

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R M.2135-1
(02/2023)

**Características técnicas y operativas
de los dispositivos autónomos de
radiocomunicaciones marítimas que
funcionan en la banda de frecuencias
156-162,05 MHz**

Serie M

**Servicios móviles, de radiodeterminación,
de aficionados y otros servicios
por satélite conexos**



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 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, 2023

© UIT 2023

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 M.2135-1

Características técnicas y operativas de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas que funcionan en la banda de frecuencias 156-162,05 MHz

(2019-2023)

Cometido

La presente Recomendación describe dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas (DARM) para su uso en el entorno marítimo. La definición y categorización de los DARM figuran en el Anexo 1. En el Anexo 2 se describen los dispositivos de clase M de hombre al agua (MOB) que utilizan la llamada selectiva digital (LLSD) para la alerta y la tecnología del sistema de identificación automática (SIA) para el seguimiento. Las características técnicas y operativas de los DARM del Grupo B que utilizan tecnologías SIA se muestran en el Anexo 3. Las características técnicas y operativas de los DARM del Grupo B que utilizan tecnologías distintas de las del SIA se muestran en el Anexo 4. El Anexo 5 ofrece un resumen de los mensajes armonizados para los dispositivos DARM del grupo B que utilizan la tecnología SIA.

Palabras clave

Ayuda a la navegación (AaN), sistema de identificación automática (SIA), dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas (DARM), llamada selectiva digital (LLSD), Marítimo

Acrónimos

AaN	Ayuda a la navegación
AMaN	Ayuda marítima a la navegación
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional
DARM	Dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas
LLSD	Llamada selectiva digital
MOB	Hombre al agua
OMI	Organización Marítima Internacional
p.i.r.e.	potencia isotropa radiada equivalente
RR	Reglamento de Radiocomunicaciones
SIA	Sistema de identificación automática
SMSSM	Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos
SOLAS	Convenio Internacional sobre la seguridad de la vida humana en el mar
VHF	Banda de ondas métricas (<i>Very High Frequency</i>)

Recomendaciones e Informes de la UIT conexos

Recomendación UIT-R M.493: Sistema de llamada selectiva digital para el servicio móvil marítimo

Recomendación UIT-R M.541: Procedimientos de explotación para la utilización de equipos de llamada selectiva digital en el servicio móvil marítimo

Recomendación UIT-R M.585: Asignación y uso de identidades del servicio móvil marítimo, o la versión revisada

Recomendación UIT-R M.1371: Características técnicas de un sistema de identificación automático mediante acceso múltiple por división en el tiempo en la banda de frecuencias de ondas métricas del servicio móvil marítimo

Recomendación UIT-R RA.769: Criterios de protección para las mediciones radioastronómicas

Informe UIT-R M.2285: Sistemas y dispositivos marítimos de localización de sobrevivientes (sistemas «hombre al agua») – Visión general de los sistemas y su modo de funcionamiento

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que el servicio móvil marítimo es un servicio definido para el funcionamiento de determinados tipos de estaciones, como se define en el número **1.28** del RR;
- b) que el Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos (SMSSM) es una aplicación del servicio móvil marítimo;
- c) que el sistema de identificación automática (SIA) es una tecnología para aplicaciones relacionadas con la seguridad marítima, que cumplen funciones de identificación, seguridad de las funciones de navegación, ayudas a la navegación, localización de señales y comunicaciones de datos;
- d) que los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas (DARM) ponen de manifiesto nuevos desarrollos en el entorno marítimo;
- e) que, debido a los rápidos avances técnicos, estarán en funcionamiento cada vez más aplicaciones en el entorno marítimo;
- f) que, a fin de mejorar la seguridad de la navegación, es necesario identificar y categorizar los DARM que funcionan de forma autónoma en el entorno marítimo;
- g) que el funcionamiento de los DARM puede ser con fines relacionados con la seguridad;
- h) que en las versiones más recientes de las Recomendaciones UIT-R M.493, UIT-R M.585 y UIT-R M.1371 se incluyen también características importantes para el funcionamiento de los DARM;
- i) que los DARM se categorizan en el Grupo A y el Grupo B que se describen en el Anexo 1;
- j) que la Organización Marítima Internacional (OMI), la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y la Asociación Internacional de Señalización Marítima (AISM) publican documentos técnicos relativos al diseño y la utilización de ayudas a la navegación;
- k) que el canal 2006 (160,9 MHz) está designado en el Apéndice **18** del RR para los DARM del Grupo B,

reconociendo

- a) que los DARM funcionan con tecnología de radiocomunicaciones marítimas como los SIA y la llamada selectiva digital (LLSD);
- b) que el uso de los DARM no debe comprometer la integridad del SMSSM ni el funcionamiento del SIA1 y del SIA2, ni el del enlace de datos en ondas métricas;
- c) que el uso de los DARM del Grupo B no debe comprometer el funcionamiento de las aplicaciones de seguridad de los titulares en cofrecuencias, autorizadas a título primario por algunas administraciones nacionales;
- d) que el uso de los DARM del Grupo B no debe comprometer la presentación de la información del SIA,

recomienda

- 1 que la categorización de los DARM sea conforme con el Anexo 1;
- 2 que las características técnicas y operativas de los dispositivos de hombre al agua (MOB) sean conformes con el Anexo 2;
- 3 que las características técnicas y operativas de los DARM del Grupo A estén en consonancia con las versiones más recientes de la Recomendación UIT-R M.1371 o UIT-R M.493;
- 4 que las características técnicas y operativas de los DARM del Grupo B que utilizan la tecnología SIA estén en consonancia con el Anexo 3;
- 5 que las características técnicas de los DARM del Grupo B que utilicen tecnologías distintas de las del SIA estén en consonancia con el Anexo 4.

Anexo 1

Categorización de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas

Un DARM es una estación móvil del servicio móvil marítimo que funciona en el mar y transmite independientemente de una estación de barco o de una estación costera, que también puede estar atracada temporalmente. Se dividen en dos grupos:

- Grupo A DARM que mejoran la seguridad de la navegación.
- Grupo B DARM que no mejoran la seguridad de la navegación (DARM que emite señales o información que no atañen a la navegación de los barcos o que no complementan la seguridad del tráfico de los barcos en vías navegables). Los dispositivos del Grupo B pueden aplicar tecnología SIA o tecnología distinta del SIA. Las tecnologías distintas del SIA sólo podrán aplicarse con carácter experimental, y el RR no aborda el uso operativo de tales dispositivos.

El término «mejorar la seguridad de la navegación» se deriva del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS), enmendado por la OMI. El Capítulo V de SOLAS se titula «Seguridad de la navegación» y contiene toda la reglamentación pertinente de la OMI. Por consiguiente, el criterio que permite distinguir entre los dispositivos DARM del Grupo A y los del Grupo B es su influencia en la seguridad de la navegación. Toda señal o información generada por un DARM que llegue a un navegante puede influir en la navegación del barco. Se incluyen aquí el SIA (señales que pueden aparecer en el radar y en las pantallas de visualización de navegación) y las ondas métricas (canal 70 y canales de trabajo). El navegador decide cómo actuar ante esta información. Esta información puede mejorar la seguridad de la navegación. No obstante, señales o informaciones que no atañen a la navegación de los barcos pueden distraer o confundir a los navegantes y degradar la seguridad de la navegación.

Los dispositivos DARM que mejoran la seguridad de la navegación se ajustarán a la reglamentación SOLAS de la OMI para la presentación de información a los navegantes a bordo de barcos.

La OMI es la organización responsable de la designación de los DARM del Grupo A. Estos están constituidos por dispositivos de hombre al agua (MOB) de clase M y los de sistemas móviles de ayuda a la navegación.

Anexo 2

Características técnicas y operativas de determinados dispositivos autónomos de radiocomunicación marítima del Grupo A

A2-1 Dispositivos de hombre al agua que utilizan la llamada selectiva digital en ondas métricas (Clase M) y se combinan con la tecnología del sistema de identificación automática.

Los dispositivos de hombre al agua (MOB) deben funcionar de acuerdo con las Recomendaciones UIT-R M.493, UIT-R M.541 y UIT-R M.1371.

A2-1.1 Funcionamiento en bucle abierto y cerrado

Los dispositivos MOB que utilicen la LLSD en ondas métricas deben ser capaces de operar como un dispositivo de bucle abierto/todas las estaciones (véase el § A2-1.7) o como un dispositivo de bucle cerrado/estación designada (véase el § A2-1.8) únicamente, tal y como se describe en esta Recomendación.

A2-1.2 Características generales

Los dispositivos MOB deben:

- estar equipados con un dispositivo electrónico integral de fijación de la posición, un transceptor LLSD que funcione en el canal 70 de ondas métricas de conformidad con la Recomendación UIT-R M.493 y combinado con un transmisor SIA que funcione de conformidad con la Recomendación UIT-R M.1371 (para dispositivos MOB);
- estar dotados de indicadores visuales para designar el funcionamiento del dispositivo y la recepción de mensajes de acuse de recibo de LLSD; y
- ser capaces de activarse manual y automáticamente y desactivarse manualmente.

A2-1.3 Número de identificación

- El número de identificación de los dispositivos MOB es conforme con la Recomendación UIT-R M.585 y está codificado por el fabricante;
- El usuario no debe poder cambiar el número de identificación del dispositivo MOB;
- El número de identificación del dispositivo MOB debe estar marcado de forma destacada y permanente en el exterior del dispositivo.

A2-1.4 Medidas para evitar falsas alertas

Los fabricantes deben aplicar medidas para evitar falsas alertas de LLSD de los dispositivos MOB, como dos acciones simples e independientes necesarias para iniciar las transmisiones:

- una operación manual, como una función de armado o la protección de un interruptor mediante una tapa extraíble;
- y otra que puede ser una activación automática, como un sistema de detección de agua.

Antes de la emisión de la transmisión inicial, debe implementarse un retardo por un periodo no superior a 30 segundos, para permitir a los usuarios desactivar el dispositivo MOB en caso de activación involuntaria. Durante este periodo se debe proporcionar una indicación acústica y visual. Estas indicaciones deben activarse también en las alertas de seguimiento. Los equipos diseñados para un uso intrínsecamente seguro deben proporcionar como mínimo una indicación visual.

A2-1.5 Operación de autocancelación de socorro

Los dispositivos MOB deben ser capaces de transmitir un mensaje de auto-cancelación de socorro, como se describe en la Recomendación UIT-R M.493, y sólo se debe utilizar en las siguientes circunstancias: la acción de apagar un dispositivo MOB que ha enviado previamente una alerta de socorro como se especifica en la Recomendación UIT-R M.493 y que no ha sido reconocida, debe hacer que el dispositivo MOB transmita el mensaje de auto-cancelación de socorro.

A2-1.6 Acción al recibir los mensajes de acuse de recibo

Si el dispositivo MOB recibe un mensaje de acuse de recibo de alerta de socorro LLSD o un mensaje de acuse de recibo de retransmisión de alerta de socorro LLSD, de acuerdo con la Recomendación UIT-R M.493, el transmisor LLSD debe apagarse. El dispositivo MOB debe indicar la recepción del mensaje de acuse de recibo. Sin embargo, la función SIA del dispositivo MOB debe seguir transmitiendo hasta que se apague.

A2-1.7 Funcionamiento en bucle abierto de los dispositivos de hombre al agua

Los mensajes desde y hacia dispositivos MOB de bucle abierto que utilizan LLSD en ondas métricas se definen en la Recomendación UIT-R M.493. En la activación inicial, el dispositivo MOB de bucle abierto debe transmitir un mensaje LLSD formateado como una alerta de socorro.

Tan pronto como el dispositivo electrónico integral de fijación de posición pueda proporcionar una posición y hora precisas, el dispositivo MOB de bucle abierto transmite otra alerta de socorro con la posición y hora del dispositivo de fijación de posición insertadas automáticamente en el mensaje utilizando la secuencia de expansión de posición de la Recomendación UIT-R M.821. El transmisor SIA comienza a transmitir mensajes MOB en ese momento. Los mensajes continuarán hasta que el dispositivo MOB se apague manualmente o se agote la batería.

Tras esta transmisión, el receptor LLSD del dispositivo MOB de bucle abierto se enciende y supervisa el canal LLSD en busca de mensajes de acuse de recibo durante 30 minutos.

Si no se recibe un mensaje de acuse de recibo de alerta de socorro LLSD, el dispositivo MOB de bucle abierto funciona con un ciclo de trabajo de al menos un mensaje cada 5 minutos durante un periodo de 30 minutos. El ciclo de trabajo real del transmisor tiene una duración seleccionada al azar de entre 4,9 y 5,1 minutos.

Una vez transcurridos 30 minutos sin que se reciba un mensaje de acuse de recibo, el ciclo de trabajo del dispositivo MOB de bucle abierto debe cambiar a 10 minutos. El ciclo de trabajo real del transmisor tiene entonces una duración seleccionada al azar de entre 9,9 y 10,1 minutos. Esto continúa hasta que se recibe un mensaje de acuse de recibo, se agotan las baterías o se apaga el dispositivo MOB. Después de cada transmisión, el receptor LLSD se enciende para supervisar el canal LLSD en busca de un mensaje de acuse de recibo durante 5 minutos.

A2-1.8 Funcionamiento en bucle cerrado de los dispositivos de hombre al agua

Los mensajes desde y hacia dispositivos MOB de bucle cerrado que utilizan LLSD en ondas métricas se definen en la Recomendación UIT-R M.493.

En la activación inicial, el dispositivo MOB de bucle cerrado debe transmitir un mensaje LLSD con formato de retransmisión de alerta de socorro, como se especifica en la Recomendación UIT-R M.493. La identidad marítima de destino puede ser una estación individual o un grupo. La posición y la hora del mensaje LLSD inicial deben actualizarse.

Tan pronto como el dispositivo electrónico integral de fijación de posición sea capaz de proporcionar una posición y una hora precisas, el dispositivo MOB de bucle cerrado deberá realizar una nueva

retransmisión de alerta de socorro con la posición y la hora del dispositivo de fijación de posición insertadas automáticamente en el mensaje. Debe utilizarse la secuencia de expansión de posición de la Recomendación UIT-R M.821. El transmisor SIA comienza a transmitir mensajes MOB en ese momento. Los mensajes continuarán hasta que el dispositivo MOB se apague manualmente o se agote la batería.

Después de esta transmisión, el receptor LLSD del dispositivo MOB de bucle cerrado debe encenderse y supervisar el canal LLSD en busca de mensajes de acuse de recibo durante 30 minutos. Si no se recibe un mensaje de acuse de recibo de la retransmisión de alerta de socorro LLSD, el dispositivo MOB de bucle cerrado debe funcionar con un ciclo de trabajo de al menos un mensaje cada 5 minutos utilizando el dispositivo electrónico interno de fijación de posición y utiliza la secuencia de expansión de posición de la Recomendación UIT-R M.821.

Si no se recibe un mensaje de acuse de recibo de alerta de socorro LLSD, el dispositivo MOB debe funcionar con un ciclo de trabajo de al menos una alerta de socorro cada 5 minutos durante un periodo de 30 minutos, es decir, al menos una transmisión cada 5 minutos durante un periodo de 30 minutos. El ciclo de trabajo real del transmisor debe tener una duración seleccionada al azar de entre 4,9 y 5,1 minutos. Después de cada transmisión, el receptor LLSD debe encenderse y supervisar el canal LLSD en busca de mensajes de acuse de recibo durante 5 minutos.

Si transcurren 30 minutos sin que se reciba un mensaje de acuse de recibo, el ciclo de trabajo del dispositivo MOB debe cambiar entonces a 10 minutos. El ciclo de trabajo real del transmisor debe ser un tiempo seleccionado al azar de entre 9,9 y 10,1 minutos. Esto continuará hasta que se reciba un mensaje de acuse de recibo, se agoten las baterías o se apague el dispositivo MOB. Después de cada transmisión, el receptor LLSD debe encenderse y supervisar el canal LLSD en busca de mensajes de acuse de recibo durante 5 minutos.

A2-2 Ayuda móvil a la navegación

La ayuda móvil a la navegación (AMaN) debe funcionar de conformidad con la Recomendación UIT-R M.1371. La asignación de identificación de AMaN debe ser conforme con la Recomendación UIT-R M.585 Anexo 1, § 4.

AMaN debe funcionar únicamente bajo la jurisdicción de una administración.

Anexo 3

Características técnicas y operativas de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B que utilizan tecnología de sistemas de identificación automática

A3-1 Introducción

En el presente Anexo se especifican las características generales de los DARM del Grupo B y la forma en que sus datos deben formatearse y transmitirse.

Un DARM del Grupo B es una estación móvil del servicio móvil marítimo que funciona en el mar y transmite independientemente de una estación de barco o de una estación costera, que también puede estar atracada temporalmente. No están destinados a mejorar la seguridad de la navegación ni a

proporcionar señales o información relevante para el navegante del transporte general. Estos dispositivos funcionan en el canal 2006 (160,9 MHz) y no debe permitirse que utilicen las frecuencias designadas para LLSD y SIA 1 y SIA 2.

Por consiguiente, las señales e informaciones generadas por los DARM del Grupo B no siempre son compatibles con el radar, el sistema electrónico de visualización de mapas o el sistema de información. En los sistemas que sí lo son, el usuario debe poder eliminar dicha información mediante una simple acción del operador.

A3-2 Características técnicas

- a) La p.i.r.e. transmitida se debe limitar a 100 mW.
- b) La identidad de nueve dígitos de los dispositivos DARM del Grupo B debe ser conforme con la Recomendación UIT-R M.585.
- c) Estos dispositivos funcionan con la condición de no causar interferencias, es decir, no deben interferir ni reclamar protección de otros servicios existentes. Si se determina que son necesarias medidas de mitigación para proteger los servicios correspondientes, estas pueden incluir:
 - restringir el uso en vías navegables interiores y limitar la incorporación de dispositivos DARM del Grupo B en una zona local mediante geovallado; e
 - implantar sistemas automatizados de coordinación de frecuencias, capacidades de detección ambiental y
 - cualquier otra herramienta de prevención y mitigación de interferencias, según sea necesario.
- d) Estos dispositivos funcionan en el canal 2006 (160,9 MHz).
- e) Estos dispositivos deben estar dotados de una antena integrada. La altura de la antena no superará 1 metro por encima de la superficie del mar.
- f) Estos dispositivos deben contar con un conmutador de potencia externo protegido y con un indicador de transmisión.

A3-3 Características generales

Los DARM del Grupo B deben funcionar de forma autónoma y determinar su propia programación de transmisión de mensajes basándose en una selección aleatoria de intervalos de transmisión. La estación puede transmitir mensajes en una sola transmisión o en una ráfaga de cuatro mensajes idénticos no más de una vez por minuto. Si es así, el incremento entre intervalos de transmisión dentro de una ráfaga debe ser de 75 intervalos. Véase la Fig. 2.

El comportamiento de transmisión en ráfagas aumentará la probabilidad de recepción para las unidades que operan en la superficie del mar transmitiendo a bajos niveles de potencia.

A3-4 Características del transmisor

Las características técnicas especificadas en los Cuadros 1 y 2 deben aplicarse al transmisor.

CUADRO 1

Configuración de los parámetros

Nombre del parámetro	Configuración
Canal (2006) (MHz)	160.900
Tasa de bits (bit/s)	9 600
Secuencia de acondicionamiento (bits)	24
Tiempo de estabilización del transmisor (potencia de transmisión dentro del 20% del valor final. Frecuencia estable dentro de ± 1 kHz del valor final). Probado a la potencia de transmisión declarada por el fabricante (ms)	≤ 1.0
Tiempo de rampa descendente (μ s)	≤ 832
Duración de la transmisión (ms)	$\leq 26,6$
Potencia de salida del transmisor (mW p.i.r.e.)	100

CUADRO 2

Características mínimas del transmisor

Parámetros del transmisor	Descripción
Potencia de la portadora	100 mW p.i.r.e. (medidos sobre la duración de la ráfaga)
Error en la frecuencia de la portadora	± 500 Hz (normal). $\pm 1\ 000$ Hz (extremo)
Duración de la ráfaga del transmisor ()	$< 26,67$ ms
Máscara de modulación ranurada	$\Delta f_c < \pm 10$ kHz: 0 dBc ± 10 kHz $< \Delta f_c < \pm 25$ kHz: por debajo de la línea recta entre -20 dBc a ± 10 kHz y -36 dBm a ± 25 kHz ± 25 kHz $< \Delta f_c < \pm 62,5$ kHz: -36 dBm
Secuencia de prueba del transmisor y precisión de la modulación	$< 3\ 400$ Hz para Bit 0, 1 (normal y extremo) $2\ 400$ Hz ± 480 Hz para Bit 2, 3 (normal y extremo) $2\ 400$ Hz ± 240 Hz para Bit 4 ... 31 (normal, $2\ 400 \pm 480$ Hz extremo) Para Bits 32 ... 199 $1\ 740 \pm 175$ Hz (normal, $1\ 740 \pm 350$ Hz extremo) para un patrón de bits de 0101 $2\ 400$ Hz ± 240 Hz (normal, $2\ 400 \pm 480$ Hz extremo) para un patrón de bits de 00001111
Potencia de salida del transmisor en función del tiempo	Potencia dentro de la máscara mostrada en la Fig. 1 y tiempos indicados en el Cuadro 3
Emisiones no esenciales del transmisor	< -36 dBm 9 kHz a 1 GHz < -30 dBm 1 GHz a 4 GHz

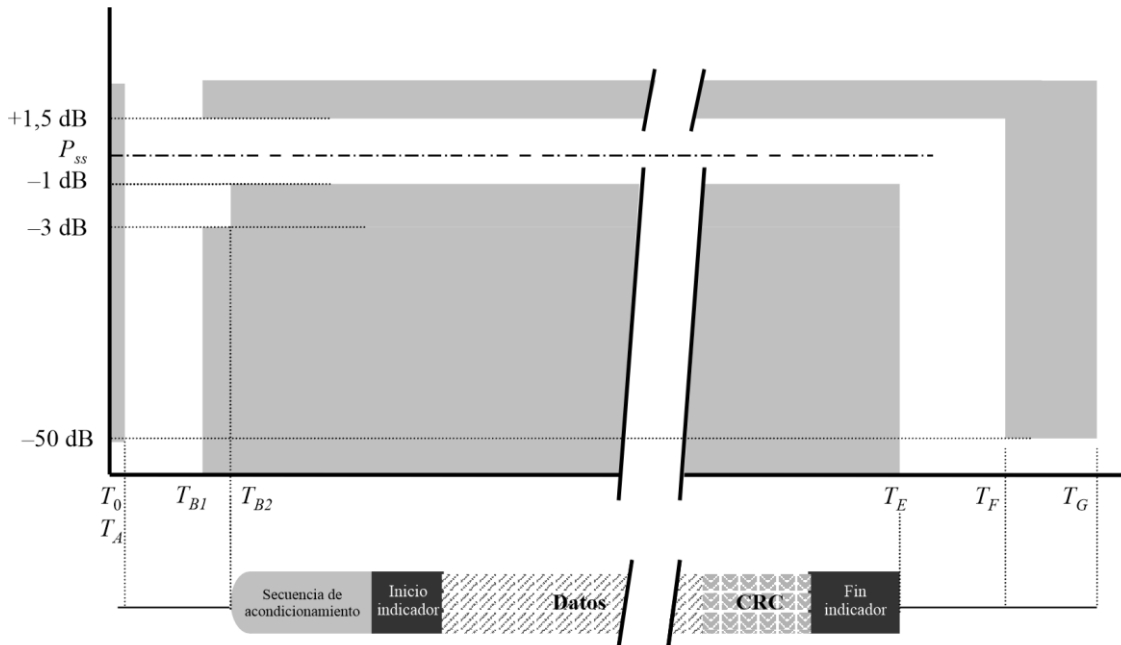
CUADRO 3

Definiciones de los tiempos de la Fig. 1

Referencia	Bits	Tiempo (ms)	Definición
T_0	0	0	Inicio del intervalo de transmisión. La potencia NO debe superar los -50 dB de P_{ss} antes de T_0
T_A	0-6	0-0,625	La potencia supera los -50 dB de P_{ss}
T_B	T_{B1}	6	La potencia debe estar dentro de $+1,5$ o -3 dB de P_{ss}
	T_{B2}	8	La potencia debe estar dentro de $+1,5$ o -1 dB de P_{ss} (inicio de la secuencia de acondicionamiento)
T_E (incluye 1 bit de relleno)	233	24,271	La potencia debe permanecer dentro de $+1,5$ o -1 dB de P_{ss} durante el periodo T_{B2} a T_E
T_F (incluye 1 bit de relleno)	241	25,104	La potencia debe ser de -50 dB de P_{ss} y mantenerse por debajo de este valor
T_G	256	26,667	Inicio del siguiente período de transmisión

FIGURA 1

Envolvente de salida del transmisor en función del tiempo



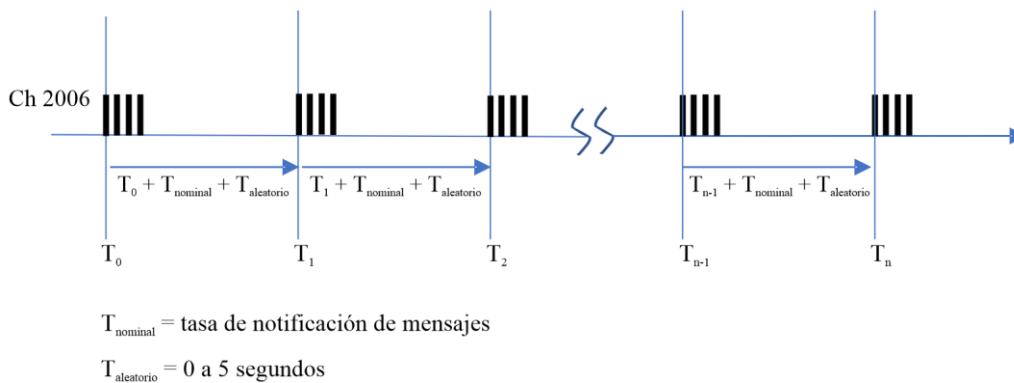
M.2135-01

A3-5 Precisión de sincronización

No se requiere sincronización UTC.

A3-6 Esquema de acceso a los canales

FIGURA 2
Transmisiones en ráfaga



M.2135-02

A3-7 Identificación del usuario (identificador único)

La numeración de los dispositivos DARM del Grupo B debe ser conforme con la Recomendación UIT-R M.585 en combinación con la identidad única mediante la transmisión del Mensaje 61 con la activación, antes del apagado y una vez cada 6 minutos.

A3-8 Comportamiento de los mensajes de transmisión

Los mensajes utilizados por un dispositivo DARM del Grupo B que utiliza la estructura de mensajes SIA se describen en el Anexo 5. Un dispositivo DARM del Grupo B debe transmitir como mínimo el Mensaje 60 Parte A, y el Mensaje 61 de informe de identidad utilizando el esquema de transmisión descrito en el § A3-6. El informe de posición debe transmitirse una vez por minuto, y el informe de identidad una vez cada 6 minutos. Los demás mensajes disponibles podrán ser transmitidos por el dispositivo DARM del Grupo B independientemente de la programación de transmisión descrita anteriormente, con una frecuencia máxima de transmisión de una vez cada 6 minutos.

Anexo 4

Características técnicas de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B que utilizan tecnologías distintas de las del sistema de identificación automática

A4-1 Introducción

Todos los DARM del Grupo B deben utilizar sólo el canal 2006. Los dispositivos experimentales que utilicen el Canal 2006 (que no sea un DARM operativo del Grupo B que utilice tecnología SIA) deben observar las características que se indican a continuación para garantizar la compatibilidad con los DARM del Grupo B.

Los DARM del Grupo B descritos en el presente Anexo son estaciones móviles que funcionan en el mar y transmiten de forma independiente con respecto a una estación de barco o una estación costera. Estos dispositivos DARM del Grupo B no mejoran la seguridad de la navegación y emiten señales o información que no es relevante para el navegador de los barcos en general. Los DARM del Grupo B que utilicen tecnologías distintas de las del SIA no tendrán autorización para utilizar las frecuencias designadas para el SIA, incluidos los canales SIA1 y SIA2, o para las LLSD.

A4-2 Características técnicas para garantizar la compatibilidad con los dispositivos marítimos autónomos de radiocomunicación del Grupo B que utilizan la tecnología del sistema de identificación automática

- a) La p.i.r.e. transmitida se debe limitar a 100 mW.
- b) El ciclo de trabajo de transmisión debe ser lo menor posible y no superar el 0,178%.
- c) La duración de una única transmisión no debe superar los 26,7 ms.
- d) Estos dispositivos funcionan con la condición de no causar interferencias, es decir, no deben interferir ni reclamar protección de otros servicios existentes. Si se determina que son necesarias medidas de mitigación para proteger los servicios correspondientes, estas pueden incluir:
 - restringir el uso en vías navegables interiores y limitar la incorporación de dispositivos DARM del Grupo B en una zona local mediante geovallado; e
 - implantar sistemas automatizados de coordinación de frecuencias, capacidades de detección ambiental y
 - cualquier otra herramienta de prevención y mitigación de interferencias, según sea necesario.
- e) Estos dispositivos deben estar dotados de una antena integrada. La altura de la antena no superará 1 metro por encima de la superficie del mar.
- f) Estos dispositivos deben contar con un conmutador de potencia externo protegido y con un indicador de transmisión.
- g) Cuando estén autorizados por las administraciones para uso experimental, estos dispositivos deberán funcionar de conformidad con el presente Anexo.

CUADRO 4

Características mínimas del transmisor

Parámetros del transmisor	Descripción
Potencia de la portadora	100 mW p.i.r.e. (medidos sobre la duración de la ráfaga)
Error en la frecuencia de la portadora	± 500 Hz (normal). $\pm 1\ 000$ Hz (extremo)
Duración de la ráfaga del transmisor	< 108 ms
Máscara de modulación ranurada	$\Delta f_c < \pm 12$ kHz: 0 dBc ± 12 kHz < $\Delta f_c < \pm 25$ kHz: por debajo de la línea recta entre -20 dBc a ± 12 kHz y -36 dBm a ± 25 kHz ± 25 kHz < $\Delta f_c < \pm 62,5$ kHz: -36 dBm
Emisiones no esenciales del transmisor	< -36 dBm 9 kHz a 1 GHz < -30 dBm 1 GHz a 4 GHz

Anexo 5

Mensajes utilizados para los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B que utilizan la tecnología del sistema de identificación automática

A5-1 Introducción

Dado que los DARM están orientados a apoyar a su usuario en una tarea específica, los mensajes normalizados, la identificación definitiva y la posición, así como los datos específicos relevantes para que el propietario identifique su unidad y ciertas condiciones de su funcionamiento, los siguientes mensajes definidos en el Cuadro 5 se han definido para apoyar estos requisitos. Los identificadores de mensajes figuran en la Recomendación UIT-R M.1371. Esta Recomendación reserva los números de identificación de mensaje SIA 60 a 63 para las comunicaciones DARM del Grupo B.

A5-1.1 Resumen de mensajes de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas

CUADRO 5

Resumen de mensajes de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas

ID del mensaje	Nombre	Descripción
60	Informe de posición	Este mensaje de varias páginas proporciona información sobre la posición, la navegación y el estado
61	Informe de identidad	Proporciona la información adicional necesaria para identificar de forma exclusiva el dispositivo transmisor.
62	Informe de información estática	Proporciona información adicional sobre el dispositivo transmisor
63	Mensaje específico de la aplicación	Permite transmitir datos binarios

A5-1.2 Informe de posición de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

El mensaje 60, parte A, tiene por objeto proporcionar la información de posición e identificación necesaria para que el usuario y el sistema de supervisión identifiquen y localicen el dispositivo transmisor. Este informe puede proporcionar información adicional sobre el dispositivo transmisor utilizando las páginas de datos ampliadas. Este informe debe transmitirse tal como se especifica en el Anexo 3.

CUADRO 6
Informe de posición Parte A

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID del mensaje	6	Identificador del mensaje 60; siempre 60
Indicador de repetición	2	El indicador de repetición debe ser siempre 0
ID de origen	30	Identificador de la estación transmisora según la Rec. UIT-R M.585, Dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B
Número de parte	2	Identificador del número de parte del mensaje; siempre 0 para la Parte A
Indicador de destino	1	0 = Difusión (no se utiliza el campo ID de destino) 1 = Dirigido (el ID de destino utiliza 30 bits de datos para el MMSI matriz)
ID de destino	0/30	Identificador de la estación receptora según la Rec. UIT-R M.585 (si se utiliza). Este debe ser el MMSI matriz del DARM.
Longitud	28	Longitud en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Este = positivo (según complemento de 2), Oeste = negativo (según complemento de 2); 181° (6791AC0 _h) = no disponible = por defecto)
Latitud	27	Latitud en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Norte = positivo (según complemento de 2), Sur = negativo (según complemento de 2); 91 (3412140 _h) = no disponible = por defecto)
Sello de tiempo	6	Segundo UTC en el que el informe fue generado por el EPFS (0-59 ó 60) si no se dispone del sello de tiempo, que también debe tener el valor por defecto o 61 si el sistema de posicionamiento está en modo de entrada manual o 62 si el sistema electrónico de fijación de posición funciona en modo estimado (cálculo muerto) o 63 si el sistema de posicionamiento no está operativo.
Naturaleza del código de dispositivo DARM	7	Naturaleza del código de dispositivo DARM del Grupo B según el Cuadro 8
Indicador móvil	1	0 = anclado, fijo o desconocido, por defecto 1 = móvil (como se define en la página de datos ampliados XX)
Precisión de la posición	1	El indicador de precisión de posición (PA) debe determinarse de acuerdo con el Cuadro 7 1 = alto (≤ 10 m) 0 = bajo (> 10 m) 0 = por defecto
Indicador RAIM	1	Indicador de supervisión autónoma de la integridad del receptor (RAIM) del dispositivo electrónico de fijación de posición; 0 = RAIM no en uso = por defecto; 1 = RAIM en uso. Véase el Cuadro 7
ID de página de datos ampliados 1	3	Especifica una de las ocho páginas de datos ampliados
Datos ampliados 1	10	Véanse los Cuadros 9 a 13

CUADRO 6 (fin)

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de página de datos ampliados 2	3	Especifica una de las ocho páginas de datos ampliados
Datos ampliados 2	10	Véanse los Cuadros 9 a 13
Bits no utilizados	30/0	Estos bits no están disponibles para uso futuro
Número de bits	168	Ocupa un período único

CUADRO 7

Determinación de la información sobre la precisión de posición

Estado de precisión de RAIM (para el 95 % de las posiciones fijas) ⁽¹⁾	Indicador RAIM	Estado de la corrección diferencial ⁽²⁾	Valor resultante del indicador PA
No hay proceso RAIM disponible	0	Sin corregir	0 = bajo (> 10 m)
El error RAIM ESPERADO es ≤ 10 m	1		1 = alto (≤ 10 m)
El error RAIM ESPERADO es > 10 m	1		0 = bajo (> 10 m)
No hay proceso RAIM disponible	0	Corregido	1 = alto (≤ 10 m)
El error RAIM ESPERADO es ≤ 10 m	1		1 = alto (≤ 10 m)
El error RAIM ESPERADO es > 10 m	1		0 = bajo (> 10 m)

⁽¹⁾ El receptor GNSS conectado indica la disponibilidad de un proceso RAIM mediante una frase válida de CEI 61162; en este caso, el indicador RAIM debe ajustarse en «1». El umbral de evaluación de la información RAIM es de 10 m. El error esperado RAIM se calcula a partir del «error esperado en latitud» y el "error esperado en longitud" mediante la siguiente fórmula:

$$\text{error RAIM ESPERADO} = \sqrt{(\text{error esperado en latitud})^2 + (\text{expected error in error esperado en longitud})^2}$$

⁽²⁾ El indicador de calidad en las frases de posición de CEI 61162 recibidas del receptor GNSS conectado indica el estado de corrección.

A5-1.2.1 Tipo de dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

El Cuadro 8 se utiliza para especificar el nombre del código DARM y el número de código según el tipo de aplicación para el que se utiliza el dispositivo.

CUADRO 8

Tipo de dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

Nombre del código DARM	Número de código	Descripción de la naturaleza
UNKNOWN	0	Por defecto, no especificado
FISHNET	1	Marcador de red
STATIC MK	2	Marcador de posición estático
DYNMIC-MK	3	Marcador de posición dinámico/móvil
DIVER	4	Control de buzos
RENTAL	5	Control de embarcaciones de alquiler
AUTONOMY	6	Vehículo autónomo no tripulado
HYDRO STA	7	Estación meteorológica-hidrológica
SURVEYOR	8	Estación de sondeo
REGATTA	9	Control de participantes en regata
BARGE	10	Localizador de embarcaciones
FISH POT	11	Marcapeces
FISH AREA	12	Zona de pesca
CABLE END	13	Marcador del extremo de un cable o tubería
	14-127	Reservado para uso futuro

A5-1.2.2 Páginas de datos ampliados del informe de posición de dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

Las páginas de datos ampliados se utilizan para proporcionar información adicional sobre el dispositivo DARM del Grupo B. El Mensaje 60 Parte A admite dos páginas simultáneas para una sola transmisión. El dispositivo proporcionará estas páginas según sea necesario, dependiendo de la aplicación para la que se utilice el dispositivo. Es posible proporcionar más de dos páginas alternando las páginas entre la transmisión. El uso de estas páginas dependerá de la aplicación para la que se haya implementado el dispositivo.

Tenga en cuenta que los ID de página extendida 5 a 6 se reservan para uso futuro.

CUADRO 9

Datos ampliados, ID de página 0 - Velocidad sobre el suelo

Parámetro	Número de bits	Descripción
SOG	10	Velocidad sobre el suelo en pasos de 1/10 nudos (0-102,2 nudos) 1 023 = no disponible, 1 022 = 102,2 nudos o superior

CUADRO 10

Datos ampliados, ID de página 1 - Rumbo sobre tierra

Parámetro	Número de bits	Descripción
COG	9	Rumbo sobre tierra en 1 grado = (0-359). 360 (168 _h) = no disponible = por defecto. 361-511 no debe utilizarse
Reservado	1	Reservado para uso futuro

CUADRO 11

Datos ampliados, ID de página 2 - estado dinámico

Parámetro	Número de bits	Descripción
Estado operativo	1	0 = funcionamiento correcto, por defecto 1 = funcionamiento incorrecto o defectuoso
Modo de propulsión	3	0 = Propulsado sin más información, por defecto 1 = Propulsión autónoma, a menos de 3 kts, según parámetros establecidos 2 = Propulsión autónoma, menos de 3 kts, variable 3 = Propulsión autónoma, más de 3 kts, variable 4 = Propulsión autónoma, más de 3 kts, según parámetros establecidos 5 = Operado a distancia, menos de 3 kts 6 = Operado a distancia, más de 3 kts 7 = Amarrado a una embarcación (p. ej., cable, tubo, red)
Dirección Estado	1	0 = No disponible o desconocido, por defecto 1 = Dirección proporcionada
Dirección	3	0 = 000° ± 22,5° 1 = 045° ± 22,5° 2 = 090° ± 22,5° 3 = 135° ± 22,5° 4 = 180° ± 22,5° 5 = 225° ± 22,5° 6 = 270° ± 22,5° 7 = 315° ± 22,5°
Reservado	2	Reservado para uso futuro

CUADRO 12

Datos ampliados, ID de página 3 - estado de funcionamiento

Parámetro	Número de bits	Descripción
Sensor 1	3	0 = Sin información ni sensor 1 = Sensor ascendente 2 = Sensor descendente 3 = Sensor sin cambios 4 = TBD 5 = TBD 6 = Sensor degradado 7 = Sensor no operativo
Sensor 2	3	0 = Sin información ni sensor 1 = Sensor ascendente 2 = Sensor descendente 3 = Sensor sin cambios 4 = TBD 5 = TBD 6 = Sensor degradado 7 = Sensor no operativo
Sensor 3	3	0 = Sin información ni sensor 1 = Sensor ascendente 2 = Sensor descendente 3 = Sensor sin cambios 4 = TBD 5 = TBD 6 = Sensor degradado 7 = Sensor no operativo
Reservado	1	Reservado para uso futuro

CUADRO 13

Datos ampliados, ID de página 4 - ID de unidad

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID de unidad	6	Se utiliza para identificar una unidad específica con un rango de 1 a 63
Reservado	4	Reservado para uso futuro

A5-1.3 Informe de información reservada de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

El informe de información reservada (Mensaje 60 Parte B) deberá transmitirse tal como se especifica en el Anexo 3.

CUADRO 14

Informe de posición Parte B

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID del mensaje	6	Identificador del mensaje 60; siempre 60
Indicador de repetición	2	El indicador de repetición debe ser siempre 0
ID de origen	30	Identificador de la estación transmisora según la Rec. UIT-R M.585, Dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B
Número de parte	2	Identificador del número de parte del mensaje; siempre 1 para la Parte B
Indicador de destino	1	0 = Difusión (no se utiliza el campo ID de destino) 1 = Dirigido (el ID de destino utiliza 30 bits de datos para MMSI)
ID de destino	0/30	Identificador de la estación receptora según la Rec. UIT-R M.585 (si se utiliza). Este debe ser el MMSI matriz del DARM.
Datos privados	127/97	Para uso privado
Número de bits	168	Ocupa un período único

A5-1.4 Informes adicionales de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

El Mensaje 60, Partes C y D son para uso futuro.

A5-1.5 Informe de identidad de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

El informe de identidad proporciona la información adicional necesaria para identificar de forma exclusiva el dispositivo transmisor. Este informe debe transmitirse tal como se especifica en el Anexo 3.

CUADRO 15

Informe de identidad de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID del mensaje	6	Identificador del mensaje 61; siempre 61
Indicador de repetición	2	El indicador de repetición debe ser siempre 0
ID de usuario	30	Identificador de la estación transmisora según la Rec. UIT-R M.585, Dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B
ID de proveedor	42	Identificación exclusiva de la unidad mediante un número definido por el fabricante Véase el Cuadro 16

CUADRO 15 (*fin*)

Parámetro	Número de bits	Descripción
MMSI matriz	30	Debe especificar el MMSI matriz del DARM. Un valor de 999999999 indica que el DARM no está asociado a ningún buque. ⁽¹⁾
Nombre del código DARM	54	Máximo 9 caracteres ASCII de 6 bits, como se define en el Cuadro 8 @@@@ = no disponible = por defecto.
Reserva	4	
Número de bits	168	Ocupa un período único

⁽¹⁾ El MMSI matriz puede utilizarse para asociar el dispositivo DARM con el buque que lo implementó.

CUADRO 16

Campo de identificación del vendedor

Bit	Información	Descripción
(MSB) 41 24 (18 bits)	ID del fabricante	Los bits de identificación del fabricante indican el código mnemotécnico del fabricante formado por tres caracteres ASCII de 6 bits ⁽¹⁾
23 20 (4 bits)	Código de modelo de la unidad	Los bits del código de modelo de la unidad indican el número de serie codificado en binario del modelo. El primer modelo de la fabricación utiliza «1» y el número se incrementa con el lanzamiento de un nuevo modelo. El código vuelve a «1» después de llegar a «15». El «0» no se utiliza
19 0 (LSB) (20 bits)	Número de serie de la unidad	Los bits del número de serie de la unidad indican el número de serie rastreable de fabricación. Cuando el número de serie se compone sólo de números, debe utilizarse la codificación binaria. Si incluye figura(s), el fabricante puede definir el método de codificación. El método de codificación debe mencionarse en el manual

⁽¹⁾ Los códigos mnemotécnicos NMEA del fabricante deben utilizarse para el ID del fabricante del Mensaje B. Los fabricantes y/o vendedores pueden solicitar este código a través de NMEA en www.nmea.org.

A5-1.6 Informe de información estática de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

CUADRO 17

Informe de información estática de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas

Parámetro	Número de bits	Descripción
ID del mensaje	6	Identificador para este Mensaje 62; siempre 62
Indicador de repetición	2	El indicador de repetición debe ser siempre 0
ID de usuario	30	Tal y como se define en la Rec. UIT-R M.585-9, Dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B
Dimensión de la zona/referencia para la posición	30	Dimensiones de la zona en metros y punto de referencia para la posición notificada (véase el § A5-1.7.1) Si se utiliza, debe indicar las dimensiones máximas de la zona. Por defecto, A = B = C = D debe ajustarse en «0».
Estado de la batería	2	0 = Sin información sobre la batería 1 = Batería en buen estado 2 = Batería baja 3 = Batería crítica
Reserva	96	
Número de bits	124	Ocupa un período único

A5-1.6.1 Punto de referencia para la posición notificada y las dimensiones generales de la zona

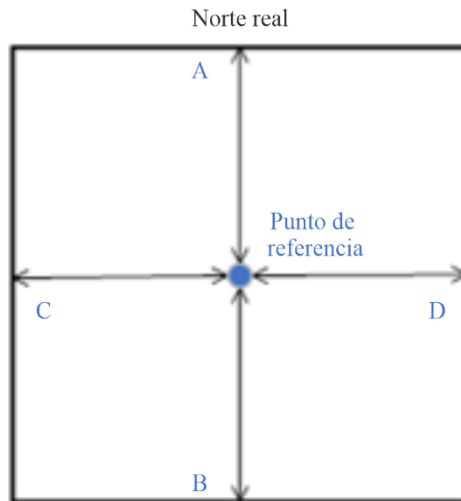
El campo dimensión del área se utiliza para especificar el área afectada por el DARM. Los valores A, B, C y D se centran en torno al punto de referencia, como se muestra en la Fig. 3. Los valores de las dimensiones se definen del siguiente modo:

CUADRO 18

Mensaje binario de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

	Número de bits	Campos de bits	Distancia (m)
A	10	Bit 30 – 39	0 – 1 023 1 023 = 1 023 m o superior
B	10	Bit 20 – 29	0 – 1 023 1 023 = 1 023 m o superior
C	10	Bit 10 – 19	0 – 1 023 1 023 = 1 023 m o superior
D	10	Bit 0 – 9	0 – 1 023 1 023 = 1 023 m o superior

FIGURA 3



M.2135-03

A5-1.7 Mensaje binario de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

CUADRO 19

Mensaje binario de los dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B

Parámetro	Número de bits	Descripción	
ID del mensaje	6	Identificador del Mensaje 63; siempre 63	
Indicador de repetición	2	El indicador de repetición debe ser siempre 0	
ID de origen	30	Tal y como se define en la Rec. UIT-R M.585-9, Dispositivos autónomos de radiocomunicaciones marítimas del Grupo B	
Indicador de destino	1	0 = Difusión (no se utiliza el campo ID de destino) 1 = Dirigido (el ID de destino utiliza 30 bits de datos para MMSI)	
Indicador de datos binarios	1	0 = datos binarios no estructurados (no se utilizan bits de identificador de aplicación) 1 = datos binarios codificados como se define utilizando el identificador de aplicación de 16 bits	
ID de destino	0/30	ID de destino (si se utiliza)	Si el indicador de destino = 0 (difusión); no se necesitan bits de datos para el ID de destino. Si el indicador de destino = 1; se utilizan 30 bits para el ID de destino y bits de reserva para la alineación de bytes.
Reserva	0/2	Reserva (si se utiliza el ID de destino)	

CUADRO 19 (*fin*)

Parámetro	Número de bits	Descripción		
Datos binarios	Difusión Máximo 128 Dirigido Máximo 96	Identificador de la aplicación (si se utiliza)	16 bits	Debe ser como se describe en el § A5-1.7.1
		Datos binarios de la aplicación	Difusión máxima 112 bits Dirección máxima 80 bits	Mensajes específicos de la aplicación
Número máximo de bits	Máximo 168	Ocupa un período único		

A5-1.7.1 Identificador de la aplicación

Los mensajes binarios dirigidos y difundidos deben contener un identificador de aplicación de 16 bits que se estructura como sigue:

CUADRO 20

Bit	Descripción
15-6	Código de zona designada (DAC). Este código se basa en las cifras de identificación marítima (MID). Cero (prueba) y 1 (internacional) son excepciones. Aunque la longitud es de 10 bits, los códigos DAC iguales o mayores que 1 000 se reservan para uso futuro
5-0	Identificador de función. El significado debe ser determinado por la autoridad responsable de la zona dada en el código de zona designada.