

# El estándar DVB-H

Artículo cedido por Rohde&Schwarz

Web R&S: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

*Rohde & Schwarz lleva la Televisión Digital a la pantalla de su teléfono móvil*

DVB-H (Digital Video Broadcasting – Handheld) es un nuevo estándar, basado en la ya conocida televisión digital terrestre DVB-T (ETSI EN 300 744), para la difusión de imagen digital y datos a terminales portátiles como teléfonos móviles u ordenadores de bolsillo.

Cuando se desarrolló DVB-T, cuyo estándar fue publicado en 1997, no se consideró como una de las necesidades la recepción en movimiento, sino que se primó la recepción en entornos de propagación multitrayecto así como la implantación de redes de frecuencia única. Para ello se seleccionó un esquema de modulación multiportadora y se implementaron sistemas de recuperación de errores.

Aún así, varios de los estudios realizados con posterioridad de la finalización de dicho estándar (principalmente el proyecto MOTIVATE en 1998) demostraron que, eligiendo los parámetros de modulación

adecuados, DVB-T puede adaptarse a situaciones de recepción en movimiento a altas velocidades (hasta unos 300 km/h). Esta recepción en movimiento es posible gracias a la utilización de una modulación robusta (QPSK ó 16QAM) y reduciendo el número de portadoras, lo que disminuye el tamaño máximo de las celdas de una red de frecuencia única. Si al diseñar una red de DVB-T uno de los requerimientos es la posibilidad de recepción en movimiento es necesario limitar la capacidad de recepción en redes de frecuencia única.

A finales de 2000 un grupo de empresas comenzó a investigar sobre la necesidad de modificar algún aspecto del estándar DVB-T para adaptarlo a nuevos escenarios como la difusión de datos a terminales portátiles, ya que estos dispositivos, en forma de teléfonos móviles, están en los bolsillos de millones de personas de todo el mundo. Esto representa un inmenso mercado virgen en el que parece relativamente fácil introducir diferentes servicios de televisión digital DVB. Du-

rante los primeros meses de 2002 se definieron los requerimientos comerciales de estos nuevos escenarios a partir de los cuales se especificaron las necesidades técnicas del nuevo estándar, al cual se denominó en un principio DVB-M (Mobile), después DVB-X y por último DVB-H.

Estas necesidades se pueden resumir en lo siguiente: los receptores serán normalmente dispositivos alimentados a baterías y, para maximizar su duración, los componentes encargados de demodular la señal de RF han de tener un consumo limitado de aproximadamente 100 mW; la modulación ha de adaptarse a los diversos entornos en los que puede moverse un receptor portátil como canales multitrayecto tanto en interiores como en exteriores e incluso en vehículos móviles a altas velocidades, con niveles altos de ruido e interferencias, utilizando necesariamente una única antena; la red se adaptará igualmente al escenario de los terminales portátiles de manera que se debe permitir la recepción en movimiento manteniendo la capacidad de implantar redes extensas de frecuencia única; se requiere una gran capacidad de datos para que la eficiencia del canal en cuanto a número de servicios sea elevada; se debe posibilitar el cambio de célula (handover) de manera transparente y mediante un solo módulo receptor. Por último, todos estos requerimientos se tienen que cumplir a la vez que se mantiene la compatibilidad con las redes y receptores actuales de DVB-T.

Durante los primeros estudios se comprobó que DVB-T cumplía la mayoría de los requerimientos aunque nunca todos a la vez. Por esto surge la necesidad de añadir algunas modificaciones a este estándar. Además se acordó que los datos se difundirían en forma de paquetes IP mediante el estándar de encapsulado multiprotocolo (MPE) ya definido en el documento ETSI EN 301 192.

Foto 1. Plataforma de Medida para TV Digital en un solo equipo





Foto 2. Sistema Universal de Medida en MPEG2 para TV Digital

La solución para el primero de los requerimientos, la limitación de consumo para alargar la vida de las baterías, se consigue haciendo que el receptor esté apagado la mayor parte del tiempo. En DVB-T esto no es posible ya que es un sistema asíncrono en el que no se conoce con antelación el momento exacto en el que llegará la información de un servicio en concreto. Para resolver esto se define un mecanismo mediante el cual durante un intervalo de tiempo relativamente pequeño se transmiten datos de un solo servicio utilizando todo el ancho de banda disponible. Esto se conoce como "time-slicing" o división en intervalos de tiempo. Así, un receptor sintonizado a un servicio sólo ha de conectarse durante este corto intervalo, quedando inactivo el resto del tiempo. De esta manera se consigue una reducción del consumo de hasta un 95%.

Para aumentar la robustez frente a la recepción multicamino y a altos niveles de ruidos e interferencias se define un mecanismo de protección contra errores añadido a los datos difundidos cuyo destino es un receptor móvil. Esta protección, llamada MPE-FEC, consiste en códigos Reed-Solomon adicionales. Esto ofrece una reducción de la re-

lación portadora a ruido mínima necesaria para la recepción libre de errores de hasta más de 8 dB, a la vez que aumenta considerablemente la velocidad máxima a la cual es posible demodular la información sin errores. La difusión de los datos útiles se realiza de manera independiente a la difusión de los datos para la corrección de errores. Esto es así para garantizar la compatibilidad de forma que un receptor "sólo DVB-T" y capaz de recibir secciones MPE sea capaz de decodificar los datos ignorando simplemente la información para recuperación de errores.

Para facilitar una localización rápida de los canales con servicios DVB-H se han definido varios bits de señalización en la información de las portadoras TPS de DVB-T. Así un receptor puede buscar diferentes servicios DVB-H durante los tiempos en los cuales no recibe información gracias a la división en intervalos de tiempo. Esto posibilita el handover entre células diferentes mediante el uso de un solo demodulador.

Como se ha señalado con anterioridad la compatibilidad es uno de los requerimientos del sistema. Los mecanismos anteriores permiten utilizar redes y transmisores DVB-T para difundir contenidos DVB-H orientados a receptores portátiles y cumpliendo los requerimientos. Pero también se prevé la implantación de redes sólo DVB-H para las cuales se definen unos mecanismos adicionales no compatibles con DVB-T. El primero y más radical es la inclusión de un modo 4K que utiliza 3409 portadoras a diferencia de los modos 2K y 8K ya definidos, que utilizan 1705 y 6817 portadoras respectivamente. Este nuevo modo se elige como un compromiso intermedio entre la gran capacidad de recepción móvil del modo 2K y la facilidad para el diseño de redes de frecuencia única del



Foto 3. Transmisor Digital de Baja Potencia SV702

Foto 4. Insertador de datos R&S DIP010



modo 8K. La otra de estas soluciones "incompatibles" es el "In-deep Interleaving", es decir la ampliación del rango de actuación del entrelazador de bits para los modos 2K y 4K de manera que se hace al sistema mucho más inmune al ruido impulsivo.

El estándar DVB-H ha estado, durante los últimos meses de 2004, en sus últimas fases de aprobación. En él ha trabajado una comunidad de unas 30 compañías relacionadas de maneras distintas con el mundo de la difusión e incluso la telefonía móvil y la transmisión de datos. Las primeras pruebas de campo ya se han realizado de manera satisfactoria en diversos países de Europa y en Estados Unidos. Los primeros servicios públicos y receptores de DVB-H comenzarán a comercializarse durante 2005

### **Rohde & Schwarz contribuye a la nueva tecnología DVB-H**

Rohde & Schwarz forma parte del grupo de compañías que participan activamente en la definición de este nuevo estándar. Como empresa dedicada a la instrumentación de medida así como a los equipos de transmisión, está desarrollando una línea completa de equipos de

ambos perfiles que permitirán a los operadores de redes llevar a cabo sus pruebas piloto.

### **Soluciones en el campo de la Instrumentación de Medida**

La amplia gama de productos de test y medida de Rohde & Schwarz ya existente ha sido adaptada al nuevo estándar, como el Receptor de Medida R&S EFA que ahora puede ser actualizado para reconocer las señales TPS en DVB-H o el Recorder/Generador de MPEG2, R&S DVRG que ha sido actualizado con opciones para DVB-H.

Recientemente, en ocasión del IBC de Ámsterdam, Rohde & Schwarz ha presentado su nuevo Sistema de Medida para Broadcast R&S SFU (foto 1). Este equipo presenta un primer paso en el desarrollo de las funciones de medida según los últimos estándares DVB-T con DVB-H, DVB-S2 Y DMB-T. Se trata de una plataforma de medida que reúne las funciones de un transmisor de medida, un generador de señal para tramas en MPEG2, un simulador de canal, una fuente de ruido digital AWGN, un generador arbitrario y un modulador de RF en un solo equipo. El R&S SFU cubre todos los

aspectos de la TV digital: investigación y desarrollo, producción, calidad, servicio, pruebas de transmisión y recepción realizadas por los operadores de redes y medidas de EMC.

Para el análisis en DVB-H Rohde & Schwarz ha desarrollado también la nueva familia de Analizadores R&S DVM400 (Foto 3): Sistema Universal de Medida en MPEG2 para TV Digital, un sistema compacto de alta calidad apto para la monitorización, análisis, grabación y reproducción de tramas de transporte en MPEG2. Gracias a su diseño compacto, el equipo es ideal para aplicaciones móviles. En el campo de las medidas, el R&S DVM400 destaca por su alta funcionalidad en la radiodifusión de datos. Los protocolos pueden ser analizados de forma específica en función de cada necesidad, por ejemplo para la transmisión de contenidos de MHP e IP en tramas de transporte DVB. El software DVM-K11 es la opción que proporciona todas las funciones de análisis de radiodifusión de datos para toda la familia R&S DVM. También está disponible en la versión básica y de bajo coste, R&S DVM50.

### **Nuevas Soluciones Operativas**

Para integrar el DVB-H en las operaciones de transmisión ya existentes, todos los transmisores de TV digital de R&S pueden ser actualizados mediante los excitadores R&S SV700 y R&S SV702 (ver foto 3).

Así mismo, la opción de software R&S DPH consigue adaptar el Insertador de datos R&S DIP010 (foto 4) a esta nueva tecnología permitiendo generar flujos de datos que cumplen con el estándar DVB-H. El R&S DIP010 cumple con los requisitos más importantes de DVB-H: el Seccionamiento Temporal (Time Slicing), la Codificación Reed-Solomon y la Señalización de los servicios.