

EL SISTEMA MUNDIAL DE SOCORRO Y SEGURIDAD MARÍTIMA (GMDSS)

José María SILOS RODRÍGUEZ



(RNA)

Introducción



El Convenio Internacional para la Seguridad Humana en el Mar (SOLAS) fue adoptado el 1 de noviembre de 1974 por la Conferencia Internacional sobre la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, convocada por la Organización Marítima Internacional (OMI), y entró en vigor el 25 de mayo de 1980.

Desde entonces, se ha enmendado dos veces por medio de protocolos:

- El Protocolo adoptado el 17 de febrero de 1978 por la Conferencia Internacional sobre la Seguridad de los Buques Tanque y Prevención de la Contaminación (Protocolo de 1978), el cual entró en vigor el 1 de mayo de 1981.
- El Protocolo adoptado el 11 de noviembre de 1988 por la Conferencia Internacional sobre el Sistema Armonizado de Reconocimiento y certificación (Protocolo de 1988 relativo al SOLAS), que entró en vigor el día 3 de febrero de 2000.

Además, ha sido modificado por numerosas resoluciones aprobadas en las reuniones del Comité de Seguridad Marítima (CSM) de la OMI.

De todos los convenios internacionales que se ocupan de la seguridad marítima, éste es el más importante y uno de los más antiguos, ya que su primera versión se adoptó en Londres en el año 1914.

A finales del siglo XIX y primeros del siglo XX, se produjo el mayor auge en el transporte de pasajeros por mar, ya que no existían los aviones y aún persistía una fuerte corriente migratoria hacia América y Australia. El suceso que condujo a la convocatoria de la Conferencia Internacional de Seguridad Marítima de 1914 fue el hundimiento del trasatlántico *Titanic* en su

TEMAS PROFESIONALES

viaje inaugural en abril de 1912, y en el que perecieron más de 1.500 personas. A esta conferencia asistieron 13 países y fue adoptado el 20 de enero de 1914.

Este desastre produjo una nueva percepción en la normas de seguridad marítima aplicadas a los buques mercantes, y especialmente a los de pasaje. Entre ellas podemos mencionar:

- Provisión de mamparos estancos resistentes al fuego.
- Dispositivos de salvamento.
- Dispositivos de prevención y extinción de incendios en buques de pasaje.
- Instalación de equipos de radiotelegrafía en los buques que transportasen más de 50 personas.

Se decidió que su entrada en vigor fuera en el mes de julio de 1915, pero el inicio de la Primera Guerra Mundial lo impidió, aunque muchas naciones aplicaron sus recomendaciones.

En 1927, los adelantos técnicos dejaron obsoletas muchas de sus prescripciones, por lo cual en 1929 se celebró una nueva conferencia internacional que actualizó las medidas tomadas en el convenio de 1914, entrando en vigor en 1933.

En 1948 se celebró una nueva conferencia para actualizarlo, y por primera vez se incluyó un capítulo dedicado exclusivamente al transporte del grano y de mercancías peligrosas, incluidos los explosivos. Este año fue importante, ya que en una conferencia celebrada en Ginebra bajo los auspicios de las Naciones Unidas se adoptó el Convenio Constitutivo de la Organización Marítima Internacional (OMI), y a partir de aquí se reconoció que existía un órgano internacional permanente con competencia para aprobar legislación sobre todos los asuntos relacionados con la seguridad marítima, aunque la ratificación de dicho convenio fue muy lenta, y su primera reunión sólo se pudo realizar en 1959.

El sistema anterior al GMDSS

El Sistema de Socorro y Seguridad Marítima, definido en el capítulo IV del SOLAS, obligaba a todos los buques de más de 300 TRB a mantener una escucha continua de radio en las frecuencias internacionales de socorro mientras estuvieran navegando.

Para ello se disponía de dos sistemas que eran operados de forma manual:

- Un sistema de telegrafía Morse de 500 KHz (buques de carga de más de 1.600 TRB, y buques de pasaje, independientemente de su arqueo).

- Un sistema de radiotelefonía de 2.182 KHz y VHF canal 16 para todos los buques.

Este sistema se basaba fundamentalmente en la asistencia que se podían prestar entre sí los buques que se encontraran relativamente cercanos, y por tanto hacía hincapié en las comunicaciones buque-buque.

El concepto GMDSS

El concepto básico del GMDSS se basa en que las autoridades de búsqueda y salvamento en tierra y los buques navegando en las inmediaciones de un buque en peligro puedan ser alertadas de forma inmediata de dicha situación, de forma que puedan intervenir en una operación SAR coordinada con el mínimo retraso (1).

Por tanto, el GMDSS se concibió como un sistema que no sólo debe tener capacidad para alertar de forma automática a los buques de la existencia de una situación de socorro, sino fundamentalmente para informar del mismo a las autoridades responsables de la búsqueda y rescate (SAR), de forma que se pueda activar una respuesta rápida y coordinada.

Por otra parte, los nuevos avances tecnológicos que permitieron la entrada en funcionamiento del sistema de comunicaciones por satélite hacen que estas alertas sean efectivas en cualquier localización geográfica.

El sistema proporciona también otro tipo



Sistema GMDSS (*Handbook*. 3.^a edición).

TEMAS PROFESIONALES

de servicios relacionados con la seguridad marítima, como comunicaciones de urgencia y seguridad, avisos a los navegantes, boletines meteorológicos y cualquier otro tipo de información de seguridad urgente destinada a los buques.

Pero el gran adelanto que ha significado el GMDSS es la automatización de la función de alerta de socorro, eliminando así la necesidad de mantener escucha manual en los canales reservados a este tipo de llamadas.

Áreas de navegación del GMDSS



Sistema GMDSS (*Handbook* 3.^a edición).

El sistema usa cuatro zonas de comunicación marítima, en función de las cuales se definen la operatividad, tipos de equipos, mantenimiento y necesidades de personal encargado de las radiocomunicaciones.

Estas zonas son (2):

- Zona marítima A1. Comprendida en el ámbito de cobertura radiotelefónica de, como mínimo, una estación costera de ondas métricas (VHF), en la que se dispondrá continuamente de alerta de Llamada Selectiva Digital (DSC) y cuya extensión será fijada por el gobierno contratante interesado.
- Zona marítima A2. De la que se excluye la zona marítima A1, comprendida en el ámbito de cobertura radiotelefónica de, como mínimo, una estación costera de ondas hectométricas (MF), en la

que se dispondrá continuamente de alerta DSC y cuya extensión será fijada por el gobierno contratante interesado. (En la práctica, unas 150 millas desde la estación costera).

- Zona marítima A3. Zona de la que se excluyen las zonas marítimas A1 y A2, comprendida en el ámbito de cobertura de un satélite geoestacionario INMARSAT, en la que se dispondrá continuamente de alerta. Esta área quedará comprendida entre las latitudes 70°N y 70°S.
- Zona marítima A4. Cualquiera de las demás zonas que quedan fuera de las zonas marítimas A1, A2 y A3. Esencialmente se trata de las zonas polares, al norte y sur de los 70° de latitud.

Funciones del GMDSS

La regla 4 del capítulo IV del SOLAS (3) establece que todo buque, mientras esté en la mar, podrá:

- Transmitir las alertas de socorro buque-costera a través de dos medios separados e independientes por lo menos, utilizando cada uno de ellos un servicio de radiocomunicaciones diferente.
- Recibir las alertas de socorro costera-buque.
- Transmitir y recibir alertas de socorro buque -buque.
- Transmitir y recibir comunicaciones para la coordinación de las operaciones de búsqueda y salvamento.
- Transmitir y recibir comunicaciones en el lugar del siniestro.
- Transmitir y recibir señales para fines de localización.
- Transmitir y recibir información sobre seguridad marítima.
- Transmitir radiocomunicaciones generales, destinadas a redes o sistemas radioeléctricos en tierra y recibirlos de éstos.
- Transmitir y recibir comunicaciones de puente a puente.

El sistema GMDSS por tanto tiene que ser capaz de desarrollar estas nueve funciones, mediante una combinación de satélites INMARSAT y de sistemas terrestres.

Así, para cumplir las funciones 1, 2 y 3, los buques que naveguen en las zona A3 y A4 transmitirán las alertas buque-buque en las frecuencias de 2.187,5 KHz mediante DSC, y la alerta buque-tierra mediante DSC en HF, una Estación Terrena de Buque (*Ship Earth Station-SES*) (4) o a través de una radiobaliza. Los buques que naveguen en la zona A2 transmitirán la alerta buque-buque y la alerta buque-tierra en la frecuencia de 2.187,5 KHz, y los que naveguen en la zona A1 transmitirán sus señales de alerta en 156,525 MHz (canal 70 VHF) utilizando DSC.

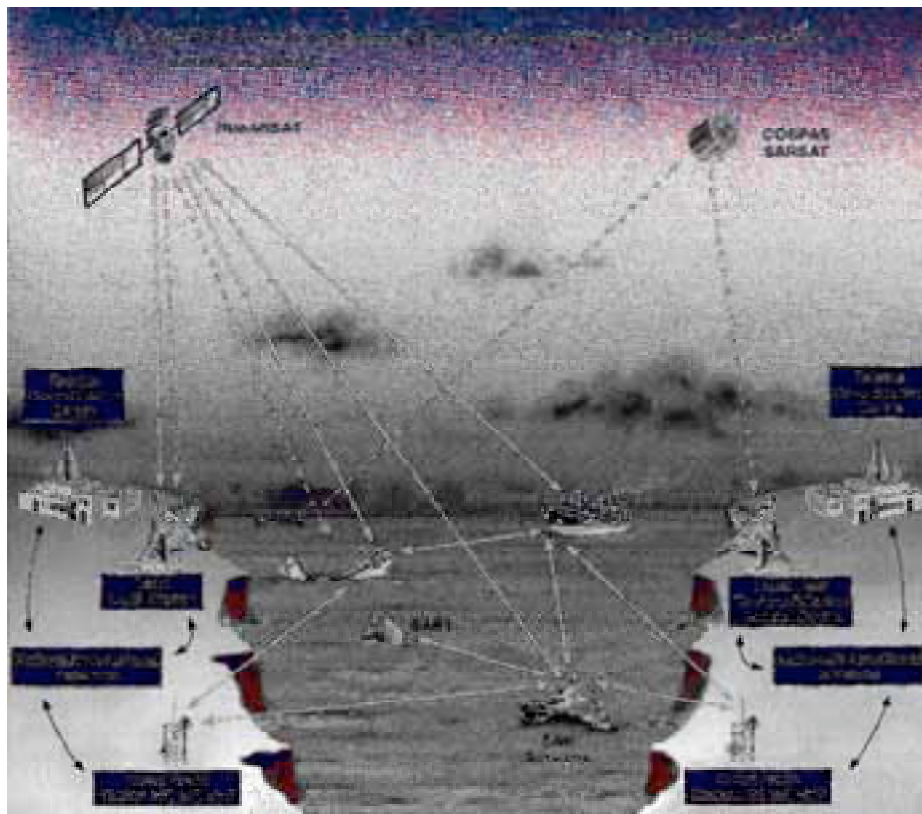
TEMAS PROFESIONALES

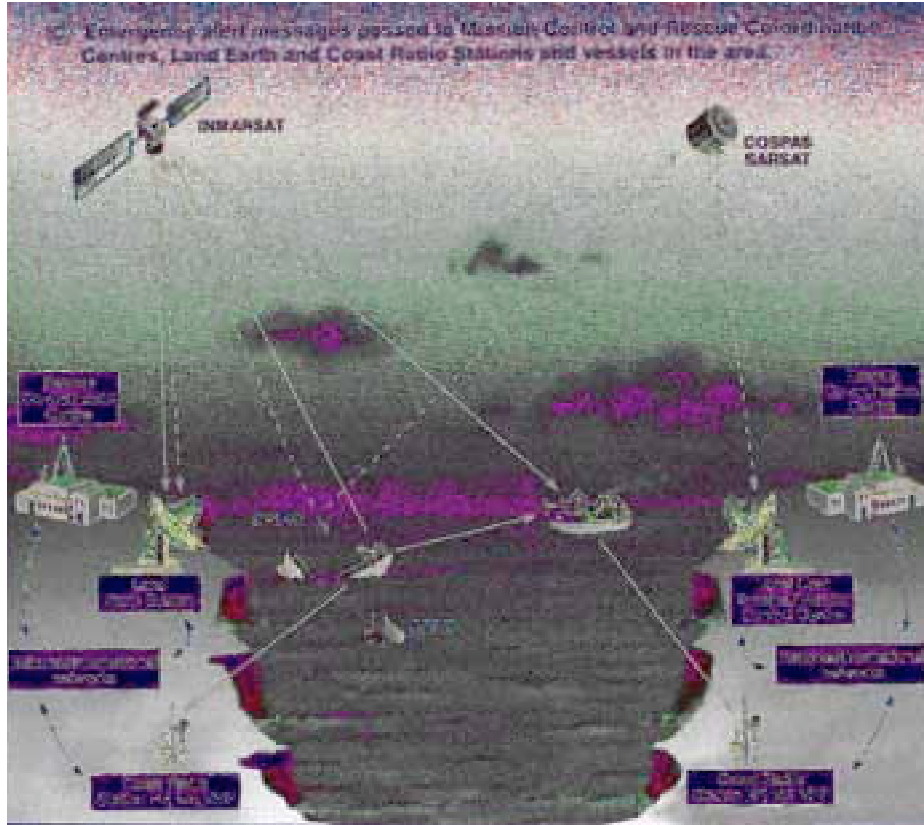
La transmisión de las alertas de socorro desde un Centro Coordinador de Salvamento (CCR) a los buques que se hallan cerca del lugar del suceso se hará mediante comunicación por satélite a una Estación Terrena de Buque (SES) y mediante las usuales comunicaciones de VHF, HF y MF usando las frecuencias adecuadas.

Llamada Selectiva Digital (DSC)

En el sistema anterior al GMDSS, los buques estaban obligados a mantener escucha en los canales de socorro y llamada, o a escuchar las listas de tráfico de las estaciones costeras.

El sistema de Llamada Selectiva Digital (DSC) controla automáticamente las señales y frecuencias de llamada, de forma que es capaz de mantener vigilancia en todas las frecuencias DSC asignadas a estos fines de socorro y segu-





Comunicaciones en el GMDSS (5).

ridad, aunque también puede ser utilizado para comunicaciones de rutina (correspondencia pública). Eso lo convierte en el principal sistema de alerta dentro del GMDSS en las bandas de VHF, MF y HF.

El DSC utiliza una señal digital a través de la cual se transmite un paquete de información establecido, basado en un sistema síncrono (dependiente del tiempo) que utiliza un código binario de 10 bits, de los cuales los siete primeros son la información propiamente dicha y los otros tres constituyen el denominado «código detector de errores». La señal puede contener los siguientes datos:

- Un número que identifica a la estación que llama (*Marine Mobile Service Identity*-MMSI).
- El número o números de las estaciones a las que se dirige la llamada.

TEMAS PROFESIONALES

- Posición y hora de la estación a la que llama.
- La frecuencia de trabajo y el modo de emisión al que se pasará una vez establecida la comunicación. (El DSC sólo se utiliza para llamadas).
- Prioridad de la llamada.

Se denomina *llamada selectiva* porque puede dirigirse a un usuario particular, a un grupo de usuarios dentro de un área geográfica o a todos los usuarios dentro del radio de alcance de la llamada, de forma que cuando un equipo DSC escucha una llamada, busca la dirección, información geográfica, etc., y sólo alerta al operador si va destinada a él.

A diferencia del sistema convencional en el que las frecuencias de socorro (2.182 KHz, canal 16 de VHF para telefonía o 500 KHz para telegrafía morse) se usaban como frecuencia de llamada y luego se continuaba por ellas el tráfico de socorro, en el GMDSS las frecuencias asignadas para efectuar las llamadas con carácter de socorro, urgencia o seguridad, sólo pueden utilizarse para este fin, de tal forma que el tráfico posterior se lleva en las denominadas «frecuencias asociadas».

BANDA	FRECUENCIA DSC	FRECUENCIA ASOCIADA RADIOTELEFÓNICA (RT)	FRECUENCIA ASOCIADA RADIOTELEX (NBDP)
VHF	Canal 70 (156,525 MHz)	Canal 16 (156,8 MHz)	No hay
MF	2.187,5 KHz	2.182 KHz	2.174,5 KHz
HF	4.207,5 KHz 6.312,0 KHz 8.414,5 KHz 12.577,0 KHz 16.804,5 KHz	4.215 KHz 6.215 KHz 82.91 KHz 12.290 KHz 16.420 KHz	4.177,5 KHz 6.280,0 KHz 8.376,0 KHz 12.520,0 KHz 16.695,0 KHz

Difusión de información de seguridad marítima (MSI)

Entre las funciones que debía cumplir el GMDSS estaba la de poder recibir y transmitir información de seguridad marítima (MSI). Los sistemas que introduce a estos efectos el Convenio SOLAS son los siguientes:

- Sistema internacional NAVTEX
- Sistema internacional SafetyNET.
- Sistema Radiotelex utilizando radiotelegrafía de impresión directa en banda estrecha (NBDP) en HF.



Receptor NAVTEX.

El servicio internacional NAVTEX

El servicio NAVTEX es un sistema de difusión y recepción automática de información de seguridad marítima (MSI) por medio de radioteletipo de impresión directa en banda estrecha.

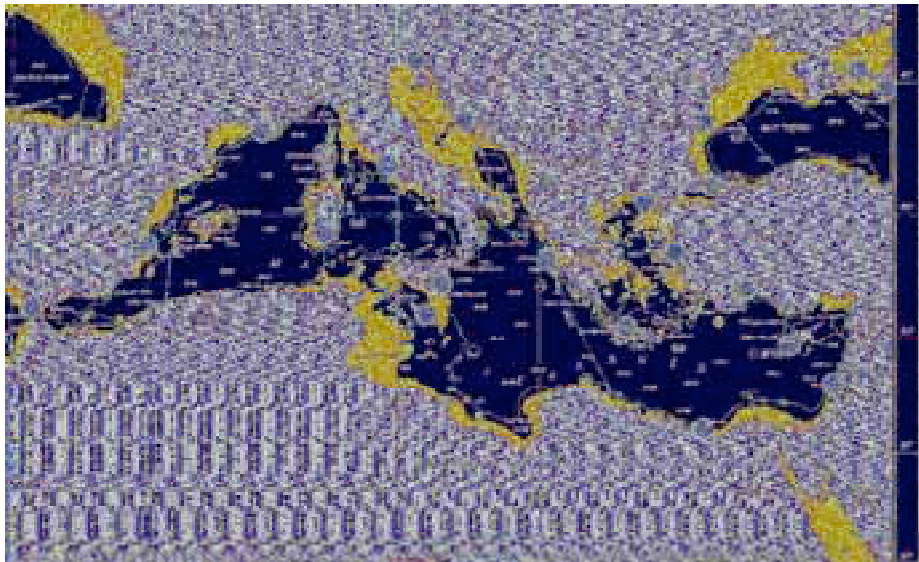
El receptor NAVTEX permite:

- Recibir solamente mensajes de las estaciones previamente seleccionadas.
- Recibir solamente cierto tipo de mensajes.
- Rechazar un mensaje que ya se haya recibido.
- Almacenar la información recibida.
- Impedir la impresión del mensaje si la señal no es suficientemente buena.

El servicio NAVTEX utiliza una única frecuencia de transmisión (518 KHz) en lengua inglesa (aunque también se utiliza la frecuencia de 490 KHz para emisiones en idiomas nacionales), de forma que todas las estaciones de un área determinada tienen que coordinarse para no interferirse, para lo cual a cada una se le asigna un periodo de transmisión diferente.

La información principal que se transmite a través de las estaciones NAVTEX es la siguiente:

TEMAS PROFESIONALES



Estaciones NAVTEX en el Mediterráneo y mar Negro.

- Avisos a la navegación.
- Avisos meteorológicos.
- Informe sobre hielos.
- Información sobre búsqueda y salvamento (incluidos los casos de piratería y robo armado).
- Predicciones meteorológicas.
- Mensajes del servicio de practicaaje.

Servicio internacional SafetyNET

El servicio SafetyNet suministra información sobre seguridad marítima utilizando el sistema de satélites INMARSAT (*International Mobile Satellite Organization*) con la llamada intensificada a grupos (*Enhanced Group Call-EGC*), que permite al organismo encargado de suministrar la información determinar qué receptores deben recibir el mensaje, y al operador de un equipo a bordo programarlo para recibir sólo los mensajes que afecten al área geográfica por la que navega y el tipo de mensajes que desea recibir. En este sistema debemos distinguir tres componentes:

Segmento espacial

Consta de cuatro satélites de comunicaciones, más otros cinco de repuesto que se encuentran en órbita por si son necesarios. Su órbita es geostacionaria a una altura de 35.700 km, dando cobertura a toda la superficie terrestre comprendida entre los paralelos de latitud 76°N y 76°S.

Las áreas de cobertura de cada satélite son las siguientes:

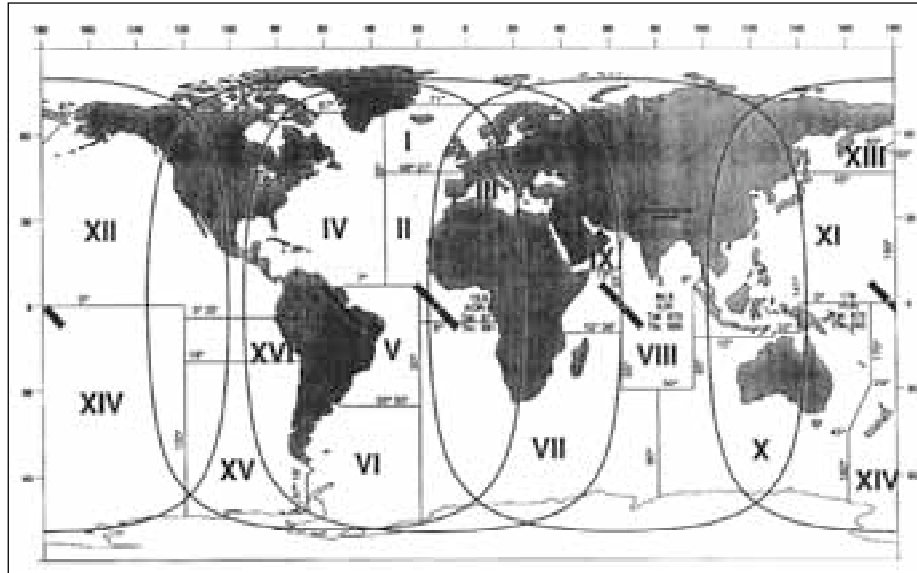
- Atlantic Ocean Region Est (AOR-E) con el satélite en 015° 30'W.
- Atlantic Ocean Region West (AOR-W) con el satélite en 054° 00'W.
- Indian Ocean Region (IOR) con el satélite en 064° 30'E.
- Pacific Ocean Region (POR) con el satélite en 178° 00'E.

A efectos de transmisión de SafetyNET, las aguas navegables de nuestro planeta se encuentran divididas en 16 áreas de navegación y meteorología (NAVAREA y METEREA), existiendo en cada zona un coordinador Nava-rea o Meterea responsable de la emisión de los correspondientes avisos.



Satélites INMARSAT y Estaciones Coordinadoras (6)

TEMAS PROFESIONALES



Zonas NAVAREA/METEREA. (Manual NAVTEX).

Coordinadores NAVAREA/METEREA	Región oceánica para SafetyNET
I (Gran Bretaña)	AOR-E
II (Francia)	AOR-E
III (España/Grecia)	AOR-E
IV (Estados Unidos)	AOR-W
V (Brasil)	AOR-E
VI (Argentina)	AOR-W
VII (Sudáfrica)	AOR-E + IOR
VIII (India/Mauritius)	IOR
IX (Paquistán)	IOR
X (Australia)	IOR + POR
XI (Japón/China)	IOR + POR
XII (Estados Unidos)	POR + AOR-W

Coordinadores NAVAREA/METEREA	Región oceánica para SafetyNET
XIII (Federación Rusa)	POR
XIV (Nueva Zelanda)	POR
XV (Chile)	AOR-W
XVI (Perú)	AOR-W

Segmento terrestre

Comprende una red mundial de estaciones terrenas costeras (CESs), estaciones de coordinación de la red (NCS) y un centro coordinador de la red (NOC).

Las estaciones terrenas costeras (CESs) reciben la señal de los satélites y enlazan con las redes nacionales e internacionales de servicios de télex, teléfono, datos, Internet y otros servicios.

En cada región oceánica existe una estación terrena costera a la que se denomina estación de coordinación de la red (NCS), encargada de controlar el tráfico de comunicaciones dentro de su área oceánica y asignar canales de comunicaciones a cada CES.

Segmento móvil

Las estaciones terrenas móviles (MES) incluyen a cualquier equipo de comunicaciones que esté capacitado para conectar con el sistema INMARSAT. Existen tres tipos:

- Estaciones del Servicio Móvil Marítimo (SES), como las estaciones de los barcos.
- Estaciones del Servicio Móvil Terrestre (LMES), como la estación de un centro coordinador de salvamento.
- Estaciones del Servicio Móvil Aeronáutico.

Pero INMARSAT no sólo suministra información mundial de socorro, urgencia y seguridad marítima, sino que proporciona otros tipos de comunicaciones, como correo electrónico, acceso a Internet, aplicaciones para la gestión de buques, correcciones a cartas electrónicas, envío de vídeos e imágenes y envío de datos a alta velocidad.

Radiobalizas de localización de siniestros



Radiobaliza COSPAS/SARSAT.

La radiobalizas de localización de siniestros (RLS) más conocidas como EPIRB (*Emergency Position Indicating Radio Beacon*) son emisores que transmiten en una determinada frecuencia y que se pueden activar de forma manual o automática para alertar a los servicios de búsqueda y salvamento en caso de una emergencia.

Existen los siguientes tipos de radiobalizas:

- EPIRB de 406 MHz del sistema COSPAS/SARSAT.
 - EPIRB de 1,6 GHz (banda L), que utilizan los satélites del sistema INMARSAT.
 - EPIRB de 121,5 MHz, controlada por los satélites del sistema COSPAS/SARSAT y la aviación.
- EPIRB de 243 MHz (frecuencia de alarma militar controlada por los satélites SARSAT y la aviación).
 - EPIRB de VHF, que usa el DSC en canal 70 (156,525 MHz).

Conclusiones

El sistema GMDSS proporciona un sistema rápido y de cobertura mundial para asegurar la vida humana en el mar, involucrando no sólo a los buques, sino a las estaciones terrestres y unidades navales encargadas de las operaciones de búsqueda y salvamento. Por otra parte, suministra toda la información que el marino necesita para efectuar una navegación segura.

España fue designada coordinadora de la zona NAVAREA III (mares Mediterráneo y Negro), y el Instituto Hidrográfico de la Marina es el encargado de generar todos los avisos a los navegantes que afectan a las aguas costeras de nuestro país y que se transmiten por las estaciones costeras de VHF y

MF, más por los NAVTEX de La Coruña, Tarifa, La Nao y Las Palmas de Gran Canaria, así como de originar todos los mensajes NAVAREAS de avisos a los navegantes (a través de la estación terrena costera de Goonhill (UK) y del satélite AOR-E), que afectan a dicha zona NAVAREA III.

(1) *GMDSS Handbook*, part. 2, pág. 3. 3.^a edición. Organización Marítima Internacional. Londres, 2001.

(2) SOLAS. Cap. IV. Parte A. Regla 2. Edición Refundida 2004, pág. 374. Organización Marítima Internacional. Londres, 2004.

(3) SOLAS. Cap. IV. Parte A. Regla 4. Edición Refundida 2004, pág. 376. Organización Marítima Internacional. Londres, 2004.

(4) El sistema INMARSAT utiliza dos clases de estaciones. Las Estaciones Terrenas Costeras (ETC-CES), que suministran la conexión entre los satélites y las redes internacionales de los servicios en tierra, tanto telefónica como de télex, y que pueden ser a su vez de tres tipos: Estaciones de Control de la Red, Estaciones Costeras y Centro Coordinadores de Red. Y en segundo lugar las Estaciones Terrenas de Barcos (ETS-SES), que son equipos instalados en un buque o en una instalación en tierra de carácter marítimo (Centro de Coordinación), que permiten al usuario comunicarse hacia o desde un abonado en tierra a través de una Estación Terrena Costera seleccionada previamente.

(5) LOUZAN LAGO, F.: *Manual del operador de GMDSS*, pág. 52, Universidad de La Coruña, 2003.

(6) *Admiralty List of Radio Signal*. Vol. 5.



BIBLIOGRAFÍA

GMDSS Handbook. 3.^a edición. Organización Marítima Internacional. Londres, 2001.

International SafetyNet Manual. Edición 2004. Organización Marítima Internacional. Londres, 2004.

Inmarsat Basic Documents. 4.^a edición. Inmarsat. Londres, 1994.

Manual NAVTEX. Edición 2001. Organización Marítima Internacional. Londres, 2001.

Convenio SOLAS. Edición Refundida 2004. Organización Marítima Internacional. Londres, 2004.

Admiralty List of Radio Signal. Vol. 5. United Kingdom Hydrographic Office. 2005/06.

LOUZAN LAGO, F.: *Manual del operador de GMDSS*. Universidad de La Coruña, 2003.