



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**M.1370**

(06/98)

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

Sistemas internacionales de transmisión de datos

---

**Puesta en servicio de sistemas internacionales  
de transmisión de datos**

Recomendación UIT-T M.1370

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES DE LA SERIE M DEL UIT-T

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

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

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

## **RECOMENDACIÓN UIT-T M.1370**

### **PUESTA EN SERVICIO DE SISTEMAS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN DE DATOS**

#### **Resumen**

Esta Recomendación describe los procedimientos de puesta en servicio de sistemas internacionales de transmisión de datos con una presentación PDH.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T M.1370, ha sido revisada por la Comisión de Estudio 4 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 26 de junio de 1998.

#### **Palabras clave**

Puesta en servicio, intercambio de información de puesta en servicio, enlace internacional de transmisión de datos, sistema internacional de transmisión de datos.

## PREFACIO

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

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

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

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

## NOTA

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

## PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 1998

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

## ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Alcance .....	1
2 Referencias .....	1
3 Terminología y definiciones .....	1
4 Abreviaturas .....	2
5 Límites y objetivos de calidad de funcionamiento .....	2
6 Intercambio de información preliminar .....	2
7 Procedimientos de puesta en servicio para un enlace internacional de transmisión de datos.....	3
7.1 Establecimiento y ajuste de las secciones del enlace .....	3
7.2 Procedimientos de establecimiento y prueba de secciones de enlace nacionales e internacionales..	3
7.3 Procedimientos de establecimiento y prueba de un enlace internacional de transmisión de datos completo.....	3
8 Procedimientos de puesta en servicio de un sistema internacional de transmisión de datos .....	5
8.1 Generalidades.....	5
8.2 Pruebas del equipo de multiplexación local .....	5
8.3 Pruebas de interfuncionamiento de los equipos de multiplexación .....	5
8.4 Prueba de la estabilidad del sistema.....	5
8.5 Pruebas de configuración del sistema .....	5
8.6 Puesta en servicio.....	6
9 Integración del sistema y enlaces .....	6
10 Configuraciones de medición .....	6



## **PUESTA EN SERVICIO DE SISTEMAS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN DE DATOS**

*(Publicada en 1984; revisada en 1988, 1993 y 1998)*

### **1 Alcance**

Los requisitos descritos en la presente Recomendación deben garantizar que antes de poner en servicio un sistema internacional de transmisión de datos, éste es probado totalmente en cuanto a su calidad de funcionamiento o al interfuncionamiento del equipo de multiplexación<sup>1</sup>.

Las pruebas de puesta en servicio descritas en la presente Recomendación deben incluir idealmente periodos de actividad industrial normal para ser representativas de las condiciones de red típicas.

### **2 Referencias**

Las siguientes Recomendaciones UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación M.20 del CCITT (1992), *Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones*.
- [2] Recomendación UIT-T M.60 (1993), *Terminología y definiciones relativas al mantenimiento*.
- [3] Recomendación UIT-T M.1045 (1996), *Intercambio preliminar de información para la provisión de circuitos internacionales arrendados y sistemas internacionales de transmisión de datos*.
- [4] Recomendación UIT-T M.1300 (1997), *Mantenimiento de sistemas internacionales de transmisión de datos que funcionan en la gama de 2,4 kbit/s y 140 Mbit/s*.
- [5] Recomendación UIT-T M.1340 (1996), *Asignaciones de objetivos y límites de calidad de funcionamiento para enlaces y sistemas internacionales de transmisión de datos*.
- [6] Recomendación UIT-T M.1380 (1997), *Puesta en servicio de circuitos internacionales arrendados soportados por sistemas internacionales de transmisión de datos*.
- [7] Recomendación UIT-T M.1400 (1997), *Designaciones para las redes internacionales*.
- [8] Recomendación UIT-T M.2110 (1997), *Puesta en servicio de trayectos, secciones y sistemas de transmisión internacionales de la jerarquía digital plesiócrona y de trayectos y secciones múltiplex internacionales de la jerarquía digital síncrona*.
- [9] Recomendación O.151 del CCITT (1992), *Aparato de medida de la característica de error a velocidad primaria y a velocidades superiores*.
- [10] Recomendación O.152 del CCITT (1992), *Aparato de medida de la característica de error para velocidades binarias de 64 kbit/s y  $N \times 64$  kbit/s*.
- [11] Recomendación O.153 del CCITT (1992), *Parámetros básicos para la medición de la característica de error a velocidades inferiores a la primaria*.

### **3 Terminología y definiciones**

La Recomendación M.1300 [4] contiene descripciones generales de enlaces y sistemas internacionales de transmisión de datos.

---

<sup>1</sup> El término "equipo de multiplexación", definido en la Recomendación M.60 [2], comprende equipo digital de transconexión.

Los términos y definiciones relativos a la presente Recomendación figuran en la Recomendación M.60 [2].

## 4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas:

DXC	Transconexión digital ( <i>digital cross-connect</i> )
ES	Segundo con error ( <i>errored second</i> )
LTP	Punto de terminación del enlace ( <i>link terminating point</i> )
MUX	Equipo de multiplexación ( <i>multiplexing equipment</i> )
PDH	Jerarquía digital plesiócrona ( <i>plesiochronous digital hierarchy</i> )
SES	Segundo con muchos errores ( <i>severely errored second</i> )

## 5 Límites y objetivos de calidad de funcionamiento

Las Recomendación M.1340 [5] trata de todos los límites y objetivos de calidad de funcionamiento asociados a la presente Recomendación. Para todas las pruebas de calidad de funcionamiento descritas en esta Recomendación, los límites de segundos con error (ES, *errored second*) y de segundos con muchos errores (SES, *severely errored second*) deben satisfacerse simultáneamente para que el resultado de la prueba se considere aceptable.

## 6 Intercambio de información preliminar

Para facilitar el establecimiento y la puesta en servicio de sistemas internacionales de transmisión de datos es importante que los operadores de redes o proveedores de servicios intercambien información (como se detalla en la Recomendación M.1045 [3]) y acuerden como necesario lo siguiente:

- i) Especificaciones relativas a la interconexión de equipos de multiplexación<sup>1</sup> estructuración de datos que pueden confirmar la probabilidad de interfuncionamiento compatible.
- ii) Un diagrama de configuración del equipo que muestre las disposiciones de conexión y el lugar y los tipos de interfaz de los puntos de prueba.

Este diagrama debe incluir la referencia al punto de terminación del enlace (LTP, *link terminating point*) y a todos los puntos de prueba de canal.

- iii) Un diagrama de encaminamiento esquemático que identifique la ubicación de los puntos de terminación del enlace, estaciones terrenas, estaciones terrenas fronterizas y centros terminales internacionales y que muestren las distancias aproximadas en kilómetros (salvo para cualesquiera secciones o secciones de enlace nacional por satélite).

Este diagrama debe utilizarse para calcular los límites de calidad de funcionamiento de acuerdo con la Recomendación M.1340 [5] (véanse 3.1/M.1340 y la figura 1/M.1340).

- iv) Los detalles de los equipos de prueba que se utilizarán para las operaciones normales de provisión y mantenimiento. Las especificaciones de los equipos de prueba deben compararse para asegurar una interpretación coherente de los eventos de errores de transmisión típicos.
- v) Las secuencias de pruebas pseudoaleatorias que han de utilizarse. Estas deben concordar con las Recomendaciones O.151 [9], O.152 [10] y O.153 [11], según proceda. (Pueden utilizarse secuencias de prueba más rigurosas que estén disponibles en algunos equipos de prueba, previo acuerdo bilateral. Sin embargo, debe apreciarse que ciertas secuencias de pruebas pseudoaleatorias pueden forzar a un sistema de transmisión más allá de su especificación de diseño original.)
- vi) Un plan de puesta en servicio que tenga en cuenta los requisitos de prueba y la secuencia indicada en las cláusulas 7 y 8 a continuación. Según las restricciones de los recursos, los operadores de redes o proveedores de servicios pueden necesitar planificar pruebas durante varias semanas o incluso meses antes de la fecha prevista de puesta en servicio.

- vii) Una designación de acuerdo con la Recomendación M.1400 [7].
- viii) Detalles de contacto para el personal operativo y de planificación.
- ix) Los operadores de red o proveedores de servicios deben acordar un control doble o una relación de control y subcontrol para las estaciones terminales del sistema internacional de transmisión de datos (véase la cláusula 10/M.1300 [4]).

La información intercambiada sobre la puesta en servicio, indicada anteriormente, debe mantenerse para referencia futura.

## **7 Procedimientos de puesta en servicio para un enlace internacional de transmisión de datos**

### **7.1 Establecimiento y ajuste de las secciones del enlace**

Cada sección debe establecerse o ajustarse como entidades separadas de acuerdo con las Recomendaciones y procedimientos apropiados para el medio de transmisión utilizado.

Cuando una sección de enlace está totalmente dentro de la red de un solo operador de red o proveedor de servicios, debe aplicarse la práctica interna de ese operador de red o proveedor de servicios, para el establecimiento o ajuste, a condición de que los límites utilizados concuerden con los requisitos globales de calidad de funcionamiento para un enlace internacional de transmisión de datos.

Cuando una sección de enlace está totalmente dentro de un sistema de transmisión de datos existente que ya ha sido extensamente probado, los operadores de red o proveedores de servicios pueden acordar reducir este requisito a una prueba de breve duración de 15 minutos, con los límites de calidad de funcionamiento que se indican en el cuadro 3/M.1340 [5].

### **7.2 Procedimientos de establecimiento y prueba de secciones de enlace nacionales e internacionales**

Una vez probadas satisfactoriamente, las secciones de enlace descritas en 7.1 anterior deben interconectarse para formar las secciones internacionales, según proceda. Estas deben verificarse después en cuanto a la calidad de funcionamiento de la transmisión de datos utilizando los límites que concuerdan con los requisitos de la Recomendación M.1340 [5]. Es conveniente una prueba mínima de 24 horas, pero puede ser apropiada una duración más breve, como se indica en 7.1.

### **7.3 Procedimientos de establecimiento y prueba de un enlace internacional de transmisión de datos completo**

Cuando las secciones internacionales y nacionales se han probado y se han considerado satisfactorias (véase 7.2 anterior), deben interconectarse para formar el enlace completo internacional de transmisión de datos.

Debe confirmarse que las disposiciones de acceso de prueba son tales que ninguna parte del enlace internacional completo de transmisión de datos queda excluida de la prueba. De acuerdo con la Recomendación M.1300 [4], los puntos de terminación del enlace en cualquiera de los dos extremos de un enlace internacional de transmisión de datos deben proporcionar una interfaz digital. Se considera que forma parte del enlace cualquier equipo necesario para proporcionar esta interfaz.

El enlace internacional de transmisión de datos debe probarse durante 24 horas, utilizando los límites determinados de acuerdo con la Recomendación M.1340 [5]. Sin embargo, puede ser apropiada una prueba de duración más corta, como se indica en 7.1.

Cuando no se cumplen los límites de calidad de funcionamiento de 24 horas indicados en la Recomendación M.1340 [5], los operadores o proveedores de servicios deben investigar las razones del fallo de la prueba y tratar de rectificar los posibles problemas identificados.

Queda en estudio cualquier posible efecto de la carga de tráfico de la red sobre las pruebas del enlace de datos.

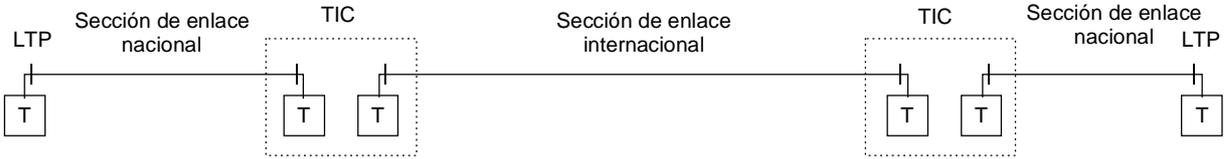
La figura 1 ilustra las pruebas y procedimientos de puesta en servicio.

**i) Enlace internacional de transmisión de datos**

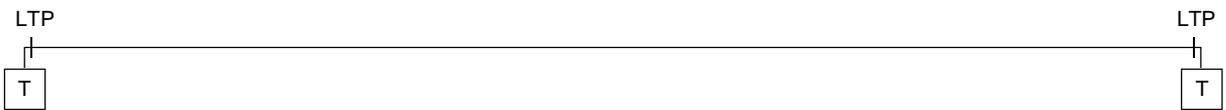
Etapa 1: Establecimiento y ajuste de cada sección del enlace (véase 7.1)



Etapa 2: Establecimiento y prueba de las secciones nacionales e internacionales del enlace (véase 7.2)

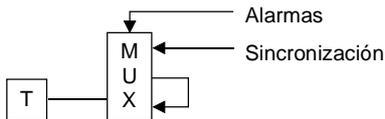


Etapa 3: Establecimiento y ajuste de un enlace completo internacional de transmisión de datos (véase 7.3)



**ii) Sistema internacional de transmisión de datos**

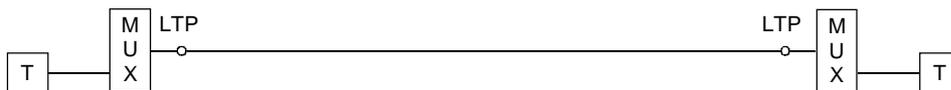
Etapa 1: Pruebas de los equipos de multiplexación locales (véase 8.2)



Etapa 2: Pruebas de interfuncionamiento de los equipos de multiplexación (véase 8.3)



Etapa 3: Prueba del sistema (véase 8.4)



Etapa 4: Pruebas de la configuración del sistema (véase 8.5)



T0408870-98/d01

T Equipo de prueba

M  
U  
X Multiplexor o transconexión digital

LTP Punto de terminación del enlace

TIC Centro terminal internacional

**Figura 1/M.1370 – Puesta en servicio de un sistema internacional de transmisión de datos**

## **8 Procedimientos de puesta en servicio de un sistema internacional de transmisión de datos**

### **8.1 Generalidades**

Estas pruebas están destinadas a demostrar la estabilidad de la característica de error y el funcionamiento correcto de un sistema internacional de transmisión de datos.

### **8.2 Pruebas del equipo de multiplexación local<sup>2</sup>**

Cada operador de red o proveedor de servicios debe verificar el funcionamiento del equipo de multiplexación<sup>2</sup> que se utilizará para sustentar el sistema internacional de transmisión de datos. Esto debe incluir una comprobación de los equipos periféricos, tales como las alimentaciones de potencia y los conductores de conexión. Estas comprobaciones deben realizarse suficientemente antes de la conexión real a un enlace internacional de transmisión de datos.

### **8.3 Pruebas de interfuncionamiento de los equipos de multiplexación<sup>2</sup>**

Una vez conectado el equipo de multiplexación<sup>2</sup> al enlace internacional de transmisión de datos, debe confirmarse el interfuncionamiento de alarmas. Las conexiones en recepción y en transmisión del punto de terminación del enlace deben desconectarse en cada extremo por turno y deben registrarse las condiciones de alarma detectadas, (por ejemplo, señal de indicación de alarma, Recomendación M.20 [1]).

En algunas ocasiones, puede ser posible efectuar transmisión con errores simulados. Cuando esto es posible, los errores deben inyectarse por turno en cada extremo del enlace internacional de transmisión de datos en los puntos de terminación del enlace. Debe efectuarse una verificación para confirmar que en el extremo distante se observa la condición de alarma apropiada.

### **8.4 Prueba de la estabilidad del sistema**

Esta prueba está destinada a confirmar el interfuncionamiento estable de equipos de multiplexación terminales y proporcionar ulterior confirmación de la calidad de funcionamiento del enlace internacional de transmisión de datos. Las pruebas de característica de error de canal se realizan simultáneamente en cada sentido de transmisión.

Debe efectuarse una prueba de estabilidad del sistema, a una velocidad de datos de canal determinada. La duración de la prueba y la velocidad de datos utilizada deben fijarse por acuerdo bilateral, teniendo en cuenta las experiencias anteriores. Con el fin de proporcionar una indicación fiable de la estabilidad global del sistema, se recomienda efectuar una prueba de 24 horas. Sin embargo, hay dos casos en los que puede ser apropiada una duración breve. El primer caso se produce si se ha confirmado la estabilidad del sistema para una configuración de equipo idéntica que utiliza la misma facilidad de transmisión. El segundo caso se produce si se dispone de supervisión de calidad en servicio (descrita en la cláusula 5/M.1340 [5]) y se demuestra que la calidad de funcionamiento del sistema es buena. En ambos casos, se requiere acuerdo entre los operadores de red y los proveedores de servicios.

Si la MUX de la figura 1 es en la práctica una transconexión digital (DXC), debe utilizarse la función transconexión para la prueba a la velocidad del canal.

Cuando no se cumplen los límites de calidad de funcionamiento determinados de acuerdo con la Recomendación M.1340 [5] debe hacerse referencia a los resultados de calidad de funcionamiento logrado durante las pruebas del enlace internacional de transmisión de datos. Si estos resultados no son consecuentes, debe aplicarse localización de averías.

### **8.5 Pruebas de configuración del sistema**

Estas pruebas están destinadas a confirmar la capacidad de un sistema internacional de transmisión de datos para soportar la gama prevista de tipos de canal. Se considera apropiada una prueba de 15 minutos. Las pruebas deben realizarse a todas las velocidades de datos de canal digital que han de ofrecerse al sistema que se establece. La Recomendación M.1340 [5] (véase el cuadro 3/M.1340) proporciona objetivos de pruebas de corta duración que son apropiadas para la prueba de configuración digital.

---

<sup>2</sup> El término "equipo de multiplexación", definido en la Recomendación M.60 [2], comprende equipo digital de transconexión.

Si la MUX de la figura 1 es en la práctica una transconexión digital (DXC), debe utilizarse la función transconexión para la prueba a la velocidad del canal. Los operadores de redes o proveedores de servicios pueden convenir someterse a pruebas de configuración de sistemas si se ha probado anteriormente una configuración idéntica del equipo.

A condición de que se haya completado satisfactoriamente la prueba de estabilidad del sistema, es improbable que una prueba de configuración no indique un problema de calidad de transmisión. Puede ser apropiado verificar la configuración del equipo de multiplexación que se utiliza, especialmente cuando el problema existe sólo para un tipo de canal.

## **8.6 Puesta en servicio**

Los operadores de redes o proveedores de servicios participantes deben confirmar conjuntamente que toda la prueba se ha completado satisfactoriamente antes de ofrecer un sistema internacional de transmisión de datos para el servicio comercial.

## **9 Integración del sistema y enlaces**

Al aplicar los procedimientos de puesta en servicio descritos anteriormente, los operadores de redes o proveedores de servicios deben tender particularmente a destacar cualesquiera problemas asociados con la interconexión de redes temporizadas separadamente (véase también la Recomendación M.1380 [6]).

## **10 Configuraciones de medición**

Son posibles varias configuraciones de medición de prueba (véase la figura 1/M.2110 [8]). Cuando sea factible, deben utilizarse configuraciones de medición de prueba bidireccional. Cuando se empleen pruebas en bucle, deben utilizarse los límites de calidad de funcionamiento indicados en la Recomendación M.1340 [5] aplicables a un sentido de transmisión (es decir, no se recomienda doblar los límites).

## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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