiqueta telefónica normalizada especificada en la Recomendación Q.704. Los campos del código de punto de destino (CPD) y del código de punto de origen (CPO) son los de la estructura de la etiqueta básica, y el código de identificación de circuito (CIC) es como el campo de código de identificación de soporte de la estructura de la etiqueta básica (véase el § 3.2.2).

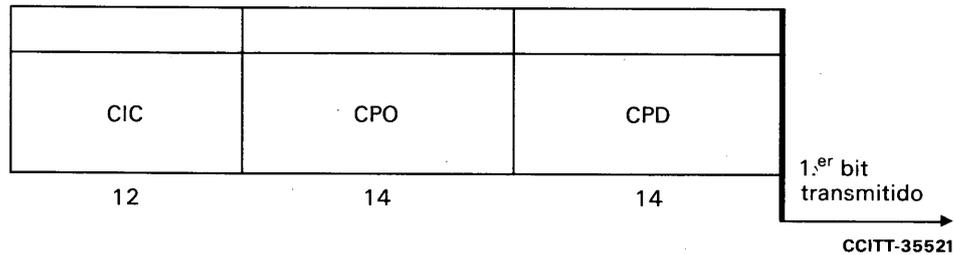


FIGURA 3/Q.741
Etiqueta alternativa para mensajes relativos a datos y al circuito

3.2.4 Etiqueta normalizada para mensajes de registro y cancelación de facilidad

Los mensajes de registro y cancelación de facilidad tendrán una etiqueta como la de la figura 4/Q.741.

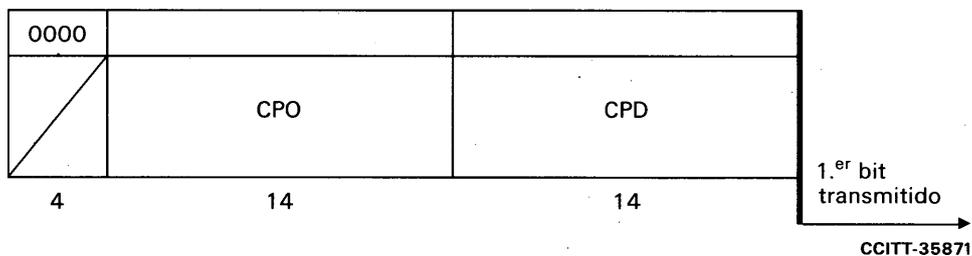


FIGURA 4/Q.741
Etiqueta normalizada para mensajes de registro y cancelación de facilidad

Esta estructura de la etiqueta es equivalente a la de la etiqueta de encaminamiento normalizada especificada para la PTM (véase la Recomendación Q.704. Los campos de código de punto de destino (CPD) y de código de punto de origen (CPO) se utilizan para la etiqueta básica, véase el § 3.2.2.

3.2.5 Etiqueta modificada

En los casos en que el servicio de transmisión de datos es prestado por redes públicas de datos que comprenden pocas centrales y relaciones de señalización, puede convenir utilizar etiquetas más cortas que las especificadas en los § 3.2.2 a 3.2.4. En dichas aplicaciones, puede utilizarse por mutuo acuerdo una etiqueta modificada, que tenga el mismo orden y función, pero posiblemente tamaños diferentes, que los subcampos. En dicho caso, la etiqueta utilizada para mensajes del nivel 3 de la PTM deberá modificarse consecuentemente. Además, en algunas aplicaciones nacionales puede ser necesario utilizar una etiqueta modificada ampliada.

3.3 Formatos y códigos para los mensajes relativos a la llamada y al circuito

3.3.1 Encabezamiento

Los diferentes códigos de encabezamiento (E0) para los mensajes de control de la llamada y el circuito se atribuyen como se indica en el cuadro 2/Q.741.

CUADRO 2/Q.741

0000	reserva
0001	mensaje de dirección
0010	mensajes de identificación de la línea que llama
0011	reserva
0100	mensajes de llamada aceptada
0101	mensajes de llamada rechazada
0110	mensajes de liberación
0111	mensajes de estado del circuito
1000	reserva
a	
1111	

3.3.2 Mensaje de dirección

3.3.2.1 El formato del mensaje de dirección se muestra en la figura 5./Q.741.

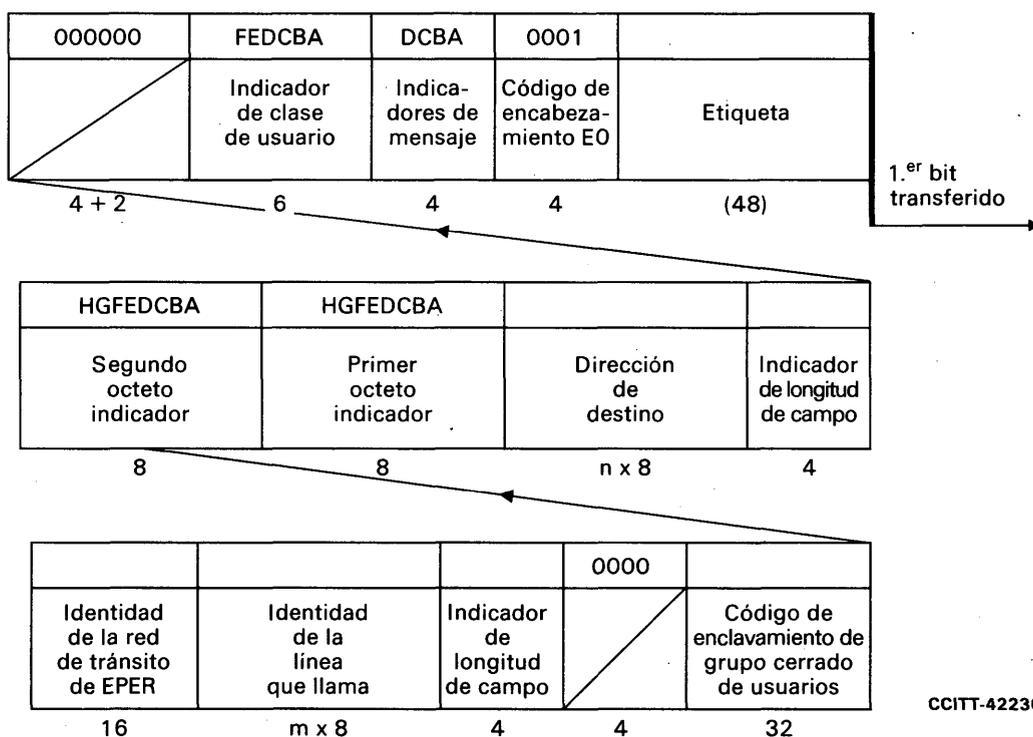


FIGURA 5/Q.741
Mensaje de dirección

Los campos, subcampos y códigos son los siguientes:

3.3.2.2 Etiqueta

Véase el § 3.2.

3.3.2.3 Código de encabezamiento E0

Véase el § 3.3.1.

3.3.2.4 Indicador de mensaje

La codificación se indica en el cuadro 3/Q.741.

CUADRO 3/Q.741

Bit	A	indicador de campo del primer octeto indicador
	0	primer octeto indicador no incluido
	1	primer octeto indicador incluido
	B	indicador DPD/CIRD (uso nacional solamente, véase el § 3.1.6)
	0	DPD/CIRD incluido en la dirección de destino
	1	DPD/CIRD no incluido en la dirección de destino
	C	indicador de llamada nacional/internacional (uso nacional solamente, véase el § 3.1.6)
	0	llamada internacional
	1	llamada nacional
	D	indicador de encaminamiento alternativo
	0	no se hace encaminamiento alternativo
	1	se hace encaminamiento alternativo

3.3.2.5 Indicador de clase de usuario

La codificación se indica en el cuadro 4/Q.741.

CUADRO 4/Q.741

Bits	FEDCBA			
	000000	}	reserva	
	a			
	100000	}	clases de usuario asíncronas, cuando proceda; los bits ABC se codifican b1, b2, b3, del primer carácter de clase de usuario de la Recomendación X.71 [8]	
	100001			
	a			
	100110	}	reserva	
	100111			
	a			
	101111	}	clases de usuario síncronas correspondientes al segundo carácter de clase de usuario de la Recomendación X.71 [8]	
	110000			600 bit/s (clase de usuario 3)
	110001			2400 bit/s (clase de usuario 4)
	110010			4800 bit/s (clase de usuario 5)
	110011			9600 bit/s (clase de usuario 6)
	110100			48000 bit/s (clase de usuario 7)
	110101			
	a			
	111011	}	reserva	
	111100			
	a			
	111111	}	reservados para uso nacional	

3.3.2.6 Bits de reserva

3.3.2.7 Indicador de longitud de campo

Código que expresa, en representación binaria pura, el número de señales de dirección incluidas en la dirección de destino.

3.3.2.8 Campo de dirección de destino

Este campo se divide en un número par de semiocetos. El valor decimal de cada cifra de la dirección de destino se expresa en representación binaria pura de una señal de dirección. Las cifras se envían por orden descendente con la cifra más significativa en primer lugar. En el caso de un número impar de señales de dirección, se incluye un código de relleno de 4 bits 0000 en el último semioceto del campo.

3.3.2.9 Primer octeto indicador

Es este un campo facultativo que se incluye si se indica en el bit A de los indicadores de mensaje. La codificación se indica en el cuadro 5/Q.741.

CUADRO 5/Q.741

Bits	B A	indicador de identidad de la línea que llama
	0 0	identidad de la línea que llama no incluida
	0 1	identidad de la línea que llama incluida sin DPD/CIRD (uso nacional solamente)
	1 0	sólo se incluye DPD/CIRD
	1 1	identidad de línea que llama incluida con DPD/CIRD
	D C	indicador de llamada de grupo cerrado de usuarios (GCU)
	0 0	llamada ordinaria
	0 1	reserva
	1 0	llamada de GCU, acceso de salida autorizado
	1 1	llamada de GCU, acceso de salida no autorizado
	E	indicador de llamada de grupo cerrado de usuarios bilateral (GCUB)
	0	llamada ordinaria
	1	llamada de GCUB
	F	reservado para el indicador de información de tarificación; se codifica 0
	G	reservado para un indicador adicional de información de tarificación; se codifica 0
	H	indicador de campo del segundo octeto indicador
	0	segundo octeto indicador no incluido
	1	segundo octeto indicador incluido

3.3.2.10 Segundo octeto indicador

Es este un campo facultativo que se incluye si se indica en el bit H del primer octeto indicador. La codificación se indica en el cuadro 6/Q.741.

CUADRO 6/Q.741

Bit	A	indicador de llamada redireccionada (uso nacional solamente, véase el § 3.1.6)
	0	llamada ordinaria
	1	llamada redireccionada
	B	indicador de elección de EPER (uso nacional solamente, véase el § 3.1.6)
	0	código de EPER no incluido
	1	código de EPER incluido
	C	indicador de petición de cobro revertido
	0	cobro revertido no pedido
	1	cobro revertido pedido
	D	indicador de petición de identificación de línea llamada
	0	no se solicita identificación de la línea llamada
	1	se solicita identificación de la línea llamada
	E	reserva
	F	
	G	
	H	reservado para el indicador de campo del tercer octeto indicador; se codifica 0

3.3.2.11 Código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios

Es este un campo facultativo que se incluye sólo cuando se indica en los bits CD en el primer octeto indicador. El formato del código de enclavamiento es como el de la figura 6/Q.741.

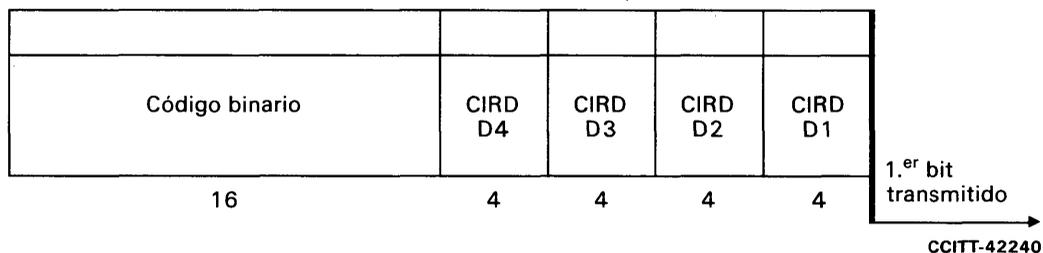


FIGURA 6/Q.741
Formato del código de enclavamiento

Cada uno de los cuatro primeros semioctetos contiene una cifra decimal, cuyo valor se expresa en representación binaria pura, del CIRD (o DPD más un dígito) de la Administración coordinadora del grupo cerrado de usuarios correspondiente (véase la Recomendación X.87 [1]). El código binario de 16 bits es el código asignado al grupo cerrado de usuarios correspondiente.

3.3.2.12 *Bits de reserva*

Se incluyen sólo cuando se incluye la identidad de la línea que llama.

3.3.2.13 *Indicador de longitud de campo*

Es este un campo facultativo que se incluye sólo cuando se incluye la identidad de la línea que llama. Se trata de un código que expresa en representación binaria pura el número de señales de dirección incluidas en la identidad de la línea que llama.

3.3.2.14 *Identidad de la línea que llama*

Es este un campo facultativo que se incluye sólo si se indica en los bits AB del primer octeto indicador. Este campo se divide en un número par de semioctetos. Contiene algunas cifras decimales del número de datos nacional o internacional de la línea que llama o del CIRD de la red de origen. La codificación de cada cifra, su orden de transmisión y el uso de un código de relleno se especifica en el § 3.3.2.8.

3.3.2.15 *Código de identificación de la red de tránsito de EPER*

Es este un campo facultativo que se incluye sólo si se indica en el bit B del segundo octeto indicador. Este campo se divide en cuatro semioctetos, cada uno de los cuales, contiene una cifra decimal del CIRD aplicable. La codificación y el orden de transmisión de estas cifras, se especifican en el § 3.3.2.8.

3.3.3 *Mensaje de llamada aceptada*

3.3.3.1 El formato del mensaje de llamada aceptada es el que se muestra en la figura 7/Q.741.

Los campos, subcampos y códigos son los siguientes:

3.3.3.2 *Etiqueta*

Véase el § 3.2.

3.3.3.3 *Código de encabezamiento E0*

Véase el § 3.3.1.

3.3.3.4 *Señal*

La información de señalización se codifica como se indica en el cuadro 7/Q.741 (las cifras correspondientes de la señal de progresión de llamada, cuando proceda, se indican entre paréntesis).

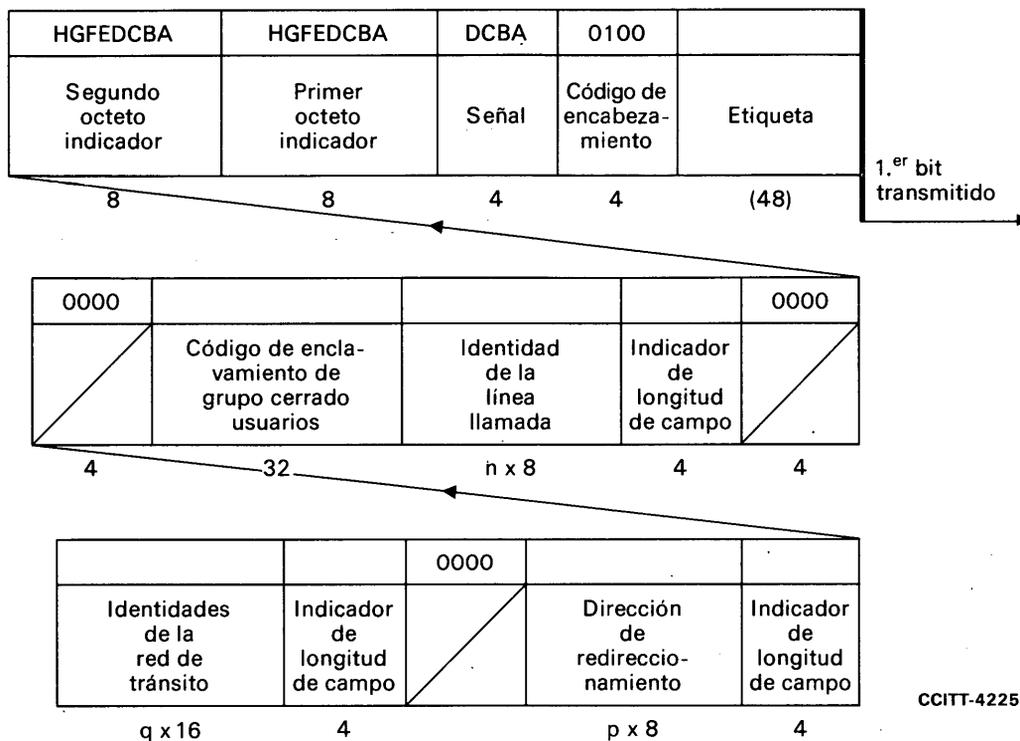


FIGURA 7/Q.741
Mensaje de llamada aceptada

CUADRO 7/Q.741

Bits DCBA	Descripción
0000	reservado para el código de la señal de progresión de la llamada 00
0001	terminal llamado (01)
0010	llamada redireccionada (02)
0011	conexión cuando se libere (03)
0100	} reserva
a	
1001	} llamada aceptada
1010	
1011	
1100	
1101	} solicitud de redireccionamiento
a	
1111	
	} reserva

3.3.3.5 Primer octeto indicador

La codificación se indica en el cuadro 8/Q.741.

CUADRO 8/Q.741

Bits	B A	indicador de identidad de la línea llamada
	0 0	identidad de la línea llamada no incluida
	0 1	identidad de la línea llamada incluida con DPD/CIRD (uso nacional solamente)
	1 0	sólo se incluye DPD/CIRD
	1 1	identidad de la línea llamada incluida con DPD/CIRD
	C	indicador con tarificación/sin tarificación (uso nacional solamente, véase el § 3.1.6)
	0	tarificación normal
	1	sin tarificación
	D	indicador de petición de identidad de la línea que llama
	0	identificación de línea que llama no solicitada
	1	identificación de línea que llama solicitada
	E	indicador de petición de identificación de la red de origen
	0	identificación de la red de origen no solicitada
	1	identificación de la red de origen solicitada
	F	indicador de identidad de la red de tránsito
	0	identidad de la red de tránsito no incluida
	1	una o más identidades de red de tránsito incluidas
	G	reserva
	H	indicador de campo del segundo octeto indicador
	0	segundo octeto indicador no incluido
	1	segundo octeto indicador incluido

3.3.3.6 Segundo octeto indicador

Es un campo facultativo que se incluye si se indica en el bit H del primer octeto indicador. La codificación se indica en el cuadro 9/Q.741.

CUADRO 9/Q.741

Bits	B A	indicador de dirección de redireccionamiento (uso nacional solamente, véase el § 3.1.6)
	0 0	dirección de redireccionamiento no incluida
	0 1	dirección de redireccionamiento incluida sin DPD/CIRD
	1 0	reserva
	1 1	dirección de redireccionamiento incluida con DPD/CIRD
	D C	indicador de llamada de GCU (uso nacional solamente, véase el § 3.1.6) ⁴⁾
	0 0	llamada ordinaria
	0 1	reserva
	1 0	llamada de GCU, acceso de salida autorizado
	1 1	llamada de GCU, acceso de salida no autorizado
	E, F, G	reserva
	H	reservado para el indicador de campo de un tercer octeto indicador; codificado 0

⁴⁾ Se señala que la información de grupo cerrado de usuarios sólo es aplicable a llamadas de GCU que son redireccionadas (véase la Recomendación X.87 [1]).

3.3.3.7 Bits de reserva

Se incluyen sólo cuando está incluida la identidad de la línea llamada.

3.3.3.8 Indicador de longitud de campo

Campo facultativo incluido sólo cuando se incluye la identidad de la línea llamada. Es un código que expresa en representación binaria pura el número de señales de dirección que van en la identidad de la línea llamada incluida.

3.3.3.9 *Identidad de la línea llamada*

Campo facultativo incluido sólo si se indica en los bits AB del primer octeto indicador. Este campo se divide en un número par de semioctetos. Contiene algunas cifras decimales del número de datos nacional o internacional de la línea llamada o del CIRD de la red de destino. La codificación de cada cifra, su orden de transmisión y el uso del código de relleno se especifican en el § 3.3.2.8.

3.3.3.10 *Código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios*

Campo facultativo que se incluye sólo si se indica en los bits CD del segundo octeto indicador. El formato y código del código de enclavamiento se especifican en el § 3.3.2.11.

3.3.3.11 *Bits de reserva*

Campo facultativo que se incluye sólo cuando se incluye una dirección de redireccionamiento.

3.3.3.12 *Indicador de longitud de campo*

Campo facultativo que se incluye sólo cuando se incluye una dirección de redireccionamiento. Es un código que expresa en representación binaria pura el número de señales de dirección que van en la dirección de redireccionamiento incluida.

3.3.3.13 *Dirección de redireccionamiento*

Campo facultativo que se incluye sólo si se indica en los bits AB del segundo octeto indicador. Este campo se divide en un número par de semioctetos. Contiene cierto número de dígitos decimales. La codificación de cada dígito, su orden de transmisión y el uso del código de relleno se especifican en el § 3.3.2.8.

3.3.3.14 *Bits de reserva*

Se incluyen sólo cuando se incluye al menos una central de red de tránsito.

3.3.3.15 *Indicador de longitud de campo*

Campo facultativo que se incluye cuando se incluye al menos una identidad de red de tránsito. Es un código que expresa en representación binaria pura el número de identidades de red de tránsito, es decir, el número de subcampos de 16 bits que van en el campo de identidad de red de tránsito.

3.3.3.16 *Identidades de red de tránsito*

Campo facultativo que se incluye sólo cuando se indica en el bit F del primer octeto indicador. Este campo contiene uno o más subcampos de 16 bits, dividido cada uno en 4 semioctetos. La codificación de cada dígito y su orden de transmisión se especifican en el § 3.3.2.8.

3.3.4 *Mensaje de llamada rechazada*

3.3.4.1 El formato del mensaje de llamada rechazada se representa en la figura 8/Q.741.

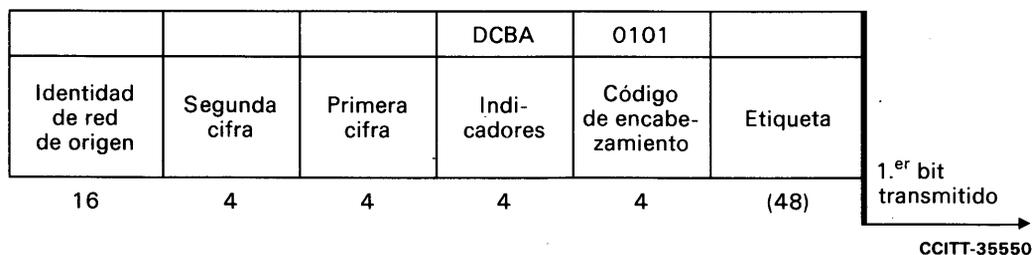


FIGURA 8/Q.741
Mensaje de llamada rechazada

Los campos, subcampos y códigos son los siguientes:

3.3.4.2 Etiqueta

Véase el § 3.2.

3.3.4.3 Código de encabezamiento

Véase el § 3.3.1.

3.3.4.4 Indicadores

La codificación se muestra en el cuadro 10/Q.741.

CUADRO 10/Q.741

Bit	A	reservado para indicador de campo de un posible campo facultativo que contenga ampliación de información sobre la progresión de la llamada
	B	indicador de campo de identidad de la red de origen
	0	identidad de la red de origen no incluida
	1	identidad de la red de origen incluida
	C	reserva
	D	reservado para una posible indicación de que no deberá producirse una liberación inmediata; codificado 0

3.3.4.5 Primera y segunda cifras

Cada uno de los campos contiene una cifra decimal expresada en representación binaria pura. La combinación de las dos cifras decimales expresa la señal que indica la causa del rechazo de la llamada. Los valores de las cifras decimales se indican en el cuadro 11/Q.741. Esta codificación deberá ser consecuente con la codificación correspondiente de las señales de progresión de la llamada en el interfaz ETD/ETCD; véase la Recomendación X.21 [9].

Observación 1 – Una señal entre centrales que no corresponda a una señal de progresión de la llamada específica de un interfaz ETD/ETCD se codificará, en caso necesario, por combinación de las dos cifras en una base superior a 10.

Observación 2 – Algunos de los grupos de código de señal de progresión de la llamada especificados en la Recomendación X.21 [9] corresponden a otros tipos de mensajes diferentes del de llamada rechazada.

Observación 3 – Aún no se ha asignado código a la señal de aceptación de cobro revertido no suscrita.

CUADRO 11/Q.741

Cifras	20	fallo en la red
	21	número ocupado
	41	acceso prohibido
	42	número cambiado
	43	número inaccesible
	44	fuera de servicio
	45	controlado no preparado
	46	no controlado no preparado
	47	ETCD sin alimentación
	48	petición de facilidad no válida ^{a)}
	49	avería en la red en el bucle local
	51	servicio de información de llamada
	52	clase de servicio de usuario incompatible
	61	congestión en la red
	71	servicio degradado
	72	EPER fuera de servicio

^{a)} Aplicable solamente al mensaje de petición rechazada de registro/cancelación de facilidad, véase el § 3.4.4.4.

3.3.4.6 *Identidad de la red de origen*

Es este un campo facultativo que se incluye sólo si se indica en el bit A del campo indicador. Incluye la identidad de la red de la central que rechaza la llamada, originando así el mensaje. Este campo se divide en cuatro semioctetos, cada uno de los cuales contiene una cifra decimal del CIRD del origen del mensaje. La codificación y el orden de transmisión de estas cifras se especifica en el § 3.3.2.8. La inclusión de este campo es obligatoria para el tráfico internacional.

3.3.5 *Mensaje de liberación*

3.3.5.1 El formato del mensaje de liberación se representa en la figura 9/Q.741.

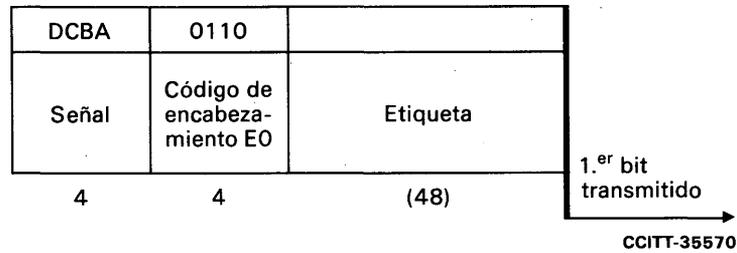


FIGURA 9/Q.741
Mensaje de liberación

Los campos y códigos son los siguientes:

3.3.5.2 *Etiqueta*

Véase el § 3.2.

3.3.5.3 *Código de encabezamiento E0*

Véase el § 3.3.1.

3.3.5.4 *Señal*

La codificación se indica en el cuadro 12/Q.741.

CUADRO 12/Q.741

Bits DCBA	
0000	reserva
0001	reserva
0010	circuito liberado (hacia adelante)
0011	acuse de recibo de circuito liberado (hacia adelante)
0100	} reserva
a	
1001	} reserva
1010	
1011	circuito liberado (hacia atrás)
1100	acuse de recibo de circuito liberado (hacia atrás)
a	} reserva
1111	

3.3.6 *Mensaje de estado del circuito*

3.3.6.1 El formato del mensaje de estado del circuito es el representado en la figura 10/Q.741.

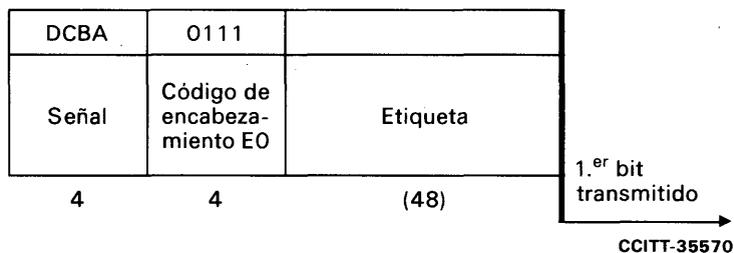


FIGURA 10/Q.741
Mensaje de estado del circuito

Los campos y códigos son los siguientes:

3.3.6.2 Etiqueta

Véase el § 3.2.

3.3.6.3 Código de encabezamiento EO

Véase el § 3.3.1.

3.3.6.4 Señal

La codificación se indica en el cuadro 13/Q.741.

CUADRO 13/Q.741

Bits	DCBA	
	0000	reserva
	0001	reserva
	0010	bloqueo
	0011	acuse de recibo de bloqueo
	0100	desbloqueo
	0101	acuse de recibo de desbloqueo
	0110	reserva
	0111	reinicialización del circuito
	1000	} reserva
	a	
	1111	

3.3.7 Mensaje de identidad de la línea que llama

3.3.7.1 El formato del mensaje de identidad de la línea que llama es el representado en la figura 11/Q.741.

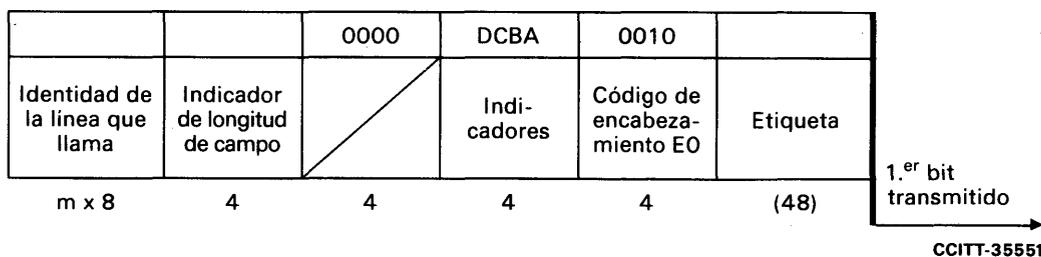


FIGURA 11/Q.741
Mensaje de identidad de la línea que llama

Los campos, subcampos y códigos son los siguientes:

3.3.7.2 Etiqueta

Véase el § 3.2.

3.3.7.3 Código de encabezamiento E0

Véase el § 3.3.1.

3.3.7.4 Indicadores

La codificación se indica en el cuadro 14/Q.741.

CUADRO 14/Q.741

Bits	BA	indicador de identidad de la línea que llama ^{a)}
	00	identidad de la línea que llama no incluida
	01	identidad de la línea que llama incluida sin DPD/CIRD (uso nacional solamente)
	10	incluido DPD/CIRD solamente
	11	identidad de la línea que llama incluida con DPD/CIRD
	C, D	reserva

^{a)} Como está definido, este mensaje siempre incluye la identidad de la línea que llama.

3.3.7.5 Bits de reserva

Incluidos sólo cuando se incluye identidad de la línea que llama.

3.3.7.6 Indicador de longitud de campo

Es un campo facultativo ²⁾ que se incluye sólo cuando se incluye la identidad de la línea que llama. Es un código que expresa en representación binaria pura el número de señales de dirección que van en la identidad de la línea que llama.

3.3.7.7 Identidad de la línea que llama

Es un campo facultativo ²⁾, que se incluye sólo si se indica en los bits AB del campo indicador. Véase también el § 3.3.2.14.

3.4 Formatos y códigos para los mensajes de registro y cancelación de facilidad

3.4.1 Encabezamiento

Los diferentes códigos de encabezamiento (E0) para los mensajes de registro y cancelación de facilidad se indican en el cuadro 15/Q.741.

CUADRO 15/Q.741

0000	reserva
0001	mensajes de petición de registro/cancelación de facilidad
0010	mensajes de petición aceptada de registro/cancelación de facilidad
0011	mensajes de petición rechazada de registro/cancelación de facilidad
0100	} reserva
a	
1111	

²⁾ Como está definido, este mensaje siempre incluye la identidad de la línea que llama.

3.4.2 Mensaje de petición de registro/cancelación de facilidad

3.4.2.1 El formato del mensaje de petición de registro/cancelación de facilidad es el representado en la figura 12/Q.741.

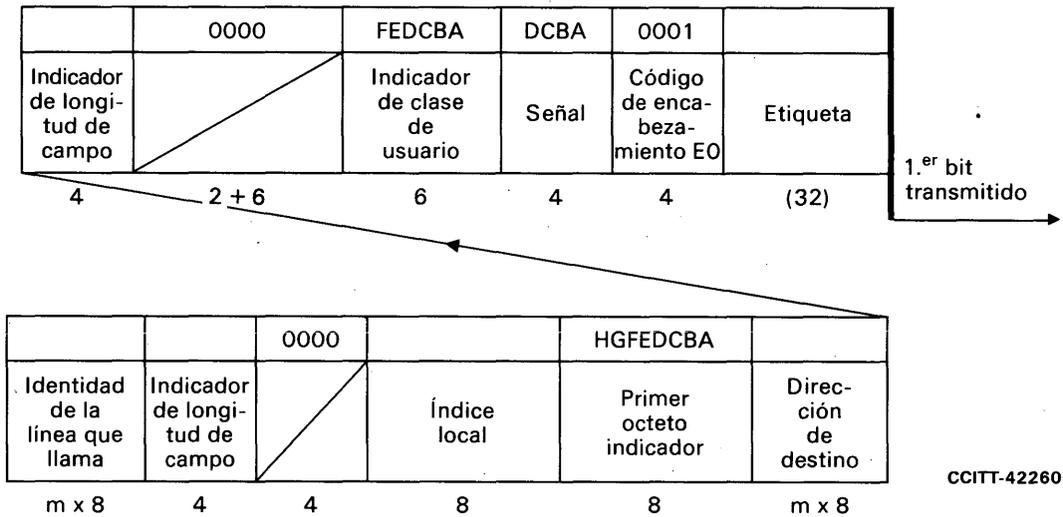


FIGURA 12/Q.741
Mensaje de petición de registro/cancelación de facilidad

Los campos, subcampos y códigos son los siguientes:

3.4.2.2 Etiqueta

Véase el § 3.2.

3.4.2.3 Código de encabezamiento E0

Véase el § 3.4.1.

3.4.2.4 Señal

La codificación se indica en el cuadro 16/Q.741.

CUADRO 16/Q.741

Bits	DCBA	
	0 0 0 0	reserva
	0 0 0 1	petición de registro
	0 0 1 0	petición de cancelación
	0 0 1 1	} reserva
	a	
	1 1 1 1	

3.4.2.5 Indicador de clase de usuario

Véase el § 3.3.2.5.

3.4.2.6 Bits de reserva

3.4.2.7 Indicador de longitud del campo

Véase el § 3.3.2.7.

3.4.2.8 *Dirección de destino*

Véase el § 3.3.2.8.

3.4.2.9 *Primer octeto indicador*

La codificación se indica en el cuadro 17/Q.741.

CUADRO 17/Q.741

Bits	BA	indicador de identidad de la línea que llama
	00	identidad de la línea que llama no incluida
	01	identidad de la línea que llama incluida sin DPD/CIRD (uso nacional solamente)
	10	incluido DPD/CIRD solamente
	11	identidad de la línea que llama incluida con DPD/CIRD
	C	indicador de GCUB
	0	sin registro/cancelación de GCUB
	1	registro/cancelación de GCUB
	D	indicador de campo de índice local
	0	índice local no incluido
	1	índice local incluido
	E, F, G	reserva
	H	reservado para el indicador de campo del segundo octeto indicador; codificado 0

3.4.2.10 *Índice local*

Es un campo facultativo que se incluye sólo si se indica en el bit D en el primer octeto indicador. En el caso de petición de registro, es el índice local asignado por el usuario que solicita registro. En el caso de petición de cancelación, es el índice local asignado por el usuario distante en el CGUB cancelado.

3.4.2.11 *Bits de reserva*

Se incluyen sólo cuando se incluye la identidad de la línea que llama.

3.4.2.12 *Indicador de longitud de campo*

Es un campo facultativo que se incluye sólo cuando se incluye la identidad de la línea que llama. El código se especifica en el § 3.3.2.13.

3.4.2.13 *Identidad de la línea que llama*

Es un campo facultativo que se incluye sólo si se indica en los bits AB en el primer octeto indicador. La estructura y los códigos son los especificados en el § 3.3.2.14.

3.4.3 *Mensaje de petición aceptada de registro/cancelación de facilidad*

3.4.3.1 El formato del mensaje de petición de registro/cancelación de facilidad es el representado en la figura 13/Q.741.

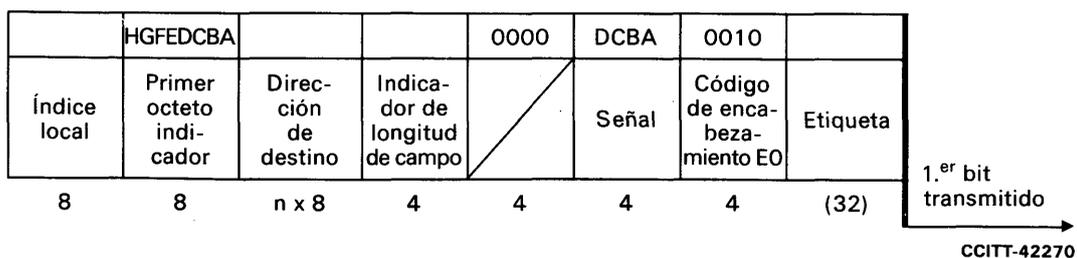


FIGURA 13/Q.741

Mensaje de petición aceptada de registro/cancelación de facilidad

Los campos, subcampos y códigos son los siguientes:

3.4.3.2 *Etiqueta*

Véase el § 3.2.

3.4.3.3 *Código de encabezamiento E0*

Véase el § 3.4.1.

3.4.3.4 *Señal*

La codificación se indica en el cuadro 18/Q.741.

CUADRO 18/Q.741

Bits	0000	reserva
	0001	registro terminado
	0010	registro aceptado
	0011	cancelación completada
	0100	} reserva
	a	
	1111	

3.4.3.5 *Bits de reserva*

3.4.3.6 *Indicador de longitud de campo*

Véase el § 3.3.2.7.

3.4.3.7 *Dirección de destino*

Véase el § 3.3.2.8.

3.4.3.8 *Primer octeto indicador*

La codificación se indica en el cuadro 19/Q.741.

CUADRO 19/Q.741

Bits	A	reserva
	B	indicador de GCUB
	0	sin registro/cancelación de CGUB
	1	registro/cancelación de CGUB
	C	indicador de campo de índice local
	0	índice local no incluido
	1	índice local incluido
	D a G	reserva
	H	reservado para el indicador de campo del segundo octeto indicador; codificado 0

3.4.3.9 *Índice local*

Es un campo facultativo que se incluye sólo si se indica en el bit C del primer octeto indicador. Contiene el índice local para el usuario en la central de origen del mensaje.

3.4.4 *Mensaje de petición rechazada de registro/cancelación de facilidad*

3.4.4.1 El formato del mensaje de petición rechazada de registro/cancelación de facilidad es el representado en la figura 14/Q.741.

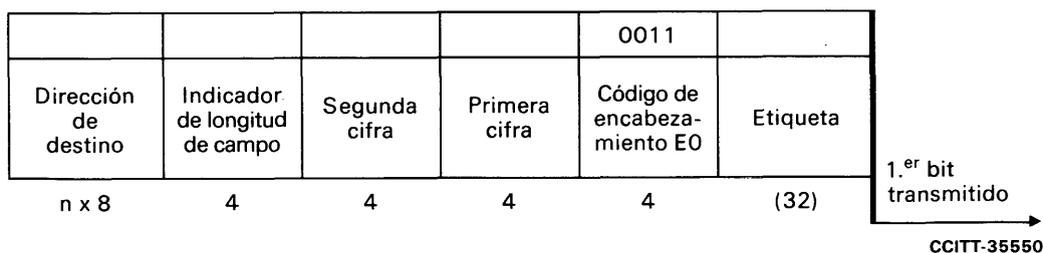


FIGURA 14/Q.741
Mensaje de petición rechazada de registro/cancelación de facilidad

Los campos, subcampos y códigos son los siguientes:

3.4.4.2 *Campo de etiqueta*

Véase el § 3.2.

3.4.4.3 *Código de encabezamiento*

Véase el § 3.4.1.

3.4.4.4 *Primera y segunda cifras*

Cada uno de los dos campos, contiene una cifra decimal, en representación binaria pura. La combinación de las dos cifras decimales define la señal que indica la causa de la petición rechazada de registro/cancelación de facilidad. En el § 3.3.4.5 se especifican los valores de las cifras decimales para las señales pertinentes.

3.4.4.5 *Bits de reserva*

3.4.4.6 *Indicador de longitud de campo*

Véase el § 3.3.2.7.

3.4.4.7 *Dirección de destino*

Véase el § 3.3.2.8.

3.5 *Condiciones de señalización en el canal de datos*

A continuación se indican las condiciones que aparecen en los canales de datos entre centrales, y que en determinadas fases de una comunicación deben transmitirse y/o detectarse en la central.

La codificación de las condiciones actualmente especificadas de los canales de datos se determina por medio de los códigos de los correspondientes estados del interfaz ETD/ETCD conformes con la Recomendación X.21 [9].

Las condiciones de señalización del canal de datos se codificarán como sigue: (bits de datos/bit de estado):

- a) condición de *circuito interurbano libre* : 0 ... 0/0 (véanse las observaciones 1 y 3),
- b) condición de *circuito interurbano tomado* : 1 ... 1/0,
- c) condición de *llamada aceptada* : 1 ... 1/1,
- d) condición de *petición de llamada* : 0 ... 0/0.

Los códigos anteriores implican que el código 0 del bit de estado en un canal de datos entre centrales da como resultado el estado ABIERTO en el interfaz ETD/ETCD conforme con la Recomendación X.21 [9], y el código 1, el estado CERRADO.

Observación 1 – Se deja para un estudio ulterior el código que ha de utilizarse para la condición de *circuito interurbano libre* en las redes que no pueden admitir independencia de la secuencia de bits.

Observación 2 – Se dejan para ulterior estudio las repercusiones que pueden tener, en las condiciones del canal de datos y sus códigos, las posibles aplicaciones de RDSI y/o los posibles nuevos interfaces ETD/ETCD.

Observación 3 – Como opción nacional, pueden invertirse permanentemente los bits de datos situados en lugares pares de cada envolvente en el extremo transmisión y en el extremo recepción de los canales de datos entre centrales. Dicha inversión implica que los códigos antes especificados (así como la información transferida durante la fase de datos) aparecerán invertidos consecuentemente en el canal de datos. Esta opción permite conseguir que la condición de *circuito interurbano libre*, en el caso de la envolvente de 8 bits, sea la misma que la del código de reposo para canales de telefonía generado por una central digital que cumpla las normas relativas a la ley A.

4 Procedimientos básicos de control de la llamada y de señalización

4.1 Consideraciones generales

4.1.1 Los procedimientos de control de la llamada especificados en este § 4 se basan en los requisitos del servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos, actualmente definidos en las Recomendaciones de la serie X. En particular, los requisitos especificados para la transconexión de centrales y las condiciones del canal de datos dependen de las características de los actuales interfaces ETD/ETCD para el servicio con conmutación de circuitos. Además, aún no se han determinado totalmente las consecuencias de la aplicación en la red digital de servicios integrados (RDSI) de la señalización por canal común para servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos.

4.1.2 El procedimiento básico de control de la llamada está dividido en dos fases: establecimiento de la comunicación y liberación de la comunicación, separadas entre sí por la fase datos. Para establecer y terminar las diferentes fases de la comunicación se emplea una combinación de mensajes en el enlace de señalización y de condiciones en los canales de datos entre centrales.

4.1.3 Los procedimientos especificados en este § 4 se refieren en principio sólo a las llamadas básicas es decir, aquellas en las que no interviene ninguna facilidad de usuario. Los requisitos adicionales que han de cumplirse en el caso de llamadas en que intervengan facilidades de usuario y servicios interredes se especifican en el § 5 y en la Recomendación X.87 [1].

4.1.4 Las condiciones de señalización en el canal de datos entre centrales y los procedimientos de conexión especificados garantizan la compatibilidad de las condiciones de la red con las condiciones y procedimientos para los actuales interfaces ETD/ETCD.

4.1.5 Se emplea transferencia enlace por enlace de la información de señalización reunida en los mensajes y la información de dirección se señala por medio de todos los elementos de una dirección contenidos en un mensaje. El plan de numeración de la red se especifica en la Recomendación X.121 [10]. El encaminamiento por la red que deberá aplicarse se define en la Recomendación X.110 [11].

4.1.6 Los requisitos de interfuncionamiento con señalización descentralizada se especifican en la Recomendación X.80 [2].

4.2 Procedimientos globales de establecimiento y liberación de la comunicación

En este punto se describen los procedimientos globales de establecimiento y liberación de la comunicación. En los § 4.3 y 4.4 se trata de los procedimientos detallados de conmutación y de señalización, respectivamente, que se ilustran en los cuadros 20/Q.741 y 21/Q.741.

4.2.1 Establecimiento de la comunicación

4.2.1.1 Cuando la central de origen ha recibido la información completa de selección procedente del usuario que llama y ha determinado que la llamada debe ser encaminada hacia otra central, ocupa un circuito de datos entre centrales libre y transmite un mensaje de dirección por el enlace de señalización. En principio, el mensaje de dirección contiene toda la información necesaria para el encaminamiento y la conexión de la llamada hasta el usuario y puede también incluir la identidad de la línea que llama y otra información relativa a cualesquiera facilidades de usuario y servicios interredes que se requieran.

4.2.1.2 Una central de tránsito, al recibir un mensaje de dirección, analizará la dirección de destino y la demás información de encaminamiento, para determinar el encaminamiento de la llamada. La central de tránsito toma entonces un circuito de datos entre centrales libre, transmite un mensaje de dirección a la central siguiente y transconecta el trayecto de datos. En el caso de congestión en la central de tránsito, ésta puede seleccionar una ruta alternativa o transmitir un mensaje de llamada rechazada que indique congestión a la central precedente y libere la comunicación.

4.2.1.3 Al recibir un mensaje de dirección, la central de destino analizará la dirección de destino para determinar con qué usuario debe establecerse la comunicación. Verificará también la condición de la línea del usuario llamado y efectuará diversas comprobaciones para determinar si puede o no establecerse la conexión. Estas verificaciones comprenderán la correspondencia de la clase de usuario y cualesquiera otras comprobaciones asociadas con las facilidades de usuario. En caso de que se autorice la conexión, la central de destino llamará al usuario de acuerdo con el protocolo aplicable en el interfaz ETD/ETCD. El usuario llamado responderá normalmente con una señal de *llamada aceptada* (o la que corresponda). Si la llamada no puede completarse, por ejemplo, por estar ocupado el terminal del abonado llamado, se indica esta circunstancia en un mensaje de llamada rechazada que se transmite por el enlace de señalización a la central precedente, y se efectúa la liberación.

4.2.1.4 Al conectarse la llamada, la central de destino transmite normalmente un mensaje de llamada aceptada a la central precedente. El mensaje de llamada aceptada puede también incluir, según las circunstancias, información relativa a condiciones específicas de la red y a cualesquiera facilidades de usuario o servicios interredes que intervengan (véase el § 5).

4.2.1.5 Al recibir un mensaje de llamada aceptada, la central de tránsito transmite el correspondiente mensaje de llamada aceptada a la central precedente. Si se trata de una central de tránsito internacional, el mensaje de llamada aceptada incluirá la identidad apropiada de la red de tránsito (véase el § 5.11).

4.2.1.6 Cuando la central de origen recibe un mensaje de llamada aceptada que indica que puede completarse la llamada, prepara la transconexión del trayecto de datos. La central de origen se transconecta entonces e inicia la tarificación, si procede. En ciertos casos, por ejemplo, cuando intervienen determinadas facilidades de usuario, la transconexión del trayecto de datos va precedida de la transmisión, al usuario que llama, de una señal de progresión de la llamada u otra información.

4.2.1.7 En los casos en que la llamada no puede completarse, la central de origen transmitirá una señal apropiada de progresión de la llamada, que indique al usuario que llama la causa del rechazo de la llamada y libere ésta.

4.2.2 *Liberación de la comunicación*

4.2.2.1 Normalmente, la operación de liberación iniciada por un usuario se propagará rápidamente por la conexión y provocará la liberación en cada una de las centrales que intervengan. Cuando ambos usuarios ejecuten tal operación aproximadamente al mismo tiempo, la liberación se propaga desde ambos extremos.

4.2.2.2 Al detectar una señal de *liberación* válida procedente del usuario local, la central de origen o de destino liberará la conexión y transmitirá un mensaje de liberación a la central contigua. Las señales de *liberación* originadas por un usuario pasarán a través de la central local y aparecerán en los circuitos de datos entre centrales y en la central local distante hasta el momento en que tales señales surtan efecto y se libere la conexión. Las operaciones en la central que liberan la conexión, incluida la condición transmitida por los circuitos de datos entre centrales cuando estos se liberan, se especifican por tanto de forma que sean consecuentes con los procedimientos de liberación de los interfaces ETD/ETCD.

4.2.2.3 La liberación puede también iniciarla una central de datos durante el establecimiento de la comunicación cuando ésta no pueda realizarse debido a una condición de usuario o de red.

4.2.2.4 Tras la liberación de la conexión, el procedimiento de liberación se completa individualmente para cada circuito de datos entre centrales. Un circuito de datos se supone libre para una nueva llamada en una central cuando se han enviado y recibido las indicaciones de liberación hacia adelante y hacia atrás relativas a ese circuito de datos.

4.3 *Procedimientos normales de conmutación*

4.3.1 *Consideraciones generales*

4.3.1.1 Los procedimientos de conmutación aquí especificados definen las operaciones que han de realizarse en el establecimiento y liberación, y la sucesión de estas operaciones en relación con el tratamiento de los mensajes de señalización y las condiciones de señalización en el canal de datos. Las operaciones especificadas de transconexión y liberación y la codificación de las condiciones de señalización del canal de datos (véase el § 3.4) se basan en el requisito de coherencia con el actual protocolo del interfaz ETD/ETCD para el servicio con conmutación de circuitos.

Observación – Deben estudiarse todavía las consecuencias sobre el procedimiento especificado a continuación, de los posibles nuevos interfaces ETD/ETCD en el servicio con conmutación de circuitos.

4.3.1.2 El estado de *circuito interurbano libre* se transmite por los canales de datos libres entre centrales. Además, al liberarse un circuito de datos entre centrales, se aplica inmediatamente el estado de *circuito interurbano libre* a su canal de transmisión. Ambos sentidos de transmisión deben conectarse al mismo tiempo (aproximadamente).

Procedimiento de establecimiento y liberación de las comunicaciones para llamadas básicas fructuosas

Central de origen	Circuito de datos entre centrales		Enlace de señalización entre centrales		Central de tránsito	Enlace de señalización entre centrales		Circuito de datos entre centrales		Central de destino
	→	←	→	←		→	←	→	←	
Estado de circuito interurbano libre Recibe la información de selección Determina el encaminamiento Toma el circuito libre Envía la señal de circuito interurbano tomado Envía el mensaje de dirección	CIL	CIL			Estado de circuito interurbano libre Recibe el mensaje de dirección Determina el encaminamiento Toma el circuito libre Conecta el trayecto de datos Envía el mensaje de dirección			CIL	CIL	Estado de circuito interurbano libre Recibe el mensaje de dirección Determina el usuario llamado Comprueba el estado y la validez ^{a)} Llama al usuario
	CIT		MD			MD		CIT		Recibe el mensaje de llamada aceptada Envía el mensaje de llamada aceptada
				MLLA	Recibe el mensaje de llamada aceptada Envía el mensaje de llamada aceptada		MLLA		LLA	Recibe el mensaje de llamada aceptada Conecta el trayecto de datos Envía el mensaje de llamada aceptada ^{a)} .
Recibe el mensaje de llamada aceptada Recibe el estado de llamada aceptada Conecta el trayecto de datos Inicia la tarificación		LLA								

a) Alternativamente puede enviarse el mensaje de llamada aceptada antes de la respuesta del usuario llamado.

b) Puede también usarse facultativamente el estado de petición de liberación del usuario distante como criterio de liberación.

Estados del circuito de datos

- CIL Circuito interurbano libre
- CIT Circuito interurbano tomado
- LLA Llamada aceptada
- PD Preparado para datos
- PL Petición de liberación
- | Transmisión continua del estado anterior

Mensajes en el enlace de señalización

- MD Mensaje de dirección
- MLLA Mensaje de llamada aceptada
- MLLR Mensaje de llamada rechazada
- ML Mensaje de liberación

CUADRO 20/Q.741 (continuación)

Procedimiento de establecimiento y liberación de las comunicaciones para llamadas básicas fructuosas

Central de origen	Circuito de datos entre centrales		Enlace de señalización entre centrales		Central de tránsito	Enlace de señalización entre centrales		Circuito de datos entre centrales		Central de destino
	→	←	→	←		→	←	→	←	
El usuario que llama recibe «preparado para datos»	PD	PD						PD	PD	El usuario que llama recibe «preparado para datos»
Fase de datos	DATOS	DATOS			Fase de datos			DATOS	DATOS	Fase de datos
Recibe la petición de liberación procedente del usuario que llama	PL							PL		El usuario llamado recibe la petición de liberación ^{b)}
Libera el trayecto de datos										
Envía el mensaje de liberación										
Envía la señal de circuito interurbano libre	CIL		ML							
Envía la confirmación de liberación al usuario que llama										
					Recibe el mensaje de liberación					
					Libera el trayecto de datos					
					Envía el mensaje de liberación en ambos sentidos	ML			PL	Recibe la petición de liberación procedente del usuario llamado
					Envía la señal de circuito interurbano libre en ambos sentidos					Libera el trayecto de datos
					Circuito (entrante) libre		ML			Envía el mensaje de liberación interurbano libre
								CIL		Envía la señal de circuito interurbano libre
										Envía la confirmación de liberación al usuario llamado
Recibe el mensaje de liberación Circuito (saliente) libre										
										Recibe el mensaje de liberación Circuito (entrante) libre
					Recibe el mensaje de liberación Circuito (saliente) libre					

a) Alternativamente puede enviarse el mensaje de llamada aceptada antes de la respuesta del usuario llamado.

b) Puede también usarse facultativamente el estado de petición de liberación del usuario distante como criterio de liberación.

Estados del circuito de datos

CIL Circuito interurbano libre
 CIT Circuito interurbano tomado
 LLA Llamada aceptada
 PD Preparado para datos
 PL Petición de liberación
 | Transmisión continua del estado anterior

Mensajes en el enlace de señalización

MD Mensaje de dirección
 MLLA Mensaje de llamada aceptada
 MLLR Mensaje de llamada rechazada
 ML Mensaje de liberación

CUADRO 21/Q.741

Procedimiento de establecimiento y liberación de las comunicaciones para llamadas básicas (número ocupado)

Central de origen	Circuito de datos entre centrales		Enlace de señalización entre centrales		Central de tránsito	Enlace de señalización entre centrales		Circuito de datos entre centrales		Central de destino
	→	←	→	←		→	←	→	←	
Estado de circuito interurbano libre	CIL	CIL			Estado de circuito interurbano libre			CIL	CIL	Estado de circuito interurbano libre
Establecimiento de la comunicación como en una llamada fructuosa	CIT		MD		Establecimiento de la comunicación como en una llamada fructuosa	MD		CIT		
							MLLR			Recibe el mensaje de dirección Usuario llamado ocupado Libera la comunicación Envía el mensaje de llamada rechazada
Recibe el mensaje de llamada rechazada Libera la comunicación Libera la línea del usuario que llama Envía el mensaje de liberación Envía la señal de circuito interurbano libre Circuito (saliente) libre				MLLR	Recibe el mensaje de llamada rechazada Libera la comunicación Envía el mensaje de llamada rechazada Envía el mensaje de liberación Envía la señal de circuito interurbano libre Circuito (saliente) libre	ML				
	CIL	CIL	ML					CIL		Envía el mensaje de liberación Circuito (entrante) libre

Observación - Véase la leyenda al final del cuadro 20/Q.741.

4.3.1.3 El contenido de información de señalización en los mensajes de señalización se especifica en el § 4.4. En el § 4.5 se especifican las supervisiones por temporización en relación con la señalización entre centrales y los procedimientos que hay que seguir en condiciones anormales.

4.3.2 *Establecimiento de la comunicación*

4.3.2.1 *Central de origen*

Las operaciones de establecimiento de la comunicación se ilustran en la figura 15/Q.741 por medio de un diagrama LED; véase la Recomendación Z.101 [12].

Después de tomar un circuito de datos entre centrales, la central de origen aplica el estado de *circuito interurbano tomado* al canal de datos hacia adelante. La transmisión del mensaje de dirección y la aplicación del estado de *circuito interurbano* tomado pueden efectuarse en paralelo como operaciones independientes. La central de origen espera seguidamente la recepción de un mensaje de llamada aceptada o de llamada rechazada.

Al recibir un mensaje de llamada aceptada, la central de origen prepara la transconexión del trayecto de datos. En caso de que intervengan facilidades de usuario, pueden transmitirse señales de progresión de la llamada al usuario que llama, según proceda. La central de origen comprueba seguidamente el canal de datos hacia atrás entre centrales a fin de detectar el estado de *llamada aceptada*. Cuando se detecta este estado, que indica que se han transconectado todas las centrales sucesivas, la central de origen efectúa la conexión e inicia, en su caso la tarificación.

En los casos en que se recibe un mensaje de llamada rechazada, se transmite al usuario que llama la señal de progresión de la llamada apropiada y se efectúa la liberación. También puede recibirse un mensaje de llamada rechazada, después de un mensaje de llamada aceptada.

Observación – Deben estudiarse todavía las posibles repercusiones, en los procedimientos de transconexión de la central de origen, de la provisión de servicios arrítmicos por medio del interfaz de la Recomendación X.20 [13] en una red que utilice señalización por canal común.

4.3.2.2 *Central de tránsito*

Las operaciones de establecimiento de la comunicación se ilustran en la figura 16/Q.741 por medio de un diagrama LED; véase la Recomendación Z.101 [12].

Tras haber tomado un circuito de datos entre centrales libre y enviado un mensaje de dirección a la central siguiente, la central de tránsito efectúa la transconexión del trayecto de datos.

Si se recibe un mensaje de llamada aceptada de la central siguiente, la central de tránsito envía un mensaje correspondiente a la central precedente. Si se recibe un mensaje de llamada rechazada, se envía el mensaje correspondiente y se realiza la liberación. Puede también ocurrir que se reciba un mensaje de llamada rechazada después de un mensaje de llamada aceptada.

4.3.2.3 *Central de destino*

Las operaciones de establecimiento de la comunicación se ilustran en la figura 17/Q.741 por medio de un diagrama LED; véase la Recomendación Z.101 [12].

En el caso de que la llamada sea para un usuario que ha indicado está preparado para su recepción, la central de destino transmite al usuario la señal de *llamada entrante* (o una equivalente). La central de destino efectúa ordinariamente la transconexión del trayecto de datos cuando:

- se ha recibido del usuario la señal de *llamada aceptada* (o una equivalente), y
- se ha completado la transmisión al usuario llamado de cualquier información adicional, por ejemplo relativa a facilidades de usuario, de acuerdo con el protocolo aplicable en el interfaz ETD/ETCD.

Es preciso asegurarse de que está presente el estado de *circuito interurbano tomado* en el canal de datos de recepción del circuito de datos entre centrales antes de efectuar la transconexión con objeto de que haya coherencia con el protocolo aplicable en el interfaz ETD/ETCD del usuario llamado cuando éste es conforme a las normas actuales, por ejemplo lo establecido en la Recomendación X.21 [9] para el servicio con conmutación de circuitos, véase la observación al § 4.3.3.2.

En el caso de que pueda establecerse la comunicación, se envía a la central anterior un mensaje de llamada aceptada. Este mensaje puede transmitirse antes o después de recibirse del usuario llamado la señal de *llamada aceptada* (o una equivalente). Esperar a recibir la señal de *llamada aceptada* o una equivalente tiene la ventaja de que la transmisión del mensaje de llamada aceptada se basa en una indicación positiva de que el usuario llamado ha aceptado la llamada. El envío previo del mensaje de llamada aceptada, por ejemplo, en unión del envío al usuario de la señal de *llamada entrante* (o una equivalente), tiene la ventaja de que se reduce el tiempo de establecimiento de la comunicación en condiciones normales.

En el caso de que se apliquen determinadas facilidades de usuario, véase el § 5 y la Recomendación X.87 [1], tiene lugar normalmente la transconexión y la transmisión de un segundo mensaje de llamada aceptada.

Si no puede conectarse y completarse la llamada, se transmite a la central precedente un mensaje de llamada rechazada y se efectúa la liberación.

4.3.3 Liberación de la comunicación

4.3.3.1 Central de origen

Las operaciones de liberación se ilustran en las figuras 15/Q.741 y 18/Q.741 por medio de diagramas LED; véase la Recomendación Z.101 [12]. La liberación de la conexión se inicia por uno de los siguientes criterios (véase también la observación al § 4.3.3.2):

- a) se detecta un estado de *petición de liberación* procedente del usuario que llama,
- b) facultativamente, se detecta un estado de *petición de liberación* procedente del usuario llamado en el canal hacia atrás del circuito de datos entre centrales,
- c) se recibe un mensaje de llamada rechazada, o
- d) se recibe un mensaje de liberación hacia atrás.

Tras liberarse la conexión, se transmite un mensaje de liberación a la central siguiente, y se libera la línea del usuario que llama de acuerdo con el protocolo aplicable al interfaz ETD/ETCD.

4.3.3.2 Central de tránsito

Las operaciones de liberación se ilustran en las figuras 16/Q.741 y 18/Q.741 por medio de diagramas LED; véase la Recomendación Z.101 [12]. La liberación de la conexión se inicia por uno de los siguientes criterios:

- a) no llega a establecerse la comunicación,
- b) se recibe un mensaje de llamada rechazada, o
- c) se recibe un mensaje de liberación hacia adelante o hacia atrás.

Tras liberar la conexión:

- se envía un mensaje de llamada rechazada a la central anterior en los casos a) o b),
- se envía un mensaje de liberación a la central anterior en el caso c),
- se envía un mensaje de liberación a la central siguiente en los casos b) o c).

Observación — En el caso de circuitos de datos por satélite que utilizan una red terrenal de señalización por canal común, existe la posibilidad de que un mensaje de liberación iniciado por una liberación de usuario llegue al otro extremo del circuito por satélite antes de que hayan pasado a ese extremo todos los datos de usuario transmitidos inmediatamente antes de la liberación. Por tanto, la liberación iniciada por la recepción de un mensaje de liberación relativo a un circuito por satélite debe demorarse un tiempo apropiado, a menos que se satisfagan otros criterios de liberación. Deben aún estudiarse las disposiciones necesarias para prever dicha situación.

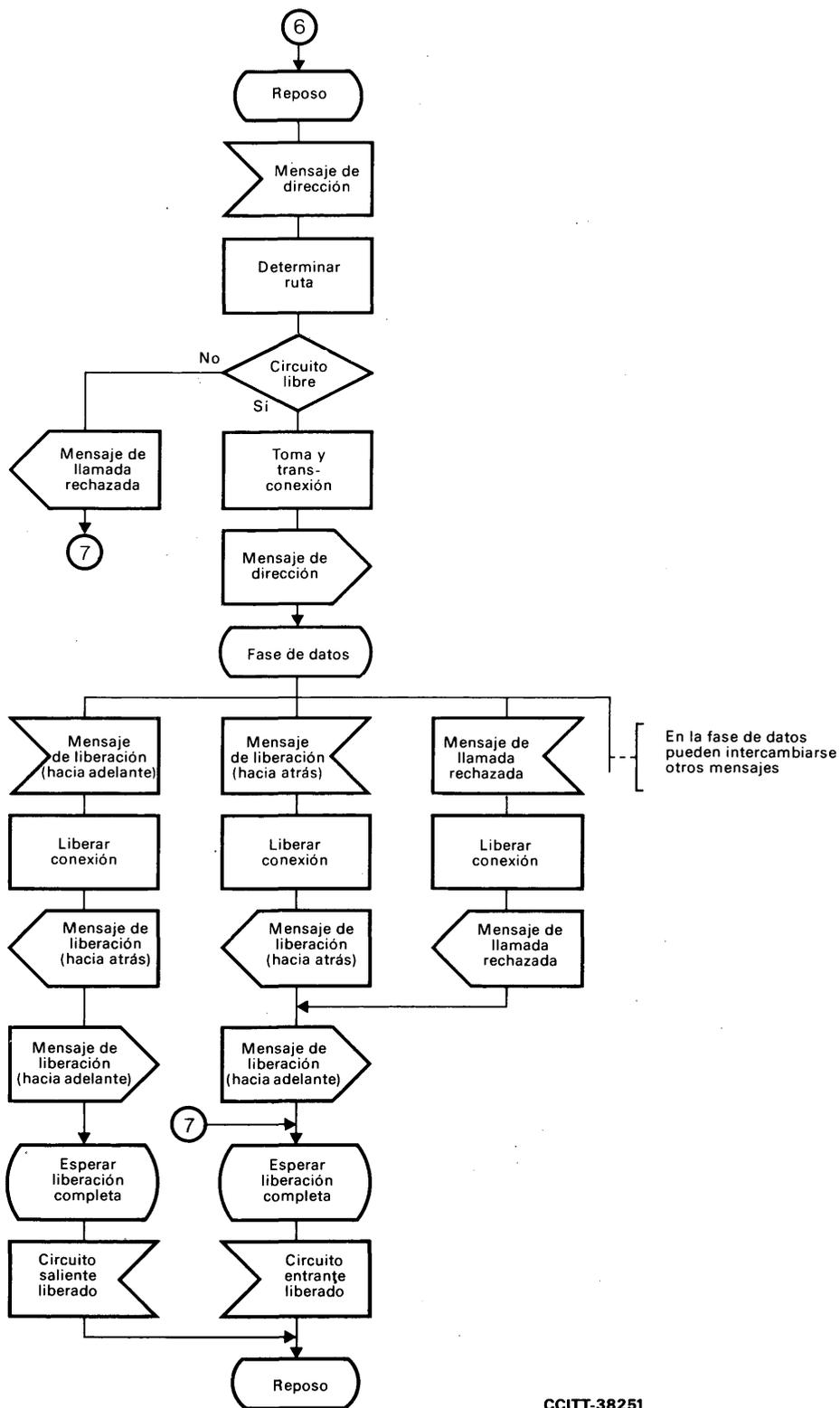
4.3.3.3 Central de destino

Las operaciones de liberación se ilustran en las figuras 17/Q.741 y 18/Q.741 por medio de diagramas LED; véase la Recomendación Z.101 [12]. La liberación de la conexión se inicia por uno de los siguientes criterios (véase también la observación al § 4.3.3.2):

- a) no llega a establecerse la comunicación,
- b) se detecta un estado de *petición de liberación* procedente del usuario llamado,
- c) facultativamente, se detecta un estado de *petición de liberación* procedente del usuario que llama en el canal hacia adelante del circuito de datos entre centrales, o
- d) se recibe un mensaje de liberación hacia adelante.

Tras liberarse la conexión:

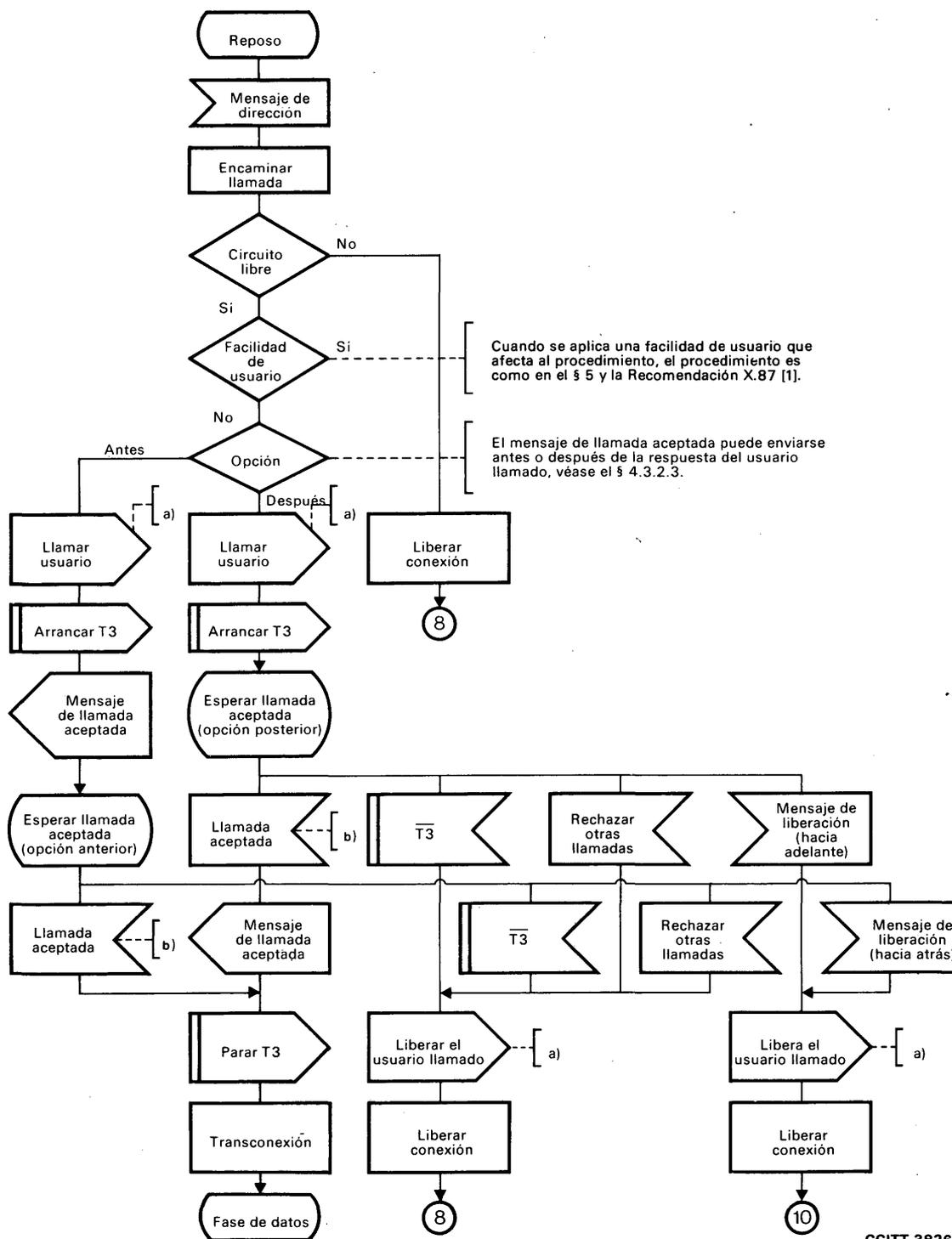
- se envía un mensaje de llamada rechazada a la central precedente en el caso a);
- en los casos b), c) o d) se envía a esa central un mensaje de liberación;
- el usuario llamado se libera de acuerdo con el protocolo aplicable al interfaz ETD/ETCD en los casos b), c) y d).



CCITT-38251

Observación - Los procedimientos detallados de liberación se muestran en la figura 18/Q.741.

FIGURA 16/Q.741
 Establecimiento de la comunicación en una central de tránsito



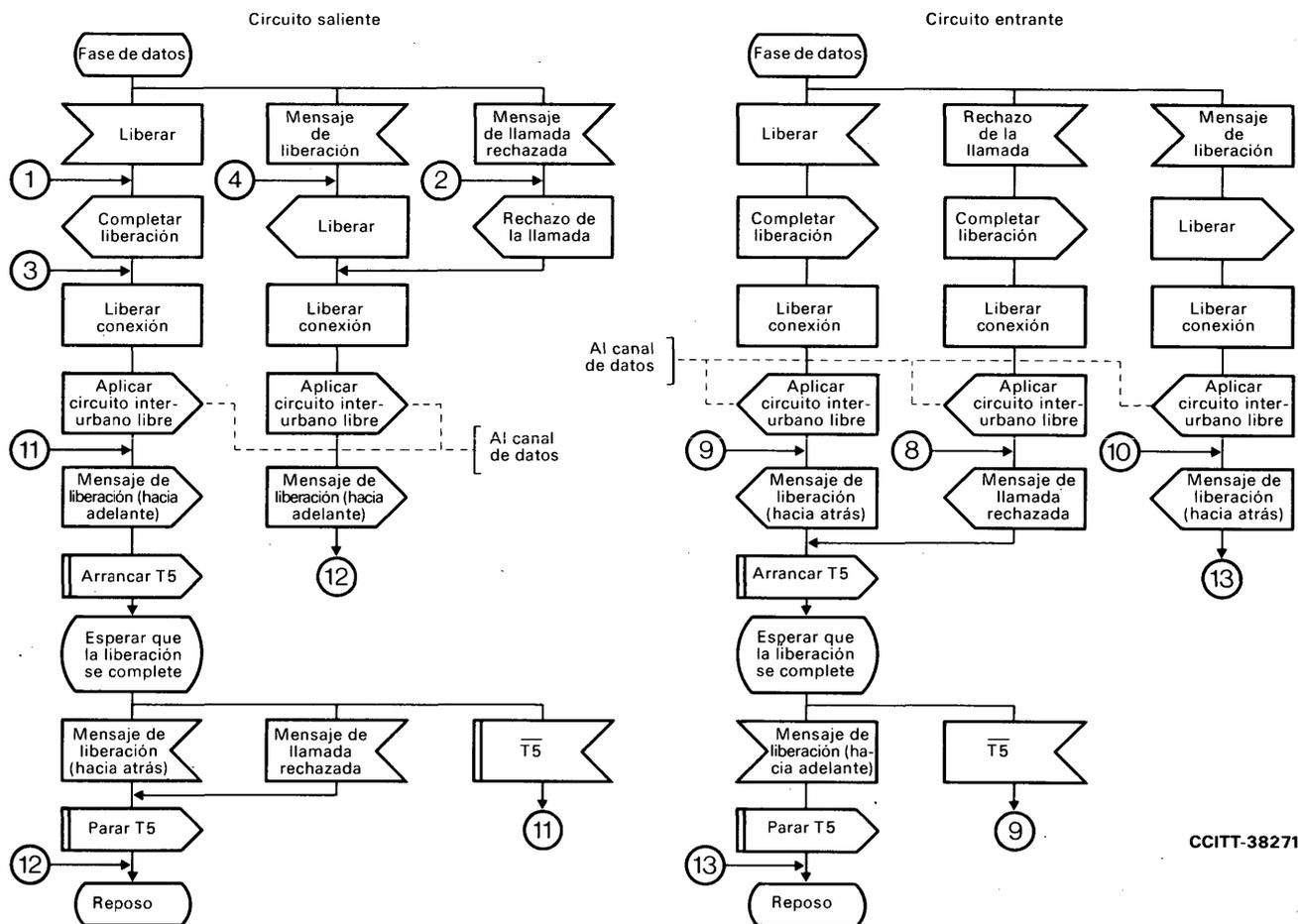
CCITT-38261

a) De acuerdo con el protocolo aplicable al interfaz ETD/ETCD.

b) Estado de llamada aceptada, o equivalente, procedente del usuario llamado.

Observación - Los conectores @ a ® van a la figura 18/Q.741, que también muestra la liberación en la fase de datos. Temporización T3 como en el § 4.5.3.2.

FIGURA 17/Q.741
Establecimiento de la comunicación en la central de destino



CCITT-38271

Observación - Los conectores ① a ④ vienen de la figura 15/Q.741 y los ⑤ a ⑬ de la figura 17/Q.741. La temporización T5 y la alarma de mantenimiento diferido en caso de liberación inefectiva, como en el § 4.5.3.4.

FIGURA 18/Q.741
Liberación de circuitos de datos entre centrales

4.4 Procedimientos de señalización detallados en condiciones normales

El contenido de información de señalización de los diferentes tipos de mensajes de señalización se especifica en el § 3. La función general de los diferentes componentes de información de señalización se expone en el § 2. A continuación se detallan los requisitos de procedimiento para los componentes de la información de señalización que intervienen en las llamadas básicas normales. Los requisitos para el envío de mensajes y para las operaciones principales tras su recepción se especifican en el § 4.2.

4.4.1 Mensaje de dirección

En la red internacional, la dirección de *destino* será el número de datos internacional completo del usuario llamado de acuerdo con la Recomendación X.121 [10], es decir, incluido el DPD/CIRD.

El indicador *DPD/CIRD* sirve para distinguir en las redes nacionales, los casos en que la dirección de *destino* incluye el componente DPD/CIRD de los casos que no lo incluye. Según los planes de numeración y encaminamiento nacionales, este indicador puede ser necesario o útil para interpretar la dirección de destino y determinar el encaminamiento de la llamada. Por ejemplo, puede emplearse para identificar una llamada internacional saliente.

El indicador de *llamada nacional/internacional* sirve para distinguir, en las redes nacionales, las llamadas nacionales de las internacionales. Según la forma en que se introduzcan las facilidades de usuario y las funciones de red que implican un tratamiento diferente de las llamadas nacionales e internacionales, esta indicación puede ser un medio necesario o útil para dicha diferenciación. Por ejemplo, puede emplearse para determinar si una identidad de línea llamada transmitida desde la central de destino deberá incluir el CIRD.

El indicador de *clase de usuario* proporciona información sobre la clase a que pertenece el usuario que llama. En una central de tránsito, la información de clase de usuario se utiliza para la selección de un tipo apropiado de circuitos de datos. En la central de destino, la información de clase de usuario se utiliza para verificar que las clases de servicio del usuario que llama y del usuario llamado son compatibles.

El indicador de *encaminamiento alternativo* se incluye en el caso en que tiene lugar encaminamiento alternativo. Puede utilizarse para evitar que la llamada sea objeto de más de un encaminamiento alternativo.

Se prevé la transferencia en una red nacional, de la identidad de la línea que llama como parte de los procedimientos básicos, por ejemplo para fines de gestión de las llamadas.

Un mensaje de dirección puede también contener información de señalización adicional relativa a facilidades de usuario y servicios interredes, cuyos procedimientos se tratan en el § 5 y en la Recomendación X.87 [1].

4.4.2 *Mensaje de llamada aceptada*

La señal de *llamada aceptada* se utiliza al conectar la llamada a un usuario llamado que dispone de respuesta automática. En algunos casos, cuando se aplican facilidades de usuario o el ETD llamado funciona con respuesta manual, se utiliza otra señal en el primer mensaje de llamada aceptada. En tales casos, se emplea la señal de *llamada aceptada* en un segundo mensaje de llamada aceptada cuando la llamada se completa al recibirse una señal de *llamada aceptada* (o una equivalente) procedente del usuario llamado. Al recibir la señal de llamada aceptada, la central de origen prepara la transconexión normal.

En algunas situaciones de interfuncionamiento con señalización descentralizada, la señal de *transconexión en tránsito* se utilizará en la forma especificada en la Recomendación X.80 [2]. Normalmente irá seguida de un segundo mensaje de llamada aceptada. Al recibir la señal de *transconexión en tránsito*, la central de origen espera la llegada de un mensaje ulterior de llamada aceptada.

En algunos casos en que el usuario llamado dispone de una facilidad de usuario, se utilizarán una señal alternativa de la *señal aceptada* y/o información de señalización adicional, como se dispone en el § 5 y en la Recomendación X.87 [1]; según la facilidad de que se trate, esto puede dar lugar a un procedimiento alternativo de transconexión en la central de destino.

Se ha tenido en cuenta la transferencia, en una red nacional, de la identidad de la línea llamada como parte de los procedimientos básicos, por ejemplo para fines de gestión de las llamadas.

4.4.3 *Mensaje de llamada rechazada*

Este mensaje contiene una señal que indica la causa del rechazo de la llamada. La señal que habrá de utilizarse en un caso determinado y su oportuna traducción en la central de origen, en una señal de progresión de la llamada *ETD/ETCD* se definen en el § 2.3.

Al recibirse el mensaje de llamada rechazada se iniciará la liberación (véase el § 4.3.2). En explotación internacional, se incluirá en el mensaje la identidad de la red de la central de origen de la señal.

4.4.4 *Mensaje de liberación*

Se transmitirá un mensaje de liberación que contenga una señal de *circuito liberado* tras liberarse la conexión en el caso de que no se haya recibido para la misma llamada y circuito un mensaje de liberación o un mensaje de llamada rechazada. En el caso de que se haya recibido para la misma llamada y circuito un mensaje de liberación o un mensaje de llamada rechazada, el mensaje de liberación transmitido contendrá una señal de *acuse de recibo de circuito liberado*. La señal transmitida será en ambos casos codificada hacia adelante y hacia atrás, respectivamente, según el sentido de la llamada en su establecimiento.

Se considera que un circuito de datos entre centrales está libre para una nueva llamada cuando se ha transmitido o recibido un mensaje de liberación o un mensaje de llamada rechazada después de la recepción o transmisión de esos tipos de mensajes.

4.4.5 *Otros mensajes*

También se prevén otros tipos de mensajes para el control de facilidades de usuario y servicios interredes, que se indican en el § 5 y en la Recomendación X.87 [1]. Además, se utilizan en condiciones anormales algunos tipos de mensajes, que se especifican en el § 4.5.

4.4.6 Colisión frontal

Cuando se utiliza la explotación bidireccional de un haz de circuitos, puede producirse la colisión frontal, es decir, que las centrales situadas en cada extremo pueden tomar el mismo circuito de datos entre centrales, aproximadamente al mismo tiempo. Se detecta la colisión frontal cuando, después de enviar un mensaje de dirección, se recibe un mensaje de dirección como primer mensaje «hacia atrás».

En explotación internacional puede ser necesario adoptar medidas preventivas para reducir la probabilidad de colisiones frontales y para reducir al mínimo sus efectos. El campo de aplicación necesario y la forma de tales medidas serán objeto de ulterior estudio. Sin embargo, se dan a continuación algunas posibilidades provisionales.

En las Recomendaciones X.71 [8] y Q.724 se incluyen ejemplos de selección de circuitos para reducir la probabilidad de colisiones frontales.

En la Recomendación Q.724 se ofrece un método para reducir al mínimo los efectos de las colisiones frontales por asignación de prioridades en un extremo de cada circuito.

4.5 Tratamiento de las comunicaciones en condiciones anormales

4.5.1 Transmisión de un segundo mensaje hacia atrás al establecerse la comunicación

Como se especifica en el § 4.3.1.3, el mensaje de llamada aceptada puede transmitirse antes de recibirse del usuario llamado una señal de *llamada aceptada* (o una equivalente). De producirse posteriormente una condición, por ejemplo *colisión de llamadas*, que impida que se complete la llamada, se transmitirá un mensaje de llamada rechazada que indique esta condición. En estos casos, la transmisión del mensaje de llamada rechazada liberará la comunicación. La central de origen, al recibirse un mensaje de llamada rechazada, enviará al usuario llamado la señal de progresión de la llamada aplicable.

En algunas situaciones de interfuncionamiento y con ciertas facilidades de usuario, puede aplicarse en condiciones normales el envío de un segundo mensaje de llamada aceptada.

4.5.2 Secuencia de bloqueo y de desbloqueo

El envío de una señal de *bloqueo* dará como resultado la prohibición de las llamadas salientes del extremo distante del circuito correspondiente, pero no prohibirá en sí las llamadas entrantes a la central. El envío de la señal de *desbloqueo* producirá el efecto de cancelar el estado de *bloqueado* causado por la señal de *bloqueo*. Son siempre necesarias secuencias de acuse de recibo para las señales de *acuse de recibo de bloqueo* y las de *desbloqueo*. El acuse de recibo no se envía hasta que se ha adoptado la medida pertinente, es decir, el bloqueo o el desbloqueo del circuito.

La retirada (restablecimiento) de un circuito para el tráfico desde ambos extremos requiere por tanto la terminación de una secuencia de señales de bloqueo y de acuse de recibo de bloqueo (desbloqueo y acuse de recibo de desbloqueo), relativas a ambos sentidos.

El bloqueo de un circuito puede efectuarse durante una llamada, en cuyo caso se terminará la secuencia de bloqueo, pero la progresión de la llamada no se verá afectada. Sin embargo, tras la liberación de la comunicación por medio de la secuencia normal de señales de liberación, el estado de *bloqueado* no impedirá al circuito ser tomado por una nueva llamada. Un estado de *bloqueado* puede en algunos casos anularse por una señal de *circuito reinicializado* (véase el § 4.5.6).

Las secuencias de bloqueo y de desbloqueo pueden iniciarse mediante operaciones automáticas o manuales.

4.5.3 Supervisión por temporización

En varias fases de los procedimientos de establecimiento y liberación de la comunicación, es necesario esperar la recepción de una señal o estado procedente de una central contigua o de un usuario. La duración de tales periodos debe controlarse mediante temporizaciones adecuadas. Véanse también las figuras 15/Q.741 a 18/Q.741. El funcionamiento de algunas de las temporizaciones se verá afectado por ciertas facilidades de usuario (véase el § 5). Los valores especificados a continuación para las temporizaciones son todos provisionales y se hallan sujetos a modificaciones como resultado de su estudio ulterior.

Todas las temporizaciones relativas al establecimiento de la comunicación terminan en el caso de que se produzca liberación antes de expirar la temporización.

4.5.3.1 Central de origen

En el establecimiento de la comunicación se requieren las temporizaciones siguientes:

- a) $T_1 = 10$ a 20 s; tiempo que transcurre entre el envío del mensaje de dirección y la recepción del mensaje de llamada aceptada. Al expirar la temporización T_1 , la central de origen enviará al usuario que llama la señal de progresión de la llamada de *no conexión* y liberará la comunicación,

- b) $T_2 = 5$ a 10 s; tiempo que transcurre entre la recepción del primer mensaje de llamada aceptada y la detección del estado de *llamada aceptada*. Al expirar la temporización T_2 , la central de origen enviará al usuario llamado la señal de progresión de la llamada de *no conexión* y liberará la comunicación.

Observación – El funcionamiento de la temporización T_2 se modifica cuando se aplican determinadas facilidades de usuario (véase el § 5).

4.5.3.2 Central de destino

En el establecimiento de la comunicación se requieren las temporizaciones siguientes:

- a) $T_3 =$ valor especificado en el interfaz ETD/ETCD pertinente; tiempo que transcurre entre el envío al usuario llamado de la señal de *llamada entrante* (o una equivalente) y la recepción de la señal de *llamada aceptada* (o una equivalente) procedente del usuario llamado. Al expirar la temporización T_3 , como se especifica para el protocolo aplicable al interfaz ETD/ETCD, la central de destino enviará un mensaje de llamada rechazada que contiene una señal de *avería en la red*, liberando de este modo la comunicación,
- b) $T_4 = 5$ a 10 s; tiempo que transcurre entre el envío del mensaje de llamada aceptada y la recepción de un mensaje de identidad de la línea que llama (cuando se pide identificación). Al expirar la temporización T_4 , la central de destino enviará un mensaje de llamada rechazada que contiene una señal de *avería en la red*, liberando de este modo la comunicación.

4.5.3.3 Central de tránsito

Dado que una central de tránsito se transconecta sin tener que esperar a un evento exterior, no se requiere supervisión por temporización en el establecimiento de la comunicación.

4.5.3.4 Supervisión de circuitos

Se requieren en todas las centrales las siguientes temporizaciones:

- a) $T_5 = 5$ a 10 s; tiempo que transcurre entre el envío del mensaje de liberación, que contiene una señal de *circuito liberado*, o un mensaje de llamada rechazada, y la recepción de un mensaje de liberación o de un mensaje de llamada rechazada (relativo al mismo circuito de datos entre centrales y a la misma operación de liberación). Al expirar la temporización T_5 , se enviará un nuevo mensaje de liberación que contiene una señal de *circuito liberado*. En el caso de que la liberación siga sin ser efectiva, se activará una alarma de mantenimiento tras un intervalo de tiempo apropiado, y el circuito se mantendrá ocupado. No se aplicará temporización a continuación del envío de un mensaje de liberación que contenga una señal de *acuse de recibo de circuito liberado*,
- b) $T_6 = 5$ a 10 s; tiempo que transcurre entre el envío de una señal de *bloqueo* o de *desbloqueo* y la recepción de una señal de *acuse de recibo de bloqueo* o de *desbloqueo* (respectivamente). Al expirar la temporización T_6 , se repetirá la señal de *bloqueo* o de *desbloqueo*. En caso de que el bloqueo o el desbloqueo siga siendo inefectivo, se activará una alarma de mantenimiento tras un intervalo de tiempo apropiado.

4.5.4 Liberación de la comunicación antes del establecimiento de la misma

En algunas circunstancias de liberación de la comunicación en condiciones anormales, puede recibirse después información de señalización relativa a la comunicación. Con la excepción del § 4.5.6, dicha información se descartará en todos los casos.

En el caso de que se detecte la liberación de la línea de usuario o se reciba un mensaje de liberación durante el establecimiento de la comunicación, se termina el proceso de establecimiento de la comunicación y se realiza la liberación normal. Si la central de origen ha tomado un circuito de datos entre centrales, no se enviará un mensaje de liberación a menos que se haya enviado ya un mensaje de dirección.

En algunos casos, puede requerirse la liberación de una comunicación para fines de gestión. Esto se efectúa iniciando en cualquier central los procedimientos de liberación. Véase también el § 4.5.5.

4.5.5 Reinicialización del circuito en situaciones anormales

En el caso de que el estado de un circuito de datos entre centrales resulte ambiguo, debido, por ejemplo, a mutilación de memoria o a perturbaciones en el procesador en una central (X), puede utilizarse la reinicialización de circuito por dicha central para alinear el estado del circuito en ambos extremos. De la señal de *reinicialización de circuito* se acusa siempre recibo mediante una señal de *acuse de recibo de circuito liberado*.

Al recibir una señal de *reinicialización de circuito* una central (Y):

- a) responderá con una señal de *acuse de recibo de circuito liberado* en el caso de que se indique que el circuito está libre;
- b) liberará el circuito y responderá con una señal de *acuse de recibo de circuito liberado* en el caso de que el circuito esté ocupado;
- c) responderá con una señal de *bloqueo* seguida por una señal de *acuse de recibo de circuito liberado* en el caso de que el circuito esté desconectado, pero se indique que está bloqueado en la central X por la central Y;
- d) liberará el circuito y responderá con una señal de *bloqueo* seguida por una señal de *acuse de recibo de circuito liberado* en el caso de que el circuito esté ocupado y se indique como bloqueado en la central X por la central Y;
- e) cancelará un estado de *bloqueo* (para llamadas salientes) que se indica como iniciado por el extremo distante y actuará como en los apartados a) a d), según proceda, en el caso de que exista dicho estado de *bloqueo* en la central Y además de una de las condiciones de los apartados a) a d).

Observación – Si la central (X) al enviar la señal de *reinicialización de circuito*, desea preservar un estado de *bloqueo* en el otro extremo (Y), ha de enviar una señal de *bloqueo* después de la señal de *reinicialización de circuito*.

Tras enviar una señal de *reinicialización de circuito*, la central (X) considerará el circuito indisponible hasta tanto se reciba una respuesta (Y), a la cual la central:

- i) devolverá el circuito al estado de *reposo* cuando se ha recibido una señal de *acuse de recibo de circuito liberado*,
- ii) lo considerará operacional pero bloqueado por el extremo distante (Y) para llamadas salientes cuando se reciba una señal de *bloqueo*.

Deberán proveerse medios apropiados para situaciones en las que no se reciban respuestas a una señal de *reinicialización de circuito*.

Observación – Será objeto de ulterior estudio la posible provisión de medios para la reinicialización de un haz de circuitos mediante una sola operación.

4.5.6 Recepción de información de señalización incoherente

La parte de transferencia de mensaje del sistema de señalización evitará una secuencia incorrecta o la doble entrega de mensajes con una gran fiabilidad. Sin embargo, los errores no detectados en el nivel del enlace de señalización y el funcionamiento incorrecto de la central pueden producir información de señalización incoherente en mensajes que sean ambiguos o inapropiados.

Para resolver algunas posibles ambigüedades en el estado de un circuito cuando se reciben señales incoherentes, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) Si se recibe una señal de *circuito liberado* relativa a un circuito en reposo, se acusará recibo de la misma con una señal de *acuse de recibo de circuito liberado*.
- b) Si se recibe una señal de *acuse de recibo de circuito liberado* relativa a un circuito en reposo de datos entre centrales, la señal citada se descartará.
- c) Si se recibe una señal de *acuse de recibo de circuito liberado* relativa a un circuito ocupado de datos entre centrales para el que no se ha enviado una señal de *circuito liberado*, el circuito se liberará y se enviará una señal de *circuito liberado*.
- d) Si se recibe una señal de *bloqueo* correspondiente a un circuito bloqueado de datos entre centrales, se enviará una señal de *acuse de recibo de bloqueo*.
- e) Si se recibe una señal de *desbloqueo* correspondiente a un circuito desbloqueado de datos entre centrales, se enviará una señal de *acuse de recibo de desbloqueo*.

Se descartará cualquier otra información de señalización incoherente recibida (véase, no obstante, el § 4.4.6). Si el descartar la información impide el que se complete la llamada, ésta se liberará eventualmente al expirar una temporización.

5 Procedimientos adicionales de control de las llamadas y de señalización

5.1 Consideraciones generales

En este § 5 se estudian los procedimientos de control de las llamadas y de señalización aplicables además de los procedimientos básicos especificados en el § 4 en los casos en que intervengan facilidades de usuario y servicios interredes.

Los principios y procedimientos para el establecimiento de facilidades internacionales de usuario y servicios interredes se definen en la Recomendación X.87 [1], que ofrece de este modo la base de los procedimientos de señalización por canal común. Por tanto, en el texto que sigue nos limitamos a señalar las implicaciones sobre los procedimientos de señalización por canal común de tales facilidades de usuario y servicios interredes.

Los componentes de información de señalización adicionales característicos de las facilidades de usuario y servicios interredes se indican en el § 2. Los formatos y códigos correspondientes se especifican en el § 3.

5.2 *Facilidades de grupo cerrado de usuarios*

En el caso de un grupo cerrado de usuarios, el mensaje de dirección puede incluir una indicación de *llamada de grupo cerrado de usuarios* y un *código de enclavamiento*.

En determinados casos de redireccionamiento de una llamada de grupo cerrado de usuarios, la información de grupo cerrado de usuarios incluida en el mensaje de dirección se devolverá también, en un mensaje de llamada aceptada, a la central que controla el redireccionamiento.

5.3 *Facilidades de grupo cerrado de usuarios bilateral*

El sistema de señalización admite procedimientos automáticos controlados por el usuario para el registro y la cancelación de grupos cerrados de usuarios bilaterales. Hay tres tipos de mensajes:

- mensaje de petición de registro/cancelación de facilidad,
- mensaje de petición aceptada de registro/cancelación de facilidad, y
- mensaje de petición rechazada de registro/cancelación de facilidad,

que pueden incluir cierto número de indicaciones de señalización relativas a grupos cerrados de usuarios bilaterales.

En el establecimiento de la comunicación en un grupo cerrado de usuarios bilateral, el mensaje de dirección contendrá una indicación de *llamada de grupo cerrado de usuarios bilateral*.

Observación – A reserva de estudios ulteriores, puede ser necesario incluir más información relativa a esta facilidad en el mensaje de dirección, véase la Recomendación X.87 [1].

5.4 *Identificación de la línea que llama*

El sistema de señalización permite la transferencia de la identidad de la línea que llama:

- a) en el mensaje de dirección, sistemática o selectivamente, o
- b) en un mensaje de identidad de la línea que llama, a petición de la central de destino, como se indica en el mensaje de llamada aceptada.

5.5 *Identificación de la línea llamada*

La identidad de la línea llamada se transfiere en el mensaje de llamada aceptada a petición de la central de origen, como se indica en el mensaje de dirección.

El indicador *nacional/internacional* incluido en el mensaje de dirección puede ser utilizado por la central de destino para determinar, si la identidad de la línea que llama debe ser el número de datos nacional o el internacional completo del usuario llamado.

5.6 *Redireccionamiento de las llamadas*

El sistema de señalización proporciona cierto número de señales para la facilidad de *redireccionamiento de las llamadas*.

En el caso de que durante el redireccionamiento la llamada se libere devolviéndola a una central directora, el mensaje de llamada aceptada contendrá la señal de *petición de redireccionamiento*, una indicación de *dirección de redireccionamiento* y la *dirección de redireccionamiento*. La conexión hacia adelante original se libera desde la central directora.

El mensaje de dirección enviado para una llamada que durante el redireccionamiento es establecida hacia un nuevo número (es decir, la *dirección de redireccionamiento*) contendrá una indicación de *llamada redireccionada*.

Cuando se ha conectado una llamada redireccionada a la *dirección de redireccionamiento*, el mensaje de llamada aceptada enviado hacia la central de origen contendrá la señal de *llamada redireccionada*. La señal de *llamada redireccionada* es equivalente a la señal de *llamada aceptada*, pero tiene también la función adicional de enviar una señal de progresión de la llamada al usuario llamado.

5.7 *Conexión cuando se libere y espera admitida*

El mensaje de llamada aceptada enviado desde la central de destino en caso de una llamada a un usuario ocupado que dispone de la facilidad de *conexión cuando se libere*, se pone en una cola que contendrá la señal de *conexión cuando se libere*. En la central de origen esta señal inhibirá entre otras cosas la temporización T2.

Cuando la llamada en espera se conecta al usuario llamado, se enviará un segundo mensaje de llamada aceptada que contenga esta vez la señal de *llamada aceptada*.

5.8 *Cobro revertido y aceptación de cobro revertido*

Cuando la red de origen autoriza una petición de cobro revertido de un usuario que llama, el mensaje de dirección contendrá una indicación de *petición de cobro revertido*. En el caso de rechazo debido a que el usuario llamado no dispone de la facilidad *aceptación de cobro revertido*, el mensaje de llamada rechazada contendrá la señal de *aceptación de cobro revertido no suscrita*. En otro caso, la llamada es aceptada o rechazada como una llamada ordinaria.

Observación — Aún no se han determinado los principios para la contabilidad de las llamadas de cobro revertido, por lo que no se han determinado aún las posibles repercusiones de las disposiciones especiales de contabilidad sobre los procedimientos de conmutación o señalización entre centrales.

5.9 *Respuesta manual*

El mensaje de llamada aceptada enviado desde la central de destino en la conexión de una llamada a un usuario que emplea *respuesta manual*, contendrá la señal de *terminal llamado*. Al recibirse la señal de *terminal llamado* en la central de origen, se preparará la transconexión, pero la temporización T2 se alargará a una duración de 2 a 4 minutos.

Cuando el usuario llamado responda con una señal de *llamada aceptada*, se enviará un segundo mensaje de llamada aceptada, que contendrá esta vez la señal de *llamada aceptada*.

5.10 *Elección de EPER*

En el caso de que el usuario que llama elija una determinada EPER (empresa privada de explotación reconocida), el mensaje de dirección enviado en la red de origen contendrá una indicación de *elección de EPER* y la *identificación de la red de tránsito de la EPER* aplicable. De rechazarse una llamada debido a que la red de tránsito de la EPER elegida no puede cursar la llamada, el mensaje de llamada rechazada enviado contendrá la señal *EPER fuera de servicio*.

5.11 *Servicios interredes de identificación de red*

La posibilidad de *identificación de la red de origen* a petición de la red de destino es obligatoria en las llamadas internacionales. Cuando se emplea este servicio interredes, el mensaje de llamada aceptada contendrá una indicación de *petición de identificación de la red de origen*. La identidad de la red de origen se envía seguidamente en un mensaje de identidad de la línea que llama.

El sistema de señalización también permite la transferencia de la identidad de la red de origen en el mensaje de dirección.

La identificación de la red de destino y la identificación de la red de tránsito mediante la transferencia de identidades de red en el mensaje de llamada aceptada son obligatorias en las llamadas internacionales.

6 **Calidad de funcionamiento de la señalización y características de tráfico en aplicaciones de datos**

6.1 *Fiabilidad de la señalización*

6.1.1 *Consideraciones generales*

La Recomendación Q.706 detalla los factores que influyen en la calidad del servicio de transferencia de mensajes prestado por una red de señalización que utilizan la parte de transferencia de mensaje del sistema de señalización N.º 7. En dicha Recomendación se facilita también información que puede utilizarse para estimar esa calidad de funcionamiento en aplicaciones concretas.

6.1.2 *Llamadas infructuosas debido a funcionamiento incorrecto de la señalización*

Aunque la parte de transferencia de mensaje está concebida para ofrecer una elevada fiabilidad en la transferencia de mensajes a través de una red de señalización, no pueden evitarse en determinadas situaciones ciertas irregularidades en la transferencia de mensajes.

La pérdida de un mensaje dará lugar la mayoría de las veces a una llamada infructuosa. La proporción de mensajes perdidos dependerá principalmente de la fiabilidad del equipo utilizado para realizar determinadas funciones de señalización. Los requisitos especificados para tales equipos en la Recomendación Q.706 asegurarán que la proporción de llamadas perdidas en aplicaciones típicas es de 1×10^{-5} o mejor.

En determinadas condiciones extremas, es también posible que la función de transferencia de mensaje entregue mensajes defectuosos con información coherente o entregue mensajes fuera de secuencia. La probabilidad de dicho funcionamiento incorrecto es, sin embargo, despreciable desde el punto de vista del servicio de datos con conmutación de circuitos; véase la Recomendación Q.706.

6.1.3 Disponibilidad de la señalización

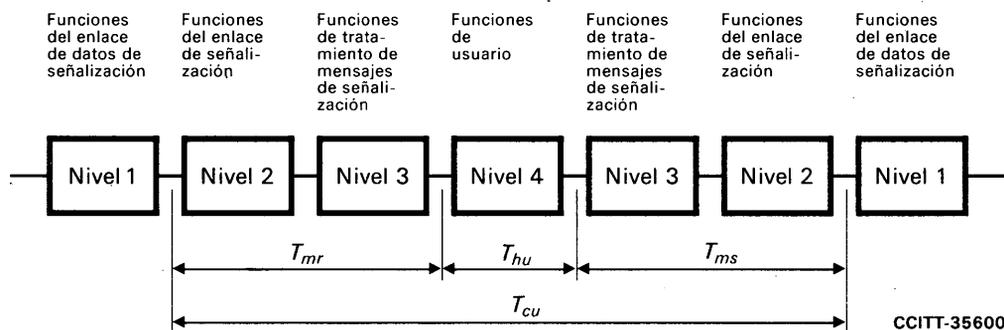
La disponibilidad de la señalización depende principalmente de la fiabilidad del equipo utilizado para realizar las funciones de señalización y de la redundancia con que se dote el equipo.

No se han definido todavía requisitos de disponibilidad para la señalización internacional en el servicio de datos con conmutación de circuitos.

6.2 Tiempos de transferencia de mensajes

6.2.1 Puntos de referencia funcional y elementos del tiempo de transferencia de señales

Véase la figura 19/Q.741.



T_{cu}	Tiempo de transferencia a través de la central	} Las definiciones de estos tiempos figuran en la Recomendación Q.706
T_{hu}	Tiempo de tratamiento de la parte de usuario de datos	
T_{mr}	Tiempo de recepción de la parte de transferencia de mensaje	
T_{ms}	Tiempo de emisión de la parte de transferencia de mensaje	

FIGURA 19/Q.741

Diagrama funcional del tiempo de transferencia de señales

6.2.2 Definiciones

6.2.2.1 tiempo de transferencia a través de la central, T_{cu}

T_{cu} es el intervalo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización deja el enlace de datos de señalización de llegada y finaliza cuando el último bit de la unidad de señalización entra en el enlace de datos de señalización de salida por primera vez. Incluye también la demora de espera en ausencia de perturbaciones, pero no la demora de espera adicional causada por la retransmisión.

6.2.2.2 tiempo de tratamiento de la parte de usuario de datos T_{hu}

T_{hu} es el intervalo que comienza cuando el último bit del mensaje ha entrado en la parte de usuario de datos y termina cuando el último bit del mensaje derivado ha dejado la parte de usuario de datos.

6.2.3 Demora de espera

En el apéndice I a esta Recomendación se muestra un ejemplo de las demoras de espera que pueden preverse en un caso determinado. Véase también el § 6.3.

6.3 Modelos de tráfico de señalización de datos

Las características del tráfico de señalización generado para el control de las llamadas de datos dependerá principalmente de factores tales como:

- el volumen de tráfico de datos (llamadas/s);
- la mezcla de diferentes tipos de llamadas (internacionales/nacionales, fructuosas/infructuosas, etc.);
- la proporción de llamadas en las que intervienen facilidades de usuario y servicios interredes y la mezcla de tales facilidades y servicios.

El apéndice I contiene dos modelos de tráfico de señalización de datos que indican la mezcla de tipos y longitudes de mensajes que resultan de determinados conjuntos de condiciones supuestas. Dicho apéndice también da un ejemplo de la capacidad de carga de un enlace de señalización para señalización de control de llamadas de datos.

APÉNDICE I

(a la Recomendación Q.741)

Ejemplos de características del tráfico de señalización

1.1 Modelos de tráfico de señalización

1.1.1 En los cuadros I-1/Q.741 y I-2/Q.741, se recogen dos ejemplos de mezcla de tipos y longitudes de mensajes de datos de señalización. Los modelos están simplificados y no reflejan plenamente la posible variación de la longitud de los mensajes.

Para ambos modelos, se aplica lo siguiente:

- Se supone una mezcla de comunicaciones nacionales e internacionales, con 8 y 12 cifras en los números de datos, respectivamente.
- La facilidad de grupo cerrado de usuarios se aplica al 50% de las comunicaciones.
- Se utiliza la etiqueta básica especificada en § 3.2.2.1.
- La longitud de mensaje indicada en los cuadros, es el número de octetos del campo de información de señalización de la unidad de señalización correspondiente; la longitud global de la unidad de señalización en línea es, aproximadamente, 7 octetos mayor.

1.1.2 En el cuadro I-1/Q.741, se supone que se envía siempre la identidad de la línea que llama en el mensaje de dirección y que se aplica la identidad de la línea llamada al 10% de las llamadas.

CUADRO I-1/Q.741

Ejemplo 1 de mezcla de mensajes de señalización de datos

Tipo de mensaje	Mensajes/ llamada	Longitud de mensaje (octetos)
Mensaje de dirección	0,575	24
	0,425	18
Mensaje de llamada aceptada	0,1	14
	0,9	8
Mensaje de liberación	2	7

Mensajes por llamada = 4

Longitud media del mensaje = 11 octetos

Cantidad total de información por llamada = 576 bits

I.1.3 En el cuadro I-2/Q.741, se supone que, a petición, se envía la identidad de la línea que llama en el 10% de las llamadas.

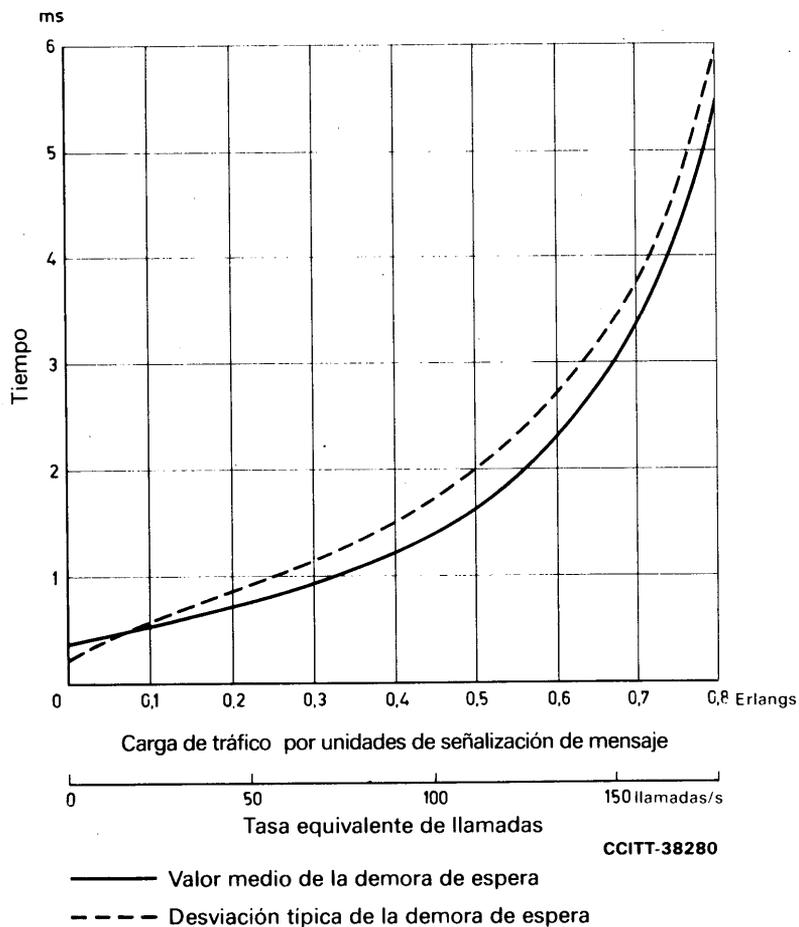
CUADRO I-2/Q.741
Ejemplo 2 de mezcla de mensajes de señalización de datos

Tipo de mensaje	Mensajes/llamada	Longitud de mensaje (octetos)
Mensaje de dirección	0,575	18
	0,425	14
Mensaje de llamada aceptada	1	8
Mensaje de identidad de la línea que llama	0,1	14
Mensaje de liberación	2	7

Mensajes por llamada = 4,1

Longitud media del mensaje = 9,7

Cantidad total de información por llamada = 548 bits



T_m 2,252 ms (144,1 bits y 64 kbit/s)

T_f 0,75 ms (48 bits y 64 kbit/s)

k_1 1,123

k_2 1,421

FIGURA I-1/Q.741
Ejemplo de demora de espera en función de la carga del enlace

I.2 Demora de espera y carga del enlace

En la figura I-1/Q.741, se muestran el valor medio y la desviación típica de las demoras de espera de los mensajes para diferentes cargas del enlace de señalización.

Las demoras de espera indicadas en la figura I-1/Q.741, suponen:

- una mezcla de mensajes, de conformidad con el cuadro I-1/Q.741;
- funcionamiento sin errores del enlace de señalización mediante la utilización del método básico de corrección de errores.

En la Recomendación Q.706, se recogen las bases teóricas para los cálculos de las demoras de espera y la información sobre la calidad del sistema de señalización, en presencia de errores.

La tasa equivalente de llamadas mostrada en la figura, supone una distribución igual de las llamadas en ambos sentidos de transmisión.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Principios y procedimientos para el establecimiento de facilidades internacionales de usuario y de servicios interredes en redes públicas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.87.
- [2] Recomendación del CCITT *Interfuncionamiento de sistemas de señalización entre centrales para servicios de datos con conmutación de circuitos*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.80.
- [3] Recomendación del CCITT *Parámetros fundamentales de un esquema de multiplexación para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.50.
- [4] Recomendación del CCITT *Parámetros fundamentales de un esquema de multiplexación para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas que emplean la estructura de envoltorio de 10 bits*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.51.
- [5] Recomendación del CCITT *Características de la estructura de trama a 2048 kbit/s para uso con centrales numéricas*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.734.
- [6] Recomendación del CCITT *Numeración de canales en enlaces múltiple internacionales de 64 kbit/s*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.53.
- [7] Recomendación del CCITT *Atribución de canales en enlaces múltiple internacionales de 64 kbit/s*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.54.
- [8] Recomendación del CCITT *Sistema de señalización descentralizada de control terminal y de tránsito para circuitos internacionales entre redes síncronas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.71.
- [9] Recomendación del CCITT *Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para funcionamiento síncrono en redes públicas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.2, Rec. X.21.
- [10] Recomendación del CCITT *Plan de numeración internacional para redes públicas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.121.
- [11] Recomendación del CCITT *Principios de encaminamiento para servicios públicos internacionales de datos por redes públicas de datos conmutados del mismo tipo*, Tomo VIII, fascículo VIII.3, Rec. X.110.
- [12] Recomendación del CCITT *Explicación general del lenguaje de especificación y descripción funcionales (LED)*, Tomo VI, fascículo VI.7, Rec. Z.101.
- [13] Recomendación del CCITT *Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para servicios de transmisión arritmica en las redes públicas de datos*, Tomo VIII, fascículo VIII.2, Rec. X.20.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

GLOSARIO DE TÉRMINOS ESPECÍFICOS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

alineación de unidades de señalización

E: signal unit alignment

F: alignement des trames sémaphores

Existe alineación de las unidades de señalización cuando se reciben banderas a intervalos que corresponden a números enteros de octetos comprendidos entre ciertos límites superior e inferior.

alineación inicial

E: initial alignment

F: alignement initial

Procedimiento en virtud del cual un enlace de señalización pasa a estar en condiciones de cursar tráfico de señalización, ya sea por primera vez o después de haberse producido una avería.

alineación inicial de unidades de señalización

E: initial signal unit alignment

F: alignement initial des trames sémaphores

Alineación de unidades de señalización aplicable a la activación y restablecimiento del enlace.

avería (o fallo) del enlace de señalización

E: signalling link failure

F: défaillance d'un canal sémaphore

Evento que ocasiona la indisponibilidad de un enlace de señalización y que consiste generalmente en una avería (o un fallo) en el equipo terminal de señalización o en el enlace de datos de señalización.

bandera

E: flag

F: fanion

Configuración única transmitida por el enlace de datos de señalización y utilizada para delimitar una unidad de señalización.

bit de control

E: check bit

F: bit de contrôle

Bit asociado a un carácter o bloque con el objeto de verificar la ausencia de errores en ese carácter o bloque.

bit indicador directo (hacia adelante)

E: forward indicator bit

F: bit indicateur vers l'avant

Bit de una unidad de señalización que indica el comienzo de un ciclo de retransmisión.

bit indicador inverso (hacia atrás)

E: backward indicator bit

F: bit indicateur vers l'arrière

Bit de una unidad de señalización que pide, por su cambio de estado, una retransmisión en el extremo distante cuando se recibe una unidad de señalización fuera de secuencia.

bloqueo de un enlace de señalización

E: signalling link blocking

F: blocage d'un canal sémaphore

Evento que causa la indisponibilidad de un enlace de señalización, constituido generalmente por una condición de «interrupción del procesador» en un extremo de ese enlace de señalización.

bucle de pruebas de continuidad

E: check loop

F: boucle pour contrôle de continuité

Dispositivo que permite conectar los trayectos de ida y de retorno de un circuito en el extremo de llegada de dicho circuito, a fin de que el extremo de salida pueda efectuar una prueba de continuidad en bucle.

campo de estado

E: status field

F: domaine d'état

Los bits de una unidad de señalización del estado del enlace que indican en qué estado principal se encuentra el enlace de señalización.

(campo de) información de señalización

E: signalling information (field)

F: information de signalisation (domaine d')

Bits de una unidad de señalización de mensaje que transportan información relativa a cierta transacción de usuario y contienen siempre una etiqueta.

campo de selección de enlace de señalización

E: signalling link selection field

F: domaine de sélection du canal sémaphore

Campo de la etiqueta de encaminamiento utilizado generalmente por la función de encaminamiento de mensajes, para efectuar la compartición de carga entre diferentes enlaces de señalización o conjuntos de enlaces de señalización.

central N.º 7

E: No. 7 exchange

F: commutateur n° 7

Central que utiliza el sistema de señalización N.º 7.

central N.º 7 – primera

E: No. 7 exchange – first

F: premier commutateur n° 7

Central más próxima al abonado que llama, en cada sección N.º 7 de una conexión, y en la cual tiene lugar el interfuncionamiento con otros sistemas de señalización, a menos que ella sea la central del abonado que llama.

central N.º 7 – última

E: No. 7 exchange – last

F: dernier commutateur-nº 7

Central más próxima al abonado llamado en cada sección N.º 7 de una conexión, y en la cual tiene lugar el interfuncionamiento con otros sistemas de señalización, a menos que ella sea la central del abonado llamado.

código de enlace de señalización

E: signalling link code

F: code de canal sémaphore

Campo de la etiqueta de los mensajes de gestión de la red de señalización que identifica, entre los enlaces de señalización que interconectan los dos puntos de señalización en cuestión, el enlace de señalización al que se refiere el mensaje.

código de punto de señalización

E: signalling point code

F: code d'un point sémaphore

Código binario que identifica unívocamente un punto de señalización en una red de señalización. Este código se utiliza, según su posición en la etiqueta, bien como código del punto de destino o como código del punto de origen.

código de retorno al enlace de servicio

E: changeback code

F: code de retour sur canal sémaphore normal

Campo incluido en los mensajes de gestión de la red de señalización y utilizado en el procedimiento de retorno al enlace normal; se emplea para distinguir mensajes relativos a diferentes procedimientos de retorno al enlace normal efectuados al mismo tiempo y hacia el mismo enlace de señalización.

código del punto de destino

E: destination point code

F: code du point de destination

Parte de la etiqueta de un mensaje de señalización que indentifica unívocamente, en una red de señalización, el punto de destino (de señalización) del mensaje.

código del punto de origen

E: originating point code

F: code du point d'origine

Parte de la etiqueta de un mensaje de señalización que identifica unívocamente, en una red de señalización, el punto de origen (de señalización) del mensaje.

compartición de carga (en general)

E: load sharing (general)

F: partage de charge (en général)

Proceso por el cual el tráfico de señalización se distribuye entre dos o más rutas de señalización o de mensajes para que la carga se distribuya por igual o por razones de seguridad.

conjunto de enlaces de señalización

E: signalling link set

F: faisceau de canaux sémaphores

Conjunto de enlaces de señalización que conectan directamente dos puntos de señalización.

control del flujo del tráfico (de señalización)

E: (signalling) traffic flow control

F: contrôle de flux de trafic (sémaphore)

Acciones y procedimientos que tienen por objeto limitar el tráfico de señalización en su origen, cuando la red de señalización no está en condiciones de transferir todo el tráfico de señalización ofrecido por las partes de usuario porque se han producido condiciones de avería o sobrecarga en la red.

desbloqueo de un enlace de señalización

E: signalling link unblocking

F: déblocage d'un canal sémaphore

Evento que consiste en la supresión de las causas anteriores del bloqueo de un enlace de señalización; si no existen otras causas de indisponibilidad (es decir, una condición de fallo del enlace de señalización), el enlace de señalización pasa a estar disponible.

discriminación de mensajes (de señalización)

E: (signalling) message discrimination

F: discrimination des messages (de signalisation)

Proceso en virtud del cual se decide, para cada mensaje entrante, si el punto de señalización es el punto de destino o si debe actuar como punto de transferencia de señalización para ese mensaje y, en consecuencia, si el mensaje debe ser enviado a las funciones de distribución de mensajes (de señalización) o de encaminamiento de mensajes (de señalización).

distribución de mensajes (de señalización)

E: (signalling) message distribution

F: distribution des messages (de signalisation)

Proceso en virtud del cual se determina, al recibir un mensaje de señalización en su punto de destino, la parte de usuario a la que ha de entregarse el mensaje de señalización.

doble toma (toma simultánea)

E: dual seizure

F: prise simultanée

Condición que se produce cuando, en funcionamiento bidireccional, dos centrales intentan tomar el mismo circuito aproximadamente al mismo tiempo.

encaminamiento alternativo (de señalización)

E: alternative routing (of signalling)

F: acheminement (de signalisation) de secours

Encaminamiento de un determinado flujo de tráfico de señalización en caso de averías que afectan a los enlaces o rutas de señalización que intervienen en el encaminamiento normal de ese flujo de tráfico de señalización.

encaminamiento de mensajes (de señalización)

E: (signalling) message routing

F: acheminement des messages (de signalisation)

Proceso por el cual se escoge, para cada mensaje de señalización que ha de enviarse, el enlace de señalización que ha de utilizarse.

encaminamiento normal (de señalización)

E: normal routing (of signalling)

F: acheminement normal (de signalisation)

Encaminamiento de un determinado flujo de tráfico de señalización en condiciones normales (es decir, en ausencia de averías).

enlace de señalización

E: signalling link

F: canal sémaphore

Medio de transmisión constituido por un enlace de datos de señalización y sus funciones de control de transferencia, utilizados para la transferencia fiable de mensajes de señalización.

enlace de señalización activo

E: active signalling link

F: canal sémaphore (à l'état) actif

Enlace de señalización con relación al cual se han efectuado debidamente los procedimientos de alineación inicial y que transporta (o está listo para transportar) tráfico de señalización.

enlace de señalización inactivo

E: inactive signalling link

F: canal sémaphore (à l'état) inactif

Enlace de señalización que ha sido desactivado y no puede por tanto cursar tráfico de señalización.

errores aleatorios

E: random errors

F: erreurs aléatoires

Errores distribuidos en la señal digital de modo que pueden considerarse estadísticamente independientes entre sí.

etiqueta

E: label

F: étiquette

Información contenida en un mensaje de señalización utilizada para identificar unívocamente el circuito, comunicación o transacción de gestión particulares a que se refiere el mensaje.

etiqueta de encaminamiento

E: routing label

F: étiquette d'acheminement

Parte de la etiqueta del mensaje que se utiliza para el encaminamiento del mensaje en la red de señalización. Comprende el código del punto de destino, el código del punto de origen y el campo de selección del enlace de señalización.

funciones de gestión de enlaces de señalización

E: signalling link management functions

F: fonctions de gestion des canaux sémaphores

Funciones que ejercen control y adoptan medidas, cuando procede, para preservar la integridad de enlaces de señalización conectados localmente, por ejemplo, mediante la reconfiguración de los conjuntos de enlaces de señalización.

funciones de gestión de la red de señalización

E: signalling network management functions

F: fonctions de gestion du réseau sémaphore

Funciones que, sobre la base de datos e información predeterminados relativos al estado de la red de señalización, controlan en cada momento el encaminamiento de mensajes y la configuración de las facilidades de la red de señalización.

funciones de gestión de rutas de señalización

E: signalling route management functions

F: fonctions de gestion des routes sémaphores

Funciones que transfieren información relativa a cambios en la disponibilidad de rutas de señalización de la red de señalización.

funciones de gestión del tráfico de señalización

E: signalling traffic management functions

F: fonctions de gestion du trafic sémaphore

Funciones que controlan y, cuando es necesario, modifican la información de encaminamiento utilizada por la función de encaminamiento de mensajes y controlan la transferencia de tráfico de señalización de manera que se eviten irregularidades en el flujo de mensajes.

funciones de la red de señalización

E: signalling network functions

F: fonctions du réseau sémaphore

Funciones realizadas por la parte de transferencia de mensajes del nivel 3 y que son comunes a, e independientes de, la explotación de los distintos enlaces de señalización. Comprenden las funciones de tratamiento de mensajes de señalización y las funciones de gestión de la red de señalización.

funciones de tratamiento de mensajes de señalización

E: signalling message handling functions

F: fonctions d'orientation des messages de signalisation

Funciones que, en la transferencia real de un mensaje, dirigen el mensaje al enlace de señalización o parte de usuario adecuados.

grupo de enlaces de señalización

E: signalling link group

F: groupe de canaux sémaphores

Conjunto de enlaces de señalización que conectan directamente dos puntos de señalización y tienen las mismas características físicas (velocidad binaria, tiempo de propagación, etc.).

indicador de longitud

E: length indicator

F: indicateur de longueur

Campo de seis bits para distinguir entre unidades de señalización de mensaje, unidades de señalización del estado del enlace y unidades de señalización de relleno y que, cuando su valor binario es menor que 63, indica la longitud de una unidad de señalización.

indicador de servicio

E: service indicator

F: indicateur de service (utilisateur)

Información contenida en un mensaje de señalización y que identifica el usuario al que corresponde el mensaje.

indicador nacional

E: national indicator

F: indicateur national

Información contenida en un mensaje de señalización que permite particularmente distinguir entre mensajes nacionales e internacionales.

interrupción del procesador

E: processor outage

F: processeur hors service

Situación en la cual un enlace de señalización pasa a estar indisponible debido a factores que surgen en un nivel funcional superior al nivel 2. Esto puede deberse, por ejemplo, a un fallo del procesador central. Puede deberse también al bloqueo, iniciado manualmente, de un enlace de señalización determinado.

memoria tampón de retransmisión

E: retransmission buffer

F: tampon de retransmission

Memoria del sistema de control del enlace de señalización en la que se almacenan unidades de señalización transmitidas pero que no han sido aún objeto de acuse de recibo positivo.

memoria tampón de transmisión

E: transmission buffer

F: tampon d'émission

Memoria del sistema de control del enlace de señalización en la que se almacenan las unidades de señalización aún no transmitidas.

mensaje de señalización

E: signalling message

F: message de signalisation

Conjunto de informaciones de señalización relativas a una comunicación, una transacción de gestión, etc., que se transfiere como una entidad.

método básico (de corrección de errores)

E: basic (error correction) method

F: méthode (de correction d'erreur) de base

Sistema de protección contra errores por retransmisión, con acuse de recibo positivo/negativo, no obligado.

método (de protección contra errores) por retransmisión cíclica preventiva

E: preventive cyclic retransmission (error control) method

F: méthode (de correction d'erreur) avec retransmission cyclique préventive

Sistema de corrección de errores hacia adelante por retransmisión cíclica preventiva, no obligado y con acuse de recibo positivo.

modo (de señalización) asociado

E: associated mode (of signalling)

F: mode (de signalisation) associé

Modo en el cual los mensajes para una relación de señalización entre dos puntos de señalización adyacentes se transmiten por un enlace de señalización que interconecta directamente ambos puntos.

modo (de señalización) cuasiasociado

E: quasi-associated mode (of signalling)

F: mode (de signalisation) quasi associé

Modo (de señalización) no asociado en el cual la ruta de mensajes (de señalización) se determina básicamente, para cada mensaje de señalización, por la información contenida en dicho mensaje (a saber, en su etiqueta de encaminamiento) y es fija en la explotación normal.

modo (de señalización) no asociado

E: nonassociated mode (of signalling)

F: mode (de signalisation) non associé

Modo según el cual los mensajes destinados a una relación de señalización que comprende dos puntos de señalización (no adyacentes) se transmiten, entre estos puntos de señalización, por dos o más enlaces de señalización conectados en cascada y que pasan por uno o más puntos de transferencia de señalización.

monitor de errores en el enlace de señalización

E: signalling link error monitoring

F: surveillance des erreurs sur un canal sémaphore

Comprende dos funciones: la de monitor de tasa de errores en la alineación inicial y la de monitor de tasa de errores en las unidades de señalización.

monitor de tasa de errores en la alineación

E: alignment error rate monitoring

F: surveillance du taux d'erreur pendant la procédure d'alignement

Procedimiento por el cual se mide la tasa de errores en un enlace de señalización durante la alineación inicial.

monitor de tasa de errores en las unidades de señalización

E: signal unit error rate monitoring

F: surveillance du taux d'erreur sur les trames sémaphores

Procedimiento por el cual se mide la tasa de errores en un enlace de señalización activo mediante el cómputo de las unidades de señalización verificadas como correctas y de las erróneas.

número secuencial directo (hacia adelante)

E: forward sequence number

F: numéro de séquence vers l'avant

Unidad de señalización utilizada para identificar las unidades de señalización de mensaje transmitidas.

número secuencial inverso (hacia atrás)

E: backward sequence number

F: numéro de séquence vers l'arrière

Campo de una unidad de señalización enviada que contiene el número secuencial directo (hacia adelante) de una unidad de señalización recibida correctamente y de la cual se acusa recibo.

(octeto de) información de servicio

E: service information (octet)

F: octet de service

Los ocho bits contenidos en una unidad de señalización de mensaje que comprenden el indicador de servicio y el campo de subservicio.

parte de transferencia de mensajes

E: Message Transfer Part

F: Sous-système Transport de Messages

Parte funcional de un sistema de señalización por canal común que transfiere mensajes de señalización de acuerdo con las peticiones de los usuarios y que ejecuta las funciones subsidiarias necesarias, por ejemplo para la protección contra errores y la seguridad de la señalización.

parte de usuario

E: User Part

F: Sous-système Utilisateur

Parte funcional del sistema de señalización por canal común que transfiere mensajes de señalización por conducto de la parte de transferencia de mensajes. Existen diferentes tipos de partes de usuario (por ejemplo para servicios de telefonía y datos), cada una de las cuales es específica para un determinado uso del sistema de señalización.

parte de usuario de datos

E: Data User Part

F: Sous-système Utilisateur Données

Parte de usuario especificada para servicios de datos.

parte de usuario de telefonía

E: Telephone User Part

F: Sous-système Utilisateur Téléphonie

Parte de usuario especificada para servicios de telefonía.

paso a enlace de reserva

E: changeover

F: passage sur canal sémaphore de secours

Procedimiento por el cual se transfiere tráfico de señalización de un enlace de señalización a uno o más enlaces de señalización diferentes cuando el enlace que se está utilizando falla o debe ser liberado del tráfico.

paso de emergencia a enlace de reserva

E: emergency changeover

F: passage d'urgence sur canal sémaphore de secours

Procedimiento modificado de paso a enlace de reserva, que ha de utilizarse cuando no puede seguirse el procedimiento normal, es decir, cuando se han producido ciertas averías en el equipo terminal de señalización, o en caso de inaccesibilidad entre los dos puntos de señalización en cuestión.

piloto

E: pilot

F: onde pilote

Señal sinusoidal transmitida por enlaces MDF analógicos con fines de regulación y supervisión.

(procedimiento de) autorización de transferencia

E: transfer allowed (procedure)

F: transfert autorisé (procédure de)

Procedimiento que forma parte de la gestión de rutas de señalización y se utiliza para informar a un punto de señalización que una ruta de señalización ha pasado a estar disponible.

(procedimiento de) prohibición de transferencia

E: transfer-prohibited (procedure)

F: transfert interdit (procédure de)

Procedimiento que forma parte de la gestión de rutas de señalización y se utiliza para informar a un punto de señalización sobre la indisponibilidad de una ruta de señalización.

procedimiento de prueba de conjunto de rutas de señalización

E: signalling route-set-test (procedure)

F: procédure de test de faisceau de routes sémaphores

Procedimiento que forma parte de la gestión de rutas de señalización y que se utiliza para verificar la disponibilidad de una determinada ruta de señalización previamente declarada indisponible.

protección contra las interrupciones

E: interruption control

F: contrôle d'interruption

Sistema que supervisa una señal piloto para la protección contra las interrupciones en sistemas MDF y transmite una indicación al equipo de conmutación.

prueba (verificación) de continuidad

E: continuity check

F: contrôle de continuité

Prueba efectuada en uno o más circuitos de una conexión para verificar la existencia de un trayecto aceptable (para transmisión de datos, de señales de conversación, etc.).

prueba (verificación) de continuidad a través de la central

E: cross-office check

F: contrôle de continuité à travers un commutateur

Prueba efectuada a través de la central para verificar la existencia de un trayecto de conversación aceptable.

punto de destino (de la señalización)

E: (signalling) destination point

F: point (sémaphore) de destination

Punto de señalización al que está destinado un mensaje.

punto de origen (de la señalización)

E: (signalling) originating point

F: point (sémaphore) d'origine

Punto de señalización en el que se genera un mensaje.

punto de señalización

E: signalling point

F: point sémaphore

Nodo de una red de señalización que origina y recibe mensajes de señalización, o transfiere mensajes de señalización de un enlace de señalización a otro, o ambas cosas a la vez.

punto de transferencia de señalización

E: signalling transfer point

F: point de transfert sémaphore

Punto de señalización que tiene por función la de transferir mensajes de señalización de un enlace de señalización a otro, considerado exclusivamente desde el punto de vista de la transferencia.

puntos de señalización adyacentes

E: adjacent signalling points

F: points sémaphores adjacents

Dos puntos de señalización interconectados directamente por uno o más enlaces de señalización.

ráfaga de errores

E: error burst

F: paquet d'erreurs

Grupo de bits en el cual dos bits erróneos sucesivos están siempre separados por un número de bits inferior a un número (x) dado de bits correctos. El número x debe especificarse al describir una ráfaga de errores.

Observación — De acuerdo con esto, el último bit erróneo de una ráfaga y el primer bit erróneo de la ráfaga siguiente están separados por x o más bits correctos.

recuperación

E: retrieval

F: récupération

Proceso de transferencia de todos los mensajes almacenados en la memoria tampón de retransmisión de un enlace de señalización (A), que no han sido aún objeto de acuse de recibo positivo, a la memoria o memorias tampón de transmisión de uno o varios enlaces de señalización alternativos.

red de señalización

E: signalling network

F: réseau sémaphore

Red utilizada para la señalización por uno o varios usuarios y constituida por puntos de señalización y por enlaces de señalización que los interconectan.

red digital de servicios integrados

E: integrated services digital network

F: réseau numérique avec intégration des services

Red digital integrada en la que se utilizan los mismos conmutadores digitales y trayectos digitales para el establecimiento de conexiones para los diversos servicios, por ejemplo, telefonía, datos, etc.

red digital integrada

E: integrated digital network

F: réseau numérique intégré

Red en la que se utilizan conexiones establecidas por conmutación digital para la transmisión de señales digitales.

reencaminamiento controlado

E: controlled rerouting

F: retour sous contrôle sur route normale

Procedimiento en virtud del cual se transfiere, de manera controlada, tráfico de señalización de una ruta de señalización alternativa a la ruta de señalización normal, cuando ésta ha pasado a estar disponible de nuevo.

reencaminamiento forzado

E: forced rerouting

F: passage sous contrainte sur route de secours

Procedimiento en virtud del cual se transfiere tráfico de señalización de una ruta de señalización a otra, cuando la ruta de señalización utilizada falla o es necesario liberarla del tráfico.

relación de señalización

E: signalling relation

F: relation sémaphore

Relación entre dos puntos de señalización que implica la posibilidad de intercambio de información entre funciones de partes de usuario correspondientes.

restablecimiento de enlaces de señalización

E: signalling link restoration

F: rétablissement d'un canal sémaphore

Evento que consiste en la finalización del procedimiento de alineación inicial en un enlace de señalización tras suprimir las causas anteriores de la avería; si no existen otras causas de indisponibilidad (esto es, una condición de enlace de señalización bloqueado), el enlace de señalización pasa a estar disponible.

retorno al enlace de servicio

E: changeback

F: retour sur canal sémaphore normal

Procedimiento por el cual se transfiere tráfico de señalización de uno o más enlaces de señalización alternativos a un enlace de señalización cuando éste pasa a estar disponible.

ruta de mensaje (de señalización)

E: (signalling) message route

F: route de message (de signalisation)

Enlace de señalización o enlaces de señalización consecutivos conectados en cascada y utilizados para transportar un mensaje de señalización de un punto de origen a su punto de destino.

ruta de señalización

E: signalling route

F: route sémaphore

Trayecto predeterminado descrito por una sucesión de puntos de señalización que pueden ser atravesados por mensajes de señalización enviados por un punto de señalización hacia un punto de destino específico.

señalización por canal común

E: common channel signalling

F: signalisation par canal sémaphore

Método de señalización en el cual un canal único transporta, por medio de mensajes etiquetados, información de señalización relativa a una multiplicidad de circuitos o comunicaciones y otras informaciones tales como las utilizadas para la gestión de la red.

tasa de errores en los bits a largo plazo

E: long-term bit error rate

F: taux d'erreur à long terme sur les bits

Tasa de errores en los bits medida durante un periodo de tiempo suficientemente largo, por ejemplo, un mes.

tasa de errores en los bits a plazo medio

E: medium-term bit error rate

F: taux d'erreur à moyen terme sur les bits

Tasa de errores en los bits que puede producirse durante periodos de tiempo relativamente cortos, por ejemplo, algunos minutos, debido en algunos casos a un funcionamiento deficiente temporal del equipo de transmisión.

transpondedor (transmisor-respondedor) para pruebas de continuidad

E: continuity check transponder

F: répondeur pour contrôle de continuité

Dispositivo utilizado para interconectar los trayectos de ida y de retorno de un circuito en el extremo de llegada y que, al detectar un tono de verificación, transmite otro tono de verificación para permitir la prueba de continuidad de un circuito a dos hilos.

unidad de señalización

E: signal unit

F: trame sémaphore

Grupo de bits que constituyen una entidad transferible separadamente y utilizada para transportar información por un enlace de señalización.

unidad de señalización de mensaje

E: message signal unit

F: trame sémaphore de message

Unidad de señalización que contiene un octeto de información de servicio y un campo de información de señalización, la cual es retransmitida por el sistema de control de enlaces de señalización si se recibe con error.

unidad de señalización de relleno

E: fill-in signal unit

F: trame sémaphore de remplissage

Unidad de señalización que sólo contiene información de protección contra errores y de delimitación, y que se transmite cuando no hay unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización del estado del enlace para ser transmitidas.

unidad de señalización del estado del enlace

E: link status signal unit

F: trame sémaphore d'état du canal sémaphore

Unidad de señalización que contiene información sobre el estado del enlace de señalización por el que se la transmite.

usuario (del sistema de señalización)

E: user (of the signalling system)

F: utilisateur du système de signalisation

Entidad funcional, típicamente un servicio de telecomunicación, que utiliza una red de señalización para transferir información.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

ABREVIATURAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

Español	Francés	Inglés	Significado
ABO	OCC	SBB	Señal (eléctrica) de abonado ocupado cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
AED	GCAL	LSDA	Atribución de enlaces de datos de señalización Recomendación Q.704, § 14.6; figuras 35/Q.704, 37 a 40/Q.704, 42/Q.704, A-2/Q.704, A-4/Q.704 y A-5/Q.704
AER	PUA	ECA	Señal de acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva cuadro 1/Q.704
AES	GCAC	LSLA	Activación de enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 14.6; figuras 35/Q.704, 37/Q.704, 38/Q.704, 41/Q.704, 42/Q.704, A-2/Q.704 y A-5/Q.704
APR	PCA	COA	Señal de acuse de recibo de paso a enlace de reserva cuadro 1/Q.704
APT	TIA	TPA	Señal de acuse de recibo de prohibición de transferencia cuadro 1/Q.704; figura 44/Q.704
ARB	BLA	BLA	Señal de acuse de recibo de bloqueo cuadro 3/Q.723
ARD	DBA	UBA	Señal de acuse de recibo de desbloqueo cuadro 3/Q.723
ARS	RCA	CBA	Señal de acuse de recibo de retorno al enlace de servicio cuadro 3/Q.704
ATA	TAA	TAA	Señal de acuse de recibo de autorización de transferencia cuadro 1/Q.704; figura 45/Q.704
ATS	GCAT	LSTA	Atribución de terminales de señalización Recomendación Q.704, § 14.6; figuras 35/Q.704, 38 a 41/Q.704 y A-2/Q.704
BAN	F	F	Bandera figura 3/Q.703
BCE	CRT	CK	Bits de control de errores (chequeo) figura 3/Q.703
BID	BIA	FIB	Bit indicador directo (hacia adelante) figuras 3/Q.703, 13/Q.703 y 15/Q.703
BII	BIR	BIB	Bit indicador inverso (hacia atrás) figuras 3/Q.703, 13/Q.703 y 15/Q.703
BLO	BLO	BLO	Señal de bloqueo cuadro 3/Q.723
CAE	GCSA	LSAC	Control de la actividad de los enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 14.6; figuras 28 a 30/Q.704, 35 a 41/Q.704, A-2 a A-5/Q.704 y A-7/Q.704
CAI	CAI	IAC	Control de alineación inicial figuras 7 a 9/Q.703, 11/Q.703, 13 a 17/Q.703 y A-8/Q.704
CCE	GCSF	LLSC	Control de conjuntos de enlaces figuras 7 a 10/Q.703 y 13 a 18/Q.703 Recomendación Q.704, § 14.6; figuras 41/Q.704, A-2/Q.704, A-5/Q.704 y A-8/Q.704
CE	ETC	SF	Campo de estado figura 3/Q.703
CEC	EEC	SEC	Señal de congestión del equipo de conmutación cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
CED	CLO	DLC	Señal de orden de conexión de enlaces de datos de señalización cuadro 1/Q.704

Español	Francés	Inglés	Significado
CEE	SET	LSC	Control del estado del enlace figuras 7 a 10/Q.703 y 13 a 18/Q.703 Recomendación Q.704, § 14.6; figuras 41/Q.704, A-2/Q.704, A-5/Q.704 y A-8/Q.704
CEN	GTAC	TSRC	Control del encaminamiento de la señalización Recomendación Q.704, § 14.4; figuras 27 a 34/Q.704, 36/Q.704, 37/Q.704, 44 a 46/Q.704, A-6/Q.704 y A-7/Q.704
CES	COC	SLC	Código del enlace de señalización Recomendación Q.704, § 13.2; figura 14/Q.704
CFTS	GTFX	TSFC	Control del flujo del tráfico de señalización figuras 27/Q.704, 29/Q.704 y 34/Q.704
CHC	EFC	CGC	Señal de congestión del haz de circuitos cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
CIC	CIC	CIC	Código de identificación del circuito Recomendación Q.704, § 13.10.3; Recomendación Q.723, § 2.2.1
CIM	CLI	CNP	Señal de conexión imposible cuadro 1/Q.704
CIN	CLN	CNS	Señal de conexión infructuosa cuadro 1/Q.704
CIP	SIP	POC	Control de interrupción del procesador figuras 8/Q.703, 10/Q.703 y A-8/Q.703
CIS	INF	SIF	Campo de información de señalización figura 3/Q.703
COL	RAC	CBK	Señal de colgar cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
CON	CCP	COT	Señal de continuidad cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
CPA	CPS	SPC	Control por programa almacenado
CPC	GRTF	RSRT	Control de prueba de conjunto de rutas de señalización Recomendación Q.704, § 14.5; figuras 23/Q.704, 29/Q.704 y 43 a 46/Q.704
CPD	CPD	DPC	Código del punto de destino Recomendación Q.704, § 2.2.3 y 13.2; figuras 3/Q.704, 14/Q.704 y 26/Q.704 Recomendación Q.706, § 3 y Recomendación Q.723, § 2.2.1
CPES	ESC	STLC	Control de prueba de enlaces de señalización figuras 25/Q.704, 26/Q.704 y 2/Q.707
CPO	CPO	OPC	Código del punto de origen Recomendación Q.704, § 2.2.3 y 13.2; figuras 3/Q.704 y 14/Q.704 Recomendación Q.706, § 3 y Recomendación Q.723, § 2.2.1
CPS	CPS	SPRC	Control de procedimiento de señalización Recomendación Q.724, § 10.1; figuras 1 a 7/Q.724
CR	REC	RC	Control de recepción figuras 8/Q.703, 9/Q.703, 11/Q.703, 13 a 16/Q.703 y A-8/Q.704
CRN	ERN	NNC	Señal de congestión de la red nacional cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
CSS	DSS	SSF	Campo de subservicio Recomendación Q.704, § 13.1.1
CT	EMI	TXC	Control de transmisión figuras 8/Q.703, 9/Q.703, 12 a 16/Q.703 y A-8/Q.704
CTA	GRTA	RTAC	Control de la autorización de transferencia Recomendación Q.704, § 14.5; figuras 29/Q.704, 33/Q.704, 37/Q.704, 43/Q.704, 45/Q.704 y 46/Q.704
CTL	STA	CPC	Control de tratamiento de llamadas Recomendación Q.724, § 10.2; figuras 1 a 7/Q.724
CTP	GRTI	RTPC	Control de la prohibición de transferencia Recomendación Q.704, § 14.5; figuras 26/Q.704, 29/Q.704, 43/Q.704, 44/Q.704 y 46/Q.704
DADR	DADR	DAEDR	Delimitación, alineación y detección de errores (recepción) figuras 7/Q.703, 9/Q.703, 11/Q.703, 14/Q.703 y 16 a 18/Q.703

Español	Francés	Inglés	Significado
DADT	DADE	DAEDT	Delimitación, alineación y detección de errores (transmisión) figuras 12/Q.703, 13/Q.703 y 15/Q.703
DBL	DBO	UBL	Señal de desbloqueo cuadro 3/Q.723
DES	GCDA	LSLD	Desactivación de enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 14.6; figuras 35/Q.704, 37/Q.704, 40 a 42/Q.704, A-2/Q.704 y A-5/Q.704
E1	H1	H1	Encabezamiento 1 Recomendación Q.704, § 13.4.3; figura 16/Q.704 Recomendación Q.723, § 3.1
E0	H0	H0	Encabezamiento 0 Recomendación Q.704, § 13.3; figura 16/Q.704 Recomendación Q.707, § 5.3; figura 1/Q.707 Recomendación Q.723, § 3.1 y 3.2
ETCD	ETCD	DCE	Equipo de terminación del circuito de datos figura 1/Q.702
FCO	CCN	CCF	Señal de fallo de continuidad cuadro 3/Q.723
FIN	FIN	CLF	Señal de fin (desconexión) cuadro 3/Q.723; figuras 2/Q.724, 3/Q.724, 6/Q.724 y 7/Q.724
GES	GCS	SLM	Gestión de enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 14.1 y 14.6; figuras 23/Q.704, 25 a 27/Q.704 y 29/Q.704
GRS	GRS	SRM	Gestión de rutas de señalización Recomendación Q.704, § 14.1 y 14.5; figuras 23/Q.704, 25 a 27/Q.704 y 43/Q.704
GTS	GTS	STM	Gestión del tráfico de señalización Recomendación Q.704, § 14.1 y 14.4; figuras 23/Q.704, 25 a 27/Q.704 30/Q.704, 35/Q.704, 39/Q.704, 43/Q.704 y A-2/Q.704
HDCM	ODC	HMDC	Discriminación de mensajes Recomendación Q.704, § 14.3; figuras 23 a 26/Q.704
HDTM	ODT	HMDT	Distribución de mensajes Recomendación Q.704, § 14.3; figuras 23 a 25/Q.704, 28/Q.704, 30/Q.704, 31/Q.704, 42/Q.704, 44 a 46/Q.704 y 2/Q.707
HENM	OAC	HMRT	Encaminamiento de mensajes Recomendación Q.704, § 14.3; figuras 23/Q.704, 24/Q.704, 26/Q.704, 27/Q.704, 30 a 33/Q.704, 42/Q.704, 44 a 46/Q.704, A-6/Q.704 y 2/Q.707
IAE	ETAU	SIE	Indicación de estado de alineación de emergencia Recomendación Q.703, § 7.2, 7.3 y 10.1.3; figuras 2/Q.703, 4/Q.703, 7 a 9/Q.703 y 13 a 16/Q.703
IAL	EXT	EUM	Indicación de mensaje hacia atrás para información ampliada de establecimiento infructuoso de la llamada cuadro 2/Q.723
IAN	ETAN	SIN	Indicación de estado de alineación normal Recomendación Q.703, § 7.2, 7.3 y 10.1.3; figuras 2/Q.703, 4/Q.703, 7 a 9/Q.703 y 13 a 16/Q.703
IIP	ETIP	SIPO	Indicación de estado «interrupción del procesador» Recomendación Q.703, § 10.1.3; figuras 2/Q.703, 7/Q.703, 8/Q.703, 13 a 16/Q.703 y A-8/Q.704
IFA	ETAP	SIO	Indicación de estado de fuera de alineación Recomendación Q.703, § 7.2, 7.3 y 10.1.3; figuras 2/Q.703, 4/Q.703, 7 a 9/Q.703 y 13 a 16/Q.703
IFS	ETHS	SIOS	Indicación de estado «fuera de servicio» Recomendación Q.703, § 7.2, 7.3 y 10.1.3; figuras 2/Q.703, 4/Q.703, 7 a 9/Q.703, 13 a 16/Q.703 y A-8/Q.704
IL	INL	LI	Indicación de longitud Recomendación Q.703, § 2.2; figura 3/Q.703
INT	IOP	FOT	Señal de intervención cuadro 3/Q.723

Español	Francés	Inglés	Significado
IS	INS	SI	Indicador de servicio Recomendación Q.704, § 13.1.1
LED	LDS	SDL	Lenguaje de especificación y descripción funcionales Recomendación Q.704, § 14.1 Recomendación Q.724, § 10.1
LFS	LHS	LOS	Señal de línea fuera de servicio cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
LGU	LIG	RLG	Señal de liberación de guarda cuadro 3/Q.723; figuras 2/Q.724, 3/Q.724, 6/Q.724 y 7/Q.724
MA	STE A	AERM	Monitor de tasa de errores en la alineación figuras 7 a 9/Q.703 y 11 a 17/Q.703
MAR	EXR	EAM	Indicación de mensaje de respuesta ampliado cuadro 3/Q.723
MCF	CF	FCM	Mensajes de control de flujo del tráfico de señalización cuadro 1/Q.704
MDA	AD	FAM	Mensaje de dirección hacia adelante cuadro 3/Q.723
MDC	ACO	ACM	Mensaje de dirección completa cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
MDF	MRF	FDM	Multiplex con división en frecuencia Recomendación Q.723, § 2.2.3 Recomendación Q.724, § 9
MEC	SE	SBM	Mensaje hacia atrás para información de establecimiento fructuoso de la llamada cuadro 3/Q.723
MED	CL	DLM	Mensaje de orden de conexión del enlace de datos de señalización cuadro 1/Q.704
MEI	EE	UBM	Mensaje hacia atrás para información de establecimiento infructuoso de la llamada cuadro 3/Q.723
MEL	EA	FSM	Mensaje hacia adelante para establecimiento de la llamada cuadro 3/Q.723
MEP	PU	ECM	Mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva cuadro 1/Q.704
MIA	MIS	IAI	Mensaje inicial de dirección con información adicional cuadro 3/Q.723
MIC	MIC	PCM	Modulación por impulsos codificados Recomendación Q.702, § 5.3
MID	MIA	IAM	Mensaje inicial de dirección cuadro 3/Q.723; figuras 3/Q.724, 6/Q.724; cuadro 2/Q.725
MIL	IDL	CLI	Mensaje de identidad de la línea que llama cuadro 3/Q.723
MIN	IDN	CLU	Mensaje de identidad de la línea que llama no disponible cuadro 3/Q.723
MPA	PR	CHM	Mensajes de paso a enlace de reserva y retorno al enlace de servicio cuadro 1/Q.704
MPE	DE	BSM	Mensaje hacia atrás para petición de establecimiento de la llamada cuadro 3/Q.723
MPES	ESCO	SLTM	Mensaje de prueba de enlaces de señalización figura 2/Q.707
MPR	TR	RSM	Mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización cuadro 1/Q.704
MRT	TRT	RTB	Memoria tampón de retransmisión figuras 7/Q.703, 13/Q.703 y 15/Q.703
MSC	SC	CCM	Mensaje de supervisión del circuito cuadro 3/Q.723
MSD	MSA	SAM	Mensaje subsiguiente de dirección cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724 y cuadro 2/Q.725
MSL	SA	CSM	Mensaje de supervisión de la llamada cuadro 3/Q.723

Español	Francés	Inglés	Significado
MT	TEM	TB	Memoria tampón de transmisión figuras 7/Q.703, 13/Q.703 y 15/Q.703
MTA	TAX	CHG	Mensaje de tasación cuadro 3/Q.723
MTR	TF	TFM	Mensajes de prohibición y de autorización de transferencia cuadro 1/Q.704
MUS	STTS	SUERM	Monitor de tasa de errores en las unidades de señalización figuras 7/Q.703, 8/Q.703, 11/Q.703, 18/Q.703 y A-8/Q.704
N1	N1	L1	Nivel 1 figuras 12/Q.703, 35/Q.704, 38 a 40/Q.704, A-2/Q.704, A-3/Q.704 y A-5/Q.704
N2	N2	L2	Nivel 2 figuras 8/Q.703, 9/Q.703, 12/Q.703, 13/Q.703, 15/Q.703, 23/Q.704, 24/Q.704, 26/Q.704, 27/Q.704, 30/Q.704, 35/Q.704, 37/Q.704, A-2/Q.704, A-5/Q.704 y A-8/Q.704
N3	N3	L3	Nivel 3 figuras 8/Q.703, 9/Q.703, 13/Q.703, 15/Q.703, 23/Q.704, 24/Q.704, 26/Q.704, 30/Q.704, 31/Q.704, 34/Q.704, 35/Q.704, 37 a 39/Q.704, A-3/Q.704, A-5/Q.704 y A-8/Q.704
N4	N4	L4	Nivel 4 figuras 23/Q.704, 25 a 27/Q.704 y 34/Q.704
NNA	NNU	UNN	Señal de número no asignado cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
NSD	NSA	FSN	Número secuencial directo (hacia delante) figuras 3/Q.703 y 13/Q.703
NSI	NSR	BSN	Número secuencial inverso (hacia atrás) figuras 3/Q.703, 14/Q.703 y 16/Q.703
NSIR	NSR-R	BSNR	Número secuencial inverso (hacia atrás) recibido figuras 3/Q.703, 13/Q.703, 14/Q.703 y 16/Q.703
NSIT	NSR-E	BSNT	Número secuencial inverso (hacia atrás) de la próxima unidad de señalización que ha de transmitirse figuras 7/Q.703 a 9/Q.703, 13/Q.703 a 16/Q.703, 27/Q.704 y 30/Q.704
OIS	SER	SIO	Octeto de información de servicio figura 3/Q.703
OPR	PCO	COO	Señal de orden de paso a enlace reserva cuadro 1/Q.704
ORS	RCO	CBD	Señal de orden de retorno al enlace de servicio cuadro 3/Q.704
PCL	CCE	CCI	Prueba de continuidad-llegada Recomendación Q.724, § 10.3; figuras 3/Q.724, 5/Q.724 y 6/Q.724
PCS	CCS	CCO	Prueba de continuidad-salida Recomendación Q.723, § 10.3 figuras 3/Q.724 y 4/Q.724
PER	PUO	ECO	Señal de orden de paso de emergencia a enlace de reserva cuadro 1/Q.704
PIL	IDD	CIR	Señal de petición de identidad de la línea que llama cuadro 3/Q.723
PPC	CCD	CCR	Señal de petición de prueba de continuidad cuadro 3/Q.723 figuras 2/Q.724, 3/Q.724, 6/Q.724 y 7/Q.724
PRS	TRS	RST	Prueba de conjunto de rutas de señalización cuadro 1/Q.704
PS	PS	SP	Punto de señalización figuras 8/Q.704, 23/Q.704, 24/Q.704, 26/Q.704, 27/Q.704, 30/Q.704, 31/Q.704 y 42 a 44/Q.704
PSI	PSI	ISP	Punto de señalización internacional Recomendación Q.705, § 3; figura 1/Q.705
PSN	PSN	NSP	Punto de señalización nacional Recomendación Q.705, § 3; figura 1/Q.705
PTM	SSTM	MTP	Parte de transferencia de mensajes Recomendación Q.701, § 2.1 Recomendación Q.721, § 1

Español	Francés	Inglés	Significado
PTR	TIO	TFP	Señal de prohibición de transferencia cuadro 1/Q.704
PTS	PTS	STP	Punto de transferencia de señalización figura 4/Q.701 Recomendación Q.705, § 3; figuras A-1/Q.705 y A-2/Q.705 Recomendación Q.706, § 4.3.3; cuadro 3/Q.706
PU	SSU	UP	Parte de usuario (telefonía, datos ...) figura 2/Q.704
PUD	SSUD	DUP	Parte de usuario de datos Recomendación Q.701, § 2.1; figura 2/Q.701
PUT	SSUT	TUP	Parte de usuario de telefonía Recomendación Q.701, § 2.1; figura 2/Q.701 Recomendación Q.721, § 1
RCI	RZC	RSC	Señal de reinicialización de circuito cuadro 3/Q.723
RCP	RCP	PCR	Retransmisión cíclica preventiva cuadros 1/Q.706 y 2/Q.706
RCT	RAT	ANC	Señal de respuesta, con tasación cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
RES	GCRE	LSLR	Restablecimiento de enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 14.6; figuras 35/Q.704, 37/Q.704, 38/Q.704, 41/Q.704, 42/Q.704, A-2/Q.704 y A-5/Q.704
RN	ACN	NACK	Acuse de recibo negativo figuras 7/Q.703, 13/Q.703 y 14/Q.703
RPL	CRE	CRI	Repetición de prueba de continuidad-llegada Recomendación Q.724, § 10.1; figuras 1 a 3/Q.724, 6/Q.724 y 7/Q.724
RPS	CRS	CRO	Repetición de prueba de continuidad-salida Recomendación Q.724, § 10.1; figuras 1 a 3/Q.724 y 6/Q.724
RRE	NRP	RAN	Señal de repetición de respuesta cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
RST	RST	ANN	Señal de respuesta, sin tasación cuadro 3/Q.723
SCC	CS	CCS	Señalización por canal común Recomendación Q.701, § 1.1
SCF	CLR	CSS	Señal de conexión fructuosa cuadro 1/Q.704
SDI	ADI	ADI	Señal de dirección incompleta cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
SDU	MSS	SAO	Mensaje subsiguiente de dirección con una señal cuadro 3/Q.723
SED	GCLR	LSDS	Selección de enlaces datos de reserva figuras A-2/Q.704, A-4/Q.704 y A-5/Q.704
SES	SCS	SLS	Selección de enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 2.2.4; figuras 3/Q.704, 4/Q.704, 26/Q.704 y A-3/Q.705
SFN	ST	ST	Señal de fin de numeración Recomendación Q.724, § 1.3
SGE	GES	MGMT	Sistema de gestión figuras 8/Q.703, 27/Q.704, 28/Q.704, 35 a 37/Q.704, A-2/Q.704, A-7/Q.704 y 2/Q.707
SLI	ECH	CFL	Señal de llamada infructuosa cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
TCDE	GTSD	TLAC	Control de la disponibilidad de los enlaces Recomendación Q.704, § 14.4; figuras 27 a 31/Q.704, 37/Q.704 y A-5 a A-7/Q.704
TCER	GTCS	TCOC	Control del paso a enlace de reserva Recomendación Q.704, § 14.4; figuras 27 a 30/Q.704, 37/Q.704, A-6/Q.704 y A-7/Q.704
TCRC	GTRN	TCRC	Control del reencaminamiento controlado Recomendación Q.704, § 14.4; figuras 27/Q.704, 29/Q.704, 33/Q.704 y 45/Q.704

Español	Francés	Inglés	Significado
TCRF	GTRS	TFRC	Control del reencaminamiento forzado Recomendación Q.704, § 14.4; figuras 27/Q.704, 29/Q.704 y 32/Q.704
TCRS	GTCN	TCBC	Control del retorno al enlace de servicio Recomendación Q.704, § 14.4; figuras 27 a 29/Q.704, 31/Q.704 y A-7/Q.704
TIE	TSI	SST	Señal de envío de tono especial de información figuras 1 a 7/Q.724
TMS	OMS	SMH	Tratamiento de mensajes de señalización Recomendación Q.704, § 14.1 y 14.3; figuras 23/Q.704 y 43/Q.704
TRA	TAO	TFA	Señal de autorización de transferencia cuadro 1/Q.704
UEE	TSE	LSSU	Unidad de señalización del estado del enlace figuras 13 a 16/Q.703
US	TS	SU	Unidad de señalización figuras 2/Q.703 y 7/Q.703
USM	TSM	MSU	Unidad de señalización de mensaje Recomendación Q.701, § 2.3; figuras 7/Q.703, 8/Q.703, 14 a 16/Q.703 y A-8/Q.704
USR	TSR	FISU	Unidad de señalización de relleno figuras 7/Q.703, 8/Q.703, 13 a 16/Q.703, A-2/Q.704, A-3/Q.704 y A-8/Q.704

