



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**J.115**

(09/99)

SERIE J: TRANSMISIONES DE SEÑALES  
RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS  
SEÑALES MULTIMEDIOS

Sistemas interactivos para distribución de televisión digital

---

**Canal de interacción utilizando el sistema  
mundial para comunicaciones móviles**

Recomendación UIT-T J.115

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J  
**TRANSMISIONES DE SEÑALES RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS SEÑALES  
MULTIMEDIOS**

|   |                    |
|---|--------------------|
| Recomendaciones generales   | J.1–J.9            |
| Especificaciones generales para transmisiones radiofónicas analógicas                       | J.10–J.19          |
| Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos                             | J.20–J.29          |
| Equipos y líneas utilizados para circuitos radiofónicos analógicos                          | J.30–J.39          |
| Codificadores digitales para señales radiofónicas analógicas                                | J.40–J.49          |
| Transmisión digital de señales radiofónicas   | J.50–J.59          |
| Circuitos para transmisiones de televisión analógica  | J.60–J.69          |
| Transmisiones de televisión analógica por líneas metálicas e interconexión con radioenlaces | J.70–J.79          |
| Transmisión digital de señales de televisión  | J.80–J.89          |
| Servicios digitales auxiliares para transmisiones de televisión                             | J.90–J.99          |
| Requisitos operacionales y métodos para transmisiones de televisión                         | J.100–J.109        |
| <b>Sistemas interactivos para distribución de televisión digital</b>                        | <b>J.110–J.129</b> |
| Transporte de señales MPEG-2 por redes de transmisión de paquetes                           | J.130–J.139        |
| Mediciones de la calidad de servicio  | J.140–J.149        |
| Distribución de televisión digital por redes locales de abonados                            | J.150–J.159        |

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



## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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

**\*17710\***

## **RECOMENDACIÓN UIT-T J.115**

### **CANAL DE INTERACCIÓN UTILIZANDO EL SISTEMA MUNDIAL PARA COMUNICACIONES MÓVILES**

#### **Resumen**

Esta Recomendación constituye la especificación básica para la provisión de un canal de interacción utilizando el sistema mundial de comunicaciones móviles (GSM) conjuntamente con un medio de distribución de difusión digital. Su utilización es adecuada para cualquier medio de transmisión de difusión, tal como cable, satélite, terrenal, etc., permitiendo el mayor grado de interoperabilidad posible así como economías de escala.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T J.115 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 9 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 16 de septiembre de 1999.

## 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 2000

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           | Ámbito..... 1   |
| 2           | Referencias normativas..... 1                               |
| 3           | Abreviaturas..... 2   |
| 4           | Modelo de referencia..... 3                                 |
| 4.1         | Modelo de la pila del protocolo..... 3                      |
| 4.2         | Modelo del sistema..... 4                                   |
| 5           | Especificación del canal de interacción DVB para GSM..... 4 |
| 5.1         | Interfaces físicas..... 5                                   |
| 5.1.1       | Estación móvil externa..... 5                               |
| 5.1.2       | Estación móvil integrada..... 5                             |
| 5.2         | Procedimientos de llamada..... 5                            |
| 5.3         | Desconexión forzada..... 5                                  |
| Apéndice I  | – Características básicas del GSM..... 6                    |
| I.1         | General..... 6  |
| I.2         | Futuros servicios de datos GSM..... 6                       |
| Apéndice II | – Tipos de interfuncionamiento..... 7                       |
| II.1        | Interfuncionamiento con una RTPC..... 7                     |
| II.2        | Interfuncionamiento con la RDSI..... 8                      |

## **Introducción**

Esta Recomendación, que trata sobre la utilización del sistema GSM para la provisión de un canal de interacción para un servicio de difusión digital, no depende del medio de transmisión utilizado. Puede utilizarse con cualquiera de los medios de transmisión de difusión actualmente normalizados por la UIT. Es consistente con el modelo de referencia genérico descrito en la Recomendación J.110, y con los protocolos independientes de la red de la Recomendación J.111.



## CANAL DE INTERACCIÓN UTILIZANDO EL SISTEMA MUNDIAL PARA COMUNICACIONES MÓVILES

(Ginebra, 1999)

### 1 **Ámbito**

Esta Recomendación constituye la especificación básica para la provisión de un canal de interacción basado en el sistema mundial de comunicaciones móviles (GSM, *global system for mobile communications*) para sistemas de radiodifusión de vídeo digital (DVB).

Esta Recomendación no tiene por objeto especificar un canal de interacción asociado a cada sistema de difusión debido a la conveniencia de que exista interoperabilidad entre los distintos medios de distribución utilizados para el canal de interacción. Por lo tanto, la utilización del GSM para el canal de interacción es aplicable para sistemas por satélite, cable, sistemas MATV, sistemas SMATV, sistemas terrenales, sistemas por relevadores radioeléctricos o a cualquier sistema futuro de distribución o radiodifusión DVB.

Las soluciones que se presentan en esta Recomendación para el canal de interacción a través de GSM forman parte de un conjunto más amplio de alternativas de implementación de servicios interactivos para sistemas DVB.

### 2 **Referencias normativas**

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

- [1] Recomendación UIT-T J.110 (1997), *Principios básicos aplicables a una familia mundial común de sistemas para la prestación de servicios de televisión interactivos*.
- [2] Recomendación UIT-T J.111 (1998), *Protocolos independientes de la red para sistemas interactivos*.
- [3] EN 50201:1998, *Interfaces for DVB-IRD*.
- [4] ETSI ETS 300 505, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2); Mobile Station (MS) features (GSM 02.07 version 4.8.2)*.
- [5] ETSI ETS 300 556, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); Mobile radio interface signalling layer 3; General aspects (GSM 04.07)*.
- [6] ETSI ETS 300 557, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2); Mobile radio interface; Layer 3 specification (GSM 04.08 version 4.22.0)*.
- [7] ETSI ETS 300 600, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); Signalling requirements on interworking between the Integrated Services Digital Network (ISDN) or Public Switched Telephone Network (PSTN) and the Public Land Mobile Network (PLMN) (GSM 09.03)*.
- [8] ETSI ETS 300 604, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2); General requirements on interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) and the Integrated Services Digital Network (ISDN) or Public Switched Telephone Network (PSTN) (GSM 09.07)*.
- [9] ETSI ETS 300 582, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2); General on Terminal Adaptation Functions (TAF) for Mobile Stations (MS) (GSM 07.01)*.
- [10] ETSI ETS 300 583, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); Terminal Adaptation Functions (TAF) for services using asynchronous bearer capabilities (GSM 07.02)*.

- [11] ETSI ETS 300 500, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2); Principles of telecommunication services supported by a GSM Public Land Mobile Network (PLMN)* (GSM 02.01).
- [12] ETSI ETS 300 501, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); Bearer Services (BS) supported by a GSM Public Land Mobile Network (PLMN)* (GSM 02.02).
- [13] ETSI ETS 300 522, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2); Network architecture* (GSM 03.02).
- [14] ETSI ETS 300 528, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); GSM Public Land Mobile Network (PLMN) connection types* (GSM 03.10).
- [15] ETSI ETS 300 550, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); Mobile Station – Base Station System (MS – BSS) interface; General aspects and principles* (GSM 04.01).
- [16] ETSI ETS 300 551, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); GSM Public Land Mobile Network (PLMN) access reference configuration* (GSM 04.02).
- [17] ETSI ETS 300 552, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); Mobile Station – Base Station System (MS – BSS) interface; Channel structures and access capabilities* (GSM 04.03).
- [18] ETSI ETS 300 554, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); Data Link (DL) layer; General aspects* (GSM 04.05).
- [19] ETSI ETS 300 555, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); Mobile Station – Base Station System (MS – BSS) interface; Data Link (DL) layer specification* (GSM 04.06).
- [20] ETSI ETS 300 562, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); Rate adaption on the Mobile Station – Base Station System (MS – BSS) interface* (GSM 04.21).
- [21] ETSI ETS 300 586, *European digital cellular telecommunications system (Phase 2); Use of the V series Data Terminal Equipment – Data Circuit terminating Equipment (DTE – DCE) interface at the Mobile Station (MS) for Mobile Termination (MT) configuration* (GSM 07.06).

### 3 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

|      |  |
|------|--|
| BC   | Canal de difusión ( <i>broadcast channel</i> )   |
| BIM  | Módulo interfaz de radiodifusión ( <i>broadcast interface module</i> )                       |
| BSC  | Controlador de estación base ( <i>base station controller</i> )                              |
| BTS  | Estación transeptora base ( <i>base transceiver station</i> )                                |
| DCE  | Equipo de terminación del circuito de datos ( <i>data circuit-terminating equipment</i> )    |
| DTE  | Equipo terminal de datos ( <i>data terminal equipment</i> )                                  |
| DVB  | Radiodifusión de vídeo digital ( <i>digital video broadcasting</i> )                         |
| EN   | Norma europea ( <i>european norm</i> )   |
| ETS  | Norma europea de telecomunicaciones ( <i>european telecommunication standard</i> )           |
| GMSK | Modulación por desplazamiento gaussiano mínimo ( <i>Gaussian minimum shift keying</i> )      |
| GSM  | Sistema mundial de comunicaciones móviles ( <i>global system for mobile communications</i> ) |
| IC   | Canal de interacción ( <i>interaction channel</i> )  |
| IIM  | Módulo interfaz interactivo ( <i>interactive interface module</i> )                          |
| INA  | Adaptador de red interactivo ( <i>interactive network adapter</i> )                          |
| MS   | Estación móvil ( <i>mobile station</i> )   |
| MSC  | Centro de conmutación de servicios móviles ( <i>mobile switching centre</i> )                |
| MT   | Terminación móvil ( <i>mobile termination</i> )  |
| NIU  | Unidad de interfaz de red ( <i>network interface unit</i> )                                  |
| OSI  | Interconexión de sistemas abiertos ( <i>open systems interconnection</i> )                   |

|      |  |
|------|--|
| RA   | Adaptación radioeléctrica ( <i>radio adaptation</i> )                              |
| RDSI | Red digital de servicios integrados  |
| RTPC | Red telefónica pública conmutada   |
| SMS  | Servicio de mensajes cortos ( <i>short message service</i> )                       |
| STB  | Adaptador multimedios ( <i>set-top box</i> )                                       |
| STU  | Unidad de adaptación multimedios ( <i>set-top unit</i> )                           |
| TDMA | Acceso múltiple por división en el tiempo ( <i>time division multiple access</i> ) |
| TE   | Equipo de terminación ( <i>terminating equipment</i> )                             |

## 4 Modelo de referencia

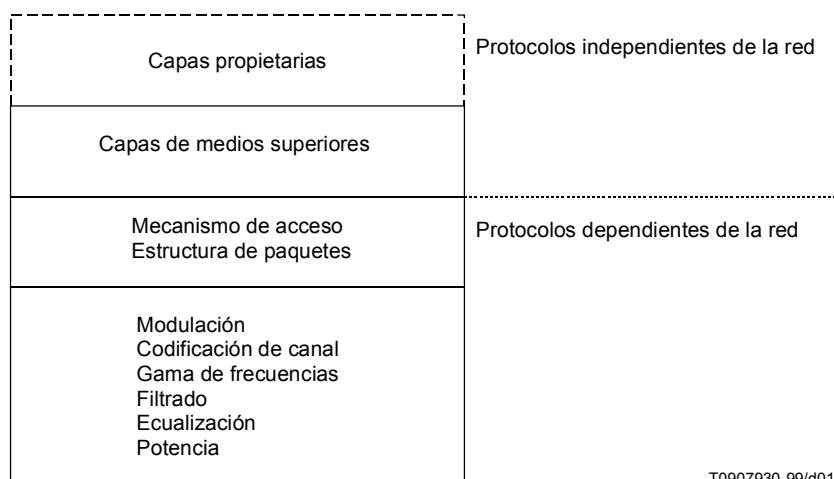
En esta cláusula se presenta un modelo arquitectónico del sistema de canales de interacción de banda estrecha en un escenario de banda ancha (servicios interactivos asimétricos) [1].

### 4.1 Modelo de la pila del protocolo

Formando parte de los requisitos de sistemas de radiodifusión de vídeo digital (DVB) para servicios interactivos asimétricos que soportan la difusión al hogar con canal de retorno de banda estrecha, se ha utilizado un modelo de comunicaciones sencillo con el fin de identificar la necesidad e importancia de cada requisito y que consta de las capas siguientes [las capas no coinciden exactamente con las del modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI)]:

- Capa física:** En la que se definen todos los parámetros de transmisión físicos (eléctricos).
- Capa de transporte:** Define todas las estructuras de datos y protocolos de comunicación relevantes tales como contenedores de datos, etc.
- Capa de aplicación:** Es el soporte lógico de la aplicación interactiva y el entorno de ejecución (por ejemplo, aplicaciones de compra desde el hogar, intérprete de guión, etc.).

En esta Recomendación sólo se tratan las dos capas inferiores (la capa física y la de transporte), dejando la capa de aplicación a las fuerzas competitivas del mercado. Se ha adoptado un modelo simplificado de las capas de la OSI a fin de facilitar la producción de especificaciones para los nodos. La figura 1 muestra las capas inferiores del modelo simplificado e identifica algunos de los parámetros clave. Como consecuencia de los requisitos del usuario para servicios interactivos, en esta Recomendación no se considerarán las capas superiores.



T0907930-99/d01

**Figura 1/J.115 – Estructura de capas del modelo de referencia para un sistema genérico**

En esta Recomendación sólo se consideran aspectos específicos del GSM. Los protocolos independientes de la red se especifican de forma separada en la Recomendación J.111 [2].

## 4.2 Modelo del sistema

En la figura 2 se muestra el modelo del sistema que debe utilizarse en DVB para servicios interactivos. En dicho modelo se establecen dos canales entre el proveedor del servicio y el usuario:

- **Canal de difusión** (BC, *broadcast channel*): Canal unidireccional de banda ancha que puede incluir vídeo, audio y datos. El canal de difusión se establece desde el proveedor del servicio a los usuarios. Puede incluir el trayecto de interacción de ida.
- **Canal de interacción** (IC, *interaction channel*): Canal bidireccional entre el usuario y el proveedor del servicio para fines de interacción. Está formado por:
  - *Trayecto de interacción de retorno* (canal de retorno): Canal de comunicación del usuario al proveedor del servicio. Se utiliza para hacer peticiones al proveedor del servicio o para responder a preguntas. Es un canal de banda estrecha. También se conoce normalmente como canal de retorno.
  - *Trayecto de interacción de ida*: Canal de comunicación del proveedor del servicio al usuario. Se utiliza para que el proveedor del servicio proporcione información al usuario y para cualquier otro tipo de comunicación destinada a la provisión de servicios interactivos. Puede estar integrado en el canal de difusión. Este canal puede no estar presente en algunas implementaciones sencillas que utilicen el BC para el transporte de datos hasta el usuario.

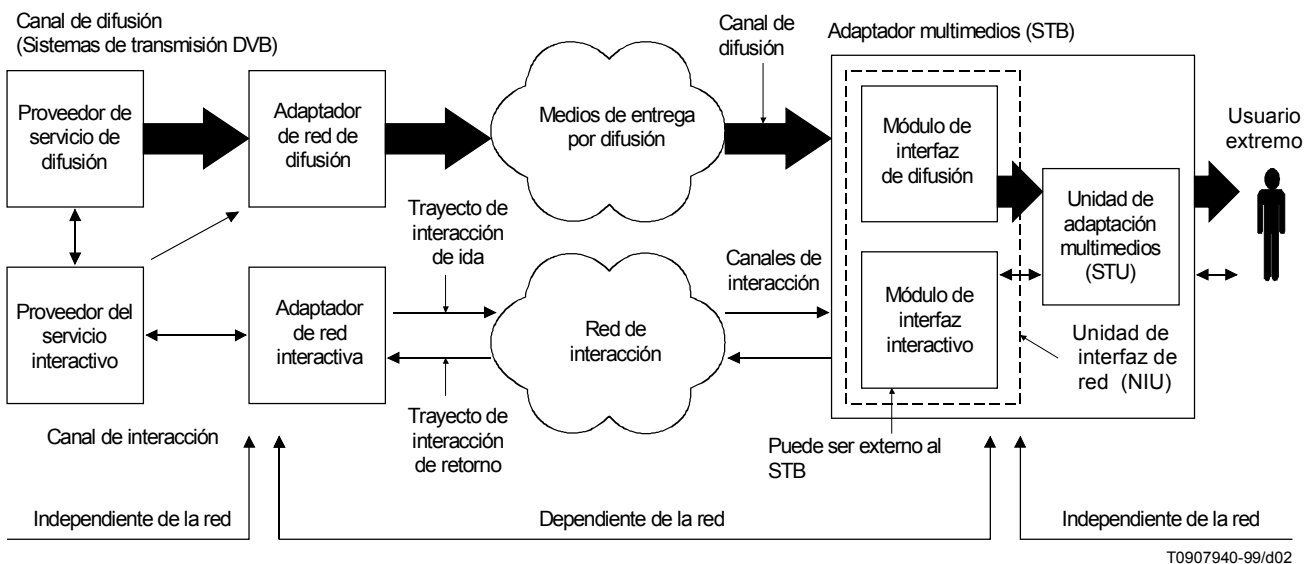


Figura 2/J.115 – Modelo de referencia de un sistema genérico para sistemas interactivos

El terminal de usuario, que aquí se denomina adaptador de multimedia (STB, *set-top box*) está formado por la unidad de interfaz de red (NIU, *network interface unit*) [que consta del módulo interfaz de radiodifusión (BIM, *broadcast interface module*) y el módulo interfaz interactivo (IIM, *interactive interface module*)]; y la unidad de adaptación multimedia (STU, *set-top unit*). El terminal de usuario proporciona las interfaces para el canal de difusión y el canal de interacción. La interfaz entre el terminal de usuario y la red de interacción se realiza a través del IIM.

## 5 Especificación del canal de interacción DVB para GSM

Una infraestructura GSM puede soportar la implementación del canal de interacción para sistemas de radiodifusión DVB proporcionando un trayecto de comunicación bidireccional entre el terminal del usuario y la infraestructura que se conecta al proveedor de servicio (véase la figura 3).

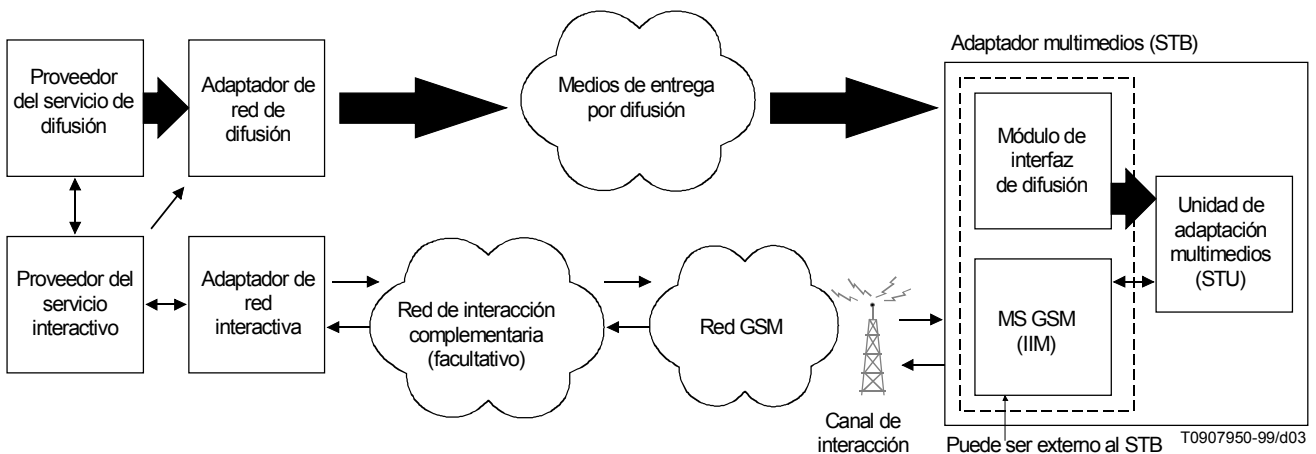
GSM es una tecnología de acceso radioeléctrico con constituye toda o parte de la red de interacción. La red GSM puede estar complementada con otra red a fin de alcanzar al proveedor de servicio (normalmente la RTPC o la RDSI).

Para permitir el acceso a la red GSM, el terminal de usuario incluirá un módulo interfaz interactivo (IIM) al que se hace referencia como estación móvil (MS). La interfaz entre la MS y la red GSM cumplirá los requisitos de normalización relativos a las funciones generales de adaptación del terminal (TAF, *terminal adaptation functions*) para estaciones móviles incluidas en GSM 07.01 [9] y las funciones de adaptación de terminal para servicios que utilicen capacidades portadoras asíncronas incluidas en GSM 07.02 [10].

La interfaz entre la red GSM y la red exterior que es necesaria para proporcionar todo el canal de interacción cumplirá los requisitos generales y de señalización de interfuncionamiento entre la red GSM y la RTPC o la RDSI incluidas en GSM 09.07 [8] y GSM 09.03 [7].

Dependiendo de cual sea la red que conecte la red GSM con el proveedor de servicio, la estación móvil debe configurarse para soportar las capacidades portadoras adecuadas. En el apéndice II se describen, a efectos informativos, las funciones de interfuncionamiento para la RTPC y la RDSI. Cuando sea posible, es preferible implementar el interfuncionamiento GSM-RDSI ya que proporciona un enlace digital extremo a extremo entre el IIM (adaptador multimedia) y el adaptador de red interactivo (INA, *interactive network adapter*), (proveedor de servicio), con tiempos de establecimiento inferiores.

Las características básicas del sistema GSM se describen en el apéndice I.



**Figura 3/J.115 – Arquitectura del sistema cuando se utiliza GSM como canal de interacción**

## 5.1 Interfaces físicas

Las interfaces físicas hacen referencia a como la MS GSM se conecta a la STU. Son de aplicación para los terminales de usuario con MS interna o externa.

### 5.1.1 Estación móvil externa

La estación móvil (MS) externa soportará los requisitos de las interfaces entre el terminal de usuario (DTE) y la MS (DCE) conforme con GSM 07.06 [21] y de la misma forma a como se describe en EN 50201 [3] para la "interfaz de módem" (subcláusula 4.3.1.1).

### 5.1.2 Estación móvil integrada

La estación móvil (MS) interna cumplirá los mismos requisitos que la MS externa a excepción de la provisión del conector interfaz de 9 contactos.

## 5.2 Procedimientos de llamada

La conexión con la red GSM se establecerá conforme se determina en la serie GSM 04. Los protocolos de señalización se describen en la "interfaz radioeléctrica móvil, especificación de la capa 3" ("*Mobile Radio Interface; Layer 3 Specification*") (GSM 04.08) [6]. Si no se puede realizar la conexión con el proveedor de servicio por cualquier motivo (línea ocupada, cobertura, disponibilidad de canal, etc.), las capas superiores serán responsables de repetir los intentos de llamada y/o de informar al usuario.

## 5.3 Desconexión forzada

Los protocolos de capa superior pueden implementar la desconexión necesaria para atender llamadas de emergencia utilizando el canal de señalización.

## Apéndice I

### Características básicas del GSM

#### I.1 General

Las normas del sistema GSM (*global system for mobile communications*) pueden funcionar en varias bandas de frecuencias, por ejemplo 900 MHz y 1800 MHz, habiendo alcanzado un éxito a escala mundial. La red GSM se constituye mediante células contiguas que proporcionan la cobertura completa de la zona de servicio. Cada célula tiene una estación transceptora base (BTS, *base transceiver station*) que explota un conjunto dedicado de canales radioeléctricos. Las BTS se agrupan de forma lógica y se controlan desde un controlador de estaciones base (BSC, *base station controller*). Un conjunto de BSC son atendidos por un centro de conmutación de servicios móviles (MSC, *mobile switching centre*). El sistema GSM utiliza TDMA y modulación GMSK sobre portadoras de 200 kHz, lo que da lugar a una velocidad de datos bruta de 270 kbit/s por portadora. Esta capacidad se divide en 8 canales de datos completos o 16 canales de datos a media velocidad y algunos canales de señalización.

El sistema GSM constituye una red radioeléctrica celular digital con servicios normalizados tales como conversación, facsímil y datos. A continuación se presentan algunos de los servicios de datos GSM que pueden utilizarse en el contexto de DVB. Una red GSM no tiene que ofrecer todos los servicios de datos especificados, por lo que algunos de los servicios de datos que se describen pueden no estar disponibles en todas las redes GSM.

Los teleservicios GSM ofrecen capacidad de conexión extremo a extremo, incluyendo las funciones del equipo terminal. Los servicios portadores GSM funcionan en las capas 1 a 3 de la OSI entre puntos de acceso, sirviendo de base para teleservicios (no al teleservicio SMS) o para protocolos específicos de comunicación. GSM permite la transferencia segura de datos dentro de la red GSM gracias a la autenticación del abonado y el cifrado de los datos.

En el sistema GSM se especifica un teleservicio denominado servicio de mensajes cortos (SMS, *short message service*). Los servicios de mensajes cortos punto a punto terminados en el móvil (MT/PP, *mobile terminated/point-to-point*) y los servicios punto a punto originados en el móvil (MO/PP, *mobile originated/point-to-point*) pueden utilizarse para transmitir mensajes de texto con una longitud máxima de 160 caracteres (está especificada la capacidad para cursar mensajes cortos de más de 160 caracteres mediante un procedimiento de concatenación) entre una estación móvil y un centro de servicio de SMS (SMS-SC, *SMS service centre*). Un SMS-SC funciona como sistema de almacenamiento y retransmisión de mensajes y puede accederse al mismo de varias formas.

En el sistema GSM se especifican varios servicios portadores. Los servicios portadores son circuitos conmutados que hoy en día soportan una velocidad máxima de 9,6 kbit/s. Existe un servicio portador no transparente que utiliza un procedimiento de petición de retransmisión automática (ARQ, *automatic retransmission request*) y, por lo tanto, tiene una tasa de errores cero pero un retardo variable.

Una red GSM puede interfuncionar con otras redes GSM, RTPC (Red telefónica pública conmutada), RDSI (Red digital de servicios integrados) y RPDCP (Red pública de datos con conmutación de paquetes).

#### I.2 Futuros servicios de datos GSM

Los servicios de datos GSM de fase 1 y de fase 2 tales como los que se describen en I.1 están presentes en la mayoría de las redes GSM. El sistema GSM se encuentra aún en evolución, estando actualmente el ETSI normalizando los servicios GSM fase 2+.

Uno de los servicios de la fase 2+ es el de datos con conmutación de paquetes con velocidades de hasta unos 100 kbit/s. La normalización del servicio general radioeléctrico de paquetes (GPRS, *general packet radio service*) se encuentra en sus últimas etapas de desarrollo.

También se ha normalizado un servicio de datos con conmutación de circuitos de alta velocidad (HSCSD, *high-speed circuit-switched data*) constituido por la agregación de varios canales de tráfico.

## Apéndice II

### Tipos de interfuncionamiento

Cuando dos redes distintas deben interfuncionar para proporcionar la comunicación entre dos abonados, uno de cada red, se necesitan una serie de funciones de interfuncionamiento (MSC/IWF) para soportar la comunicación.

El interfuncionamiento de servicios es necesario cuando los teleservicios de los terminales llamante y llamado son diferentes. A los efectos de esta Recomendación no se han identificado que el interfuncionamiento de servicios constituya un requisito del sistema GSM. No obstante, el interfuncionamiento entre redes es necesario cuando una conexión extremo a extremo requiere la participación de una red GSM y de una red no GSM.

El concepto de servicio portador se desarrolló para la RDSI y su uso se ha ampliado al sistema GSM. Un servicio portador se describe como un tipo de servicio de telecomunicación que proporciona la capacidad de transmitir señales entre interfaces usuario-red.

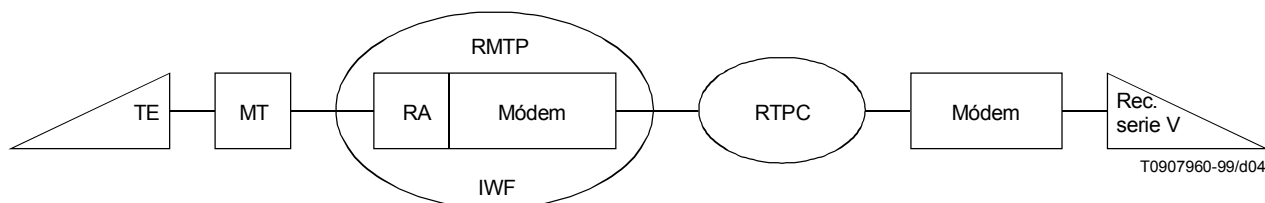
Los servicios portadores se describen mediante una serie de atributos, en donde un atributo se define como una característica especificada de un objeto o elemento cuyos valores distinguen dicho objeto o elemento de los restantes. En GSM 02.02 [12] puede encontrarse una lista completa de servicios portadores y en GSM 04.08 [6] una codificación de las capacidades portadoras.

| Categoría de servicio portador en una red GSM  | Servicio portador en GSM         | Servicio portador en la RDSI                          | Servicio en la RTPC           |
|--|----------------------------------|---|-------------------------------|
| Modo circuito no estructurado con capacidad digital no restringida<br><br>Transparente y no transparente | Datos asíncronos a 300 bit/s     | Modo circuito estructurado, 64 kbit/s no estructurado | No aplicable                  |
|  | Datos asíncronos a 1,2 kbit/s    |   |                               |
|  | Datos asíncronos a 1200/75 bit/s |   |                               |
|  | Datos asíncronos a 2,4 kbit/s    |   |                               |
|  | Datos asíncronos a 4,8 kbit/s    |   |                               |
|  | Datos asíncronos a 9,6 kbit/s    |   |                               |
| Audio a 3,1 kHz Ex RMTP<br><br>Transparente y no transparente  | Datos asíncronos a 300 bit/s     | Modo circuito audio a 3,1 kHz                         | Modo circuito audio a 3,1 kHz |
|  | Datos asíncronos a 1,2 kbit/s    |   |                               |
|  | Datos asíncronos a 1200/75 bit/s |   |                               |
|  | Datos asíncronos a 2,4 kbit/s    |   |                               |
|  | Datos asíncronos a 4,8 kbit/s    |   |                               |
|  | Datos asíncronos a 9,6 kbit/s    |   |                               |

Es necesario considerar separadamente cada tipo de interfuncionamiento (es decir, GSM-RDSI y GSM-RTPC) ya que, en el caso peor, "RTPC" puede hacer referencia a una red esencialmente analógica sin señalización por canal común.

#### II.1 Interfuncionamiento con una RTPC

Para proporcionar la función de interfuncionamiento de llamadas de datos entre GSM y una RTPC se utiliza un módem (véase la figura II.1).



**Figura II.1/J.115 – Interfuncionamiento RMTP/RTPC para llamadas de circuitos conmutados**

La función de interfuncionamiento deberá negociar con el usuario los parámetros adecuados del módem, por ejemplo, velocidad de transmisión, esquema de modulación, etc. Además, también deberá convertirse el formato de señalización de una combinación de señales fuera de banda y dentro de banda a un esquema adecuado para controlar el módem y la función del procedimiento de autollamada cuando proceda. En los procedimientos de selección del módem que siguen, se supone que a cada MSC se asocian funciones de interfuncionamiento y módems.

En el caso de llamadas de datos que hayan sido originadas en un terminal de datos en modo circuito de la red GSM, la selección del módem puede hacerse utilizando el elemento "tipo de módem" del mensaje de establecimiento de llamada (capacidad portadora).

Además, otros elementos del establecimiento de la llamada indicarán la velocidad de transmisión del usuario, etc., que debe utilizarse con dicho módem. Sin embargo, la utilización de esta información significa que la red sólo es capaz de seleccionar un módem del conjunto de módems que sea conforme con la velocidad que utiliza el terminal en la interfaz DTE/DCE de la estación móvil (por ejemplo, V.22 a 1200 bit/s). La excepción se produce cuando el usuario ha seleccionado el servicio no transparente, en cuyo caso puede utilizarse un módem autoadaptable a la velocidad de transmisión o con capacidad para seleccionar múltiples velocidades de transmisión (por ejemplo, V.32).

## **II.2 Interfuncionamiento con la RDSI**

La función de interfuncionamiento de la MSC (MSC/IWF) verifica la compatibilidad de capa inferior de una llamada originada en el móvil a fin de determinar la selección adecuada del servicio portador RDSI. Ello permite a la MSC/IWF establecer la adecuada correspondencia entre el elemento de información de la capacidad portadora (BC-IE, *bearer capability information element*) de GSM y el BC-IE de la RDSI. Si la MSC/IWF no puede establecer una correspondencia de servicio portador, la MSC/IWF da por fallida la llamada e indica el motivo al usuario.

Si ello es necesario, la MS debe proporcionar información de compatibilidad adicional (elementos de información de compatibilidad de capa inferior y de capa superior, LLC/HLC-IE) para definir la compatibilidad extremo a extremo.

Cuando la información de capacidad portadora indica que se trata de una llamada digital sin restricciones con conmutación de circuitos, la MSC/IWF debe seleccionar la velocidad de transmisión adecuada adaptada al servicio portador RDSI.

La selección de la MSC/IWF se realiza mediante la información de capacidad portadora del mensaje de establecimiento de la llamada. El abonado móvil debe poder seleccionar la capacidad digital sin restricciones, que la MSC/IWF hará corresponder con la misma capacidad en el mensaje de establecimiento de llamada de la RDSI. Si un punto de interfuncionamiento se encuentra en una RDSI que no soporta esta petición de servicio, se devuelve a la red GSM un mensaje que indica red incapaz de soportar el servicio solicitado, que se pasará al abonado móvil. La MS lo utilizará para liberar la llamada. Entonces, el abonado móvil podrá iniciar una nueva petición de llamada indicando en esta ocasión capacidad de transferencia "3,1 kHz Ex GSM" más otros atributos tales como velocidad de transmisión del usuario, tipo de módem, etc.