

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R BT.1774-2
(10/2015)

Utilización de las infraestructuras de radiodifusión por satélite y terrenal para alertar a la población, mitigar los efectos de las catástrofes y facilitar las operaciones de socorro

Serie BT
Servicio de radiodifusión
(televisión)



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión (sonora)
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radioastronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro
SNG	Periodismo electrónico por satélite
TF	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
V	Vocabulario y cuestiones afines

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2017

© UIT 2017

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1774-2^{*,1}**Utilización de las infraestructuras de radiodifusión por satélite y terrenal para alertar a la población, mitigar los efectos de las catástrofes y facilitar las operaciones de socorro**

(Cuestión UIT-R 290/4)

(2006-2007-2015)

Cometido

La presente Recomendación presenta las características de los sistemas de radiodifusión por satélite y terrenales utilizados para la mitigación de los efectos de las catástrofes y las operaciones de socorro. En el Anexo 1 figuran descripciones detalladas de estos sistemas a título orientativo, así como en el párrafo 5 del Informe del UIT-R BT.2299 – Radiodifusión para la alerta pública, la mitigación de los efectos de las catástrofes y las operaciones de socorro.

Palabras clave

Alertas a la población, sistema de alerta de emergencia (EWS), activación automática de receptores

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) las recientes tragedias debidas a catástrofes naturales como por ejemplo los terremotos y sus consecuencias, así como el posible cometido de las telecomunicaciones en los sistemas de alerta pública, mitigación en caso de catástrofes y operaciones de socorro;
- b) que todas las administraciones reconocen la necesidad de organizar la información relativa a las alertas públicas, mitigación de los efectos de las catástrofes y operaciones de socorro;
- c) que en los casos, en que la infraestructura de las telecomunicaciones «alámbricas» o «inalámbricas» ha sido destruida en gran parte o totalmente por una catástrofe, los servicios de radiodifusión pueden utilizarse para difundir las alertas públicas, mitigar los efectos de las catástrofes y organizar las operaciones de socorro;
- d) que las bandas de frecuencias de radiodifusión están ampliamente armonizadas en todo el mundo y podrían utilizarse para distribuir mensajes de alerta pública y avisos a gran parte de la población;
- e) que las bandas de frecuencia de radiodifusión podrían utilizarse para coordinar las actividades de socorro difundiendo la información procedente de equipos de planificación de ayudas a la población y proporcionando información sobre el estado de las personas, especialmente en las zonas afectadas;

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de las Comisiones de Estudio 2 y 9 del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones y de la Comisión de Estudio 2 del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

¹ De conformidad con la Resolución UIT-R 1, la Comisión de Estudio 4 de Radiocomunicaciones modificó formalmente esta Recomendación en 2016.

- f) que en la infraestructura de la radiodifusión terrenal existe un cierto número de sistemas que ofrecen servicios de comunicaciones que permiten una cobertura mundial o regional;
- g) que cabe esperar que los usuarios de los servicios de radiodifusión utilicen terminales portátiles y fijas para servicios de emergencia, especialmente en el caso de zonas con poblaciones dispersas, inhabitadas o remotas;
- h) que en los servicios de radiodifusión cada vez es más necesario establecer unos procedimientos normalizados de encaminamiento internacional para el tráfico de emergencia;
- i) que en muchas administraciones ya han establecido procedimientos de tráfico de comunicaciones de emergencia, incluidos los medios para obtener un control seguro de su utilización;
- j) que las comunicaciones de socorro, emergencia, seguridad y de otro tipo se definen en el Reglamento de Radiocomunicaciones;
- k) que los distintos organismos de radiodifusión siempre contarán con sus propios controles de seguridad relativos a su material de programa y a su red;
- l) que muchas estaciones que funcionan en el servicio de radiodifusión pueden explotarse durante algún tiempo (hasta semanas) sin alimentación proporcionada desde el exterior;
- m) que las organizaciones de radiodifusión sonora y televisión han desarrollado técnicas, a las que a menudo se refieren como «periodismo electrónico», para la difusión de información en programas denominados «boletines de noticias» a fin de informar al público de la gravedad de las catástrofes y de los esfuerzos de socorro que se están llevando a cabo,

reconociendo

- a) que la infraestructura de la radiodifusión es realmente utilizada para llegar a varios miles de millones de personas en un breve periodo de tiempo;
- b) que en algunos países, se han establecido sistemas de alerta tales como el sistema de alerta de emergencia (EWS) o la radiodifusión de alerta de emergencia, en los cuales se conectan las estaciones de radiodifusión a organizaciones gubernamentales o internacionales que realizan previsiones sobre posibles catástrofes;
- c) que un solo transmisor que funcione en las bandas de frecuencia de ondas kilométricas, hectométricas y decamétricas así como las estaciones espaciales del SRS cubren amplias zonas de servicio;
- d) que el Reglamento de Radiocomunicaciones incluye disposiciones mediante las cuales los enlaces de conexión del SRS sujetos al Apéndice 30A pueden convertirse en enlaces del SFS (por ejemplo, para operaciones VSAT en una zona de emergencia);
- e) que en algunos casos, las estaciones de radiodifusión cuentan con sus propios sismógrafos repartidos por el país, analizan las intensidades de los temblores y emiten de forma voluntaria alertas a la población;
- f) que el UIT-R ha establecido estudios sobre utilización del espectro y requisitos de usuarios para el periodismo electrónico terrenal en la Comisión de Estudio 6,

observando

que en el Informe UIT-R BT.2299 – Radiodifusión para la alerta pública, la mitigación de los efectos de las catástrofes y las operaciones de socorro, se recopilan una serie de pruebas fehacientes de que la radiodifusión cumple un papel primordial en la distribución de información al público en situaciones de emergencia,

recomienda

- 1 que los organismos responsables elaboren procedimientos y rutinas para enviar a los centros de transmisión o de distribución de la red información sobre alerta a la población, mitigación en caso de catástrofe y operaciones de socorro de conformidad con los protocolos de señal técnicos acordados;
- 2 que los transmisores y receptores de radiodifusión vayan equipados para recibir el material preparado por los organismos responsables;
- 3 que los sistemas de transmisión y recepción incluyan la posibilidad de obligar a que los receptores vayan adecuadamente equipados y preparados (ya sea en modo conmutado o de reserva) para presentar el material de programa a fin de mitigar las consecuencias de las catástrofes y difundir información sobre operaciones de socorro, sin intervención del oyente o el espectador; de manera que todos los ciudadanos puedan resultar informados de una posible catástrofe en el plazo de tiempo más breve posible, con un robusto mecanismo contra abusos de esta característica;
- 4 que con respecto a los *recomienda* 1-3, se pueden considerar los sistemas de alerta a la población mediante la radiodifusión indicados en el Anexo 1;
- 5 que con respecto a los *recomienda* 1-4, las administraciones que pongan en marcha sistemas de alerta a la población pueden también considerar las señales de control de los sistemas de alerta a la población por radiodifusión analógica descritos en el Anexo 2;
- 6 que en el caso de alerta a la población, mitigación en caso de catástrofe y operaciones de socorro, los transmisores de radiodifusión difundan información dando avisos a nivel local, nacional y/o, potencialmente, incluso a través de las fronteras nacionales, según el caso;
- 7 que las administraciones coordinen en la medida de lo posible con los organismos de radiodifusión sonora y televisión la aplicación de los recursos del periodismo electrónico en la zona afectada por la catástrofe para maximizar la posibilidad de utilizar la información recopilada de una manera oportuna y coordinada a fin de ayudar en las tareas de mitigación de la catástrofe y operaciones de socorro.

Anexo 1

Sistemas de alerta a la población por radiodifusión

1 Introducción

Este anexo presenta unas consideraciones generales sobre los sistemas de alerta a la población mediante el servicio de radiodifusión.

2 Descripción de sistemas de alerta a la población por radiodifusión

Los organismos de radiodifusión tienen dos funciones en la gestión de las catástrofes. Una de ellas es recopilar o recibir información de las redes de radiocomunicaciones establecidas a causa de la catástrofe conectadas a las organizaciones administrativas. La línea exclusiva conectada a organizaciones administrativas es preferible que sea utilizada para alertas urgentes e informaciones

tales como datos sobre terremotos y maremotos. La otra función es la difusión de información al público en general. Algunas regiones de algunos países cuentan con un sistema de multidifusión dirigido a receptores en exteriores con altavoces conectados a su propia red de radiocomunicaciones en caso de catástrofe. Sin embargo, puede ser difícil oír los avisos en interiores, especialmente si las condiciones climatológicas son desfavorables como en el caso de tormentas o lluvias torrenciales. En consecuencia, las alertas y la información en caso de catástrofe a través de la radiodifusión es un medio particularmente útil en esas situaciones.

3 Sistemas de alerta de emergencia (EWS) por radiodifusión analógica

El sistema debe utilizar equipos relativamente sencillos para asegurar un funcionamiento estable. En una emergencia, la señal de control EWS, que es una señal analógica, activa automáticamente los receptores equipados con la función EWS aunque estén en estado de espera inactiva.

Dependiendo de sus características, la señal de control EWS también puede utilizarse como sonido de alarma que llame la atención de los oyentes/espectadores sobre los programas de radiodifusión de emergencia. Los organismos de radiodifusión que exploten plataformas analógicas pueden transmitir la señal de control EWS. Dicha señal podría incluir un código de área así como un código de tiempo para mantener protegido al receptor contra señales de control falsas intencionadas.

En los EWS particulares que utilicen radiodifusión analógica sonora, se recomienda la correspondiente señal de control EWS, descrita en el Anexo 2, para activar automáticamente los receptores conformes a los sistemas descritos en el Apéndice 1 del Anexo 1, a fin de alertar a la población, mitigar los efectos de las catástrofes y facilitar las operaciones de socorro.

4 Sistemas de alarma de emergencia (EWS) por radiodifusión digital

En la radiodifusión digital, la señal de control EWS se transmite mediante multiplexión con la señal emitida. Activa automáticamente a los receptores equipados con la función EWS aun cuando estén en modo de espera. Esta señal debe ser robusta contra el abuso de esta característica. Se prevé que los receptores de radiodifusión digital se instalen en terminales móviles tales como los teléfonos celulares, lo que constituye un sistema eficaz para enviar información de emergencia a dichos terminales móviles. Por lo tanto, sería conveniente que esos terminales vinieran equipados con la función EWS.

Apéndice 1 (del Anexo 1)

Ejemplos de sistemas de alerta a la población por radiodifusión

1 Introducción

En este Apéndice se representan las características generales del sistema y la situación actual de los sistemas de alerta a la población en el servicio de radiodifusión en algunos países/regiones.

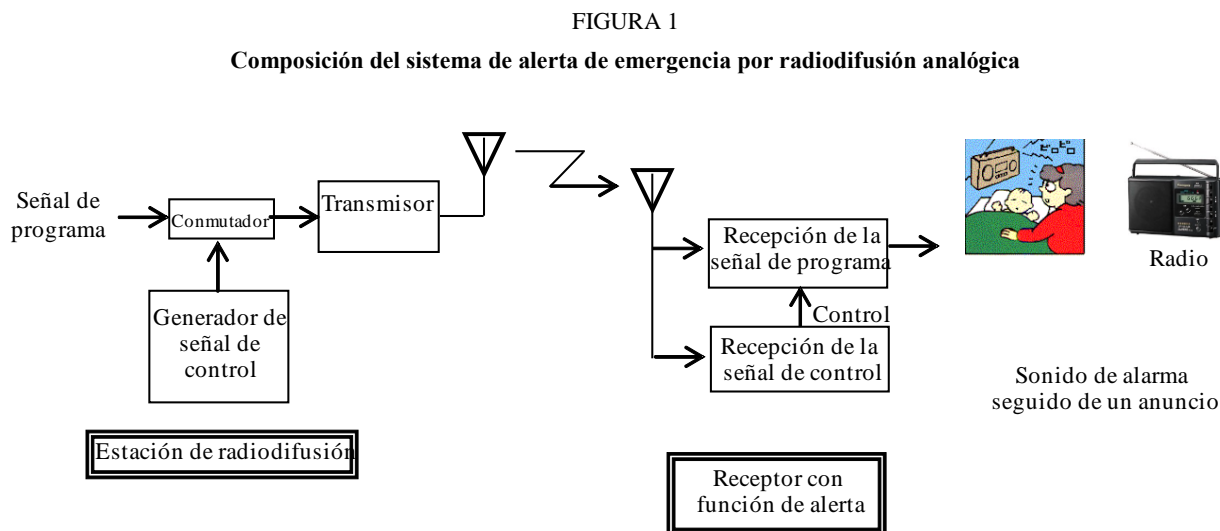
2 Sistemas de alerta de emergencia

En este punto se describen los sistemas de alerta de emergencia (EWS) para alertar a la población mediante servicios de radiodifusión.

2.1 EWS por radiodifusión sonora analógica

2.1.1 Visión general

En la Figura 1 se muestra la composición de un sistema habitual de alerta de emergencia. En una situación de emergencia, la señal de control reemplaza la señal del programa, a fin de activar los receptores EWS de forma automática, aun si estos se encuentran en modo de espera. El nivel sonoro de la señal de control es superior al nivel de la señal normal del programa. La señal de control también puede utilizarse para el sonido de alarma. La configuración del sistema debería ser sencilla para garantizar una activación rápida y eficaz.



BT.1774-01

Cuando el receptor del EWS detecta la señal de control sonará la alarma para llamar la atención de los oyentes sobre los programas de radiodifusión de emergencia. La señal de control puede transmitirse a receptores en ondas medias (MW) y frecuencia modulada (FM). Dicha señal incluye un código de zona así como un código de tiempo para proteger al receptor EWS frente a señales de control falsas malintencionadas.

2.1.2 Funcionamiento del sistema de alerta de emergencia (EWS)

En el siguiente cuadro se muestran las dos señales de arranque que pueden utilizarse, en función de la situación de emergencia:

	Ejemplo de situación de emergencia	Señal de arranque	Código de zona
1)	Alerta por terremoto a gran escala	Categoría I	Todo el país
2)	Alerta por terremoto a mediana escala	Categoría I	Una prefectura o una zona amplia
3)	Alerta de maremoto	Categoría II	Todo el país, o una región

La Categoría I activa todos los receptores EWS en la zona de servicio. La Categoría II activa únicamente los receptores EWS pertinentes.

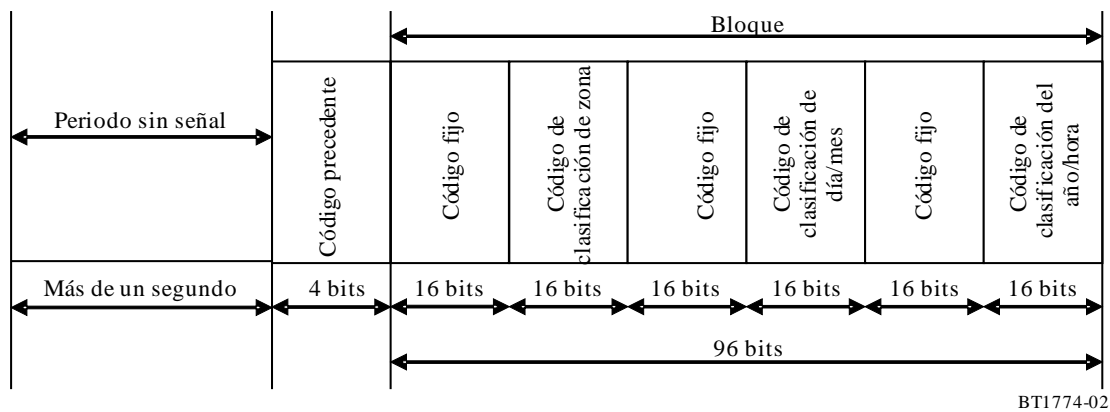
En los casos 1) y 2), los organismos de radiodifusión transmitirán la señal de arranque de Categoría I. En el caso 3), como los usuarios que habitan tierra adentro no necesitan ser evacuados, los organismos de radiodifusión transmitirán la señal de arranque de Categoría II.

Una vez emitido el mensaje de alerta de emergencia, los organismos de radiodifusión transmitirán la señal de finalización, que permitirá volver a poner los receptores EWS en su estado anterior.

2.1.3 Especificación y configuración de la señal EWS

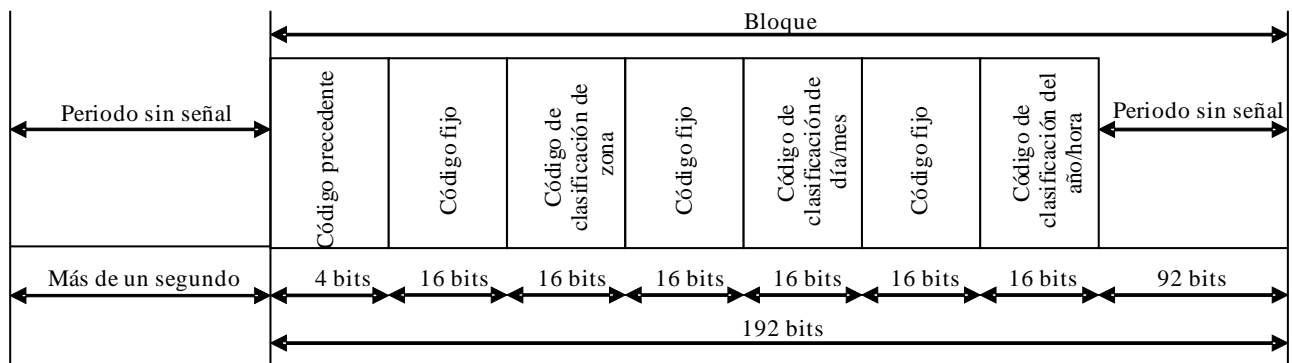
El método de modulación de la señal EWS es la de modulación por desplazamiento de frecuencia (MDF) con una frecuencia de reposo de 640 Hz y una frecuencia de trabajo de 1 024 Hz. La desviación de frecuencia admisible es ± 10 ppm en cada caso. La velocidad de transmisión de la señal EWS es de 64 bit/s y la desviación de 10 ppm. La distorsión de la señal se mantiene por debajo del 5%. Las configuraciones de la señal de arranque de Categoría I y la señal de arranque de Categoría II se muestran en la Fig. 2 y la de la señal de finalización en la Fig. 3.

FIGURA 2
Configuración de la señal de arranque de Categorías I y II



BT1774-02

FIGURA 3
Configuración de la señal de finalización



BT1774-03

Notas de las Figs. 2 y 3:

- 1 Código fijo: consiste en un código de 16 bit inherente a la señal EWS. Se utiliza para extraer las señales EWS de las señales de sonido. Además, se emplea para diferenciar las señales de arranque de las Categorías I y II.
- 2 Código de clasificación de zona: sirve para utilizar un receptor EWS en regiones específicas. El objeto de este código es notificar la activación de receptores EWS en otras zonas debido a condiciones anómalas de propagación de la señal de radiodifusión.
- 3 Código de clasificación del año/mes/día/hora: se utiliza para transmitir información en tiempo real para evitar la activación de los receptores por señales falsas. Se registra y retransmite una vez que se han transmitido las señales EWS.

2.2 Sistema de alerta de emergencia digital (EWS digital)

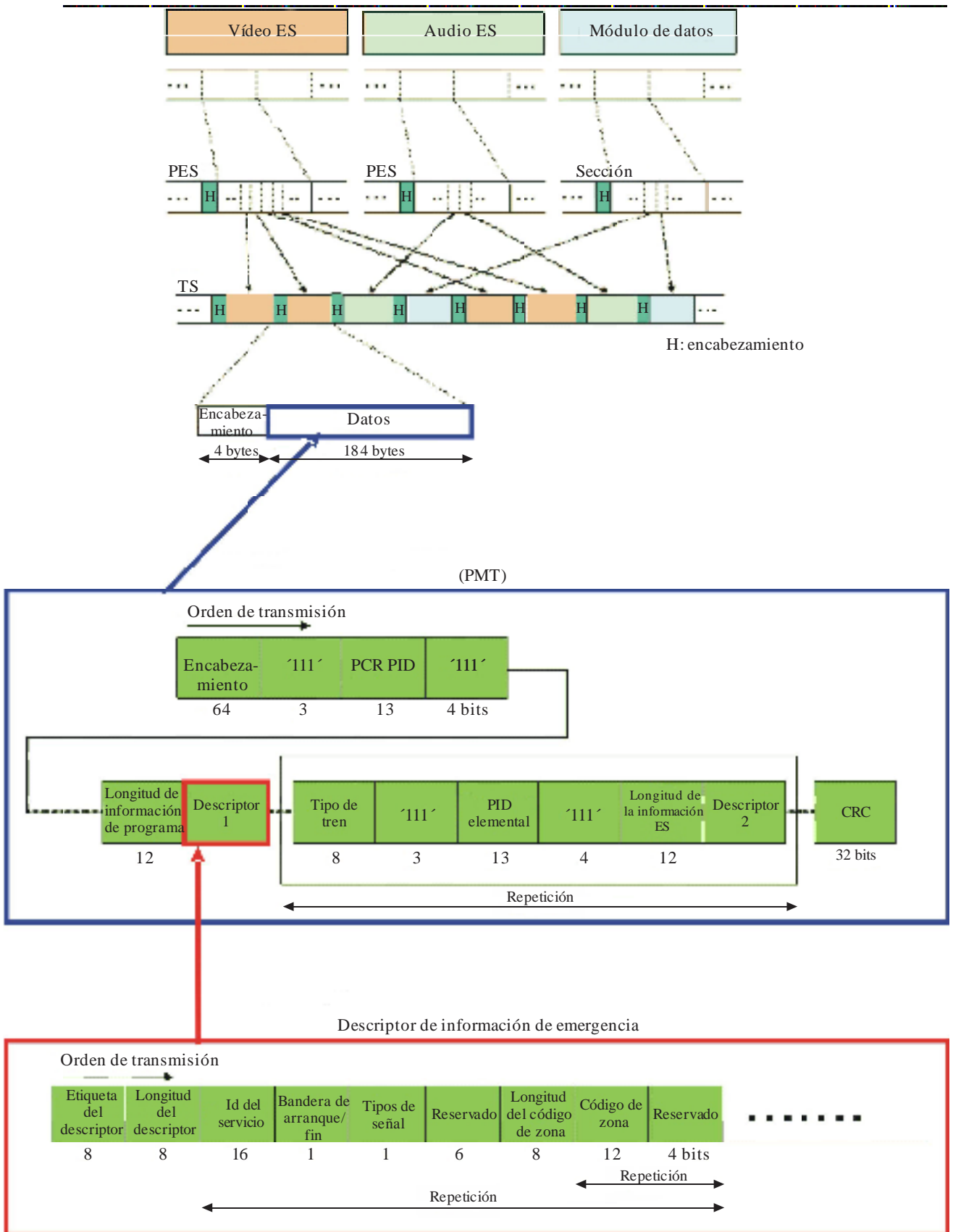
Este punto se refiere al sistema de alerta de emergencia digital (EWS digital) que utiliza la radiodifusión de televisión digital.

En la radiodifusión de televisión digital, la señal EWS se transmite mediante su multiplexación con la señal de radiodifusión, al igual que en el caso de la radiodifusión sonora analógica. Los receptores de televisión también pueden activarse automáticamente al detectar la señal EWS aun si se encuentran en modo de espera.

2.2.1 Especificaciones técnicas de la EWS digital

El descriptor de información de emergencia puede utilizarse únicamente en el sistema de radiodifusión digital de servicios integrados -sistema terrenal de radiodifusión sonora (ISDB-T_{SB}) de la Recomendación UIT-R BS.1114 (Sistema F), en el ISDB-T recomendado en la Recomendación UIT-R BT.1306 (Sistema C), en el sistema de radiodifusión (sonora) por satélite recomendado en la Recomendación UIT-R BO.1130 (Sistema E) y en el ISDB-S recomendado en la Recomendación UIT-R BO.1408. El descriptor de información de emergencia para EWS se sitúa en el campo de Descriptor 1 del cuadro de mapa de programa (PMT) que se incluye periódicamente en el tren de transporte (TS). En la Fig. 4 figuran los detalles del descriptor de información de emergencia.

FIGURA 4
Estructura del TS, PMT y descriptor de información de emergencia



Notas de la Fig. 4:

- 1 El ES (tren elemental) es vídeo y audio codificado, etc.
- 2 El PES (tren elemental en paquetes) es la unidad de paquetes de trenes elementales.
- 3 El TS (tren de transporte) es un tren de 188 bytes con el PES, incluidos 32 bytes de encabezamiento.
- 4 El PID (identificador de paquete) indica el paquete transmitido.
- 5 La CRC (verificación por redundancia cíclica) es un tipo de función de troceado utilizado para producir una verificación por suma, que es un pequeño número de bits pertenecientes a un gran bloque de datos tales como un paquete de tráfico de red o un bloque de un fichero informático, a fin de detectar errores en la transmisión o el almacenamiento.
- 6 La etiqueta del descriptor tendrá el valor de 0xFC, representando el descriptor de información de emergencia.
- 7 La longitud del descriptor deberá ser un campo que indica el número de bytes de datos que siguen a este campo.
- 8 El Id de servicio deberá utilizarse para identificar el número de programa de radiodifusión.
- 9 La bandera de arranque/fin deberá tener un valor de «1» cuando la transmisión de la señal de información de emergencia arranque (o está en curso) y de «0» cuando la transmisión finalice.
- 10 El valor de los tipos de señal deberá ser «0» cuando arranque la señal de la Categoría I, y «1» cuando arranque la señal de la Categoría II.
- 11 La longitud del código de zona deberá ser un campo que indique el número de bytes de datos que siguen a ese campo.
- 12 El código de zona será un campo que indique el código de zona.

2.2.2 Recepción móvil

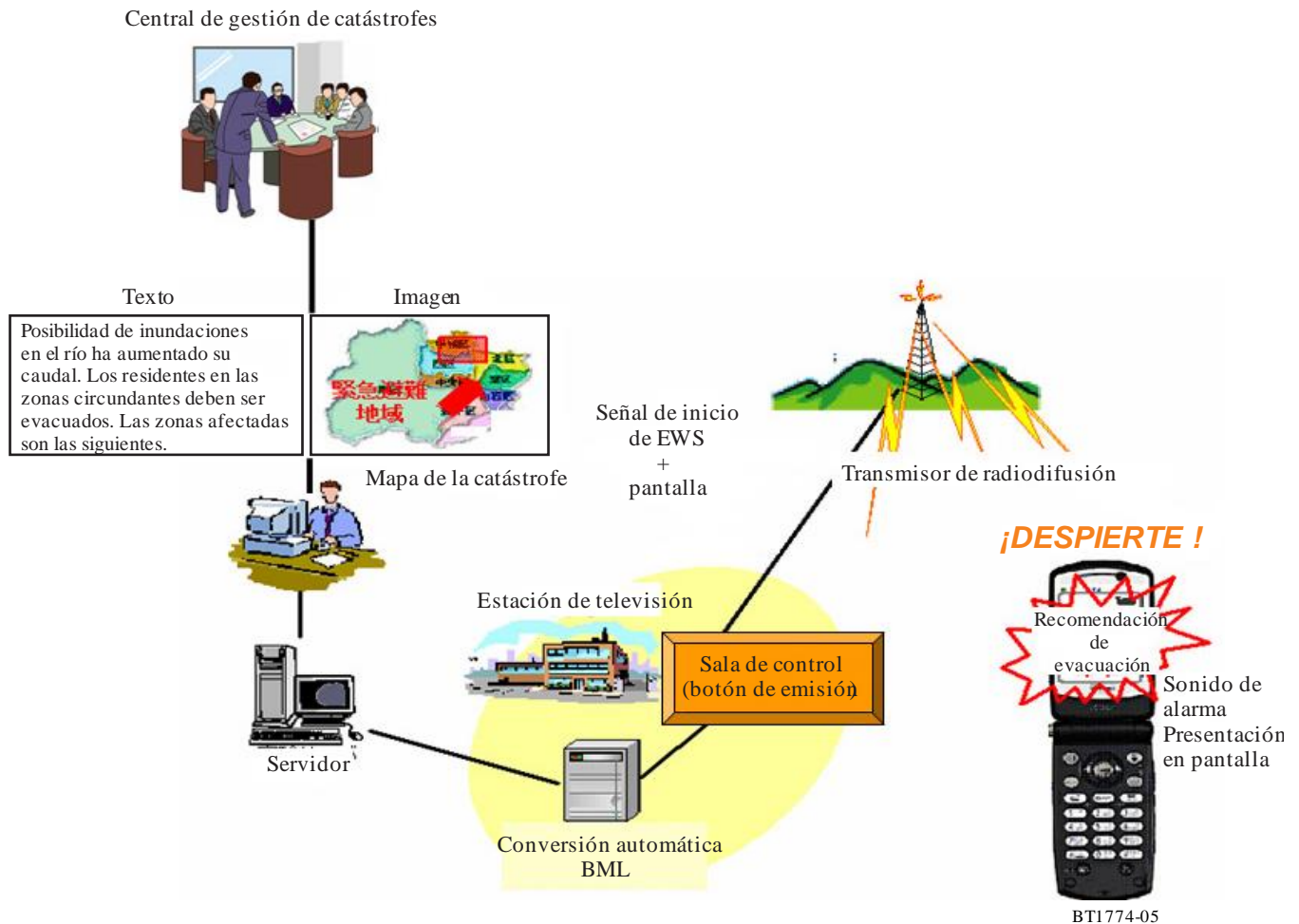
Las ventajas de la recepción digital en un terminal móvil, como por ejemplo un teléfono celular comprenden:

- el establecimiento de un trayecto de transmisión sin congestión, incluso cuando se está produciendo la catástrofe;
- la transmisión de información estable aun en situaciones de emergencia o catástrofe, mediante un control de arranque;
- el establecimiento de trayectos de comunicación de acuerdo con las zonas y objetivos.

2.2.3 Activación automática de receptores manuales por señales EWS

El mecanismo de alerta de emergencia de la radiodifusión de televisión digital terrenal es similar al de la radiodifusión sonora analógica. La radiodifusión difiere de las telecomunicaciones en que puede enviar información a un gran número de receptores portátiles al mismo tiempo. La posibilidad de activar los receptores portátiles para recibir información de emergencia puede contribuir a reducir los daños causados por una catástrofe. Para que ello sea eficaz, el receptor manual deberá estar constantemente en modo de espera para recibir las señales EWS. Si el consumo de potencia fuese demasiado elevado será difícil mantener dicho modo en espera durante largos periodos de tiempo. En la Figura 5 se muestra el concepto de EWS digital para recepción móvil.

FIGURA 5
Concepto de EWS digital para recepción móvil



La Fig. 6 muestra la activación de un receptor manual utilizando señales EWS para la radiodifusión de televisión digital terrenal.

Una señal EWS se indica por el bit 26 de la señal control de configuración de transmisión y multiplexión (TMCC), que comprende 204 bits en el Sistema C de la Recomendación UIT-R BT.1306-2. En el caso del Modo 3 (número de portadoras: 5 617), el número de portadoras TMCC es un total de 52 para 13 segmentos, o cuatro portadoras por segmento. Las señales TMCC presentan una modulación por desplazamiento de fase binaria diferencial (MDP-2D) y se transmiten con un intervalo de aproximadamente 0,2 s.

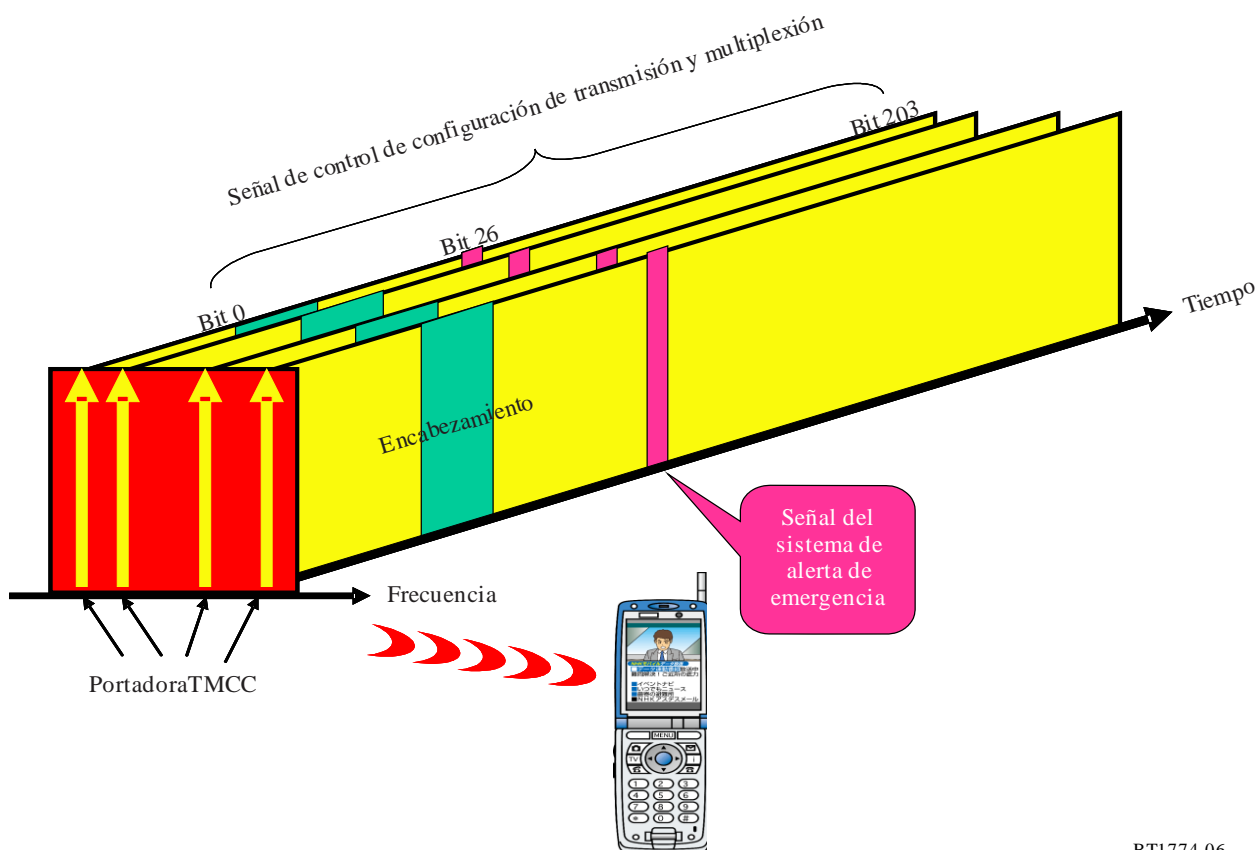
Para realizar una activación a distancia, las señales EWS en una o más portadoras TMCC deben ser comprobadas continuamente por cada receptor. Además, la comprobación continua deberá realizarse sin acortar sustancialmente el tiempo de espera de los receptores manuales. Para reducir el consumo de potencia de los receptores manuales, cabe destacar los siguientes métodos:

- los receptores manuales extraen únicamente las portadoras TMCC,
- los receptores manuales comprueban únicamente las señales EWS limitando los intervalos de tiempo.

Los receptores manuales y fijos utilizan señales EWS TMCC para activaciones a distancia.

FIGURA 6

Activación del receptor manual utilizando señales EWS de la radiodifusión digital terrenal



BT1774-06

2.3 Bibliografía (informativa)

La información sobre el sistema de alerta de emergencia figura en las siguientes referencias:

ARIB Standard, BTA R-001 Receiver for Emergency Warning System (EWS): (<http://www.arib.or.jp/english/>).

ARIB Standard, ARIB STD-B31 sistema de transmisión para radiodifusión de televisión digital terrenal: (<http://www.arib.or.jp/english/>).

ARIB Standard, ARIB STD-B32 Video Coding, Audio Coding and Multiplexing Specifications for Digital Broadcasting: (<http://www.arib.or.jp/english/>).

ARIB Technical Report, ARIB TR-B14 Operational Guidelines for Digital Terrestrial Television Broadcasting: (<http://www.arib.or.jp/english/>).

3 Sistema de alerta de emergencia

3.1 Especificación para la radiodifusión de alarmas por transmisión radioeléctrica con modulación de frecuencia

Esta especificación emplea la característica de radiotexto (RT) de la transmisión radioeléctrica de datos (RDS) para presentar el mensaje de emergencia sin interrumpir el programa principal. Tras aplicarle codificación diferencial, el mensaje se inserta en la subportadora auxiliar modulada en amplitud, que es el tercer armónico (57 kHz) de la señal piloto en banda base. La velocidad de datos

es de 1 187,5 bit/s. El funcionamiento principal es similar al de la norma de televisión analógica, salvo que no se utilizan subtítulos para presentar el mensaje, sino una señal sonora que emplea el sistema opcional de síntesis de voz (TTS) a partir de texto. En el Cuadro 1 se describe el formato de mensaje.

CUADRO 1

**Formato del mensaje de emergencia para transmisión radioeléctrica
con modulación de frecuencia**

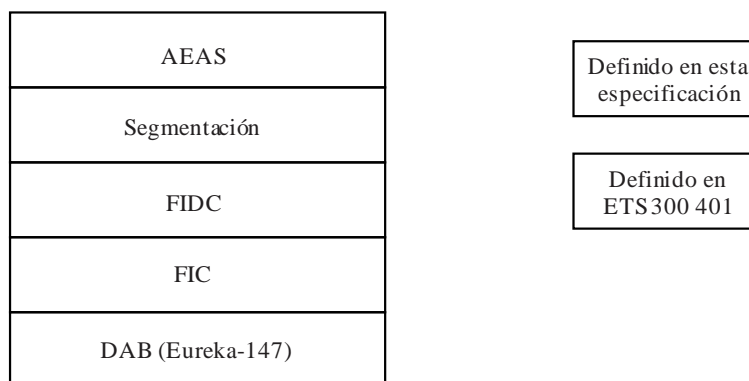
Código de control	Código de inicio	Fecha y hora	Duración	Número de zona	Zona 1	...	Zona N	Código del suceso	Suma de verificación	Hora de presentación	Texto	Fin de la presentación	Código de finalización
Hex	24		xx	xx	xx/xx/xx/xx	...	xx/xx/xx/xx	01 - FF		02		03	40
Tamaño en bytes	1	5	1	1	4	...	4	1	1	1	Variable	1	1

3.2 Servicio de alerta automática de emergencia (AEAS, *automatic emergency alert service*) para la radiodifusión de multimedios digital terrenal (T-DMB, *terrestrial digital multimedia broadcasting*)

El formato del mensaje AEAS se diseñó corto, únicamente con la información fundamental, para que pueda ser difundido rápidamente. En caso de situaciones extremas, se emplearán otros servicios para recibir información adicional, como descripción de los sucesos e instrucciones de evacuación en formato de texto, u otro tipo de formato multimedia. El formato del mensaje AEAS contiene campos para el mensaje de texto breve y/o los enlaces externos. El AEAS proporciona un servicio focalizado, dependiendo de la ubicación del receptor. En la Fig. 7 aparece la pila de protocolos necesaria para proporcionar el AEAS.

FIGURA 7

Pila de protocolos del servicio de alerta automática de emergencia



AEAS: Servicio de alerta automática de emergencia
 FIDC: Canal de datos de información rápida
 FIC: Canal de información rápida

BT1774-07

3.2.1 Formato del mensaje AEAS

Cada mensaje AEAS contiene información relacionada con un suceso, por ejemplo incidentes o catástrofes naturales. En el Cuadro 2 se ilustra la estructura del mensaje AEAS.

CUADRO 2

Formato del mensaje AEAS

Código del suceso	Gravedad	Fecha y hora	tGeocode	nGeocode	rfu	Geocodes	Descripción y enlaces
3 bytes	2 bits	28 bits	3 bits	4 bits	3 bits	Variable	Variable

A continuación se presenta la sintaxis y semántica de cada campo:

- *Código del suceso*: En este campo figura el código de suceso definido en el Anexo 1 de la norma. Las partes principales del código del suceso se extraen de la Parte 11 de la Norma 47 de la FCC de Estados Unidos.
- *Gravedad*: Este campo de 2 bits indicará la gravedad del suceso, de conformidad con el Cuadro 3:

CUADRO 3

Gravedad

Gravedad	Semántica
00	«Desconocida» – Gravedad desconocida
01	«Media» – Posible peligro contra la vida o la propiedad
10	«Grave» – Peligro significativo contra la vida o la propiedad
11	«Extrema» – Peligro extremo contra la vida o la propiedad

- *Fecha y hora*: Este campo de 28 bits indica la fecha y hora a la que una fuente anunció la información de emergencia. Los primeros 17 bits corresponden a la fecha modificada del Calendario Juliano y los siguientes 11 bits, al código UTC (forma corta), definido en la sección 8.1.3.1 de la versión 1.4.1 del documento ETS 300 401.

tGeocode (tipo de código geográfico): Este campo de 3 bits indica el tipo de código geográfico utilizado en el mensaje.

Los mensajes AEAS incluirán un solo tipo de código geográfico. Si tGeocode vale 000, se fijará nGeocode a 0000 y no se incluirá ningún código geográfico en el mensaje.

- *Códigos geográficos (Geocodes)*: Este campo incluye al menos un código geográfico que indica la zona que afecta el mensaje AEAS. El tipo y cantidad de códigos geográficos están definidos en los campos tGeocode y nGeocode, respectivamente. La longitud del código geográfico es fija y se definirá implícitamente.
- *Descripción y enlaces*: En este campo de longitud variable se incluyen un texto legible por la población y un enlace externo relacionado con el mensaje AEAS. El texto incluye una descripción del suceso e instrucciones a la población a la que está dirigido. El enlace externo figurará entre comillas (« »). El campo externo puede utilizarse para ofrecer información adicional respecto al mensaje, por ejemplo, el identificador uniforme de recursos (URI, *uniform resource identifier*) de una página web o de otros servicios de radiodifusión de medios digitales (DMB, *digital media broadcasting*). El URI deberá ser absoluto y estar completo.

3.2.2 Segmentación del mensaje AEAS

Los mensajes AEAS se enviarán utilizando FIDC (FIG 5/2). Cada mensaje AEAS se segmentará en varios FIG. El campo de datos de cada FIG contendrá uno, y solamente un segmento de un mensaje

AEAS. Con este fin se utilizará un encabezamiento de segmento de 2 bytes, de la forma descrita en el Cuadro 4.

CUADRO 4

Campos del encabezamiento del segmento

Secuencia	nSegment	AEASId
4 bits	4 bits	8 bits

- *Secuencia (n)*: Este campo de 4 bits indica el (n+1)-ésimo número de secuencia del segmento actual.
- *nSegment (m)*: Este campo de 4 bits indica el número total de segmentos del mensaje AEAS. El número total es (m+1). Como un FIG puede contener a lo sumo 26 bytes del mensaje AEAS, el máximo tamaño de los mensajes AEAS es de 26 bytes/FIG x 16FIG = 416 bytes
- *AEASId*: Este identificador permite que el receptor AEAS ensamble el mensaje AEAS a partir de los segmentos FIG. El identificador evita, además, la duplicación de mensajes en el receptor AEAS. Como durante una emergencia el mensaje AEAS se enviará repetidamente, el receptor AEAS deberá registrar los AEASId presentados. Sin embargo, si el AEASId se gestiona localmente, pueden aparecer situaciones problemáticas en el receptor móvil: que un mismo mensaje AEAS tenga AEASId diferentes, o que dos mensajes AEAS tengan el mismo AEASId. Para evitar estas situaciones, una autoridad central deberá gestionar el AEASId a nivel nacional, de manera que una misma información de emergencia tenga el mismo AEASId en todo el país.

CUADRO 5

Campos AEASId

OriginL (nivel del remitente)	MsgId (identificador del mensaje)
3 bits	5 bits

- *OriginL (nivel del remitente)*: Este campo de 3 bits indica el grupo remitente del mensaje AEAS. Representa tres niveles gubernamentales; es decir, gobierno nacional, estatal o local.

CUADRO 6

Lista de los niveles del remitente

OriginL	Descripción
000	Gobierno nacional
001	Ciudad grande, provincia
010	Ciudad pequeña, comarca
100~111	Utilización futura

- *MsgId*: Este contador de 5 bits en módulo 32 se incrementará con cada mensaje AEAS consecutivo.

3.2.3 Entrega del mensaje AEAS

Los mensajes AEAS y su correspondiente señalización se codifican en el canal de datos de información rápida (FIDC), concretamente, en la extensión 2 del FIG tipo 5 (FIG 5/2). En la Fig. 8 se presenta la estructura del FIG 5/2.

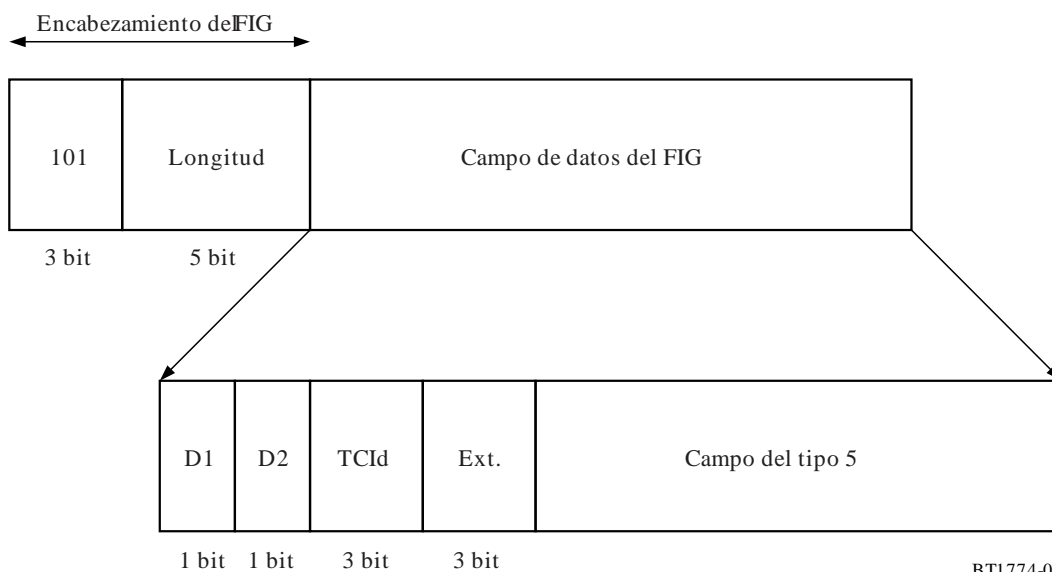
Se aplican las siguientes definiciones a las banderas D1 y D2:

- D1: Esta bandera de 1 bit se reservará para uso futuro del campo tipo 5.
- D2: Esta bandera de 1 bit indicará si el campo tipo 5 contiene mensajes AEAS o si es sólo de relleno:
 - 0: Relleno.
 - 1: Contiene un mensaje AEAS.

El TCI será 000.

Si no existe una situación de emergencia, el mensaje de relleno, con D2=0, se transmitirá al menos cada 0,5 segundos. El tamaño del relleno es de 29 bytes, de forma que el FIG con el mensaje de relleno puede ocupar todo un bloque de información rápida (FIB, *fast information block*). El mensaje de relleno indica que el servicio AEAS está activo en el conjunto actual. El mensaje también garantiza que esté disponible la anchura de banda necesaria para insertar inmediatamente el mensaje AEAS. No se empleará señalización de AEAS con información de configuración del múltiplex (MCI, *multiplex configuration information*). Una vez se reciba información de emergencia del centro del control, inmediatamente se crearán y enviarán los mensajes AEAS correspondientes. Los mensajes AEAS tienen una prioridad mayor que los otros servicios de radiodifusión. El mensaje AEAS se emitirá repetidamente durante la emergencia. Cuando reciba un mensaje AEAS, el receptor presentará de inmediato la información de emergencia, con una prioridad mayor a la de los demás servicios.

FIGURA 8
Estructura del FIG Tipo 5



Anexo 2

Señal de control común de los sistemas de alerta de emergencia por radiodifusión sonora analógica

1 Introducción

El EWS descrito en el presente anexo permite que se emitan alertas públicas a través de plataformas sonoras analógicas en caso de emergencias debidas a catástrofes naturales, etc. La radiodifusión sonora analógica es un método particularmente eficaz para emitir alertas públicas, y es uno de los servicios de radiodifusión más extendidos.

La señal de control de este EWS, utilizada para alertar a la población, activa los receptores que se encuentran en modo de espera. La activación inmediata de los receptores implica que una parte del circuito del receptor deba permanecer alimentada con objeto de supervisar la emisión de la señal de control.

2 Señal de control audible del EWS en banda base

En caso de emergencia, la señal de control del EWS reemplaza la señal del programa (radiodifusión analógica), a fin de activar automáticamente los receptores EWS, aun cuando éstos se encuentren en modo de espera. La parte sonora de la señal de control del EWS se emplea asimismo como sonido de alarma para llamar la atención de todos los oyentes en relación con la radiodifusión de emergencia que seguirá a la señal de control del EWS.

La señal de control del EWS es una señal con modulación por desplazamiento de frecuencia (MDF) que utiliza dos frecuencias de audio, 640 Hz y 1 024 Hz, y que puede transmitir datos a 64 bit/s. Conviene que el nivel de modulación de la señal de control del EWS sea cercano a 80%, para que la señal de control del EWS pueda detectarse eficazmente.

La señal de control del EWS incluye dos tipos de señal: una señal de inicio y una señal de finalización. Una señal de inicio audible indica el comienzo de la radiodifusión de emergencia y activa los receptores EWS. Una señal de finalización audible indica el final de la radiodifusión de emergencia, y el receptor activado vuelve a su estado inicial.

2.1 Señal de inicio

En la Fig. 9 se presenta la estructura de la señal de inicio. La señal incluye un intervalo de señal sin modulación, un código precedente, un código fijo y un código arbitrario. El periodo de señal sin modulación permite que mediante un silencio se pueda diferenciar claramente la señal de control del EWS del programa radiodifundido.

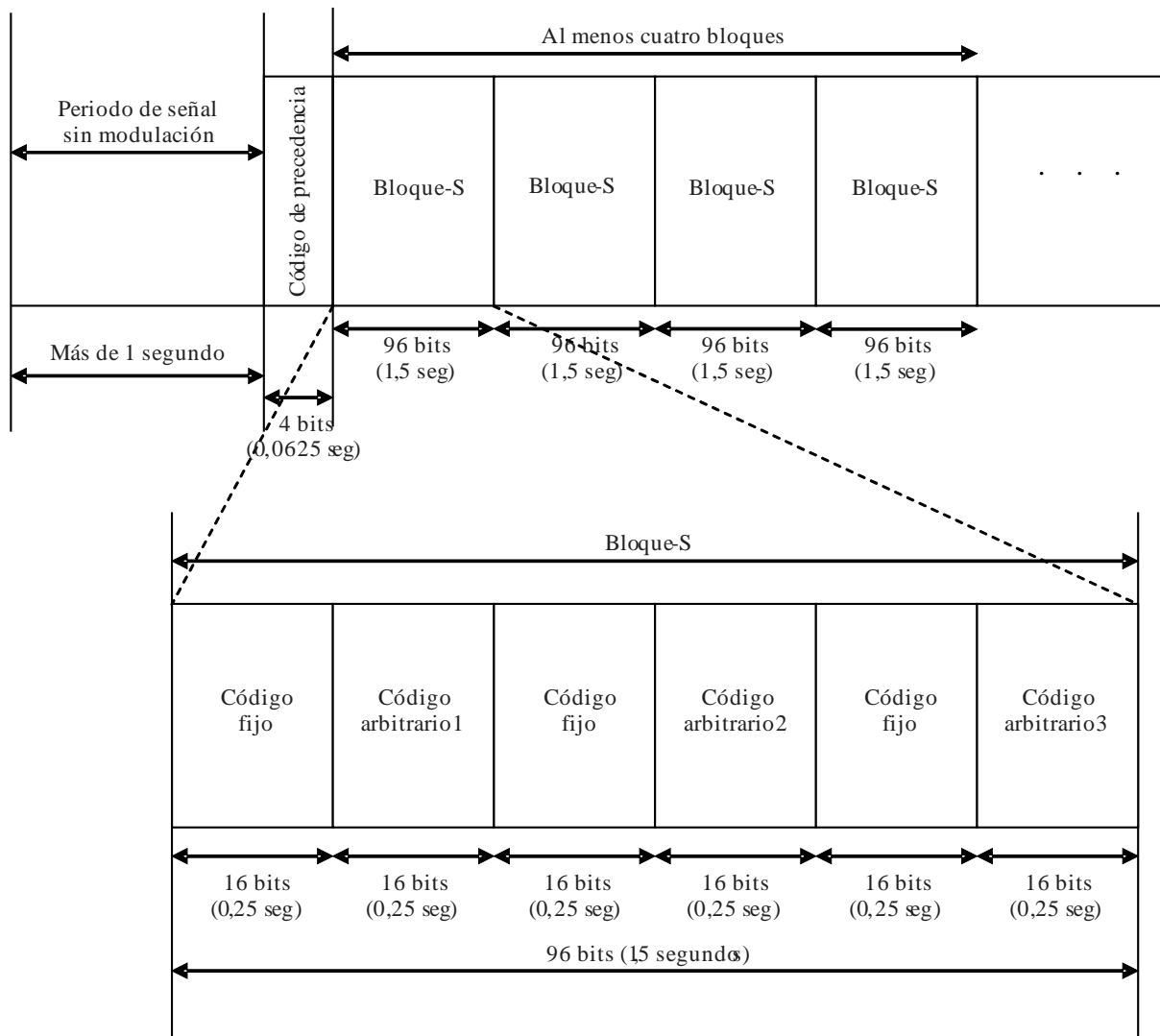
El código precedente puede utilizarse para indicar si se trata de una señal de inicio o de una señal de finalización. El código fijo es el más importante en la señal de control del EWS y tiene las siguientes dos funciones: 1) Activación del receptor, 2) Referencia de temporización para el código arbitrario. El código arbitrario transporta información adicional como la fecha o la localización del suceso. El campo BLOQUE-S, mostrado en la Fig. 3, incluye los códigos fijo y arbitrario y debe transmitirse varias veces: al menos cuatro. Esta transmisión repetitiva de los códigos fijos evita interpretaciones erróneas en los receptores y garantiza también que éstos se activan aun en entornos de difícil recepción.

A continuación se especifican los códigos:

- El periodo de señal sin modulación dura más de un segundo.
- El código precedente de la señal de inicio es «1100».
- El código fijo es una palabra de código de 16 bits que se inicia con «00» y finaliza con «01».
- El código arbitrario es una palabra de código de 16 bits que se inicia con «01» ó «10», y finaliza con «00» u «11». Los 12 bits restantes pueden corresponder a cualquier patrón de bits que permita un funcionamiento rápido y eficaz del receptor.

Los primeros y últimos dos bits de los códigos fijo y arbitrario se fijan de forma tal que nunca se repita el mismo patrón de bits de los códigos fijo y arbitrario.

FIGURA 9
Estructura de la señal de inicio

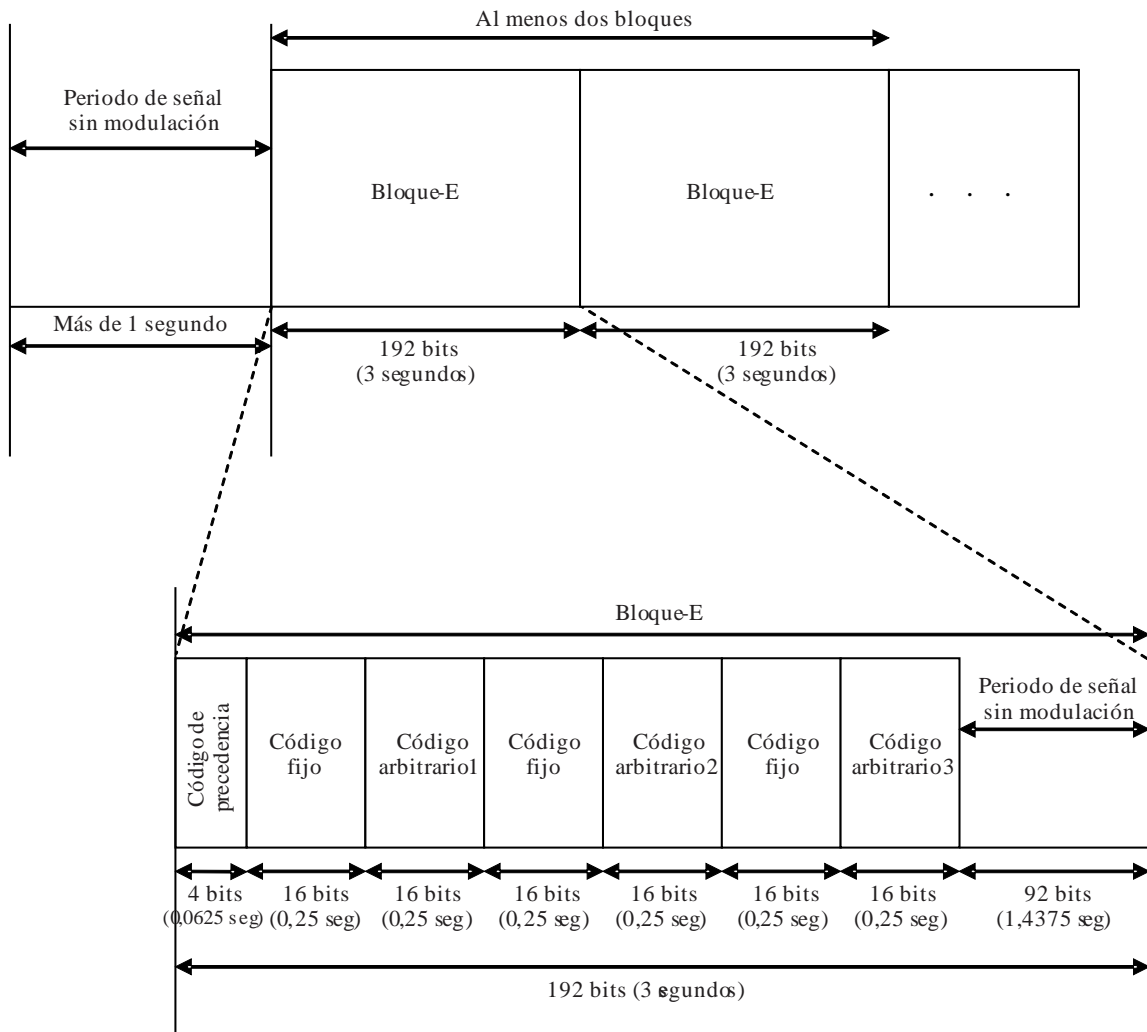


2.2 Señal de finalización

La señal de finalización informa al receptor EWS de que ha finalizado la radiodifusión de emergencia. Los receptores activados regresan a su estado previo tras recibir la señal de finalización. La estructura de la señal de finalización, que se muestra en la Fig. 10, es similar a la de la señal de inicio. El código fijo utilizado en la señal de finalización es idéntico al de la señal de inicio. El código precedente de la señal de finalización es «0011».

A modo de preparación para una emergencia real, es importante probar la activación automática de los receptores mediante radiodifusiones periódicas programadas (mensualmente, por ejemplo) que incluyan la señal de control del EWS. En estas radiodifusiones de prueba, es necesario que los receptores se apaguen automáticamente una vez finalizada la prueba. Si un receptor móvil no se apaga, se descargará su fuente de alimentación, y la batería podría quedar inutilizable cuando ocurra una catástrofe real. La señal de finalización puede utilizarse para evitar que esto ocurra.

FIGURA 10
Estructura de la señal de finalización



BT1774-10

2.3 Código fijo común

Determinadas catástrofes pueden afectar a varios países. Cuando se produce una de estas catástrofes, la información de alerta de emergencia debería difundirse ampliamente, incluso a través de las fronteras entre los países. Es por lo tanto conveniente que la señal de control del EWS se tenga en

cuenta a tal efecto. A fin de detectar dicha señal, el receptor del EWS calcula permanentemente la correlación cruzada entre el código fijo dado y la señal de entrada. Una correlación elevada significa que el receptor detectó el código fijo. Para evitar una detección equivocada, conviene que el código fijo tenga las siguientes características:

- El número de bits de valor «1» debería ser siempre igual al número de bits de valor «0». Un código fijo con trenes largos continuos de «unos» o «ceros» produce componentes continuos de sonido de 640 Hz o de 1 024 Hz. Como dichos componentes pueden existir en algunos programas de radiodifusión, no conviene que se utilicen éstos códigos como códigos fijos.
- El patrón de bits de un código fijo no debería aparecer en ninguna otra parte de la combinación entre ese código con cualquier otro código arbitrario. Si aparece nuevamente el patrón de bits del código fijo, el receptor interpretará que tanto la posición de referencia correcta como la posición del patrón de bits falsa son posiciones de referencia del EWS. La detección de posiciones de referencia múltiples no es conveniente para la demodulación de los códigos arbitrarios.

Los códigos fijos presentados en este anexo satisfacen estas características. Debe elegirse uno de los códigos enumerados en el Cuadro 7. Se recomienda utilizar el código «0010 0011 1110 0101» como código fijo común de la señal de control del EWS de radiodifusión sonora analógica. Los demás códigos pueden utilizarse, por ejemplo, como códigos fijos regionales de un país o región.

CUADRO 7

Lista de códigos fijos

Número	Código fijo
1	0010 0011 1110 0101
2	0000 1011 0011 1101
3	0000 1011 1100 1101
4	0000 1100 1011 1101
5	0000 1110 0110 1101
6	0000 1110 1011 1001
7	0000 1110 1110 1001
8	0000 1111 0011 0101
9	0000 1111 0101 1001
10	0000 1111 0110 0101
11	0001 0001 1110 1101
12	0001 0011 1110 0101
13	0001 0100 1110 1101
14	0001 0100 1111 1001
15	0001 0110 1110 0101
16	0001 1010 0111 1001
17	0001 1010 1110 1001
18	0001 1011 1100 0101
19	0001 1110 1100 0101
20	0001 1110 1101 0001
21	0001 1111 0010 0101

CUADRO 7 (*fin*)

Número	Código fijo
22	0001 1111 0010 1001
23	0010 0001 1101 1101
24	0010 0011 0101 1101
25	0010 0110 0011 1101
26	0010 0111 1001 0101
27	0010 0111 1100 0101
28	0011 0000 1011 1101
29	0011 0000 1111 0101
30	0011 0111 1000 0101
31	0011 1011 0000 1101
32	0011 1011 0100 0101
33	0011 1100 1000 1101
34	0011 1100 1001 0101
35	0011 1100 1010 1001
36	0011 1100 1011 0001
37	0011 1110 0010 0101
38	0011 1110 0010 1001
39	0011 1110 0100 0101
40	0011 1110 0101 0001

Se recomienda que el código número 1 del Cuadro anterior, «0010 0011 1110 0101», sea el código fijo común de la señal de control del EWS por radiodifusión sonora analógica.

3 Especificación para la radiodifusión de alarmas por transmisión radioeléctrica con modulación de frecuencia

Esta especificación emplea la característica de radiotexto (RT) de la transmisión radioeléctrica de datos (RDS) para presentar el mensaje de emergencia sin interrumpir el programa principal. Tras aplicar la codificación diferencial, el mensaje se incorpora a la subportadora auxiliar modulada en amplitud, que es el tercer armónico (57 kHz) de la señal piloto en banda base. La velocidad de datos es de 1 187,5 bit/s. El mensaje se presenta con audio, mediante un sistema opcional de síntesis de voz a partir de texto (TTS). En el Cuadro 8 figura el formato del mensaje.

CUADRO 8

Formato del mensaje de emergencia para transmisión radioeléctrica con modulación de frecuencia

Código de control	Código de inicio	Fecha y hora	Duración	Número de zona	Zona 1	...	Zona N	Código del suceso	Suma de verificación	Hora de presentación	Texto	Fin de la presentación	Código de finalización
Hex	24			xx		...				02		03	40
Tamaño en bytes	1	Variable	Variable	1	Variable	...	Variable	Variable	Variable	1	Variable	1	1