

ANEXO IV

Recomendaciones SAR y de respuesta a emergencias para las Instalaciones Renovables Marinas.

INDICE: ANEXO IV

1 ALCANCE	1
2 INTRODUCCIÓN	1
2.1 Salvamento Marítimo	1
2.2 Medios marítimos de Salvamento Marítimo	3
2.3 Medios aéreos de Salvamento Marítimo	5
2.4 Instalaciones Renovables Marinas (IRM)	5
2.5 Restricciones aplicables a los buques que participen en operaciones SAR	6
2.6 Apoyo de la IRM a la respuesta SAR y de emergencia	6
3 RECOMENDACIONES GENERALES	7
3.1 Principios generales	7
3.2 Lista de control SAR	8
3.3 Cooperación en la respuesta a emergencias	8
3.4 Avisos semanales	9
3.5 Parques eólicos flotantes	9
3.6 Lugares de ensayo	10
3.7 Propietario de la Autorización	10
3.8 Cursos de gestión de búsqueda y salvamento en alta mar	10
3.9 Aspectos destacados	11
4 RESPUESTA A EMERGENCIAS	11
4.1 Efectos de los parques eólicos en las operaciones SAR	11
4.2 Dispositivos mareométricos y undimétricos	13
4.3 Helicópteros SAR - cuestiones generales	14
4.4 Buques y embarcaciones de salvamento - cuestiones generales	15
4.5 Control de la IRM para operaciones SAR	15
4.6 Orientación, ajuste y detención de las palas de los aerogeneradores para operaciones SAR	16
4.7 Operaciones de izado desde helicópteros SAR	18
4.8 Capacidad de respuesta a emergencias proporcionada por los promotores de IRM	19
4.9 Actividad migratoria	21
4.10 Rescate y recuperación de casos médicos mediante buques y embarcaciones de salvamento	22
4.11 Buques SOV (Service operation vessel)	22
4.12 Embarcaciones de transferencia de tripulaciones	23
4.13 Acceso a zonas de trabajo en la IRM	23
4.14 Embarcaciones de rescate proporcionadas por el promotor	24
4.15 Helicópteros de transporte aéreo comercial	24

4.16 Registro de radiobalizas.....	25
5 DISEÑO	26
5.1 Trazado de la IRM	26
5.2 Trazados para operaciones SAR	26
5.3 Zonas de refugio para helicópteros de parques eólicos	28
5.4 Zona de protección contra olas y mareas.....	29
5.5 Desarrollos adyacentes y ampliaciones	29
5.6 Información cartográfica.....	30
6 ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	31
6.1 IRM Iluminación - puntos generales	31
6.2 Numeración de los dispositivos IRM	32
6.3 Identificación de torres y góndolas de aerogeneradores	33
6.4 Marcado de IRM no eólicas.....	34
6.5 Marcado de las palas del aerogenerador para referencia en vuelo estacionario	34
6.6 Iluminación aeronáutica de las IRM	35
6.7 Iluminación para embarcaciones de salvamento.....	38
6.8 Seguimiento de dispositivos flotantes	38
7 CONSIDERACIONES TÉCNICAS	38
7.1 Comunicaciones por radio VHF	39
7.2 Estudio de Recepción Radioeléctrica.....	40
7.3 Sistema de identificación automática	41
7.4 CCTV	41
7.5 Información meteorológica sobre el terreno	42
7.6 Vigilancia por radar	42
7.7 Sistemas de radar y electroópticos para helicópteros SAR	44
7.8 Sistemas de radar y electroópticos para embarcaciones SAR	45
7.9 Reflectores de radar: dispositivos para olas, mareas y corrientes marinas	45
7.10 Datos para simuladores de vuelo	46
7.11 Tecnología del futuro	46
8 LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN Y SALVAMENTO, ARTEFACTOS SIN ESTALLAR (UXO) Y MATERIALES DE NAUFRAGIO	46
8.1 Contaminación y salvamento	46
8.2 Artefactos sin estallar (UXO).....	47
8.3 Pecios y materiales procedentes de naufragios	47
9 LAGUNAS DE MAREA	47
10 APÉNDICE A - Abreviaturas.....	49
11 APÉNDICE B – Referencias	51

12 APÉNDICE C - Orientaciones para el PAU	52
12.1 Capítulo 1. Identificación de los titulares y del emplazamiento de la actividad.	52
12.2 Capítulo 2. Descripción detallada de la actividad y del medio físico en el que se desarrolla.	53
12.3 Capítulo 3. Inventario, análisis y evaluación de riesgos.	55
12.4 Capítulo 4. Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección.	56
12.5 Capítulo 5. Programa de mantenimiento de instalaciones.	59
12.6 Capítulo 6. Plan de actuación ante emergencias.	59
12.7 Capítulo 7. Integración del plan de autoprotección en otros de ámbito superior.	63
12.8 Capítulo 8. Implantación del Plan de Autoprotección.	63
12.9 Capítulo 9. Mantenimiento de la eficacia y actualización del Plan de Autoprotección.	64
12.10 Anexo I. Directorio de comunicación.	64
12.11 Anexo II. Formularios para la gestión de emergencias.	64
12.12 Anexo III. Planos.	64
13 APÉNDICE D - Lista de control SAR	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Plantilla de lista de comprobación de medidas SAR para una IRM.	66
--	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de responsabilidad SAR de España.	2
Figura 2. Efecto de los parques eólicos en la separación entre trayectorias.	12
Figura 3. Objetos de búsqueda que pueden quedar temporalmente ocultos tras los aerogeneradores.	13
Figura 4. Pala en retroceso en posición horizontal.	17
Figura 5. Palas del aerogenerador en posición de orejas de conejo o "Y".	17
Figura 6. Pala en avance en posición horizontal.	18
Figura 7. Concepto de "Vía de circulación SAR".	27
Figura 8. Efecto de las "Vías de circulación SAR" en la anchura del barrido de búsqueda y en la reducción de la probabilidad de detección.	28
Figura 9. Posiciones precisas para los accesos al parque eólico por el centro de las vías de circulación SAR.	31
Figura 10. Ejemplo de números de identificación en el techo de la góndola del aerogenerador.	34
Figura 11. Orientación y tamaño alternativos sugeridos para los números de identificación visibles desde el aire en el techo de la góndola del aerogenerador.	34
Figura 12. Ejemplo de marcas de referencia y punta de la pala.	35

1 ALCANCE

Este Anexo es una adaptación del documento elaborado por la Agencia Marítima y de Guardacostas (MCA) del Reino Unido, "[Offshore Renewable Energy Installations: Requirements, guidance and operational considerations for SAR and Emergency Response](#)", concretamente, de su última versión publicada en enero de 2024 (. El documento fue incluido, desde su versión de 2021, como Anexo 5 al MGN 654.

Este documento proporciona una descripción de la actividad de la Administración Marítima y, concretamente, de Salvamento Marítimo, así como recomendaciones para ayudar y permitir las operaciones de búsqueda y salvamento, y otras respuestas ante emergencias, como por ejemplo las operaciones de lucha contra la contaminación, en el interior y en las proximidades de las instalaciones de energía renovables marinas (IRM). Como IRM se entiende a los parques eólicos (flotantes y de cimentación fija), parques undimotrices y parques mareomotrices (superficiales, subsuperficiales y sumergidos).

El contenido de este documento se puede aplicar a cualquier IRM dentro de las aguas en las que España ejerce soberanía. Las IRM deberán estar ubicadas en las áreas especificadas en los POEM, denominadas Zonas de Alto Potencial de Energías Renovables o polígonos ZAPER.

Este documento no pretende ser exhaustivo. Los promotores pueden proporcionar medidas de respuesta ante emergencias adicionales o alternativas en su área de operaciones siempre que sean aceptados por la Administración Marítima.

2 INTRODUCCIÓN

2.1 Salvamento Marítimo

La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima, Salvamento Marítimo, es una Entidad Pública Empresarial adscrita al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, a través de la Dirección General de la Marina Mercante. Creada en 1992 por la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, entró en funcionamiento en 1993 y su razón de ser es la protección de la vida en la mar en el área de responsabilidad de salvamento española

Su misión está específicamente establecida en el artículo 268 del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre de 2011), que fija como fin de la Sociedad la prestación de servicios de:

- Salvamento de la vida humana en la mar
- Prevención y lucha contra la contaminación del medio marino
- Prestación de los servicios de seguimiento y ayuda al tráfico marítimo
- Seguridad marítima y de la navegación
- Remolque y asistencia a buques
- Aquellos complementarios de los anteriores

Todos estos servicios tienen como finalidad la protección de la vida humana en la mar así como la protección de la vida marina animal y vegetal. Todo ello puede resumirse en una frase que

define la razón de ser e identifica, de manera breve y fácilmente recordable, el servicio público prestado por Salvamento Marítimo: “Proteger la vida en la mar”.

España dispone de un perímetro costero de cerca de 8.000 kilómetros y el área de responsabilidad de salvamento española se extiende sobre una superficie marina de un millón y medio de kilómetros cuadrados, lo que equivale a tres veces el territorio nacional. Esta superficie total se subdivide a su vez en 4 zonas: Atlántico, Estrecho, Mediterráneo y Canarias. Salvamento Marítimo mantiene estrechas relaciones de cooperación y coordinación con los servicios de salvamento de los países vecinos. Salvamento Marítimo atiende una media de más de 15.000 personas y 3.000 buques cada año.



Figura 1. Área de responsabilidad SAR de España

Los tipos de emergencias a los que se enfrenta son de diversa índole, siendo los más frecuentes: buques a la deriva, accidentes por actividad recreativa, varadas, inmigración irregular, caída de personas al agua desde tierra, accidentes durante la realización de actividades subacuáticas, etc.

El medio marino es un patrimonio que debemos conservar y defender. Uno de los objetivos fundamentales de Salvamento Marítimo es la lucha contra la contaminación marina, dentro de la cual, la prevención ha demostrado ser la mejor estrategia.

El Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, en su artículo 268, establece como objeto de Salvamento Marítimo entre otros, la prevención y lucha contra la contaminación del medio ambiente marino. En este sentido, la Sociedad cuenta con personal entrenado para la coordinación y respuesta de este tipo de emergencias, así como equipos específicos para la recogida de hidrocarburos en la mar.

El Convenio Internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos de 1990 (conocido por las siglas OPRC 90, y ratificado por España y en vigor desde 1995) y su Protocolo sobre sustancias nocivas y potencialmente peligrosas (conocido por las siglas OPRC-HNS 2000, y ratificado por España y en vigor desde 2007) tienen por objetivo facilitar la cooperación internacional y la asistencia mutua en incidentes mayores de contaminación marina. También buscan fomentar, en los estados parte del convenio, el desarrollo y mantenimiento de la adecuada capacidad de preparación y respuesta ante emergencias de

contaminación marina, ya sea ésta causada por hidrocarburos como por otras sustancias nocivas y potencialmente peligrosas.

El Convenio OPRC 90 y el Protocolo OPRC-HNS 2000 determinan la obligación de establecer un “Sistema Nacional” para hacer frente con prontitud y de manera eficaz a los sucesos de contaminación. En este sentido, España cuenta con un Sistema Nacional de Respuesta ante la contaminación marina, aprobado por Real Decreto el 21 de diciembre de 2012, que establece los subsistemas marítimo y costero, y los planes que los integran. Fija las fases y situaciones de emergencia y regula la activación, el protocolo de comunicación y la coordinación entre los planes.

Dentro del marco del subsistema marítimo se encuentra el Plan Marítimo Nacional de respuesta ante la contaminación del medio marino, aprobado por Orden FOM el 22 de septiembre de 2014, que establece los protocolos de activación, notificación, coordinación y actuación. Asimismo contempla el análisis de riesgo, la composición y funciones de los órganos de dirección y respuesta, y el inventario de medios.

Además, Salvamento Marítimo contribuye a incrementar la seguridad del tráfico marítimo mediante el seguimiento y ayuda al tráfico, tanto en los Dispositivos de Separación de Tráfico de Finisterre, Tarifa, Cabo de Gata y Canarias Oriental y Occidental como en los puertos en los que realiza dicha función.

Desde los 20 Centros de Salvamento Marítimo cada año se controlan más de 300.000 buques, de los cuales aproximadamente un 50% corresponde a buques identificados a su paso por los Dispositivos de Separación de Tráfico y el otro 50% corresponde a buques controlados en las entradas/salidas de los puertos españoles en los que Salvamento Marítimo presta dicho servicio.

Adicionalmente, desde los Centros de Coordinación de Salvamento se prestan servicios de información meteorológica y otros avisos de interés para la navegación.

Para ejercer sus funciones, Salvamento Marítimo coordina desde sus 20 Centros de Coordinación de Salvamento (19 CCS en la costa y el CNCS en Madrid), los medios humanos y materiales propios o pertenecientes a otras instituciones y organismos colaboradores nacionales, regionales, locales o internacionales.

El personal técnico adscrito a los Centros de Coordinación de Salvamento está en alerta permanente las 24 horas del día, durante los 365 del año. Estos profesionales se encargan de coordinar la respuesta a las emergencias marítimas: reciben la información, la evalúan, planifican y movilizan los medios.

Los promotores deberán tener en sus centros de control, dentro de sus Planes de Actuación ante emergencias, el procedimiento para establecer contacto rutinario y de emergencia con el CCS más cercano.

2.2 Medios marítimos de Salvamento Marítimo

Salvamento Marítimo cuenta con 4 buques polivalentes “Don Inda”, “Clara Campoamor”, “Luz de Mar” y “Miguel de Cervantes”, cuya característica principal es que son capaces de trabajar en tres aspectos principales:

- En el salvamento de personas.
- En la lucha contra la contaminación marina, ya que poseen capacidad de recogida de residuos en la mar.
- En la asistencia y el remolque a buques y otras operaciones marítimas.

Los buques “Don Inda” y “Clara Campoamor” tienen 80 metros de eslora, 20.600 C.V. de potencia y 228 toneladas de potencia de remolque. Cada uno tiene 1.750 m³ de capacidad de almacenamiento de residuos a bordo y son los medios más potentes ante graves accidentes por vertidos contaminantes.

Los buques “Luz de Mar” y “Miguel de Cervantes” tienen 56 metros de eslora, 10.300 C.V. de potencia y 128 toneladas de potencia de remolque. Cada uno tiene 290 m³ de capacidad de almacenamiento de residuos y disponen también de brazos de recogida de contaminación con bombas de aspiración, barreras de contención y skimmers.

Los buques polivalentes se pueden utilizar como plataformas de apoyo a operaciones marítimas, pues disponen de un sistema de posicionamiento dinámico, de espacios específicamente habilitados y dotados para el trabajo de buceadores, de equipos auxiliares, central de comunicaciones, etc.

Otros elementos tales como el radar seadark, la cámara de visión nocturna (FLIR), equipos contra incendios, y dos sistemas diferentes de recogida de residuos de hidrocarburos completan la dotación, que garantiza su operatividad y adecuación ante cualquier tipo de emergencia.

Salvamento Marítimo cuenta con 10 remolcadores que, por sus prestaciones, aseguran la posibilidad de dar remolque a grandes buques y tienen capacidad operativa para intervenir en grandes siniestros (incendios, contaminación, salvamento...). Estas unidades están desplegadas estratégicamente a lo largo de la costa, permanentemente alistadas para actuar en la mar ya sea navegando o en espera de prestar servicios. Las esloras de los diferentes buques varían entre 40 y 63 metros y una capacidad de tiro entre 5.092 y 8.800 CV.

También cuenta con 5 embarcaciones “Guardamares”. El aspecto más importante de estos buques es que todo su casco y superestructura están contruidos en aluminio, por lo que es un tipo de barco, tanto por su diseño como sus prestaciones, único en su clase. Incorpora los medios más modernos, tanto en navegación, comunicaciones, como en medios de búsqueda y rescate.

Cuatro de estas guardamares (Guardamar Talía, Guardamar Concepción Arenal, Guardamar Polimnia y Guardamar Calíope) tienen una eslora de 32 metros, una velocidad de 27 nudos y una autonomía de 1.000 millas. La última incorporación, en 2023, la Guardamar Urania, mejora a sus ‘hermanas’ con una eslora de 40 metros, una velocidad de 30 nudos y una autonomía de 1.450 millas a velocidad de 15 nudos (económica).

Salvamento Marítimo tiene también 55 embarcaciones “Salvamares”. Estas embarcaciones son de alta velocidad, gran maniobrabilidad y poco calado, apropiadas para actuar en circunstancias en que la rapidez de respuesta juega un papel fundamental. Las “Salvamares”, de 15 o 21 metros de eslora, alcanzan velocidades superiores a los 30 nudos. Construidas en aluminio y con borda baja son adecuadas para recoger naufragos del agua, además de dar remolques y asistencias. Participan en la mayoría de las emergencias atendidas por el servicio de Salvamento Marítimo,

gracias a su rápida respuesta y versatilidad, ya sea resolviendo directamente la emergencia o como apoyo a otros medios de intervención.

Por último, Salvamento Marítimo mantiene un Convenio Marco de Cooperación con Cruz Roja Española, suscrito el 17 de enero de 1995, que se renueva anualmente a través de un Plan de Acción para la gestión y mantenimiento de las bases en las que operan 42 embarcaciones de salvamento ligeras, algunas propiedad de Salvamento Marítimo y otras de Cruz Roja. El ámbito de actuación de las embarcaciones operadas por Cruz Roja Española se centra preferentemente en las aguas costeras, pudiendo extenderse en los casos de emergencia donde sea necesario a criterio del Centro Coordinador de Salvamento Marítimo que corresponda y de acuerdo con el Patrón de la embarcación.

2.3 Medios aéreos de Salvamento Marítimo

Para el salvamento de la vida humana en la mar y el reconocimiento aéreo, Salvamento Marítimo cuenta con 11 bases de helicópteros específicamente configurados para las labores de búsqueda y salvamento marítimo. Las bases se encuentran en Jerez, Gijón, Las Palmas de Gran Canaria, Tenerife, Valencia, Reus, Almería, Santander, Palma de Mallorca, Santiago y A Coruña.

Los helicópteros son activados para dar una rápida respuesta a las emergencias que necesitan una actuación inmediata por las condiciones de gravedad, supervivencia o evacuaciones médicas, en que se encuentran vidas en peligro.

Salvamento Marítimo dispone de 3 aviones EADS-CASA CN 235-300, equipados con la más avanzada tecnología. Estos aviones se emplean para la localización de naufragos y embarcaciones en la mar, la detección de vertidos en el medio marino y el seguimiento e identificación de los buques infractores. Los aviones realizan misiones de patrulla marítima con un tiempo de permanencia en el aire superior a las 9 horas, por lo que pueden intervenir en operaciones con un alcance superior a los 3.706 kilómetros y un radio de acción de 1.853 kilómetros, con una velocidad de 437 kilómetros por hora. Sus equipos son los más modernos del momento, tanto para las labores de salvamento como para la lucha contra la contaminación.

2.4 Instalaciones Renovables Marinas (IRM)

Salvamento Marítimo tiene la obligación de proporcionar respuesta SAR en toda la zona marítima ocupada por IRM. Por este motivo, las aeronaves, helicópteros, buques y embarcaciones SAR de Salvamento Marítimo deberán ser capaces de operar en cualquier zona donde haya una IRM, sin riesgo significativo ni restricción ni degradación de su funcionamiento normal.

Aunque es evidente que, en principio, los recursos SAR, sufrirán una degradación en sus operaciones y rendimiento normal simplemente debido a la presencia de IRM.

Los promotores deben comparar y cuantificar el impacto de las IRM en las operaciones SAR en comparación con el existente antes de la construcción y demostrar cómo planean abordar cualquier reducción en esta capacidad SAR. Estos resultados deben incluirse en la Evaluación de Riesgos para la Seguridad de la Navegación (ERSN), tal y como se indica en el Anexo 1, junto con

una evaluación de los posibles incidentes que pudieran darse en la nueva IRM y el aumento de casos SAR que esto puede suponer.

Con este fin, es necesario que las IRM se ubiquen, construyan, equipen y operen de tal manera que se minimicen los impactos y efectos sobre SAR y sobre las respuestas a emergencias. A los promotores también se les puede exigir que proporcionen medios adecuados, como se indica más adelante en este documento, para ayudar a aliviar estos impactos.

2.5 Restricciones aplicables a los buques que participen en operaciones SAR

El Anexo 5 del informe está destinado a dar orientación a los buques en relación con la navegación alrededor y dentro de las instalaciones de energía renovable en alta mar. Estableciéndose, en términos sencillos, tres opciones para los navegantes:

1. Alejarse lo máximo posible de la zona de exclusión o seguridad de una IRM.
2. Navegar por el borde de la zona de exclusión o seguridad de una IRM.
3. Dependiendo del tipo de buque y si hay zonas de exclusión o seguridad distintas por tipo de buque, algunos buques podrán navegar con precaución por el borde de una zona de exclusión o de seguridad específica más cercana a la IRM.

La elección dependerá de varios factores, como las características del buque (tipo, tonelaje bruto, calado, maniobrabilidad, etc.), el tipo de IRM y las condiciones meteorológicas y marítimas.

Los navegantes deben ser conscientes de que los objetivos de radar pueden quedar oscurecidos cuando se encuentren cerca de un conjunto de turbinas eólicas.

La práctica internacional de respuesta SAR para salvamento de la vida en el mar incluye alertar y notificar al buque o buques más cercanos (esto incluye pequeñas embarcaciones, como pesqueros y embarcaciones de recreo) del lugar del incidente y pedirles que presten asistencia de conformidad con las normas de Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS).

Debido a que los parques eólicos y otras IRM pueden causar un riesgo significativo para la navegación o la seguridad operativa de los buques, el responsable o capitán de cualquier buque puede negarse a prestar asistencia si considera que existe tal riesgo. La política de armadores, operadores o fletadores de buques tampoco puede permitir que un buque entre o atravesase deliberadamente cualquier parque eólico u IRM. En todo caso, dichos accesos en cumplimiento del deber de socorro deberán ser autorizados por Salvamento Marítimo y comunicarse al centro de control de operaciones, siempre y cuando la ERSN determine que esos buques pueden acceder con seguridad.

Por tanto, es regla general que en los parques eólicos y otras IRM sólo pueden acceder sus embarcaciones de apoyo y las dedicadas a las operaciones SAR y los helicópteros SAR. Esto impone una restricción a las opciones de las que normalmente dispone el coordinador de la misión SAR, por lo que la respuesta SAR en las IRM puede, a menos que esté bien apoyada por los recursos del promotor u operador, ser muy limitada.

Si la Administración Marítima considera que las restricciones a la respuesta SAR de una IRM son sustanciales, o particularmente difíciles, se podrá requerir al promotor que ponga en marcha las medidas de mitigación del riesgo necesarias para garantizar que las operaciones SAR sean

posibles, aunque puede que algunos tipos de operaciones no puedan llevarse a cabo dada la presencia de obstáculos físicos (turbinas eólicas, dispositivos de mareas y corrientes, estructuras, líneas de fondeo etc.).

2.6 Apoyo de la IRM a la respuesta SAR y de emergencia

La futura expansión que se prevé en la industria de energías renovables en espacios marinos plantea el reto de la realización de operaciones SAR dentro o cerca de una IRM. Para esto será imprescindible contar con instalaciones de energías renovables en alta mar que cumplan, en la medida de lo posible, los requisitos SAR de este Anexo, garantizándose así que las operaciones SAR puedan llevarse a cabo en todo el área de responsabilidad de salvamento de España, que es la misión estratégica de Salvamento Marítimo.

Así mismo, la industria de la energía renovable en alta mar puede ofrecer un valioso apoyo a las operaciones de búsqueda y rescate y a la respuesta a emergencias, ya sea a través de los recursos propios de la IRM (los de mantenimiento cuando estén disponibles y los de emergencia), mediante la ampliación de las comunicaciones de radio en alta mar y la mejora y expansión de la vigilancia marítima gracias a la instalación de transceptores del Sistema de Identificación Automática (AIS) y radar o mediante el acceso a los datos de clima marítimo del emplazamiento en tiempo real. También es probable que el desarrollo de nuevas tecnologías, como vehículos no tripulados y sensores, puedan proporcionar un apoyo significativo en el futuro.

Es importante que la industria aproveche al máximo las oportunidades para mejorar la prestación de las operaciones SAR y de respuesta ante emergencias siempre que sea posible a través de las fases de planificación, construcción y explotación de cualquier desarrollo. De este modo, se complementará el servicio SAR nacional y se mitigarán muchos de los riesgos que plantean los proyectos en alta mar.

3 RECOMENDACIONES GENERALES

3.1 Principios generales

Las siguientes secciones contienen información y orientaciones que, si se siguen, ayudarán significativamente a los promotores a satisfacer los requisitos de la Administración Marítima, relativos a la respuesta ante emergencias para las instalaciones de energía renovable en el mar.

Estos requisitos podrán ser evaluados por especialistas en la materia, siempre que sea necesario, para determinar los riesgos residuales y proporcionar soluciones para mitigarlos o eliminarlos.

Los promotores deben utilizar esta información en sus propuestas a la Administración para la disposición y el diseño de la IRM, así como las operaciones, la planificación de la respuesta ante emergencias, los controles de riesgos y los sistemas de gestión de la seguridad de la misma. Las principales medidas de mitigación del riesgo requeridas para cualquier IRM son:

- Trazados en cuadrícula en el diseño de la IRM
- Marcas de identificación independientes y claras para cada dispositivo, visibles para embarcaciones de superficie y aeronaves
- Marcado de referencia de las palas de los aerogeneradores

- Iluminación de los aerogeneradores con luces de peligro y SAR para la aviación
- Iluminación y marcado de las IRM de acuerdo con los requisitos de Puertos del Estado y de la Comisión de faros
- Control y apagado rápido de los dispositivos de la IRM tanto individualmente como en grupo.

3.2 Lista de control SAR

Durante la fase de autorización previa a la construcción, la Administración Marítima solicitará que se cumplimente una lista de comprobación SAR. La lista de comprobación SAR es un registro de los acuerdos relativos a los requisitos, recomendaciones y consideraciones descritas en este documento entre el promotor y la Administración Marítima caso por caso antes del inicio de la construcción.

El contenido de la lista de comprobación SAR se aplicará durante todo el ciclo de vida de la IRM y será utilizado por la Administración Marítima para garantizar que las acciones acordadas antes de la construcción se aplican correctamente.

La lista de comprobación incluida en el Apéndice D sirve a modo de ejemplo y contiene los requisitos de este documento, sin perjuicio de que para cada solicitud la Administración Marítima añada o modifique los apartados incluidos en dicha lista.

3.3 Cooperación en la respuesta a emergencias

La Administración Marítima exige que los promotores elaboren y pongan en marcha un Plan Interior Marítimo (PIM) para la lucha contra la contaminación y un Plan de Autoprotección (PAU) de las instalaciones que contendrá el Plan de Respuesta ante Emergencias. En estos planes deberá hacerse referencia mediante apartados específicos a la cooperación en la respuesta ante emergencias. Estos planes se elaborarán para las fases de construcción, explotación y desmantelamiento de cualquier IRM.

Los planes se diseñarán para garantizar que Salvamento Marítimo y sus recursos SAR, la Guardia Civil, Aduanas, la Policía Nacional y demás autoridades, dispongan de la información necesaria sobre los detalles fundamentales de una IRM. Tanto el titular de la licencia como Salvamento Marítimo y las autoridades que correspondan tendrán acceso a los números de contacto de emergencia para permitir una conexión rápida, el intercambio de información y una cooperación eficaz durante una situación de emergencia.

Si una IRM cambia de propietario, es arrendada por otro titular, o se produce cualquier cambio significativo, será necesario presentar un PIM y un PAU actualizados para su aprobación por la autoridad competente.

Deben existir un PAU y un PIM aprobados por la Administración Marítima antes del inicio de las operaciones de construcción y deben volver a aprobarse sendos planes antes de que la IRM entre en funcionamiento. Debe prestarse especial atención a que los PAU y PIM anteriores al inicio de la explotación, contengan información correcta sobre la posición de los dispositivos, teniendo en cuenta el micro-emplazamiento o micro-sitting durante la construcción.

Cuando se construyan ampliaciones o nuevos desarrollos junto a IRM más antiguas o en sus proximidades (dentro de un mismo polígono ZAPER), deberán actualizarse los planes existentes para reflejar el cambio.

Sólo un PIM y un PAU debe estar en funcionamiento en un desarrollo en cualquier momento. Para garantizar el cumplimiento, la autoridad competente realizará comprobaciones periódicas de los Planes y se comprobarán con frecuencia los números de teléfono de emergencia de la IRM, que figuran en los Planes. Por lo tanto, los promotores deben asegurarse de que se realizan comprobaciones periódicas de la validez de los Planes y de que se envían versiones actualizadas a la Administración Marítima y demás autoridades al menos una vez al año.

El contenido del PAU y del PIM, en particular las posiciones de las estructuras y la información de contacto de emergencia, es fundamental para una respuesta oportuna y adecuada a cualquier incidente. Los errores o la información inexacta contenida en los planes pueden crear retrasos que dificulten la actuación de Salvamento Marítimo.

Además, los números de teléfono de respuesta a emergencias proporcionados deben funcionar las 24 horas, ya sea como un número único o como una combinación de varios números. Deben estar operativos y ser atendidos por una persona capaz de responder a situaciones probables, como una solicitud de apagado de turbinas, información sobre balizas de localización personal (PLB) o consultas operativas sobre el emplazamiento en cuestión.

3.4 Avisos semanales

Para que se conozca la situación actualizada de la zona marítima donde se ubica el desarrollo durante la construcción, desmantelamiento u otras operaciones específicas, los desarrolladores deben asegurarse de que la Administración Marítima y Salvamento Marítimo están incluidos en la lista de distribución de las notificaciones semanales.

3.5 Parques eólicos flotantes

En principio, las consideraciones SAR que aplican a las instalaciones en eólica marina flotante son muy parecidas a las de cimentación fija, pero existen determinados aspectos que deben tenerse en cuenta.

Es posible que se utilicen zonas de almacenamiento húmedo durante la fase de construcción y, potencialmente, durante los mantenimientos que se lleven a cabo. Sin poderse hacer aún requerimientos precisos al respecto, la Administración Marítima requerirá que el promotor evalúe dichas zonas completamente según el Anexo 1, incluyendo:

- Una evaluación del impacto en las operaciones SAR
- Número de unidades que se almacenarán
- Estado de las unidades que se van a almacenar
- Disposición adecuada
- Consideración de las modalidades de amarre
- Cualquier contaminante almacenado
- Seguridad de las estructuras

- Control de las turbinas
- Cualquier traslado de personal mientras las turbinas estén almacenadas.

La Administración exigirá un informe completo sobre cualquier zona de almacenamiento húmedo en función del propio parque eólico. Estos informes se revisarán y actualizarán periódicamente una vez que se conozca más información sobre las características de almacenamiento húmedo y su propósito.

También deben tenerse en cuenta aspectos como el remolque de los dispositivos, sistemas de agua de lastre (si los hubiera) y los requisitos de certificación e inspección. Éstos variarán en función del puerto de origen, especialmente si se trata de un puerto de ultramar.

3.6 Lugares de ensayo

Los requisitos y principios contenidos en este documento son generalmente responsabilidad del titular de la obligación o promotor, que podrán ser compartidas con su contratista en materia de respuesta a emergencias. Sin embargo, en el caso de las instalaciones de ensayo no es así y, por lo tanto, debe quedar claro, mediante unos PAU y PIM sólidos, quién tiene la responsabilidad de la respuesta de emergencia y de los medios de apoyo, como el suministro de embarcaciones.

Por lo general, se espera que el propietario del emplazamiento sea responsable de la respuesta a emergencias, a menos que se delegue en los promotores individuales que tengan dispositivos desplegados en el lugar de ensayo. Este acuerdo debe registrarse en la documentación de respuesta a emergencias pertinente.

3.7 Propietario de la Autorización

Para que la respuesta a emergencias sea eficaz, es importante que el promotor y el propietario de la Autorización acuerden previamente una serie de medidas, si no son una misma entidad.

En una emergencia que afecte a instalaciones pertenecientes al propietario de la Autorización, o de las que él sea responsable, deberá existir un plan claro y conciso que muestre quién es el responsable de la respuesta a la emergencia. Este detalle debe incluirse en el PAU y en el PIM.

3.8 Cursos de gestión de búsqueda y salvamento en alta mar

Salvamento Marítimo, a través de su centro de formación Jovellanos, podrá ofrecer cursos de gestión de emergencias en alta mar para que el personal de los Centros de Control de Operaciones de las IRM, los responsables de las emergencias, los altos directivos, la tripulación de los buques de transferencia de tripulación (CTV) y la tripulación de las embarcaciones de apoyo a las operaciones, así como cualquier otra persona que pueda participar en la gestión y respuesta a las emergencias, reciban formación y conozcan los procedimientos y procesos correctos que deben seguirse en situaciones SAR y otras emergencias.

El curso podrá ofrecer una visión general del sistema SAR y de su funcionamiento, y los participantes en el curso participarán en ejercicios de simulación para mejorar la comprensión y concienciación de su papel y su contribución a la respuesta a emergencias y para aumentar la cooperación con los coordinadores SAR nacionales y los equipos de respuesta.

Una vez que estos cursos se comiencen a impartir se recomienda que todas las organizaciones implicadas en la explotación de las IRM aseguren la asistencia a los mismos de un número adecuado de miembros del personal y de la tripulación de los buques. Los asistentes deben estar directa o indirectamente implicados en las actividades operativas o en la gestión de estas. Los directores de operaciones, supervisores o coordinadores y operadores del Centro de Control de Operaciones de la IRM encontrarán el contenido del curso directamente aplicable a sus funciones. Los altos directivos y el personal de prevención de riesgos de las empresas se beneficiarían de la comprensión del contenido, y así estarían en mejores condiciones de apoyar a los que participan directamente en las operaciones y en su gestión. Se recomienda asistir a un curso de actualización cada cinco años.

3.9 Aspectos destacados

Las recomendaciones de este Anexo están sujetas a cambios en función de la experiencia, las lecciones aprendidas, el desarrollo de nuevas tecnologías o procedimientos, o variaciones en la normativa nacional e internacional.

En caso de que se identifiquen y se requieran modificaciones, la Administración Marítima revisará y actualizará estas recomendaciones a discreción.

Este Anexo se deberá leer junto a los demás Anexos de este informe, principalmente con el Anexo 1 (Recomendaciones de seguridad marítima y prevención de la contaminación del medio marino para Instalaciones Renovables Marinas).

4 RESPUESTA A EMERGENCIAS

4.1 Efectos de los parques eólicos en las operaciones SAR

Las generaciones actuales de parques eólicos que, previsiblemente, se instalarán en España y ya se encuentran instaladas en otros países de nuestro entorno, son de gran alcance en términos de distancia a la costa, tamaño, número de turbinas, altura de las turbinas y espacio geográfico ocupado, que puede llegar a decenas de millas de ancho afectando a un gran volumen de espacio aéreo de baja altitud. Esto presenta problemas para los recursos SAR, en particular para los helicópteros, debido a las grandes distancias que implican mayores tiempos de tránsito, a la posibilidad de tener que operar entre las turbinas para llevar a cabo búsquedas o rescates desde la superficie del mar. Además estas operaciones en ocasiones se llevarán a cabo con nubes bajas, lo que podría hacer que los helicópteros SAR no puedan operar con seguridad por encima de las turbinas. En algunos casos las palas o góndolas también pueden estar total o parcialmente cubiertas por nubes.

Las pautas de búsqueda utilizadas por Salvamento Marítimo se ajustan a la práctica normalizada internacional contenida en el Manual SAR Marítimo y Aéreo Internacional (IAMSAR). Todas las pautas de búsqueda son esencialmente lineales en el sentido de que se componen de patrones de líneas rectas (normalmente paralelas) para garantizar que un área de búsqueda se cubre con un "factor de cobertura" coherente. Por lo tanto, los diseños IRM no lineales corren el riesgo de no proporcionar un entorno de búsqueda eficaz y "seguro" para los recursos SAR, sobre todo cuando los helicópteros SAR tienen que operar a baja altitud. Los diseños no lineales también

degradan la eficacia de una búsqueda debido a que las tripulaciones tienen que centrar más su atención visual en la seguridad del vuelo y en maniobrar alrededor de los obstáculos (lo que también cambia el factor de cobertura), en lugar de buscar objetos SAR y supervivientes.

Cuando los medios SAR llevan a cabo una búsqueda o rescate dentro de diseños de parques eólicos no lineales, existe la probabilidad de que estos diseños también reduzcan significativamente la Probabilidad de Detección (POD) general de una búsqueda, ya que los recursos pueden no ser capaces de llevar a cabo una búsqueda con el ancho de barrido y las separaciones entre trayectorias óptimas para un objeto SAR en particular. La presencia de turbinas también puede reducir el espacio de búsqueda y puede ampliar o variar las distancias entre "barridos" a través de un parque eólico y por lo tanto puede afectar el ancho de barrido deseado y aumentar la probabilidad de no avistar un objeto SAR. Además, los trazados no uniformes presentan un riesgo para la seguridad de vuelo que puede restar valor a la misión o impedir por completo el uso de helicópteros SAR.

Los valores óptimos de anchura de barrido se encuentran en el Manual IAMSAR.

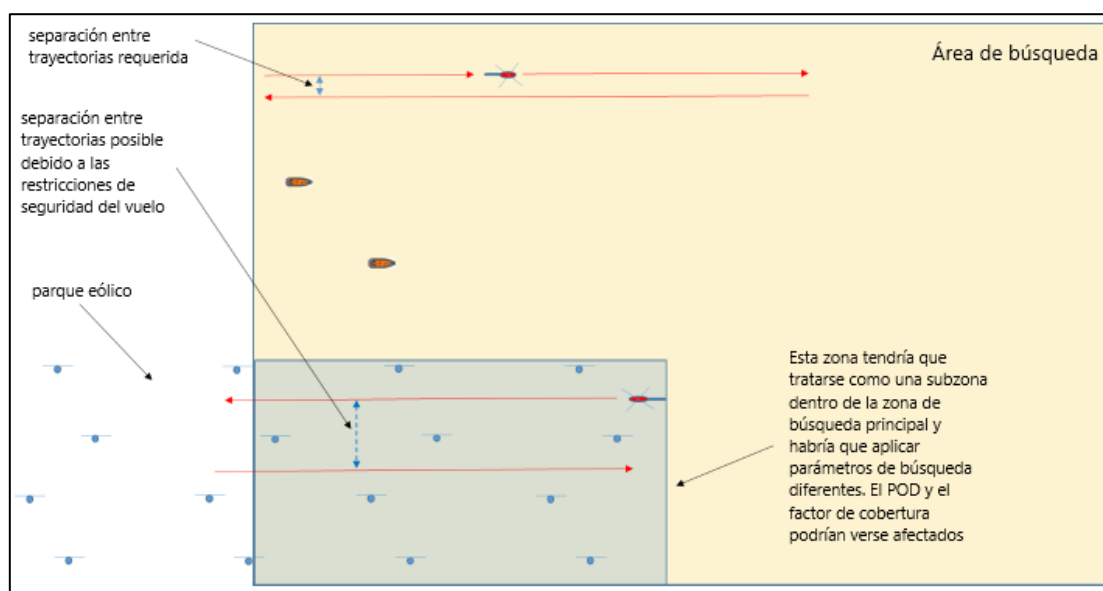


Figura 2. Efecto de los parques eólicos en la separación entre trayectorias

También existe un importante efecto de distracción visual causado por la presencia de las turbinas, las palas giratorias y el movimiento relativo de un helicóptero SAR o de un barco o embarcación salvavidas que se desplaza por el conjunto.

Las turbinas eólicas también pueden bloquear temporalmente los objetos de búsqueda en su avistamiento por las unidades SAR, es decir, la turbina, o grupo de turbinas, puede interponerse entre la unidad SAR y un objeto de búsqueda en el momento en que podría ser avistado. Esto es más probable en estados de fuerte agitación de la mar, donde los objetos de búsqueda también pueden quedar temporalmente ocultos por el oleaje mientras una unidad SAR pasa y tiene una "oportunidad de detección".

Una disposición "no lineal" o "no uniforme" es aquella en la que no hay o hay pocas estructuras alienadas con coherencia, es decir, filas o columnas "rectas" de turbinas en al menos dos ejes a

través de un parque eólico y en su periferia. La disposición ideal de un parque siempre será en cuadrícula.

Cabe señalar que, tras la notificación de una persona, buque o aeronave en dificultades, siempre es necesaria una búsqueda hasta su localización y rescate, independientemente de que durante el siniestro se haya activado o no una baliza de emergencia.

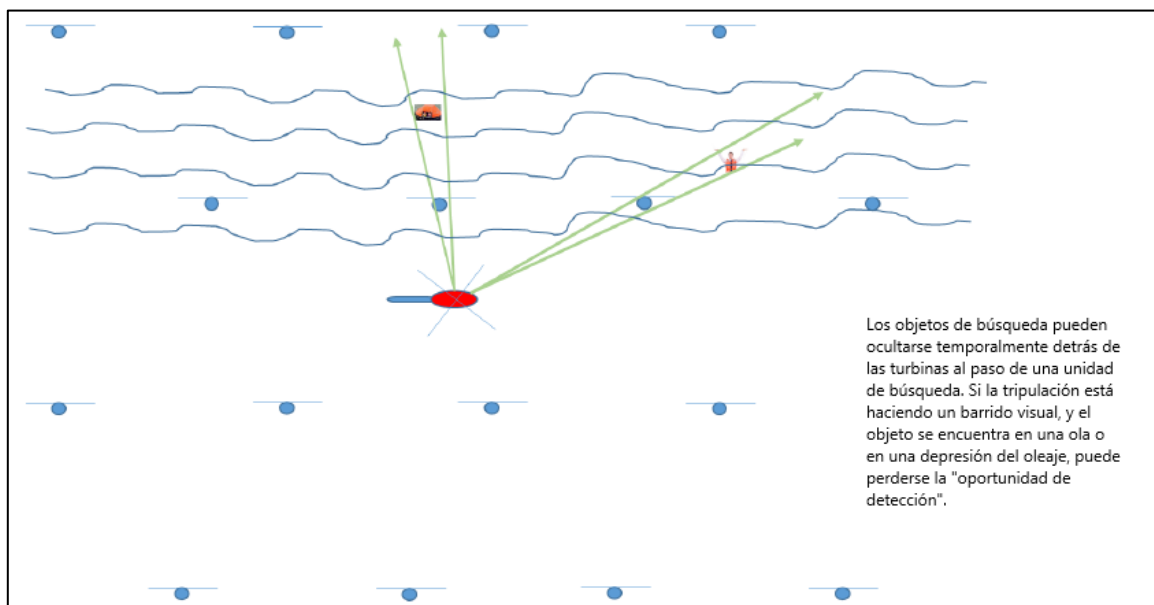


Figura 3. Objetos de búsqueda que pueden quedar temporalmente ocultos tras los aerogeneradores.

4.2 Dispositivos mareométricos y undimétricos

Muchos de los factores enumerados en el apartado 4.1 también son pertinentes para los dispositivos mareométricos y undimétricos, incluidos los que se encuentran bajo la superficie y en el lecho marino.

La distribución y la forma de los "campos" de dispositivos mareométricos y undimétricos pueden afectar al uso de embarcaciones de rescate. Por lo tanto, la distribución de cualquier conjunto debe permitir que la respuesta SAR por mar se lleve a cabo de forma segura y permitir la operación de dichos barcos entre los dispositivos. Si los dispositivos están en la superficie o cerca de la superficie, debe haber líneas coherentes de orientación de dichos dispositivos en toda la zona de la IRM.

Los dispositivos de energía subsuperficiales o sumergidos deben proporcionar una profundidad mínima de agua sobre la parte más alta de cualquier dispositivo (por encima del lecho marino) para que las embarcaciones de rescate y otros buques puedan operar con seguridad sobre ellos con fines SAR. Los requisitos de espacio libre bajo la quilla para los dispositivos sumergidos anclados al fondo marino se incluyen en el Anexo 1.

No obstante, también deben tenerse en cuenta los peligros y las medidas de mitigación para minimizar el riesgo para las personas que se puedan encontrar en el agua, con especial énfasis en los riesgos que pueden no ser evidentes desde la superficie. También se deberá valorar

cualquier impacto sobre otros usuarios del mar, como las motos náuticas y las pequeñas embarcaciones de recreo. Es probable que los dispositivos de superficie y subsuperficie creen un peligro para estos usuarios, por colisión, atrapamiento o alteración de la superficie del agua (por ejemplo, la aparición de estelas).

Cuando exista este peligro, el promotor deberá considerar unas medidas de control de los riesgos apropiadas, que pueden incluir:

- Modificación del diseño del dispositivo para crear menos riesgos de enganche con sus elementos de fondeo o sus cables eléctricos.
- Modificar la posición o la distribución de los dispositivos para minimizar el riesgo de colisión con estos
- Garantizar que las piezas móviles, como los álabes de las turbinas, se encuentren a una profundidad suficiente por debajo de la superficie del mar para evitar la colisión de pequeñas embarcaciones o personas en el agua y minimizar las posibilidades de enganche.
- La provisión de medios adicionales de respuesta ante emergencias, siempre que al hacerlo no se cree inadvertidamente un peligro adicional.

4.3 Helicópteros SAR - cuestiones generales

Los helicópteros de búsqueda y rescate tienen requisitos específicos para poder operar con seguridad dentro y alrededor de las IRM, en particular cuando hay varias estructuras altas, con palas en movimiento.

Los helicópteros SAR son una herramienta clave para la búsqueda y el rescate. Puede ocurrir que las embarcaciones SAR no puedan llevar a cabo un rescate en el tiempo disponible o no puedan llegar al lugar en un plazo razonable. En muchos casos es posible que los helicópteros SAR sean la mejor opción o sean necesarios para proporcionar capacidad adicional a una operación de rescate. Asimismo, en incidentes importantes de rescate o búsqueda, puede ser necesario el mayor número posible de unidades de rescate, de superficie y aerotransportadas. Cuando otros buques no pueden entrar en una IRM por razones de seguridad, los helicópteros SAR pueden ser el único recurso disponible para llevar a cabo un rescate.

Los helicópteros SAR son, en muchos casos, el medio más rápido de enviar una respuesta de rescate a un lugar en alta mar y llevar a los supervivientes de vuelta a la costa o a un lugar seguro y, por lo general, pueden cubrir las zonas de búsqueda más rápidamente que las embarcaciones de rescate de superficie.

La evacuación de emergencia de personas directamente desde la góndola de un aerogenerador u otro dispositivo IRM, utilizando un helicóptero SAR puede ser, dependiendo de la situación, la mejor solución. Es probable que se considere el uso de un helicóptero SAR cuando el riesgo para la vida, la integridad física o la probabilidad de lesiones es tal, que serán críticas tanto la velocidad de reacción al incidente como la rapidez en el traslado de los heridos a un centro médico.

Si las condiciones meteorológicas son tales que un helicóptero SAR tiene que volar bajo las reglas de vuelo en Condiciones Meteorológicas de Vuelo por Instrumentos (CMVI), utilizando técnicas de navegación por instrumentos y sistemas electrónicos, la aeronave no podrá entrar en ningún

carril de turbinas eólicas que tenga menos de 500 metros de ancho (medido entre las puntas de las palas, que son transversales a los carriles de las turbinas, a menos que las palas puedan girarse lejos del carril para aumentar la separación a 500 metros o más).

Ante la perspectiva de un tránsito largo hacia una zona de búsqueda y rescate, la presencia de parques eólicos a lo largo de la trayectoria del helicóptero SAR, puede suponer un obstáculo si las condiciones meteorológicas no permiten que el vuelo se realice por encima de la altura máxima de las palas de los parques eólicos.

4.4 Buques y embarcaciones de salvamento - cuestiones generales

Los buques y embarcaciones de salvamento con base en tierra pueden ser utilizados para llevar a cabo operaciones SAR dentro o alrededor de las IRM si están dentro del alcance o cobertura operacional. Estos buques podrán utilizarse en lugar de los helicópteros SAR o como complemento de estos.

La condición climática y el estado de la mar son factores importantes en cualquier operación SAR y los riesgos para las embarcaciones de rescate se ven incrementados por la presencia de estructuras. En ocasiones, esto puede impedir el uso de dichas embarcaciones SAR.

Los buques y embarcaciones SAR pueden ser fundamentales cuando su base en tierra está más cerca del lugar de una emergencia y puede llegar antes de que un helicóptero SAR u otros buques cercanos. También son muy útiles para recuperar supervivientes o llevar a trabajadores de las IRM heridos o enfermos desde una estructura hasta un lugar fuera de la zona de IRM donde un helicóptero SAR pueda recogerlo de la embarcación y llevarlo a un centro médico. Esta situación puede ser una solución en los casos en los que la IRM plantea problemas para las operaciones de cabrestante del helicóptero SAR - ya sea debido a las condiciones meteorológicas y del mar en ese momento o debido a una restricción o riesgo preexistente. La decisión sobre qué tipo de unidad(es) de rescate desplegar será tomada por el Coordinador de la Misión SAR (SMC), en el momento del incidente, en consulta con las unidades de rescate y con el centro de control de operaciones de la IRM y el director de la emergencia según el PAU o el PIM.

4.5 Control de la IRM para operaciones SAR

Se puede requerir que los parques eólicos estén apagados (turbinas individuales, una fila o filas de turbinas o parte o todo el parque) para reducir la distracción visual, el riesgo de colisión y el riesgo de turbulencia para los helicópteros SAR o buques y embarcaciones de salvamento durante las operaciones SAR, por ejemplo, durante las búsquedas realizadas dentro o a través del parque eólico o cuando se extraigan personas de las góndolas, de buques, de botes o del agua. También puede ser necesario que las turbinas se giren hacia una posición favorable para las operaciones SAR, por ejemplo, todos los aerogeneradores en filas adyacentes girados hacia el exterior, maximizando el espacio disponible entre las palas. Los promotores deben estudiar la forma de garantizar que las turbinas o dispositivos especificados puedan controlarse para cumplir los requisitos de la Administración Marítima.

Las IRM de superficie, subsuperficiales, sumergidas o de lecho marino, excluidos los conjuntos de cables, a menos que se vean comprometidos por el incidente, pueden tener que ser apagados

o desenergizados durante las operaciones de superficie de las embarcaciones o buques de salvamento. Cuando un helicóptero SAR se aproxime a un IRM, es posible que el dispositivo deba apagarse o detenerse (si es posible) para permitir un rescate eficaz o más seguro, por ejemplo, para rescatar a una persona del agua cerca de un dispositivo o sobre él.

La Administración Marítima deberá conocer las restricciones asociadas al control de las turbinas, sobre todo las limitaciones meteorológicas, los tiempos de parada, la capacidad y tipos de maniobras de las góndolas de las turbinas y la fiabilidad de los medios de control. Esta información deberá incluirse en el PAU.

El control de todos los dispositivos IRM debe estar disponible desde el centro de control de operaciones de la IRM las 24 horas al día y podrá ser contactado rápidamente por el coordinador de la misión SAR o por la unidad de rescate.

Cualquier solicitud de apagado o cambio de posición de los dispositivos de la IRM debe llevarse a cabo teniendo en cuenta que hay un plazo de tiempo para ejecutarse, que se ha definido en 10 minutos como máximo. Ese tiempo corresponderá a: el tiempo de reacción por parte de los operadores del centro de control del promotor, a la orden de detención recibida, el tiempo necesario para la detención de la propia estructura y el tiempo que lleve realizar la comunicación desde el centro de control del promotor indicando que se pueden comenzar las operaciones SAR. Cualquier retraso o incumplimiento de la instrucción probablemente tendrá un impacto adverso en las operaciones SAR con helicópteros o buques potencialmente incapaces de operar dentro o en las proximidades de la IRM.

4.6 Orientación, ajuste y detención de las palas de los aerogeneradores para operaciones SAR

Salvamento Marítimo necesitará saber cómo se apagan, empluman (cambio del ángulo de ataque hasta que las palas están paralelas al flujo de aire) y orientan los aerogeneradores de un parque eólico para las operaciones de helicóptero, y cuánto tiempo llevará este proceso. Esta información debe incluirse en el PAU. No tener el control de las turbinas, como se describe a continuación, puede hacer que el rescate no sea posible en algunas situaciones.

Si el rescate con helicóptero se va a llevar a cabo desde o hacia un aerogenerador, las palas tendrán que ser ajustadas y los frenos del rotor aplicados (cuando sea factible las palas deben quedar fijas). Puede ser posible que un helicóptero SAR se conecte a una góndola con las palas en varias posiciones, sin embargo, normalmente se prefieren la posición horizontal de pala en retirada (una pala única a sotavento) o la posición de conejo, dependiendo del tipo de aeronave SAR. También es imperativo que cualquier sistema automático de control de guiñada sea desactivado, cuando sea posible, o, que el helicóptero SAR sea informado de que el sistema de guiñada no puede ser desactivado antes de que se acerque a una turbina.

Los cabrestantes de rescate de los helicópteros SAR están situados en el lado derecho del helicóptero. Por lo tanto, la góndola debe girarse normalmente de forma que las palas estén a 90 grados del viento, con el viento soplando hacia el lado izquierdo de la góndola; por ejemplo, si el viento sopla desde 270 grados, la góndola deberá girarse hacia la derecha de forma que el

buje esté orientado 360 grados. Las góndolas deben mantenerse en posición para que el viento descendente del helicóptero no provoque su rotación.

Las palas deben estar preparadas y en posición antes de que llegue el avión SAR. De lo contrario, puede producirse un retraso significativo, especialmente si no se reposicionan las palas con prontitud. Además, esto podría obligar a la aeronave a salir para repostar.

Las embarcaciones de salvamento también pueden solicitar la orientación y frenado de las turbinas si, por ejemplo, las turbulencias, las distracciones visuales o el ruido crean un problema para la embarcación o las actividades de salvamento.

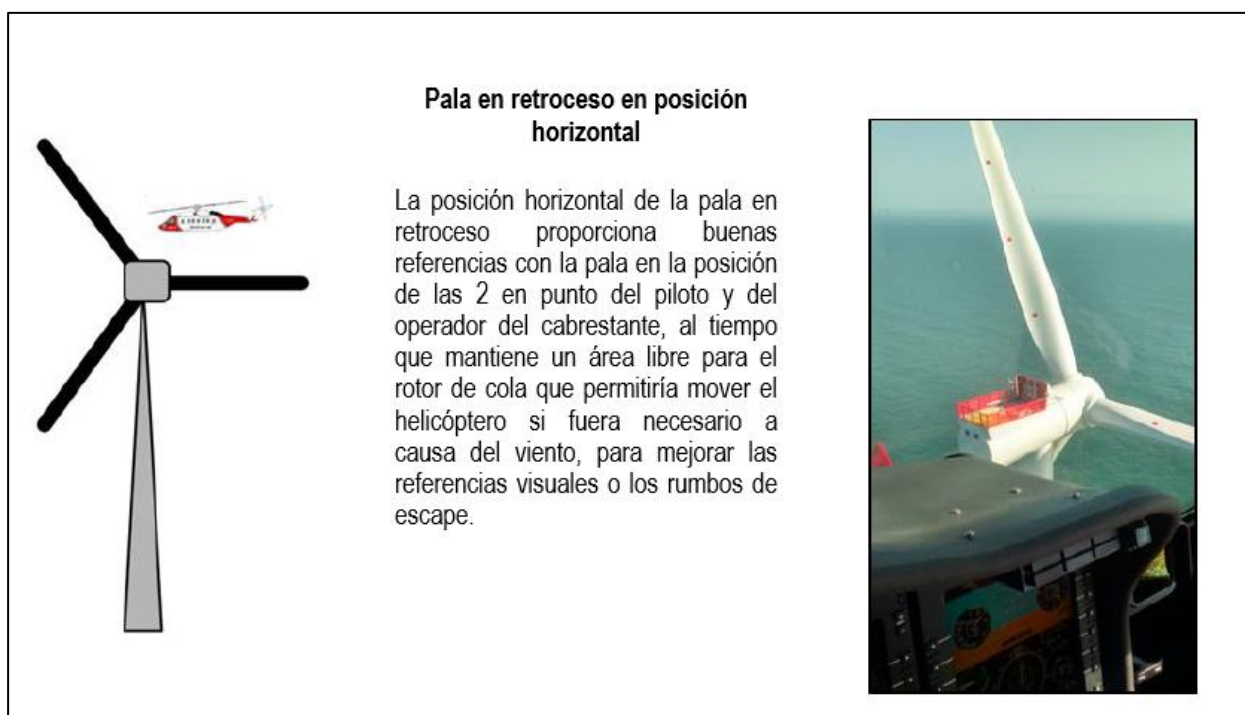


Figura 4. Pala en retroceso en posición horizontal

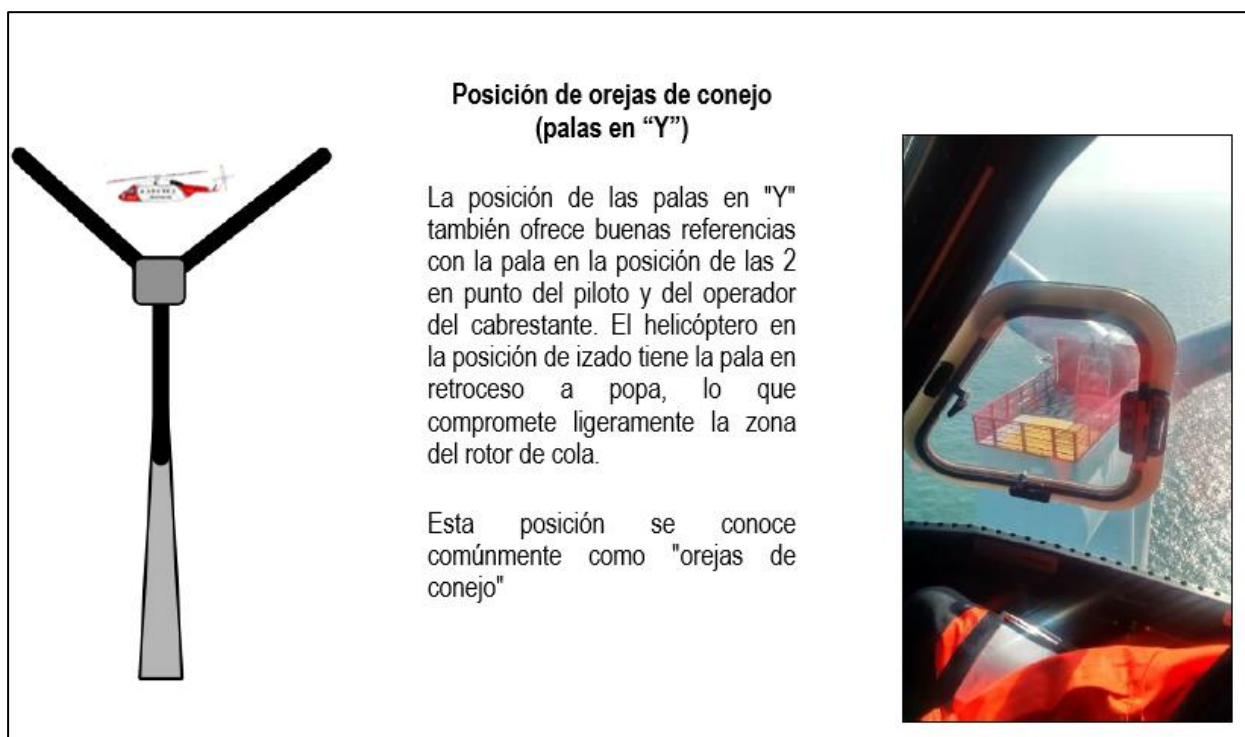


Figura 5. Palas del aerogenerador en posición de orejas de conejo o "Y"



Figura 6. Pala en avance en posición horizontal

4.7 Operaciones de izado desde helicópteros SAR

Si se va a utilizar un cabrestante o grúa para subir o bajar de una góndola, siempre que sea posible, el personal del parque eólico debe estar en la góndola para ayudar al helicóptero.

La mayoría de las turbinas modernas incluyen una cesta de izado especialmente diseñada, que estará en una zona segura para los equipos SAR. Los promotores deben considerar formas de mitigar los riesgos asociados con las operaciones de cabrestante y discutirlos con la Administración Marítima. Estas consideraciones pueden incluir cestas o zonas de izado para helicópteros, barandillas de seguridad, plataformas de izado para helicópteros, superficies antideslizantes y luces de trabajo en el área de cabestrante. Debe tenerse en cuenta que un helicóptero SAR no llevará a cabo una operación de izado mediante cabestrante en una turbina que no tenga un área segura desde la que operar con su grúa. Sin los dispositivos y equipos de seguridad explicados anteriormente, es poco probable que se pueda llevar a cabo un rescate con cabrestante desde un aerogenerador.

El rescate con cabrestante desde la superficie del mar, entre turbinas eólicas u otras IRM, puede ser posible dependiendo de la situación del incidente, la densidad y la altura de las nubes, la visibilidad y las condiciones del mar, todo ello a discreción del comandante de la aeronave SAR sobre la evaluación del riesgo en el momento del incidente. No hay garantía de que un helicóptero SAR pueda llevar a cabo un rescate con cabrestante desde la superficie del mar o desde un buque que esté operando entre turbinas eólicas u otras IRM.

Al izar personas de un buque con la grúa del helicóptero SAR, el buque objetivo deberá mantener un rumbo hacia el viento y alineado lo más lejos posible de las turbinas a lo largo de un carril. Si no puede mantener el rumbo, el buque deberá fondear de forma que se encuentre en una zona despejada entre las turbinas o abandonar el campo por el medio más rápido.

Estarán prohibidas las operaciones en las proximidades de turbinas eólicas, cuando no exista comunicación directa con el centro de control de operaciones de la IRM y no sea posible reposicionar las palas de la turbina.

4.8 Capacidad de respuesta a emergencias proporcionada por los promotores de IRM

En el Anexo 1 se incluyen medidas que están destinadas a garantizar una respuesta eficaz a las emergencias que afecten a las personas ubicadas en cualquier instalación de energía renovable mar adentro o que participen en actividades relacionadas con ella (incluidas las marítimas y de aviación) y que puedan requerir la evacuación, el escape y el rescate de la instalación.

Los promotores de las IRM deben disponer de los recursos, la formación, el personal y los procedimientos pertinentes para proporcionar una buena perspectiva de rescate y recuperación inicial para su propio personal y para el de los contratistas en una situación de emergencia. Esto debe incluir un nivel pertinente de capacidad de respuesta médica. Los recursos adicionales también pueden ser útiles para operaciones rutinarias (por ejemplo, traslados) y los promotores deben considerar todas las opciones que puedan estar disponibles. Estos recursos pueden incluir embarcaciones de rescate lanzadas desde plataformas/SOV, helicópteros SAR específicos o

instalaciones de reabastecimiento, algunas de las cuales pueden ser más factibles o realistas a medida que se construyan más parques eólicos lejos de la costa.

Los recursos SAR nacionales de Salvamento Marítimo están siempre disponibles para proporcionar asistencia y rescatar a supervivientes, heridos o enfermos, pero se encuentran a cierta distancia del emplazamiento de la IRM, por lo que no deben tenerse en cuenta como primera respuesta en los PAU. Cualquier incidente con personas o activos, en la zona de exclusión de la IRM, siempre debe ser reportado inmediatamente a Salvamento Marítimo, independientemente de que se estén llevando a cabo otras acciones según se describa en el PAU. Se establecerá un diálogo con Salvamento Marítimo para determinar y acordar qué actuaciones se requieren.

Estos medios de respuesta de la IRM también pueden ayudar a embarcaciones y personas que se encuentren en peligro en el mar pero que no estén relacionados con el trabajo o las operaciones de la IRM. Esta respuesta se hará conforme a los principios generales del Convenio para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS), tal y como se aplican a cualquier buque o embarcación de apoyo o de otro tipo que participe en los trabajos de una IRM.

Se recomienda a los promotores que tengan en cuenta lo siguiente a la hora de evaluar su elección de buques, instalaciones o aeronaves de apoyo. A pesar de los requisitos de que debe cumplir el promotor según el Anexo 1, si la Administración Marítima considera que es necesaria una capacidad de rescate específica para el desarrollo, se deberá tener en cuenta para elegir medios de respuesta adecuados.

Para las fases de construcción, explotación y mantenimiento, el promotor debe asegurarse de que, durante las horas de trabajo normales de los buques (en las que el buque trabaja normalmente aunque no haya actividad en alta mar) haya al menos un buque disponible, y que pueda ser movilizado (a menos que el estado del mar esté fuera de los límites operativos de los buques) para responder a embarcaciones, aeronaves o personas en peligro, dentro o cerca del parque eólico.

El promotor deberá facilitar a la Administración Marítima (que se incluirá en el PAU) el estado de la mar y las limitaciones operativas meteorológicas de sus embarcaciones de apoyo. Esto debe incluir tanto las limitaciones para la transferencia de personal como las limitaciones operativas generales de la embarcación, si éstas son diferentes. La Administración Marítima podrá exigir al promotor que proporcione embarcaciones capaces de operar en condiciones de, al menos, el 95% de las máximas alturas significantes de oleaje en la zona estratégica de la IRM en un periodo de 10 años.

El promotor proporcionará a la Administración Marítima las horas posibles de funcionamiento o los períodos de tiempo que pueden trabajar los buques de apoyo así como cuánto tiempo tardaría un buque de apoyo en responder desde su base en tierra hasta el parque eólico.

El promotor debe considerar si la tripulación de un buque de apoyo puede ser movilizada fuera de las horas normales de trabajo para ayudar en una respuesta de emergencia, si así lo solicita Salvamento Marítimo. Las embarcaciones de apoyo serán las más eficaces y apropiadas para responder a cualquier emergencia cerca o dentro de un parque eólico y podrán ser capaces de

acudir desde su base. Los promotores deben tener en cuenta este tiempo de respuesta a la hora de elegir su base de operaciones.

El promotor deberá asegurarse de que todo buque de apoyo cuente con tripulación suficiente para poder responder con éxito a una situación o incidente de búsqueda o salvamento, y de que toda la tripulación esté plenamente entrenada en el uso de cualquier equipo de salvamento de a bordo y en técnicas de búsqueda y salvamento.

Además de lo anterior, para garantizar una capacidad SAR eficaz, la Administración Marítima podrá exigir requisitos adicionales que se evaluarán caso por caso en función, por ejemplo, de la ubicación de la IRM, su tamaño, forma, disposición, distancia y disponibilidad de los recursos SAR en tierra, disponibilidad y capacidad de las embarcaciones de apoyo u otras instalaciones sobre el terreno, , adyacencia a otras IRM, riesgos para la navegación, densidad y rutas del tráfico marítimo, etc. La Administración Marítima podrá exigir que los buques cuenten con los siguientes equipos:

- Equipo de mejora de la búsqueda visual (por ejemplo, potenciadores de imagen fijos o portátiles, como sistemas de imagen térmica o visión nocturna - al menos dos disponibles a bordo de los buques en alta mar en cualquier momento en que los buques estén operando).
- Reflectores (al menos dos, por redundancia).
- Equipo de radiofrecuencia (radiogoniometría de muy alta frecuencia (VHF)) para que un buque de apoyo pueda localizar señales de radiobalizas de emergencia (EPIRB), balizas localizadora personal (PLB), transmisores de localización de emergencia (ELT, señal de radio de 121,5 MHz) y transmisiones VHF de banda marina general.
- Equipos de localización para cualquier baliza o dispositivo de localización personal que no pertenezca al SMSSM (Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos) que lleve el personal del parque eólico.
- Radar de buque (tipo marino) y apropiado para el tipo de buque y el entorno marino de la zona de operaciones, será banda "X" para poder visualizar a un transpondedor de búsqueda y rescate (SART) que se haya activado.
- Visualización AIS de la embarcación (permite la localización y el seguimiento de otras embarcaciones y la detección y localización de balizas de hombre al agua/localizador personal equipadas con AIS, utilizando el número de identidad del servicio móvil marítimo (MMSI) y futuras balizas AIS-EPIRB (equipadas con AIS como señal de localización).
- Al menos dos radios VHF de Llamada Selectiva Digital (DSC), para permitir al buque actuar como Coordinador en Escena (OSC) para escuchar y comunicarse simultáneamente con buques y aeronaves en escena, y con el coordinador de la misión SAR en el Centro de Coordinación de Salvamento (CCS).
- Una única radio MF DSC para permitir las comunicaciones en ausencia de disponibilidad o cobertura de radio VHF o como medio de comunicación de reserva con otros buques o el CCS.
- Un medio seguro de comunicación de voz, por ejemplo, teléfono móvil o por satélite, que permita mantener conversaciones confidenciales.

- Equipo de rescate suficiente y eficaz, capaz de recuperar a personas del agua, utilizando una elevación horizontal (técnica de elevación hipotérmica), en todas las condiciones en las que se espera que opere el buque.
- Equipamiento adecuado y material fungible para proteger y gestionar a los supervivientes hasta que sean entregados a un lugar seguro o pasados a otra unidad de rescate.
- Alto nivel de capacidad en primeros auxilios y atención de heridos, así como los equipos y material adecuados. La Administración Marítima recomienda que al menos un miembro de la tripulación posea la competencia STCW en atención médica.
- Capacidad de remolque de emergencia de buques de tamaño similar.
- Copia actualizada del Volumen III de Búsqueda y Salvamento Aeronáutico y Marítimo Internacional (IAMSAR).

Cuando se construyan instalaciones cerca de rutas marítimas muy transitadas, donde el riesgo de abordaje o colisión sea mayor, los promotores deberán tener en cuenta cualquier requisito de remolque de emergencia que pueda solicitar la Administración Marítima. El servicio se puede prestar por medio de embarcaciones específicas que operen en exclusiva para la IRM o mediante acuerdos con operadores de embarcaciones locales que pudieran prestar apoyo durante un incidente. Cualquier elección de buque debe tener en cuenta su disponibilidad y capacidad de remolcar con seguridad un tamaño de buque típico del tráfico en la zona.

Todos los requisitos anteriores deben registrarse en Plan de Respuesta ante Emergencias del Plan de Autoprotección (PAU) correspondiente, en la sección que cubre los detalles del buque de apoyo.

4.9 Actividad migratoria

Los parques eólicos o sus recursos pueden encontrarse con migrantes en tránsito o que se dirigen a la explotación, especialmente en las zonas más cercanas al continente africano.

En la mayoría de los casos, las embarcaciones y las personas migrantes a bordo no estarán en un entorno seguro y, por lo tanto, Salvamento Marítimo tratará estos casos como un evento SAR hasta que todas las personas en riesgo puedan ser localizadas.

En caso de que se observe actividad migratoria por parte del centro de control de operaciones de la IRM, deberá notificarse inmediatamente Salvamento Marítimo toda la información posible, en concreto: posición, situación, número de personas a bordo o en el agua y tipo de asistencia prestada por los activos de la IRM, en el caso de que se haya podido hacer.

4.10 Rescate y recuperación de casos médicos mediante buques y embarcaciones de salvamento

Los promotores deben garantizar que pueden recuperar a las personas heridas o enfermas desde el interior de cualquier estructura hasta la plataforma de transición u otra zona segura (para dispositivos flotantes de captación de energía de las olas, las mareas o las corrientes marinas) lista para la transferencia de personas a embarcaciones de salvamento.

Para evacuar a personas heridas o enfermas de los aerogeneradores u otras instalaciones de las IRM, se podrán utilizar embarcaciones de rescate. Normalmente sólo se pueden rescatar a personas desde la plataforma de transición o desde las zonas designadas para desembarque en las instalaciones. La tripulación de las embarcaciones de Salvamento Marítimo no escalará por los aerogeneradores ni entrará en otras IRM para transportar a personas heridas o enfermas hasta la zona de embarque ya que las tripulaciones no tienen por qué estar formadas en esas instalaciones concretas y sus riesgos. Además, escalar hasta lo alto de un aerogenerador y recuperar a un herido inmóvil suponen una operación de alto riesgo sin el equipo adecuado y para personas no formadas.

4.11 Buques SOV (Service operation vessel)

Debido a que los desarrollos previstos, según se recoge en los POEM, se construirán lejos de la costa, es probable que se requieran medios de respuesta a emergencias adicionales. Como se detalla en este documento, estas medidas se describirán en un plan de respuesta que utilizará los recursos del operador y no dependerá únicamente de los medios SAR de Salvamento Marítimo.

Los desarrollos que se encuentren muy lejos de la costa, será probable que requieran más operaciones de helicópteros y que necesiten incluir buques de servicios y operaciones (SOV) u otros tipos de buques o instalaciones de alojamiento. Estos recursos tendrán que proporcionar algún tipo de respuesta en emergencias para garantizar la seguridad de las operaciones que se lleven a cabo en la IRM.

Los SOV pueden proporcionar una excelente fuente de apoyo, por ejemplo, médico, de alojamiento o de comunicaciones durante operaciones SAR. Los detalles completos de las capacidades deben incluirse en el PAU.

Si hay embarcaciones auxiliares que operan dentro de otros desarrollos offshore lejanos, deben ser capaces de hacerlo en las condiciones marítimas y meteorológicas de la zona y, cuando formen parte de los dispositivos de emergencia, ser capaces de llegar a las víctimas dentro del desarrollo según los requisitos de la Administración Marítima.

Cuando estos buques o instalaciones formen parte integrante de los dispositivos de emergencia, los operadores deberán considerar planes alternativos en caso de que los buques o instalaciones se encuentren fuera de la IRM, por ejemplo, por mal tiempo o por un relevo planificado.

También deben tenerse en cuenta las circunstancias en las que un SOV u otra instalación, siendo parte integrante de los dispositivos de emergencia, tenga una emergencia como por ejemplo, abordaje, colisión, fallo de propulsión, incendio, etc.

Dada la complejidad de la respuesta de emergencia lejos de la costa, los promotores deben discutir sus planes con la Administración Marítima en una fase temprana.

4.12 Embarcaciones de transferencia de tripulaciones

Los promotores pueden utilizar embarcaciones de transporte de tripulaciones para llevar personal a las IRM desde la costa así como plataformas o buques de alojamiento en alta mar.

Estas embarcaciones deben ser consideradas para su uso como medio de respuesta de emergencia para el personal de la IRM o para otros buques o aeronaves en peligro en la zona de la IRM.

Estos buques deben ser capaces de comunicarse con cualquier helicóptero SAR, aeronave o embarcación de superficie enviada o desviada al incidente y también deben ser capaces de comunicarse directamente con los CCS de Salvamento Marítimo en radio VHF DSC y (cuando sea necesario por la distancia a tierra o el riesgo evaluado) radio MF, satélite o teléfono móvil. La Administración Marítima puede asesorar sobre el equipo de comunicaciones adecuado para conseguirlo.

4.13 Acceso a zonas de trabajo en la IRM

El acceso de los técnicos a las zonas de trabajo en las IRM será más seguro si se hacen a pie mediante un buque SOV o similar. En cualquier caso, deben determinarse medidas de seguridad para el desplazamiento de los trabajadores.

Cuando se utilice el desplazamiento a pie como medio principal de traslado hacia y desde una turbina, deberá existir una forma separada e independiente de evacuar la instalación en caso de emergencia, lo que puede lograrse utilizando el mismo buque. Las capacidades del buque, el número de personas, la actividad laboral, las condiciones meteorológicas y los medios de respuesta en caso de emergencia influirán en la evaluación de riesgos aplicable.

Debe tenerse en cuenta una situación en la que el buque o instalación que se dirige a la IRM tenga una emergencia propia que pueda afectar a la recuperación del personal.

Cuando en un parque eólico se vaya a usar el traslado del personal a pie o mediante otros medios alternativos, puede ser aceptable para la Administración Marítima que la turbina se construya sin escaleras, pero esto debe aprobarse caso por caso. Deberán proporcionarse garantías sobre la eficacia y fiabilidad de los métodos de transferencia propuestos y una evaluación de los riesgos que suponen no disponer de una escalera, incluso para terceros.

4.14 Embarcaciones de rescate proporcionadas por el promotor

Los promotores de la IRM pueden considerar que alguno de los riesgos de sus operaciones y de su personal así como a los buques y aeronaves que pasen por la IRM, se podría moderar mediante la provisión de embarcaciones de rescate en la zona estratégica.

Dichas embarcaciones de rescate deben ser adecuadas para las condiciones marítimas y meteorológicas que, probablemente, se encuentren a lo largo del año en la zona de la IRM, deben ajustarse a la normativa nacional e internacional y a las orientaciones pertinentes de la Administración Marítima y Salvamento Marítimo. Asimismo, los buques deben disponer de equipos y sistemas adecuados y de una tripulación formada para llevar a cabo operaciones eficaces de búsqueda y salvamento.

Las embarcaciones de rescate tendrían que garantizar que la cobertura de rescate en la zona de la IRM se mantiene continuamente. Cuando un promotor proporcione embarcaciones de rescate para mitigar los riesgos más amplios planteados por su IRM, es posible que tenga que considerar

una disponibilidad de 24 horas. La respuesta de las embarcaciones de rescate tendría que ser capaz de llegar a cualquier parte de la IRM, y a las zonas que la rodean, en el menor tiempo posible. Este cálculo ayudaría a determinar el número y los tipos de embarcaciones necesarios y también a decidir la base de operaciones de dichos medios de rescate dentro o cerca de la IRM.

Si un operador proporciona embarcaciones de rescate, éstas deben estar disponibles para responder a emergencias, si así lo solicita Salvamento Marítimo, de acuerdo con los requisitos operativos acordados con la Administración Marítima. Cualquier cambio en la capacidad y disponibilidad declaradas deberá comunicarse al CCS pertinente.

4.15 Helicópteros de transporte aéreo comercial

Los promotores podrían hacer uso de helicópteros comerciales para el transporte de personal hacia y desde la costa, de buques hotel de las IRM o de las plataformas de alojamiento en alta mar bien sea para realizar el transporte aéreo comercial de izado de personal entre las IRM, bien para operaciones y mantenimiento. Si se utilizan estas aeronaves, pueden ser útiles en caso de emergencia, dentro de los límites de sus capacidades operativas normales. Si se pretende utilizarlas, las capacidades y restricciones de la aeronave y su tripulación deberán incluirse en el PAU. Si se envía un helicóptero SAR al lugar de los hechos, éste asumirá normalmente el control de las operaciones aéreas (como Coordinador de la Aeronaves - COA) y la aeronave del promotor deberá estar preparada para actuar según se le indique.

Los promotores que operen helicópteros deben asegurarse de que disponen de mecanismos de respuesta ante emergencias y de contingencia.

Los promotores que utilicen helicópteros comerciales deberán considerar cuidadosamente las limitaciones establecidas por la normativa de aviación española para el traslado de personal herido o enfermo. Si se van a utilizar helicópteros comerciales para este fin, deberá incluirse una explicación de los procedimientos y procesos previamente planificados en el PAU.

Todos los incidentes médicos deben notificarse a Salvamento Marítimo para que, en caso de que se requiera asistencia externa, se pueda proporcionar una respuesta rápida para garantizar que las personas heridas o enfermas sean trasladadas a centros médicos lo antes posible. Salvamento Marítimo y el Instituto Social de la Marina disponen de un servicio de telemedicina y radiomedicina.

4.16 Registro de radiobalizas

Las radiobalizas de emergencia son un recurso vital para ayudar a la búsqueda y rescate en caso de que una o varias personas se encuentren en peligro. Existen muchas variedades de radiobalizas.

Las buenas prácticas sugieren que los operadores proporcionen balizas de localización personal (PLB) de 406 MHz, ya que todas las balizas modernas son de doble frecuencia y transmiten también en una frecuencia de búsqueda de 121,5 MHz.

Las balizas AIS (Sistema de Identificación Automática) sirven principalmente como dispositivo de hombre al agua y no envían una alerta a Salvamento Marítimo, mientras que las que también

transmiten en 121,5 MHz emiten en una frecuencia de localización. El AIS, si se activa, sólo funcionaría en un radio de 2 a 5 millas para otros buques receptores y requeriría que estos buques monitorizaran su AIS. Tampoco es necesario que los buques respondan a una alerta AIS, aunque pueden utilizarse simultáneamente otras señales, por ejemplo, la radiodifusión.

Los PLB que transmiten por AIS lo hacen utilizando un número de Identidad del Servicio Móvil Marítimo (MMSI) con prefijo 972. La práctica demuestra que muchos receptores AIS no activan la alarma al recibir esta señal y pueden mostrar la baliza como cualquier otro buque. Esto puede no ser reconocido como una señal de emergencia, por lo que los buques de parques eólicos deben ser capaces de activar una alerta MOB al recibir una señal AIS MOB (utilizando el número MMSI prefijo 972).

Varias balizas AIS activadas en un área pequeña pueden "enmascarse" unas a otras o crear confusión en una pantalla AIS. Los operadores deben tener esto muy en cuenta antes de tomar cualquier decisión sobre su uso.

Todas las radiobalizas de 406 MHz deben registrarse (y darse de baja) en el registro de radiobalizas de la Administración Marítima. Las empresas deben asignar la responsabilidad de los registros a una persona, o a un equipo, e indicar un contacto telefónico permanente. Lo ideal sería que la empresa comunicara a la Administración Marítima que es la propietaria de las balizas, pero que mantuviera la logística interna para evitar tener que actualizar periódicamente los registros de la Administración Marítima simplemente para cambiar los datos del empleado que utiliza actualmente la baliza. Los promotores deben asegurarse de que conocen todas las balizas asignadas a su propia organización y las asociadas al personal, buques o aeronaves de sus contratistas.

Los registros de las balizas deben incluir los identificadores HEX (cadena hexadecimal de 15 caracteres utilizada para identificar cada baliza) y los números de serie de los fabricantes de las balizas, la persona a la que están asignadas y su paradero. También deben figurar las fechas de caducidad de las baterías de las balizas para recordar cuándo hay que revisarlas y cambiarlas a intervalos regulares.

5 DISEÑO

5.1 Trazado de la IRM

Los promotores deberán evaluar las opciones de distribución de los dispositivos en la IRM, antes de tomar la decisión sobre su diseño. El Anexo 1 contiene información sobre los requisitos de la Administración en materia de diseño.

Para ayudar a la Administración Marítima a evaluar la seguridad y eficacia de la respuesta SAR dentro de un trazado propuesto, los promotores deben proporcionar planos y dibujos detallados. Además, para permitir la evaluación más completa posible de una propuesta de disposición, se recomienda a los desarrolladores que incluyan modelos computarizados, impresiones artísticas, imágenes generadas por ordenador y animaciones de la disposición, o bien, modelos a escala de la IRM. Esto permitirá a los operadores de las unidades SAR de Salvamento Marítimo, y a los especialistas en SAR de la Administración Marítima, considerar las implicaciones del trazado en la operativa SAR y su cumplimiento.

Será muy útil que los promotores faciliten simulaciones por ordenador, que puedan ser controladas por el usuario y que incluyan la capacidad de "sobrevolar" un trazado y mostrar objetos SAR, por ejemplo, balsas salvavidas, personas en el agua y embarcaciones, y permita cambiar las condiciones ambientales mostradas para imitar, por ejemplo, la visibilidad reducida, los estados de mar agitados, la nubosidad baja (de cobertura variable) y la noche. Estas simulaciones deben permitir al evaluador de la Administración desplazarse por un trazado a nivel de la superficie y a altitudes y velocidades variables para simular las embarcaciones y aeronaves de superficie que operan a través de un trazado de un determinado IRM. Las simulaciones de "modelos" de turbinas o dispositivos deben ser lo más parecidas posible al tipo y tamaño de turbina que se propone construir.

5.2 Trazados para operaciones SAR

Teniendo en cuenta el apartado anterior, para los parques eólicos y las IRM situadas en superficie, los promotores deben empezar con una opción de trazado con al menos dos vías de acceso coherentes entre aerogeneradores alineados (que pueden incluir turbinas perimetrales con menor separación que las turbinas internas) y luego perfeccionarse según convenga para el proyecto. La disposición de un parque eólico u otra IRM también debe ser lo más regular posible, por ejemplo, un patrón de cuadrícula, y tener en cuenta cualquier movimiento lateral de los dispositivos flotantes. Esta regularidad también contribuirá a una navegación más segura de las embarcaciones de rescate de superficie, tanto dentro como fuera del parque eólico. El trazado descrito también deberá tener en cuenta otros desarrollos IRM que existan en el mismo polígono ZAPER para garantizar una homogeneidad de respuesta SAR en todo el polígono.

Para los parques eólicos, el requisito de acceso SAR supone que un helicóptero SAR pueda volar de un lado a otro de un parque eólico, o tenga un área de refugio de helicópteros en el caso de parques eólicos más grandes, entrando desde el exterior del parque eólico a altitudes inferiores a 150 metros (500 pies), ya sea para llevar a cabo búsquedas entre las turbinas o para acceder a una ubicación o turbina dentro del campo, desde baja altitud, por ejemplo, con mal tiempo donde la visibilidad es escasa. Es muy poco probable que un avión SAR descienda a un parque eólico desde arriba. Las vías de acceso y circulación también proporcionan trayectorias más seguras y predecibles a través de un parque eólico para los buques de rescate de superficie. Estas vías a través de una IRM se denominarán "vías de circulación SAR". A efectos prácticos, no habrá estructuras en una IRM que presenten un obstáculo o riesgo para los helicópteros SAR que vuelen a lo largo de tales "vías de circulación SAR". Para conseguir este objetivo, se tendrá en cuenta el tipo y el tamaño de la turbina utilizada, la cobertura geográfica de la IRM y la proximidad de otros desarrollos dentro de un mismo polígono ZAPER. La separación entre las turbinas internas y las situadas en el límite al final de las "vías de circulación SAR" deberá determinarse antes del diseño final del trazado de la IRM.

En las situaciones en las que el comandante de la aeronave dependa exclusivamente de los instrumentos para navegar a través de un parque eólico, la aeronave no entrará en el parque eólico cuando las turbinas estén situadas a menos de 500 metros de distancia (entre las puntas de las palas, transversalmente a los carriles de las turbinas, a menos que las góndolas puedan girar alejándose del carril para aumentar la distancia a más de 500 metros).

En el caso de los dispositivos situados en superficie o semisumergidos, el requisito es permitir que una embarcación SAR de superficie pueda entrar en la zona de la IRM desde el exterior y siga una trayectoria coherente hasta salir del desarrollo sin encontrarse con ningún dispositivo o estructura en esa trayectoria o cerca de ella. La separación mínima entre dispositivos dependerá del tipo y tamaño de los dispositivos utilizados, la cobertura geográfica del desarrollo y la proximidad a otros desarrollos IRM en ese mismo polígono ZAPER. Por lo tanto, el espaciado entre los dispositivos tendrá que ser evaluado antes de la aprobación final del diseño de un trazado IRM.

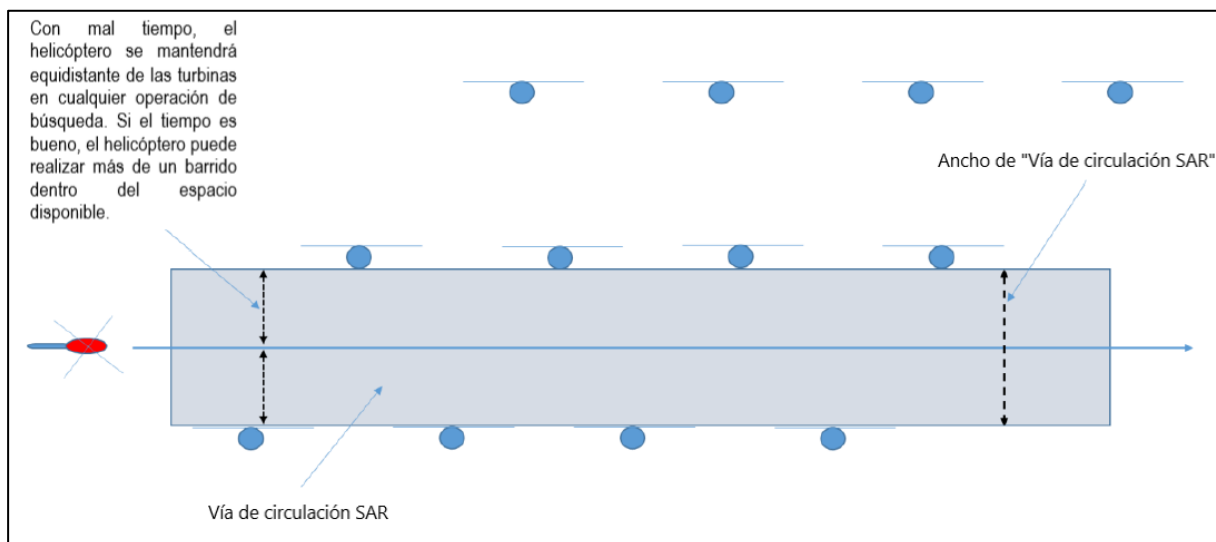


Figura 7. Concepto de "Vía de circulación SAR".

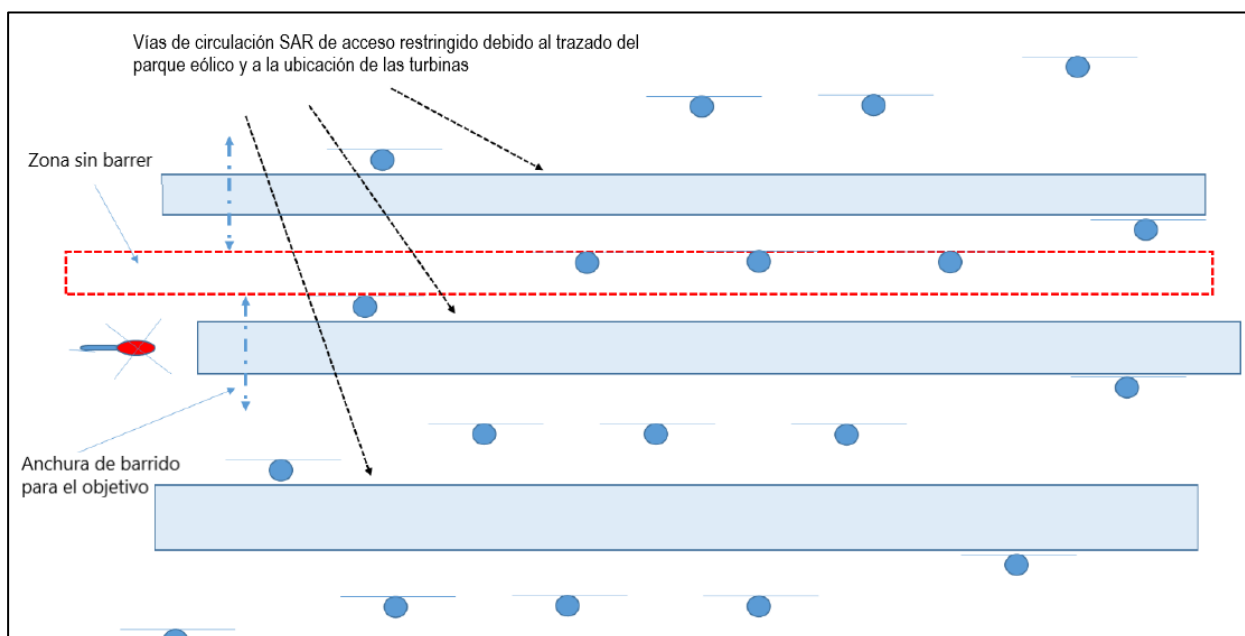


Figura 8. Efecto de las "Vías de circulación SAR" en la anchura del barrido de búsqueda y en la reducción de la probabilidad de detección

Los dispositivos flotantes, incluidos los aerogeneradores, pueden "oscilar" con seis grados de libertad. Algunas propuestas de diseño de sistemas de fondeo permiten a un operador ajustar la tensión y, por tanto, desplazar la turbina una pequeña distancia, lo que puede disminuir la separación entre filas y columnas de turbinas. Tales ajustes o tolerancias de oscilación deben ser evaluados en detalle durante el diseño y planificación del trazado, antes de que se tomen las decisiones de construcción, e incluirse en la documentación de Seguridad Marítima a entregar a la Administración Marítima.

Si se desmantelan uno o varios dispositivos y se instalan otros nuevos en las proximidades o cerca de los cimientos originales, el promotor deberá realizar una evaluación del riesgo para garantizar que la respuesta SAR o la seguridad de la navegación no se degraden en exceso, tanto durante la construcción como tras la finalización de las obras. Esta evaluación se presentará ante la Administración Marítima en la solicitud previa a dichas obras.

5.3 Zonas de refugio para helicópteros de parques eólicos

Cuando se proponga la construcción de parques eólicos muy grandes, de más de 10 mn en cualquier dirección, podrá exigirse la construcción de zonas de refugio para helicópteros dentro de la zona del parque eólico.

Las zonas de refugio para helicópteros deben permitir a los helicópteros SAR acceder a esa zona definida de espacio aéreo seguro para: maniobrar para entrar o salir de los parques eólicos, girar con seguridad dentro de un parque eólico y una vía de escape de emergencia de la IRM.

Normalmente no se pedirá a los helicópteros SAR que giren dentro de un parque eólico, ni se intentará que lo hagan; sin embargo, pueden hacerlo si el espacio de la zona de refugio y las condiciones lo permiten. Este requisito deberá evaluarse durante la etapa de diseño del trazado. Es poco probable que distancias inferiores a 1 mn se consideren aceptables como distancia mínima del refugio para los helicópteros.

La distancia necesaria para la zona de refugio de helicópteros se calculará mediante ejercicios dentro de parques eólicos y maniobras en simuladores realizadas por helicópteros SAR y se basará en su radio de giro a velocidades determinadas.

Cuando un parque eólico no cumpla los requisitos descritos anteriormente respecto a la zona de refugio de helicópteros, la Administración Marítima podrá oponerse a su trazado siempre que no sea posible realizar un rescate seguro con helicóptero en la IRM.

5.4 Zona de protección contra olas y mareas

Cuando dos desarrollos mareomotrices o undimotrices se encuentren cerca, la Administración Marítima evaluará el espacio disponible entre cada conjunto para determinar si hay alguna dificultad de respuesta SAR. Se podrá requerir una separación mínima entre las zonas de exclusión de las IRM.

5.5 Desarrollos adyacentes y ampliaciones

Las IRM que se amplían, o las adyacentes que se construyen cerca unas de otras en un mismo polígono ZAPER, podrían ser percibidos como un solo desarrollo a efectos SAR. Por lo tanto, es importante que todas las medidas de control del riesgo descritas en este documento se estudien detenidamente antes de presentarse a la Administración Marítima.

Todos los promotores implicados deben comprometerse a que los trazados estén armonizados dentro del mismo polígono ZAPER y tengan la misma orientación general, de modo que cumplan los requisitos antes mencionados.

Es muy probable que se necesite una zona de refugio para helicópteros entre desarrollos adyacentes. Deberán tenerse en cuenta que los límites de los desarrollos que no sean paralelos, ya que esto puede requerir una mayor separación en caso de que la Administración Marítima lo considere un factor limitante.

Los desarrollos adyacentes pueden crear anomalías tanto en la orientación como en la numeración, lo que podría crear confusión o distracción durante las operaciones SAR. La Administración Marítima espera que los promotores ofrezcan una solución o mitigación para estos casos.

En caso de que un promotor prevea la construcción de un parque eólico adyacente a otro en un futuro próximo, podría estudiarse una numeración continuada. Por ejemplo, comenzando con la turbina A01 en el lado opuesto al próximo desarrollo.

La iluminación de navegación y aviación debe cumplir los requisitos detallados anteriormente, garantizando, cuando sea necesario, que los desarrollos se iluminen como un único parque eólico.

Las IRM deben considerar la posibilidad de compartir recursos para responder a emergencias. Tener conocimiento de los recursos disponibles y de los números de teléfono de contacto pertinentes puede suponer una ayuda inestimable, y esta respuesta debe ponerse a prueba durante los ejercicios de emergencia. Cuando todos los recursos de respuesta a emergencias sean compartidos deberán gestionarse desde un único centro de control de operaciones.

5.6 Información cartográfica

El cartografiado de las posiciones precisas (en datum WGS84 en formato decimal de latitud y longitud de grados, minutos y segundos decimales) de todas las turbinas o dispositivos y estructuras dentro de una IRM son vitales para una respuesta SAR segura. Los promotores deben proporcionar a la Administración Marítima y a Salvamento Marítimo cartas precisas de la IRM y su área inmediata, con todas las turbinas o dispositivos claramente marcados y con las distancias críticas (por ejemplo, entre dispositivos y estructuras) indicadas así como la altura y profundidad de las estructuras.

Los trazados finales después de la construcción también deben proporcionarse a Salvamento Marítimo y a la Administración Marítima en forma vectorial (por ejemplo, "shapefile") incluyendo las posiciones de la IRM y de los carriles SAR.

Esta información cartográfica también debe ser compartida por el promotor en un formato compatible con el Sistema de Gestión de Vuelo (FMS) de todas las aeronaves del servicio de helicópteros SAR de Salvamento Marítimo, y los sistemas de trazado de cartas electrónicas de los proveedores de servicios de las embarcaciones y buques SAR de Salvamento, de modo que las coordenadas de las turbinas o dispositivos y estructuras puedan programarse en el FMS o ECDIS para su uso durante las operaciones SAR.

Dichos datos también deben facilitarse, a los servicios de cartografía aeronáutica y marítima del estado, en concreto a ENAIRE y al IHM.

La información de posición específica requerida es la siguiente:

- Indicaciones claras en cartas de papel y electrónicas de la separación entre turbinas o dispositivos IRM en planos laterales y verticales. Alturas y profundidades de las turbinas y otras estructuras.
- Para los aerogeneradores deben indicarse dos distancias mínimas:
 - Entre torres de turbina
 - Entre puntas de pala, cuando las palas son transversales a un carril.
- Para los dispositivos de mareas, olas, corrientes marinas y turbinas eólicas flotantes, la distancia mínima indicada debe ser la distancia más estrecha esperada entre dispositivos (dependiendo de su tamaño y forma y de su probable movimiento por las fuerzas de las olas y las mareas). También deberá indicarse el radio de "borneo" de cada dispositivo (si éste cambia en las distintas fases de la marea, también deberá indicarse).
- Suministro de la latitud y longitud de las posiciones de entrada o salida y planos precisos que muestren las vías de circulación SAR a través de la IRM acordados con la Administración Marítima, incluida la posición de los puntos de acceso (en la línea central de la vía de circulación SAR, a 0,5 nm del límite), rumbos de las vías, distancia de la vía (entre puntos de acceso) y anchura mínima.
- Posiciones precisas, en datum WGS84, de todas las turbinas o dispositivos y otras estructuras de la IRM, suministradas tanto en formato de carta de papel como en formato electrónico, de acuerdo con los requisitos de los Sistemas de Gestión de Vuelo (FMS) de los helicópteros SAR y del Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS) de los buques y embarcaciones SAR, de Salvamento Marítimo.
- Suministro de información de posición y otros datos pertinentes al Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM) para la publicación de cartas de navegación marítima y a ENAIRE para la publicación de cartas de navegación aeronáutica.
- Posiciones en el estándar WGS84 (latitud y longitud), para las ubicaciones de entrada y salida de los helicópteros SAR, en ambos extremos de las líneas centrales de las vías de circulación SAR acordadas, en todo el parque eólico. La Administración determinará la distancia fuera de las vías SAR.

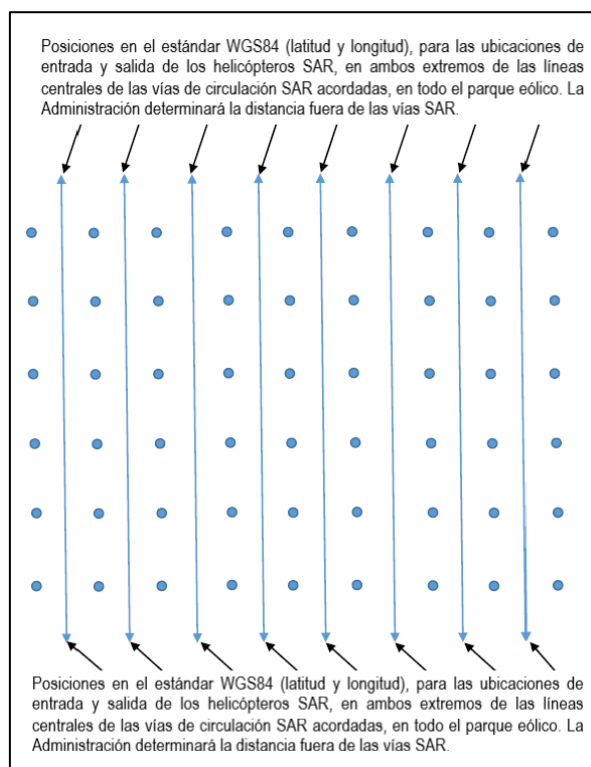


Figura 9. Posiciones precisas para los accesos al parque eólico por el centro de las vías de circulación SAR

6 ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

6.1 IRM Iluminación - puntos generales

Esta sección se refiere a la iluminación con fines SAR y de respuesta a emergencias. La iluminación para la seguridad de la navegación marítima es responsabilidad de Puertos del Estado y de la Comisión de Faros. Los desarrolladores deberán confirmar los detalles de la iluminación y el marcado de seguridad para la navegación con las autoridades pertinentes antes de la fabricación o instalación de la IRM.

En condiciones de mala visibilidad o durante la noche, cualquier iluminación, incluyendo las luces de trabajo en los embarcaderos de las IRM debe ser controlable desde tierra para que pueda ser encendida o apagada a petición de un helicóptero o embarcación SAR o del coordinador de la misión SAR. Las luces de trabajo en la IRM no deben causar confusión o interferir con las luces de las ayudas a la navegación.

- Las luces de trabajo deben colocarse orientadas hacia el interior o hacia la estructura.
- Las luces de trabajo deben tener un perfil óptico vertical reducido por encima del horizontal, ya sea por medio de capuchones o mediante el diseño óptico, para mitigar el riesgo de luz directa en los ojos de las personas que trabajan y para reducir la contaminación lumínica o la interferencia con las ayudas a la navegación.
- Deberá realizarse una simulación lumínica de la zona que se va a iluminar para demostrar que la contaminación lumínica se mantiene al mínimo y que la zona queda iluminada de forma coherente y a un nivel seguro.

Para ayudar en las operaciones de rescate desde un aerogenerador, el personal del aerogenerador puede considerar llevar linternas estroboscópicas o luces portátiles que podrían colocarse en el techo de una góndola para indicar la turbina a la que debe dirigirse el helicóptero. Además, en el caso de los aerogeneradores con trampillas transparentes en el techo o con trampillas que puedan abrirse, podría solicitarse el encendido de la iluminación interna para que la luz que se proyecta hacia arriba identifique una turbina concreta a los helicópteros SAR.

6.2 Numeración de los dispositivos IRM

Los dispositivos IRM deben estar numerados para que las embarcaciones de superficie y las aeronaves puedan identificar y localizar los dispositivos individuales y navegar fácilmente entre un conjunto de ellos. Los números de instalación también pueden ser utilizados por las embarcaciones, en caso de emergencia, para informar de su posición por referencia a un número de dispositivo cercano, orientarse dentro del parque será más sencillo si se puede utilizar más de una turbina para fijar una posición mediante la toma de demoras. La numeración de los dispositivos también contribuye a que las embarcaciones SAR puedan navegar visualmente hasta una ubicación para llevar a cabo operaciones de rescate y mejoran la seguridad de la navegación de las embarcaciones que pasan cerca de un parque. Los esquemas de numeración no secuenciales o complicados son potencialmente confusos y no serán aceptados. En el Anexo 1 hay información complementaria sobre la numeración de las turbinas.

Los esquemas de numeración de los dispositivos de la IRM deben seguir un formato de "hoja de cálculo" en el que un conjunto se numera de forma secuencial y lógica desde el punto de vista de la navegación, utilizando un orden alfanumérico. Debe comenzar con un código que identifique el nombre del desarrollo (normalmente de 2 o 3 letras) y, a continuación, una numeración de filas/columnas que comience con la letra "A" y, a continuación, un número de turbina. Los números inferiores a 10 deben ir precedidos de un cero a la izquierda, por ejemplo 01. Desde el punto de vista de la SAR, la numeración y la orientación deben estar en consonancia con las "vías de circulación SAR", de modo que la progresión a lo largo del parque se indique mediante el aumento o disminución del número identificador de las turbinas de forma lógica.

En el caso de IRM con límites o trazados complejos, deberá prestarse especial atención a la numeración para mantener la secuencia lógica en la medida de lo posible.

Las letras "O" e "I" no deben utilizarse para evitar confusiones o malentendidos con los números 0 y 1.

Cuando un promotor deba incluir identificadores de conexión eléctrica de la turbina en el exterior de las mismas, la Administración Marítima puede aceptarlo, pero estas letras o números designadores deben colocarse entre paréntesis debajo de las demás combinaciones de números y letras. A efectos SAR, la Administración Marítima recomienda que sólo se utilice un sistema de referencia para la identificación de las estructuras.

Un ejemplo, aceptable para la Administración Marítima, de placa o panel de identificación de un dispositivo podría ser:

ABZ (letras de código del designador de emplazamiento IRM)

A01 (primera turbina de la fila "A")

(J8) (Letra/número identificador de la conexión eléctrica si lo requiere el operador)

En la medida de lo posible, los promotores deben evitar el uso anticipado de sistemas de numeración a nivel interno, si más adelante puede causar confusión tras las modificaciones exigidas por la Administración Marítima.

6.3 Identificación de torres y góndolas de aerogeneradores

Las turbinas eólicas individuales se marcarán según las directrices de la IALA, para la seguridad de la navegación y las operaciones SAR, con placas de números de identificación, proporcionando una visibilidad de 360° alrededor de la base de la torre o de las barandillas de las pasarelas de las piezas de transición, por lo general, en algún lugar cerca del nivel donde se encuentre la puerta de entrada. Estos números de identificación deben ser claramente legibles por un observador situado a 3 metros sobre el nivel del mar a una distancia mínima de 150 metros de la turbina.

Cada placa de identificación deberá estar iluminada por una luz de baja intensidad visible desde un buque que permita detectar la estructura a una distancia adecuada para evitar una colisión. La iluminación deberá estar encapuchada o deflactada para evitar la contaminación lumínica innecesaria o la confusión con las marcas de navegación.

A la hora de seleccionar una luz adecuada, deben tenerse en cuenta los siguientes parámetros:

- a) Factor de uniformidad: se sugiere que sea mayor que 1:4
- b) Luminancia media: $5 \text{ cd/m}^2 \leq L_{\text{mean}} \leq 10 \text{ cd/m}^2$
- c) Temperatura de color: entre 2500 K y 3500 K

Los números de identificación individuales también deben pintarse en el techo de la góndola o dispositivo IRM (por ejemplo, subestación) para que los helicópteros SAR y otras aeronaves que vuelen bajo (SAR, lucha contra la contaminación, policía, militares, etc.) puedan localizar o hacer referencia a una IRM visualmente. Estos números de identificación deben ser reconocibles desde una aeronave que vuele 152 metros (500 pies) por encima de la parte más alta de la estructura, que en el caso de los parques eólicos serían las palas en su punto vertical.

Los números deben ser tan grandes como sea posible, pero no menos de 1,5 metros de altura y de ancho proporcional. Esto implica que los números de identificación deben tener más de 1,5 metros de altura cuando haya espacio para ello. Se espera que los promotores hagan los números de identificación tan grandes como sea posible en el techo de una góndola.

Los números de identificación deben colocarse en el techo de forma lógica para que la IRM pueda distinguirse fácilmente, aunque no es obligatorio que estén iluminados.

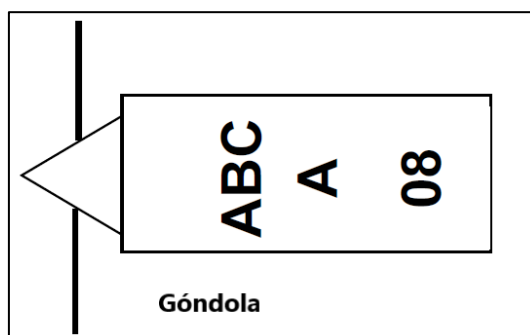


Figura 10. Ejemplo de números de identificación en el techo de la góndola del aerogenerador

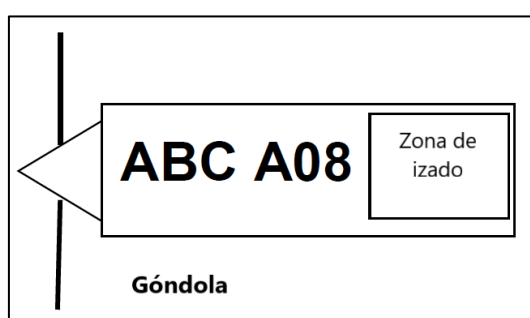


Figura 11. Orientación y tamaño alternativos sugeridos para los números de identificación visibles desde el aire en el techo de la góndola del aerogenerador

6.4 Marcado de IRM no eólicas

Los dispositivos de generación de energía de las corrientes o del oleaje que se encuentren en la superficie en cualquier momento de su funcionamiento, también se marcarán con números de identificación en las zonas verticales y horizontales más apropiadas.

6.5 Marcado de las palas del aerogenerador para referencia en vuelo estacionario

Las palas de los aerogeneradores deben estar marcadas para que el piloto de un helicóptero SAR tenga un punto de referencia cuando planea sobre una góndola durante un rescate. Esto es necesario porque los helicópteros SAR son aeronaves grandes y el piloto puede no ser capaz de obtener referencias a través de objetos o marcas en la góndola, ya que éstos están demasiado lejos para ser vistos fácilmente. Las palas del aerogenerador están en el arco de visión normal del piloto y, por lo tanto, son el mejor lugar para dichas marcas.

Se requieren tres marcas en cada pala, una en cada intervalo de 10, 20 y 30 metros (comenzando desde el extremo del buje de la pala) y colocadas cerca del borde de salida de las palas de modo que, cuando estén emplumadas, y las palas estén estacionadas en posición de "orejas de conejo" (posición en "Y") o en "Y" desplazada (una o dos palas inclinadas hacia delante en dirección al viento), las marcas queden hacia arriba a la vista del piloto del helicóptero.

Las marcas deben pintarse en un tono que contraste con el color general de las palas: el rojo (RAL 3020) se considera el más adecuado. El diámetro de las marcas (se prefieren los puntos) debe ser de, al menos, 600 milímetros, pero es posible que deba ser mayor en función del tamaño y la forma de la turbina y de las palas.

La punta de la pala también debe marcarse en un tono que contraste con el color general de la turbina: el rojo (RAL 3020) se considera el más adecuado, la cantidad de pintura de la punta depende del tamaño de la pala, pero aproximadamente el 2% de la longitud de la pala debería ser suficiente (ver la Figura 12). Cuando las puntas de las palas no puedan pintarse debido, por ejemplo, a la presencia de material de protección contra rayos en la punta o en el borde de ataque, el promotor deberá ofrecer soluciones alternativas para ser estudiadas por parte de la Administración Marítima. Una banda roja lo más cerca posible de la punta, que mida el 2% de la longitud de la pala, se considera una alternativa aceptable por la Administración Marítima.

La propuesta de marcado de las palas debe proponerse a la Administración Marítima antes de que se lleve a cabo la misma.

Todas las marcas de las palas y góndolas deben mantenerse en condiciones óptimas durante toda la vida útil del parque eólico. Esto significa que todas las marcas y números deben ser legibles y claramente visibles.

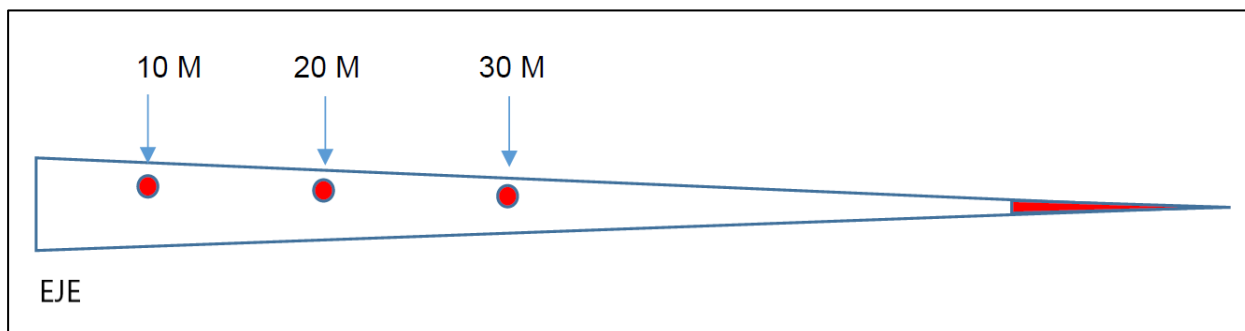


Figura 12. Ejemplo de marcas de referencia y punta de la pala

6.6 Iluminación aeronáutica de las IRM

La iluminación de peligro de las IRM para la aviación debe proporcionarse de modo que las operaciones seguras de las aeronaves SAR puedan llevarse a cabo por la noche o con poca visibilidad.

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y la Administración Marítima determinarán la cantidad y el tipo de iluminación que se requiere en los parques eólicos (en función de su tamaño, ubicación, forma y factores de riesgo), por lo que no se debe ultimar ninguna decisión de diseño para la iluminación de la aviación hasta tener el visto bueno de la Administración Marítima y AESA.

De acuerdo con el Real Decreto 369/2023, se requiere solicitar autorización a la Dirección General de Aviación Civil (DGAV) para los proyectos de instalación de aerogeneradores en los siguientes casos:

- Aerogeneradores que se encuentren dentro de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas (Aeródromo, Radioeléctricas y de Operación), independientemente de la altura del aerogenerador.
- Aerogeneradores fuera de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas y cuya altura sea superior a los 100 m.

Los requisitos de iluminación de peligro para la aviación generales para las turbinas eólicas se incluyen en la “Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos” de la AESA. Sin embargo, AESA no ha definido las características de iluminación para las turbinas eólicas en alta mar. Por lo tanto, se pide a los promotores que se comuniquen con la AESA para determinar estos requisitos, aunque no se requiera autorización de la DGVA según los supuestos del Real Decreto 369/2023.

La iluminación de los parques eólicos marinos con luces de peligro para la aviación es necesaria para:

- a) Seguridad del vuelo de las aeronaves que pasan cerca o sobrevuelan parques eólicos (evitar peligros).
- b) Seguridad del vuelo de las aeronaves de búsqueda y salvamento (helicópteros o ala fija) que pueden operar cerca o dentro de un parque eólico, a menudo a baja altitud, para llevar a cabo operaciones SAR para salvar vidas.
- c) Seguridad del vuelo de aeronaves militares que vuelan bajo utilizando técnicas convencionales o dispositivos de visión nocturna.

En el caso (b), la iluminación es necesaria para garantizar que las aeronaves que operan de noche o con escasa visibilidad, cerca de una IRM, puedan identificar la forma y disposición de un desarrollo IRM y así localizar y controlar cada dispositivo como peligro individual.

Las luces necesarias para un IRM podrían ser las siguientes:

- a) Siempre que las turbinas limítrofes se encuentren a una distancia igual o superior a 900 metros entre ellas, todas las turbinas limítrofes estarán iluminadas (de noche y con mala visibilidad) con una única luz roja de peligro para la aviación de 2.000 candelas por m² (cd/m²), que parpadeará en Morse "W" al unísono con todas las demás turbinas así iluminadas. La intensidad de la luz de 2.000 cd/m² debe ajustarse automáticamente a no menos de 200 cd/m² siempre que la visibilidad sea superior a 5 km. Este requisito también es necesario cuando el coordinador de misión SAR o el helicóptero o aeronave SAR soliciten una reducción de la intensidad de la luz. En ese caso, la luz debe tener una iluminación fija (no es necesario que parpadee). Cuando las turbinas limítrofes se encuentren a menos de 900 metros de distancia, el número y la ubicación de las iluminadas se ajustarán a lo recomendado por la Administración Marítima y la AESA.
- b) Todas las demás estructuras de un parque eólico (los dispositivos situados dentro de los límites y los situados en los límites que no estén iluminados por estar separados por menos de 900 metros) estarán equipadas con una única luz roja de peligro para la aviación de 200 cd/m², con iluminación fija (no es necesario que parpadee). Durante las operaciones rutinarias, es decir, cuando no se estén llevando a cabo operaciones SAR en el parque eólico o en sus alrededores, estas luces deberán estar apagadas. Se puede

- requerir que las luces se enciendan a petición de la autoridad de coordinación SAR o un helicóptero o aeronave SAR.
- c) Las luces SAR mencionadas en b), deben ser visibles por un helicóptero SAR que opere por debajo del nivel de la góndola, así como desde todas las direcciones por encima de ese nivel. Las luces SAR deben tener al menos 30 cd/m² desde 20° por debajo del nivel de la góndola hasta el nivel de la góndola y 200 cd/m² desde el nivel de la góndola hasta 90° por encima del nivel de la góndola.
 - d) Todas las luces de emergencia de aviación deberán ser visibles en 360°. Cuando esto no sea posible utilizando una sola luz debido al diseño de la IRM, puede ser necesaria una luz o luces adicionales para garantizar que se mantenga este rango de visibilidad.
 - e) Todas las luces de peligro para la aviación IRM a lo largo de un desarrollo serán controlables individualmente (desde el centro de control de operaciones de la IRM) para que puedan encenderse o apagarse según sea necesario cuando lo solicite el coordinador de misión SAR o el comandante de la aeronave SAR.
 - f) Todas las luces de emergencia de un desarrollo serán compatibles con los sistemas de visión nocturna (NVIS):
 - I. Para la luz definida en a), la Administración Marítima podrá exigir que emita luz IR (infrarroja) en código Morse W, de acuerdo con las especificaciones del Ministerio de Defensa (MOD). Esta luz IR deberá permanecer parpadeando en código Morse W cuando la luz de emergencia se atenúe de acuerdo con a). A petición, esta luz IR deberá apagarse en caso de distracción para la tripulación SAR.
 - II. Para la luz definida en b), la luz emitirá al menos 4mW/sr sobre los ángulos de salida de la luz definidos en c) y d). La longitud de onda infrarroja estará comprendida entre 800 nm y 900 nm. Una vez desplegada, en caso de que 4 mW/sr no se consideren suficientes sobre el terreno, deberá ser posible aumentar la potencia de salida en un factor de 2.
 - g) Todos los componentes de iluminación deben ser probados por un laboratorio de pruebas independiente. Las mediciones fotométricas, de intensidad de infrarrojos y de color realizadas en el departamento óptico de este centro de ensayos deberán estar acreditadas de acuerdo con la versión de la norma EN ISO/IEC 17025 vigente en el momento de los ensayos. Los intervalos de muestreo angular deberán ser: cada 10° en acimut; cada 1° en elevación.

Al igual que la iluminación de navegación marítima, la iluminación de aviación es una ayuda para la seguridad del vuelo a baja altura y para evitar obstáculos peligrosos. La iluminación, tanto interna como externa, de los peligros para la aviación de un parque eólico debe estar relacionada con la ubicación del desarrollo dentro del polígono ZAPER correspondiente, de modo que, si varias IRM se construyen adyacentes o como extensiones de desarrollos existentes, la disposición de las luces deberá modificarse en consecuencia para proporcionar un patrón contiguo y no confuso para las aeronaves. Si los parques eólicos tienen diferentes titulares de derechos, será necesario un patrón de iluminación y una metodología de control comunes. La seguridad de los aviones y helicópteros es tan importante como la de los buques. Podrán realizarse consultas a la Administración Marítima, la DGAV y la AESA para comprender los requisitos y desarrollar soluciones adecuadas.

Los helicópteros SAR que soliciten el encendido o apagado del alumbrado lo harán normalmente a través del CCS correspondiente o directamente por radio con el operador del centro de control de operaciones de la IRM, si existe esta opción.

El alumbrado de aviación debe mantenerse adecuadamente durante toda la vida útil del parque eólico y la respuesta a los fallos del alumbrado debe ajustarse a los requisitos de AESA.

Deberá determinarse en cada caso si los dispositivos de generación de energía mediante el oleaje o las mareas, situados en la superficie, deben disponer de iluminación aeronáutica.

6.7 Iluminación para embarcaciones de salvamento

Las embarcaciones de salvamento no necesitarán normalmente más iluminación de la IRM que la instalada para cumplir los requisitos de seguridad de la navegación y para la identificación de los dispositivos individualmente (por ejemplo, números de identificación iluminados en todas las torres de turbinas eólicas). Si hay luces de cubierta o trabajo en el dispositivo, puede ser necesario encenderlas o apagarlas durante las operaciones de rescate o búsqueda.

La Administración Marítima y los pilotos y capitanes de embarcaciones y buques SAR pueden solicitar requisitos de iluminación adicionales si una IRM en particular demuestra necesitar dicha iluminación para permitir una operación más segura de las embarcaciones de rescate. Cualquier iluminación adicional de este tipo no se encendería de forma rutinaria, sino que sólo se utilizaría durante una situación SAR y a petición de las unidades de rescate o del coordinador de la misión SAR.

6.8 Seguimiento de dispositivos flotantes

Según las recomendaciones del Anexo 1, las instalaciones flotantes deberán estar equipadas con dispositivos de seguimiento para poder vigilarlas, sobre todo si se sueltan de sus líneas de fondeo y entran en deriva.

El promotor debe contar con medidas en el PAU para el caso de suelta y entrada en deriva de un dispositivo. Además deberá de contar con un estudio de fondeo y comportamiento a la deriva de los diferentes dispositivos, para integrar un sistema de alarmas que avisen cuando los movimientos del dispositivo han superado un 85% del recorrido previsto y cuando superen un 100%. El promotor contará con un Plan de remolque de emergencia para la recuperación de dichos dispositivos, en caso de que se suelten. Salvamento Marítimo deberá recibir información actualizada a intervalos de tiempo regulares hasta que la instalación se recupere de forma segura.

7 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Los primeros desarrollos flotantes de IRM en alta mar crearán retos técnicos y oportunidades que deben ser consideradas por el promotor y la Administración Marítima para asegurar que todos los riesgos que surjan puedan ser mitigados, y que las comunicaciones y la cobertura de vigilancia serán máximas (según la directriz 1111 de la IALA).

Los requisitos de la Administración Marítima, tal como se describen en esta sección, se registrarán en la lista de comprobación SAR caso por caso. Sin embargo, la información técnica detallada en relación con cada elemento se puede encontrar en el Anexo 1.

7.1 Comunicaciones por radio VHF

La coordinación de las operaciones SAR mejora significativamente cuando el coordinador de la misión SAR, los buques o personas en peligro y las unidades de rescate además de otros buques que puedan participar en el rescate, pueden comunicarse directamente entre sí. La radio VHF de banda marina es la forma más común de comunicaciones por radio en la mar y la que más probabilidades tiene de que esté instalada y sea utilizada por el buque en peligro. La comunicación por VHF será esencial para las unidades SAR, así como por otros buques y personas involucrados en una situación de emergencia.

Dado que las unidades SAR (aéreas y de superficie) pueden estar operando a menudo en condiciones marítimas y meteorológicas peligrosas, y que los helicópteros SAR pueden estar operando a menudo fuera de la cobertura de las comunicaciones del Servicio de Tráfico Aéreo, la radio VHF de banda marina es un medio por el cual las unidades SAR pueden hacer llamadas de emergencia inmediatas, si se encuentran en dificultades, y saber que alguien es capaz de escucharlas.

Un helicóptero SAR sólo entrará u operará en las proximidades de una IRM si tiene comunicación directa con el operador del parque eólico a través de su centro de control de operaciones.

Siempre que un parque eólico u IRM se encuentre total o parcialmente fuera de la cobertura efectiva de radio VHF en tierra o cuando el parque eólico tenga un riesgo significativo, los promotores deberán determinar la necesidad de proporcionar antenas de radiocomunicaciones VHF de banda marina en el desarrollo en alta mar (voz VHF con Llamada Selectiva Digital) que puedan cubrir todo el emplazamiento del parque eólico y sus alrededores. Dichas radiocomunicaciones VHF deben estar conectadas tanto al centro de control del parque eólico como a una radio adicional disponible para la red de comunicaciones de Salvamento Marítimo. Los costes de prestación y mantenimiento de este servicio correrán a cargo del promotor.

Debe tenerse en cuenta que el requisito mínimo es que una IRM esté equipada con radio VHF DSC de banda marina. Otros sistemas de comunicación y bandas de radiofrecuencia no son adecuados porque no pueden ser utilizados o escuchados por Salvamento Marítimo y buques o aeronaves que respondan a una situación de emergencia. En el caso de una situación de emergencia, el CCS necesitará ser capaz de comunicarse con todas las unidades involucradas en la emergencia (y quizá al mismo tiempo). Las comunicaciones mediante VHF de banda marina permiten conseguirlo.

También será necesario que los operadores de los parques eólicos e IRM, garanticen que las embarcaciones de trabajo y de apoyo dispongan de comunicaciones por radio eficaces y coherentes con la red radioeléctrica terrestre de Salvamento Marítimo. Por lo tanto, se puede solicitar a todas las IRM que lleven a cabo una prueba de comunicaciones para confirmar que las embarcaciones de trabajo y de apoyo pueden comunicarse de forma fiable con la red de

comunicaciones de Salvamento Marítimo, ya sea con sus CCS o con las estaciones costeras siempre que dichas embarcaciones estén operando en alta mar y cerca o dentro de la IRM.

Además, se exigirá a todas las nuevas IRM que realicen una prueba de comunicaciones en la zona en la que se va a construir el desarrollo, antes de que comience cualquier trabajo de construcción. La Administración Marítima evaluará los resultados de estas pruebas como parte de la documentación de Seguridad Marítima del promotor, contribuyendo a las decisiones sobre los requisitos para las antenas VHF. Una prueba posterior tras la finalización de la fase de construcción también permitiría realizar una comparación, para determinar si las IRM causan alguna degradación en la recepción.

Siempre que haya informes o dudas sobre la fiabilidad de las comunicaciones por radio hacia y desde las embarcaciones de trabajo y de apoyo que trabajan cerca o dentro de una IRM, la Administración Marítima podrá exigir que se lleve a cabo una prueba de comunicaciones para verificar cualquier debilidad en las comunicaciones. Si se detectan deficiencias, se exigirá al operador que ponga en marcha medidas para resolver el problema.

7.2 Estudio de Recepción Radioeléctrica

Todos los nuevos parques eólicos deben realizar un Estudio de Recepción Radioeléctrica (ERR) para determinar el nivel de recepción y poder compararlo una vez finalizada la construcción. Dicho estudio determinará las medidas que se deben implementar para garantizar el alcance de las comunicaciones.

Por lo tanto, los promotores deben realizar un estudio basado en los criterios que se indican a continuación, que deberá comenzar durante los estudios que se lleven a cabo en la fase previa a la autorización, como el Estudio de Tráfico Marítimo, y finalizar después de la construcción de la IRM. Los resultados del ERR deben ponerse a disposición de la Administración Marítima para su análisis junto con otras consideraciones SAR y de respuesta a emergencias.

Las pruebas del estudio, tanto antes como después de la construcción, deben realizarse en un buque con una altura de antena comparable a la que se utilizará durante las operaciones normales (es decir, la altura de las antenas utilizadas por los buques de apoyo a los parques eólicos). El ensayo debe probar las comunicaciones pertinentes para la zona en la que opera el buque (por ejemplo, VHF o MF). Se debe poder demostrar, una vez finalizada la construcción de la IRM, que existe una cobertura VHF adecuada para la red operativa de Salvamento Marítimo dentro de la zona donde se ha construido.

Antes de cada notificación de prueba, se debe contactar por teléfono con el CCS pertinente para notificar la realización de la prueba prevista y confirmar que es el momento adecuado para realizarla.

Cada notificación que se haga por radio debe registrar lo siguiente, garantizando una cobertura razonable alrededor del límite de la IRM y en varios puntos de la zona, preferiblemente sin que haya dos puntos separados por más de 5 km:

- a) Datos del buque: tipo, nombre, indicativo, tamaño, radiocomunicaciones a bordo y altura de las antenas.

- b) Entorno. Se anotará para cada posición comprobada, o si no hay cambios notables, referencia a una posición anterior: estado del mar, velocidad y dirección del viento, presión a nivel del mar, tiempo general (lluvia, nieve, sol o hielo), noche o día. En cada posición de latitud y longitud (DD°MM.MM) se anotará: hora de la prueba realizada, radios utilizadas (marca, modelo, tipo [VHF o MF]), contacto en tierra (CCS o estación costera), posición y nombre de antena receptora, alcance y demora hasta la antena receptora (o al menos hasta un punto en tierra), canales y frecuencias utilizados, intensidad y legibilidad de la señal (puntuando de 1 a 5 para cada uno) en el buque e intensidad y legibilidad de la señal de la antena receptora.
- c) Una prueba entre la embarcación en la que se realiza el estudio y otra embarcación cercana. Se necesitarán los datos de la embarcación receptora.
- d) En todos los casos deberán realizarse pruebas de VHF.

Una vez finalizada la construcción, se completará el ERR con nuevas pruebas para comparar los resultados con los obtenidos previos a la construcción. Cualquier zona de cobertura deficiente podría dar lugar a la necesidad de medidas correctoras como, por ejemplo, antenas de radio adicionales o estaciones repetidoras.

Además del ERR, será una buena práctica realizar pruebas periódicas de radio con Salvamento Marítimo, desde el interior del parque eólico, para confirmar que la cobertura de radio es satisfactoria.

7.3 Sistema de identificación automática

El AIS se instala, con algunas excepciones, en todos los buques de más de 300 toneladas de arqueado bruto (GT), en los buques pesqueros de eslora superior o igual a 15 metros y, de forma voluntaria, en otros tipos de buques, como embarcaciones de recreo o barcos de pesca más pequeños. Los receptores AIS, instalados en las IRM, permiten a los titulares de los derechos supervisar la actividad de los buques equipados con AIS alrededor y dentro de la IRM.

El AIS también puede ayudar a localizar buques en peligro y a identificar y seguir a los que podrían ser de ayuda en caso de incidente SAR u otra emergencia cerca de un IRM. También puede proporcionar una alerta temprana de cualquier buque que pueda estar en rumbo de colisión con un IRM.

Además, la instalación de receptores AIS por parte del promotor supone un beneficio considerable para Salvamento Marítimo porque permite el seguimiento continuo de los buques que responden a una emergencia y de las unidades SAR desplegadas, así como el control y la gestión de las operaciones SAR, por ejemplo, la cobertura de la zona de búsqueda.

Siempre que un parque eólico o IRM se encuentre total o parcialmente fuera de la cobertura AIS en tierra, los promotores deberán determinar la necesidad de instalar receptores AIS y de proporcionar dichos datos AIS a Salvamento Marítimo.

Los AIS instalados en los IRM no deben difundir de forma rutinaria la posición de las estructuras IRM mediante la transmisión de ayudas virtuales a la navegación (VAToN). Pero si se puede considerar necesario por parte de la Administración, que los dispositivos o estructuras emitan su

posición a través del AIS, lo que permitirá que se controle su ubicación por parte de todos los buques en navegación y por el centro de control de operaciones de la IRM.

7.4 CCTV

Según el Anexo 1, uno de los medios de control que se exigirá a las IRM será instalar un Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) en sus IRM por motivos de seguridad. La videovigilancia ofrece importantes ventajas al proporcionar los centros de control de operaciones de las IRM indicaciones visuales de la meteorología y el estado del mar y del estado de los dispositivos, por lo que pueden contribuir a la toma de decisiones para el despliegue de personal de mantenimiento. Estos sistemas también pueden ser de utilidad operativa para Salvamento Marítimo, por lo que se podrá exigir a los titulares de los derechos que ofrezcan un suministro de datos. Dicha información podría proporcionarse mediante el acceso a la cámara a través de un enlace a un sitio web (que podría estar protegido por nombre de usuario y contraseña).

7.5 Información meteorológica sobre el terreno

La información precisa sobre las condiciones meteorológicas en una IRM es extremadamente importante para la planificación y ejecución de las misiones SAR. La tripulación de la unidad SAR basará sus decisiones de respuesta en datos meteorológicos precisos, y el Coordinador de Misión SAR tendrá que determinar si una unidad SAR, en particular un helicóptero, es capaz de llevar a cabo un rescate. Si no se pueden obtener los datos meteorológicos reales de la zona de la emergencia, el CCS tendrá que planificar una respuesta alternativa a ésta. Los datos meteorológicos inmediatos y precisos, procedentes del emplazamiento, permiten tomar estas decisiones rápidamente y reducen los retrasos. Por lo tanto, las IRM están obligadas por la Administración Marítima a proporcionar la siguiente información meteorológica en tiempo real, desde el emplazamiento del parque eólico o IRM:

- Velocidad y dirección del viento
- Presión atmosférica
- Temperatura del aire
- Punto de rocío
- Meteorología actual y visibilidad
- Altura de las nubes
- Estado de la mar y altura de las olas

Dicha información podría proporcionarse a partir de equipos que cumplan las normas de observación meteorológica de Puertos del Estado, de conformidad con la AEMET, o a partir de otros sistemas y equipos que proporcionen la misma información y al mismo nivel. La información procederá de una ubicación que, en la medida de lo posible, esté abierta al cielo y totalmente expuesta al viento y a la mar desde cualquier dirección y no esté sujeta a ningún efecto anómalo de equipos o estructuras cercanos que puedan causar lecturas o resultados inexactos.

La información meteorológica debe proporcionarse de forma fácilmente accesible a Salvamento Marítimo y a sus unidades SAR, preferiblemente a través de un sitio web (con acceso protegido por nombre de usuario y contraseña).

Además, la Administración Marítima puede exigir que la IRM proporcione información meteorológica directa a los sistemas de Salvamento Marítimo.

7.6 Vigilancia por radar

Hay un gran tránsito de embarcaciones no AIS en aguas de la península, Baleares y Canarias y esta actividad afecta a la navegación y a las maniobras de los buques más grandes. Estas embarcaciones también suponen diferentes retos SAR y de seguridad de la navegación, por ejemplo, las embarcaciones más pequeñas normalmente podrían pasar con seguridad a través de los parques eólicos aumentando así su presencia dentro de ellos y, por tanto, la posibilidad de que se produzcan emergencias dentro del parque, con el agravante de que no se pueden localizar fácilmente al carecer de AIS. La incapacidad del servicio SAR para localizar y seguir un objetivo, que requiere una respuesta SAR, puede prolongar estas operaciones debido a la necesidad de llevar a cabo una búsqueda a gran escala de una embarcación en apuros que, por cualquier razón, no puede informar de su posición (como por ejemplo, un sistema de radiocomunicaciones dañado o inexistente). Los sistemas de vigilancia activa pueden disminuir este riesgo porque los "objetivos" pueden ser controlados directamente por las unidades SAR, lo que disminuye el área de búsqueda y, en consecuencia, disminuye la exposición de las unidades SAR al riesgo que supone una operación en una IRM.

Asimismo, la concentración y canalización del tráfico marítimo provocada por la presencia de una IRM en el espacio marítimo español significará inevitablemente que habrá, en algunas zonas, más interacciones entre buques y compresión del tráfico, lo que aumenta la necesidad de una vigilancia continua y eficaz con fines de seguridad de la navegación, capacidad de respuesta ante emergencias y SAR.

En el Anexo 1 se establece que "se aplicarán medidas de mitigación y seguridad al desarrollo de la IRM adecuadas al nivel y tipo de riesgo determinado durante la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Las medidas específicas que se empleen se seleccionarán en consulta con la Administración Marítima y se enumerarán en el informe de EIA del promotor". Esto puede incluir el requisito de que el promotor proporcione vigilancia por radar del parque eólico.

Por consiguiente, la Administración Marítima o los promotores pueden considerar que un perfil de riesgo IRM, o la seguridad de la navegación o la respuesta SAR mejorarían si se dispusiera de un radar marino de vigilancia de la zona dentro y alrededor de la IRM que permita:

- a) Localización, seguimiento, rastreo y predicción del movimiento de cualquier embarcación o buque que no esté transmitiendo señales AIS.
- b) Localización oportuna de una embarcación o buque no AIS que esté, por ejemplo, en rumbo de colisión con la IRM o alertar a Salvamento Marítimo de una amenaza emergente de colisión para permitir una respuesta temprana.
- c) Vigilar el acceso y el paso de dichos buques por la IRM (en la medida en que el radar sea físicamente capaz de vigilar el paso de un buque por una IRM).

- d) Vigilancia en torno a la IRM para identificar embarcaciones o buques que actúen de forma sospechosa (que probablemente no estén transmitiendo en AIS) y para controlar su actividad, predecir sus movimientos y realizar un seguimiento. Esto permitirá informar a las autoridades pertinentes y apoyar cualquier intervención que se lleve a cabo en la IRM.
- e) Alerta temprana y seguimiento de cualquier embarcación o buque que esté o parezca estar intentando colisionar contra estructuras de la IRM o acceder a estas.
- f) Vigilancia en operaciones SAR para permitir la localización y seguimiento de una embarcación o buque en apuros que no transmita, o no pueda transmitir, señales AIS y que no pueda informar o actualizar su posición por otros medios.
- g) Vigilancia en operaciones SAR para intentar localizar buques o embarcaciones desaparecidos, según la información disponible, que posiblemente se encuentren dentro de la cobertura de radar de la IRM.
- h) Localizar objetivos en una operación de búsqueda y rescate dentro o cerca de un parque eólico, para permitir que las unidades SAR sean enviadas directamente hasta ellos y así reducir el riesgo de que las unidades SAR realicen búsquedas cerca de las turbinas para localizarlos.
- i) Seguimiento de seguridad de la evolución de los helicópteros SAR que operan a baja altura en IRM y sus alrededores.
- j) Supervisión de seguridad del progreso de las unidades SAR de superficie durante una operación SAR en la IRM.
- k) Monitorización de la densidad del tráfico de buques alrededor y a través de cualquier IRM para contribuir a las evaluaciones de riesgo en curso y a cualquier medida pertinente necesaria para mejorar la seguridad marítima alrededor o dentro de los emplazamientos de energías renovables.
- l) Localización y seguimiento de objetos a la deriva por ejemplo, contenedores, que puedan suponer un riesgo para la seguridad marítima de las embarcaciones que trabajan en la IRM.

Si los promotores tienen la intención de instalar un radar, o si la Administración Marítima establece un requisito específico para la instalación de un radar, los promotores podrán consultar los datos técnicos del suministro del radar con Salvamento Marítimo y la Administración Marítima.

Si los promotores deciden instalar un radar, no se espera que proporcionen ningún tipo de servicio de radar formal, por ejemplo, VTS. Cualquier uso del radar será únicamente para proporcionar vigilancia activa de la actividad de los buques dentro, alrededor y en las proximidades de la IRM.

Cuando se instale un radar en una IRM, Salvamento Marítimo no proporcionará ningún tipo de servicio de radar al tráfico que opere alrededor o pase por ella, excepto cuando se haya acordado que un servicio es necesario, por ejemplo, para cubrir un dispositivo de separación del tráfico (VTS/TSS) o una medida de ordenación del tráfico similar. Normalmente, sólo utilizará las imágenes de radar para proporcionar información de vigilancia en apoyo de las operaciones de búsqueda y salvamento y de respuesta ante emergencias cuando sea necesario.

El radar para la vigilancia de un IRM y sus aproximaciones debe ser capaz de detectar un objetivo de, al menos, el tamaño de un pequeño yate o embarcación de pesca de bajura. La directriz 1111 de la IALA ofrece información y orientaciones pertinentes al respecto.

7.7 Sistemas de radar y electroópticos para helicópteros SAR

Para las operaciones de helicópteros SAR, el radar es una herramienta clave para ayudar a la seguridad de vuelo cuando se navega entre o alrededor de aerogeneradores (detección de obstáculos) y es una herramienta de localización de objetivos de rescate, especialmente por la noche, con mal tiempo y poca visibilidad. Por lo tanto, es fundamental para la operación segura de los helicópteros SAR dentro y alrededor de los parques eólicos, que los aerogeneradores y otras estructuras sean detectables por los radares aerotransportados (a una distancia segura) y que la tripulación de la aeronave, utilizando el radar, pueda discriminar entre las distintas turbinas. Es posible que los promotores deban realizar un trabajo de evaluación para determinar si los helicópteros SAR que utilizan el radar cerca de un parque eólico o en su interior encuentran dificultades particulares. Tales evaluaciones permitirán la creación de procedimientos pertinentes para el uso del radar en un parque eólico en particular o capturarán información útil sobre el uso del radar con fines SAR en este entorno. Los resultados de estos ensayos y evaluaciones pueden dar lugar a algún requisito posterior a la construcción para mitigar cualquier interferencia grave u otra degradación del radar, si es técnicamente posible. La Administración Marítima determinará si pueden ser necesarias pruebas y ensayos.

Si la Administración Marítima considera que una IRM es problemática para el uso de sistemas de cámara o imagen SAR, la Administración Marítima podrá solicitar al desarrollador que lleve a cabo un trabajo de evaluación para el uso de los sistemas electroópticos (infrarrojos, sistemas de imagen de visión nocturna y cámaras de TV de baja luminosidad, etc.). Es posible que sea necesario imponer requisitos específicos a una IRM si se descubre que dichos sistemas se degradan cuando se utilizan entre esas IRM.

7.8 Sistemas de radar y electroópticos para embarcaciones SAR

El radar es una herramienta importante para la seguridad de la navegación y la localización de objetivos de salvamento durante las operaciones nocturnas o con mala visibilidad de los buques y embarcaciones de Salvamento Marítimo. Por lo tanto, es importante que las IRM sean detectables por los radares de navegación marítima de acuerdo con los requisitos de la Administración Marítima y que, sujeto al alcance del objetivo inherente y al rendimiento de los radares marítimos, los dispositivos individuales dentro de una IRM puedan diferenciarse de otras, es decir, la imagen de radar de cada dispositivo no debe fusionarse con otro cercano cuando una embarcación de rescate de superficie está cerca, por ejemplo, dentro de 1 milla náutica. Si las interferencias, la propagación o la degradación del radar resultan inaceptables, se podrá solicitar a los desarrolladores que proporcionen soluciones adecuadas, si son físicamente posibles.

Algunas embarcaciones salvavidas pueden utilizar dispositivos electroópticos, como sistemas de visión nocturna, para ayudar a localizar objetos SAR o para navegar con seguridad en la oscuridad. Si se detecta que dichos sistemas se degradan cuando se utilizan en una IRM, se podrá exigir a los desarrolladores que adopten las medidas necesarias para solucionarlo.

7.9 Reflectores de radar: dispositivos para olas, mareas y corrientes marinas

Los dispositivos que obtienen energía de olas y corrientes marinas también deben estar marcados con reflectores de radar para que cada dispositivo pueda ser localizado en el radar por aeronaves y embarcaciones de superficie que operen en una IRM. Estos reflectores también pueden ayudar a la localización por radar de cualquier dispositivo en caso de que se desprenda de una IRM. El reflector de radar y la estructura de soporte también pueden mejorar la visión de los dispositivos cuando se observan a simple vista, en particular desde embarcaciones de superficie. Las pruebas actuales indican que los aerogeneradores no requieren normalmente una mejora adicional de la señal radar. Sin embargo, puede haber circunstancias en las que la Administración Marítima, u otras organizaciones, requieran la instalación de dispositivos para aumentar la visibilidad de una imagen de radar de una turbina o turbinas.

Todos los IRM deben estar marcados e iluminados de acuerdo con los requisitos pertinentes de Puertos del Estado y del Consejo de Faros.

7.10 Datos para simuladores de vuelo

Los helicópteros SAR de Salvamento Marítimo disponen de simuladores de vuelo en los que la tripulación puede practicar maniobras de vuelo y procedimientos de emergencia, etc. Dichas simulaciones se pueden llevar a cabo en condiciones meteorológicas variables, visibilidad, estados del mar y objetivos de búsqueda y salvamento que se ajusten a las condiciones que se quieran simular. El suministro, por parte de los titulares de derechos, de imágenes visuales precisas, compatibles con el simulador de vuelo, de un parque eólico propuesto o existente, sería muy beneficioso para permitir a las tripulaciones de helicópteros SAR evaluar los diseños propuestos, familiarizarse con parques eólicos particulares y practicar o desarrollar técnicas y procedimientos para operar dentro y alrededor de las turbinas eólicas.

7.11 Tecnología del futuro

El sector de la eólica marina está desarrollando y probando nuevas tecnologías y sistemas que, podrían reducir los riesgos de las IRM en alta mar y también podrían mejorar las operaciones de búsqueda y salvamento.

8 LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN Y SALVAMENTO, ARTEFACTOS SIN ESTALLAR (UXO) Y MATERIALES DE NAUFRAGIO

8.1 Contaminación y salvamento

Es probable que las operaciones de lucha contra la contaminación y salvamento dentro y alrededor de los parques eólicos y otras IRM se vean restringidas por los obstáculos físicos que las instalaciones y dispositivos suponen para las unidades de respuesta aéreas o marítimas. Algunas operaciones pueden no ser posibles dentro de las IRM.

El promotor deberá definir su respuesta a los incidentes medioambientales provocados por la IRM, mediante sus buques de apoyo o por un tercero.

El promotor deberá elaborar un Plan Interior Marítimo (PIM) en base al Real Decreto 1695/2012 para su aprobación por la Administración Marítima. Este plan será un documento operativo diseñado para facilitar la respuesta a un incidente de contaminación por hidrocarburos u otros contaminantes. Como tal, debe elaborarse de forma que permita a todos los usuarios, incluidos interesados externos, recopilar rápidamente la información clave necesaria para identificar y aplicar la estrategia de respuesta más eficaz.

El promotor debe asegurarse de que el personal pertinente tenga un buen conocimiento del PIM y formación adecuada sobre la respuesta a cada incidente medioambiental, siguiéndose las directrices de la Orden FOM/555/2005

El PAU debe incluir información pertinente de alto nivel e información de contacto relativa a una respuesta medioambiental y hacer referencia al PIM.

8.2 Artefactos sin estallar (UXO)

Durante la construcción de la IRM u otras operaciones en el lecho marino, es posible que artefactos explosivos sin detonar o materiales procedentes de pecios desconocidos se encuentren en la zona de la IRM o cerca de ella, por lo que podrían ser expuestos, alterados o levantados inadvertidamente del lecho marino.

Los promotores de las IRM podrán contratar empresas especializadas para responder a este tipo de incidentes, en cuyo caso deben elaborarse procedimientos detallados y distribuirlos a todas las partes interesadas.

Si no hay ninguna empresa especializada disponible, deberán seguirse los siguientes procedimientos:

El objeto no debe moverse (o retirarse si está alojado en cubos de dragado, tuberías o sistemas transportadores, etc.). La situación debe comunicarse inmediatamente a Salvamento Marítimo, que alertarán a la organización militar de eliminación de artefactos explosivos correspondiente. Todo el personal debe ser evacuado lo más lejos posible de la UXO.

- a) Es posible que se despliegue un equipo militar de desactivación de artefactos explosivos, que se encargará de asesorar a los contratistas sobre la respuesta a los UXO. En caso necesario, el equipo de desactivación de artefactos explosivos puede proporcionar asesoramiento telefónico directamente por teléfono móvil o por radio a través de un enlace telefónico con Salvamento Marítimo.

En todos los casos, debe informarse a Salvamento Marítimo y a la Administración Marítima de todo hallazgo de artefactos explosivos, ya que es obligatorio cumplimentar los informes internacionales (OSPAR / MAP).

8.3 Pecios y materiales procedentes de naufragios

Durante las operaciones submarinas pueden localizarse, perturbarse o extraerse inadvertidamente del lecho marino pecios desconocidos (aeronaves o embarcaciones) o materiales procedentes de pecios. Todos estos hallazgos deben notificarse a la Administración Marítima. Los procedimientos y la información relacionada deben incluirse en el PAU.

9 LAGUNAS DE MAREA

Las lagunas de energía mareomotriz presentan algunos desafíos de respuesta SAR. Estos afectan principalmente a las operaciones de las embarcaciones de rescate dentro del área de la laguna o estanque de retención y a la respuesta SAR terrestre por parte de los servicios de emergencia terrestres. A menos que haya estructuras altas en las paredes de la laguna, edificios, etc., las operaciones de los helicópteros SAR no deberían, normalmente, verse muy afectadas. Las siguientes medidas generales de mejora de la respuesta ante emergencias son necesarias para las lagunas mareales u otras estructuras de energía mareomotriz:

- a) Si el muro de la laguna tiene una carretera, se necesitarán zonas de giro para que los vehículos puedan dar la vuelta sin peligro y lugares de paso a lo largo de la carretera del muro de la laguna.
- b) Acceso a través de cualquier almacenamiento de vehículos.
- c) Anclaje de línea de seguridad en los bordes de la esclusa para permitir el rescate de personas en el agua en caso necesario;
- d) Zonas de aterrizaje o descenso de helicópteros para que los helicópteros SAR puedan sacar a la gente del suelo y los helicópteros más pequeños de los Servicios Médicos de Emergencia puedan aterrizar para cargar heridos;
- e) No habrá lámparas altas ni estructuras luminosas que puedan afectar a las operaciones de los helicópteros;
- f) Para los escalones que descienden hasta el borde del agua en algunos lugares: suficientemente anchos para que una camilla pueda ser transportada por personas que caminen junto a ella (aprox. 3 metros de ancho);
- g) Espacios de trabajo o plataformas para permitir el acceso desde arriba a las zonas de entrada y salida de las turbinas de las lagunas mareales;
- h) Puntos de anclaje a lo largo de las paredes de la laguna que permitan fijar cuerdas de seguridad (podría tratarse de mobiliario urbano lo suficientemente resistente para cumplir esta función) para permitir el acceso seguro a las personas que se encuentren en el agua;
- i) Bolardos y puertas de acceso para que los servicios de emergencia puedan acceder las 24 horas;
- j) Equipamiento de seguridad pública y señalización a lo largo de la estructura de la laguna;
- k) Señales de localización para que el público pueda informar de su ubicación exacta a los servicios de emergencia. Esto también puede ser necesario durante la fase de construcción para que los trabajadores puedan hacerlo;
- l) Posibilidad de cerrar el dique al acceso del público en condiciones meteorológicas adversas y de encender luces de advertencia en caso necesario;
- m) Refugios contra tormentas (con información sobre el número de ubicación) en caso de que las personas queden aisladas por el mal tiempo o mala mar, para que puedan esperar a ser rescatadas;
- n) Teléfonos de emergencia en algunos lugares a lo largo de la pared;
- o) El acceso a la zona de la laguna para la operativa de botes de rescate con remolque debe estar disponible las 24 horas sin restricciones y permitir el acceso de botes de rescate en cualquier estado de la marea de la laguna;

- p) Zona de espera para el encuentro de los vehículos de los servicios de emergencia en la zona de entrada de las lagunas.

10 APÉNDICE A - Abreviaturas

ACCSEAS	Accesibilidad para el transporte marítimo, ventajas de eficiencia y sostenibilidad
ACO	Coordinador de aeronaves
AIS	Sistema de identificación automática
CCS	Centro de Coordinación de Salvamento
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
CTV	Buque de transferencia de tripulación
DGAV	Dirección General de Aviación Civil
DGMM	Dirección General de la Marina Mercante
DSC	Llamada selectiva digital
ZEE	Zona Económica Exclusiva
EIA	Evaluación del impacto ambiental
ELT	Transmisores de localización de emergencias
EOD	Desactivación de explosivos
EPIRB	Radiobaliza indicadora de posición de emergencia
UE	Unión Europea
FM	Frecuencia modulada
FMS	Sistema de gestión de vuelos
SMSSM	Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos
ID HEX	Identificación hexadecimal
IALA	Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación Marítima y Autoridades de los faros
IAMSAR	Búsqueda y Salvamento Aeronáutico y Marítimo Internacional
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
IMC	Instrumento Condiciones meteorológicas
OMI	Organización Marítima Internacional
IR	Infrarrojos
IRM	Instalación (de energía) Renovable Marina
MAP	“Mediterranean Action Plan” del Convenio de Barcelona para la protección del medio marino del Mediterráneo.
MITMA	Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible
MITECO	Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico

MMSI	Identidad del servicio móvil marítimo
MOB	Hombre al agua
NM	Milla náutica
NVIS	Sistema de visión nocturna
IRM	Instalación de energía renovable en alta mar
OSARM	Gestión de búsqueda y salvamento en alta mar
OSC	Coordinador en el lugar de los hechos
OSPAR	Convenio para la Protección del Medio Marino del Nordeste Atlántico (Convenios de Oslo y París)
PAU	Plan de Autoprotección
PIM	Plan Interior Marítimo
PLB	Baliza localizadora personal
POD	Probabilidad de detección
QNH	Presión a nivel del mar
SAR	Búsqueda y salvamento
SMC	Coordinador de la Misión de Búsqueda y Rescate
SOLAS	Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar
SOPEP	Plan de emergencia a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos
SOV	Buque de operaciones de servicio
SRU	Unidad de Búsqueda y Rescate
STCW	Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar
UXO	Munición sin detonar
VAToN	Ayuda virtual a la navegación
VHF	Muy alta frecuencia
VTs	Sistema de ordenación de tráfico marítimo
WGS 84	Sociedad Geodésica Mundial 84

11 APÉNDICE B – Referencias

- 1) *“Offshore Renewable Energy Installations: Requirements, guidance and operational considerations for SAR and Emergency Response (MGN 654 Annex 5)”*. Agencia Marítima y de Guardacostas de Reino Unido, enero de 2024.
- 2) Marine Guidance Note 654 (M+F), *“Safety of Navigation: Offshore Renewable Energy Installations (OREIs) - Guidance on UK Navigational Practice, Safety and Emergency Response”*. Agencia Marítima y de Guardacostas de Reino Unido, abril de 2021.
El Anexo 1 de recomendaciones, adapta parte de su contenido.
- 3) *“Emergency Response Cooperation Plans (ERCoP): Template for Construction, Operations and Decommissioning phases”*. Agencia Marítima y de Guardacostas de Reino Unido, agosto de 2023.
- 4) IAMSAR Vol. III. *“Manual Internacional de los Servicios Aeronáuticos de Búsqueda y Salvamento. Volumen III, Medios Móviles”*. OMI – ICAO, 2007.
- 5) Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

12 APÉNDICE C - Orientaciones para el PAU

Se entiende como autoprotección, al sistema de acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. Estas acciones y medidas deben ser adoptadas por los titulares de las actividades, públicas o privadas, con sus propios medios y recursos, dentro de su ámbito de competencia.

Los promotores tendrán que elaborar un Plan de Autoprotección (PAU) para su aprobación por la Administración Marítima antes de la autorización. En los PAU de las IRM, se recogerán las actuaciones necesarias a llevar a cabo en caso de producirse una emergencia que pueda afectar a cualquier elemento de las instalaciones, de manera total o parcial, independientemente de si el origen de la emergencia es interior o exterior a la zona de la IRM. En caso de emergencias que pudieran producir una contaminación marina, se activará conjuntamente el PIM de la IRM. El PAU aprobado por la Administración deberá incluir las medidas de protección y actuación propias de la fase de construcción.

Además del PAU preliminar antes de la autorización, que deberá incluir la fase de construcción de la IRM, los promotores presentarán el PAU definitivo a la Administración Marítima antes de la puesta en servicio de las instalaciones. Los PAU, deberán pasar revisiones periódicas por parte del promotor cada tres años como mínimo, que requerirán del visto bueno de la Administración Marítima.

Cuando se trate de proyectos adyacentes, en un mismo polígono ZAPER, se podrán agrupar en un único PAU. Cuando esto no sea posible, cada proyecto deberá identificar claramente los detalles pertinentes del otro.

El PAU habrá de estar redactado y firmado por un técnico competente capacitado para dictaminar sobre aquellos aspectos relacionados con la autoprotección frente a los riesgos a los que esté sujeta la actividad, y suscrito igualmente por el titular de la actividad, si es una persona física, o por persona que le represente si es una persona jurídica. En el Anexo 1 se encuentran una serie de indicaciones generales para la elaboración de los PAU, que son complementarias a las aquí incluidas.

El PAU tendrá vigencia indeterminada y se mantendrá adecuadamente actualizado, además contar con de las revisiones periódicas establecidas. El documento del PAU tendrá un índice paginado y se estructurará con el contenido que figura a continuación, ya sean o no de aplicación a las IRM algunos capítulos. Las orientaciones contenidas en esta plantilla no deben incluirse en el PAU final. Sólo se requiere el contenido indicado en cada título. que proviene del Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

12.1 Capítulo 1. Identificación de los titulares y del emplazamiento de la actividad.

- Dirección del emplazamiento de la actividad. Denominación de la actividad, nombre y marca. Teléfono y correo electrónico.

- Se incluirá el nombre del desarrollo
 - Se insertará un hipervínculo a la empresa promotora con información específica del desarrollo y un enlace a las ubicaciones para la IRM.
- Identificación de los titulares de la actividad. Nombre o Razón Social. Dirección Postal, Teléfono y correo electrónico.
 - Se incluirá información de contacto de cualquier contratista clave durante la fase de construcción
- Nombre del Director del Plan de Autoprotección y del director o directora del plan de actuación ante emergencias, en caso de ser distintos. Dirección Postal, Teléfono y correo electrónico.
 - Se detallará información sobre el autor del PAU

En este apartado se indicará también si el PAU es un PAU integrado que incluye varios desarrollos de distintos promotores dentro de un mismo polígono ZAPER.

12.2 Capítulo 2. Descripción detallada de la actividad y del medio físico en el que se desarrolla.

- 2.1 Descripción de cada una de las actividades desarrolladas objeto del Plan. Se incluirá:
 - Actividades llevadas a cabo durante la construcción, en el PAU inicial.
 - Actividades de mantenimiento y otras operaciones rutinarias, en el PAU final para la fase de explotación.
 - Procedimientos de notificación al CCS de Salvamento Marítimo de actividades laborales no planificadas
 - Procedimientos acordados entre Salvamento Marítimo y el operador para notificar el inicio y la finalización de las actividades de trabajo en la IRM.
 - Operaciones de buceo: Si las operaciones de buceo tienen lugar durante las operaciones de construcción, inspección o mantenimiento, el CCS debe ser informado de la disponibilidad, ubicación y estado de las cámaras hiperbáricas disponibles para el uso de esa operación de buceo, por ejemplo, a bordo de qué buque se encuentran las cámaras.
- 2.2 Descripción del centro o establecimiento, dependencias e instalaciones donde se desarrollen las actividades objeto del plan. Se incluirá:
 - Número de turbinas, unidades o dispositivos que se van a instalar o están instalados
 - Descripción del tipo de turbina, dispositivo o unidad (nombre del fabricante, número y potencia)
 - Dimensiones de la turbina, dispositivo o unidad (longitud, anchura y altura en metros) o dimensiones generales para otros dispositivos o unidades.
 - Altura de las torres o instalaciones de turbinas, incluidas las puntas de las palas (cuando las palas están en posición vertical, en "Y" invertida y el punto más alto cuando una de las palas está en posición vertical) sobre el nivel medio del mar. Profundidad bajo el agua para los dispositivos o unidades del fondo marino, submarinos o flotantes.

- Diámetro de las palas (turbinas eólicas), marcado de las palas
- Detalles de la pieza de transición (PT) o torre, ascensores disponibles, instalaciones en la PT, grúas, plataformas de aterrizaje, restricciones
- Detalles del diseño de la góndola, restricciones de apertura de puertas, cesta o barandillas para cabestrante del helicóptero, numeración de identificación, iluminación de aviación, acceso a y desde (por ejemplo, escaleras, escotillas).
- Información sobre los OSP o instalaciones similares (buques de alojamiento), dimensiones, iluminación, restricciones del helipuerto, descripción de cualquier alojamiento, zonas de cabrestante, peligros
- Fotos y diagramas de las turbinas, unidades o dispositivos tal y como están instalados, incluidos los cimientos, las piezas de transición, los elementos de amarre y fondeo, etc. (se añadirán representaciones gráficas si el emplazamiento aún no se ha construido que serán sustituidas por fotos reales lo antes posible).
- Esquema de la instalación con las posiciones exactas marcadas (gráfico de ubicación de cada unidad o dispositivo). Para este fin, lo más adecuado es un gráfico de estilo similar al "Kingfisher" británico (*The Kingfisher Information Service Offshore Renewable & Cable Awareness Project, "KIS-ORCA"*), ya que es fácilmente transmisible en formato electrónico. Este gráfico debe ser de alta calidad y abarcar toda la página en formato horizontal o vertical según la disposición particular de la IRM. Cuando haya dos o más parques eólicos adyacentes o próximos entre sí o en un mismo polígono ZAPER, el gráfico deberá mostrar las turbinas de ambos.
- El trazado debe mostrar la línea central de la vía de circulación SAR de acceso y una zona sombreada que muestre la anchura de la vía en su punto mínimo entre dos IRM.
- Tabla de las posiciones individuales (en latitud y longitud) de todas las unidades o dispositivos sobre el terreno.
- Distancia entre turbinas, dispositivos o unidades.
- Descripción en texto (tabla) de la dirección de la línea central de vía de circulación SAR, ubicación de los puntos de acceso SAR y longitud de cada vía (entre puntos de acceso)
- Descripción de cómo se iluminarán y señalizarán (balizamiento) las turbinas, dispositivos, unidades y piezas de transición durante el período de construcción.
- ¿Cómo se vigilará y controlarán los trabajos durante la fase de construcción, por ejemplo, con buques de vigilancia? ¿Habrá vigilancia AIS o radar? Períodos de actividad de los buques, etc.
- Descripción de cómo deben iluminarse y señalizarse las turbinas, dispositivos, unidades o piezas de transición durante las operaciones.
- Limitaciones de orientación, ajuste y frenado (turbinas eólicas) u otras limitaciones para la parada o rotación de dispositivos y unidades.
- Limitaciones de bloqueo (fijación) de los aerogeneradores, si procede.
- Tendidos de cables de alimentación (exportación), incluida la profundidad de enterramiento y la ubicación de la entrada a la cimentación.

- Para las turbinas flotantes y los dispositivos undimotrices o mareomotrices, disposición de los anclajes, incluidas las profundidades a las que están, las dimensiones de los mismos y los movimientos laterales previstos de los dispositivos.
- Para las turbinas flotantes y los dispositivos undimotrices y mareomotrices, cualquier capacidad de seguimiento y control en caso de que el dispositivo se suelte de sus amarres y entre en deriva.
- Detalles de las Zonas de Seguridad temporales alrededor de cada actividad de trabajo durante la construcción y durante las operaciones en la IRM. Zonas de Exclusión permanentes alrededor de cada instalación o de la IRM.
- Disponibilidad de cualquier información meteorológica y oceanográfica en tiempo real, incluida una URL web e información sobre contraseñas, si es necesario.
- Cualquier otra información útil relacionada con las IRM.
- 2.3 Clasificación y descripción de usuarios.
- 2.4 Descripción del entorno urbano, industrial o natural en el que figuren los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad.
 - Se describirán las características del polígono ZAPER en el que se realizará el desarrollo, incluida su batimetría.
 - Se describirá la zona por la que se realizará el tendido de cables submarinos, incluida su batimetría.
 - Se describirán las instalaciones en tierra
 - Se describirán los detalles de otros desarrollos en el mismo ZAPER o en la zona.
- 2.5 Descripción de los accesos. Condiciones de accesibilidad para la ayuda externa.
 - Se describirán los accesos y zonas de embarque o desembarque o de izado mediante cabrestante de helicópteros.

Este capítulo se desarrollará de forma escrita y se acompañará, al menos, de la documentación gráfica siguiente:

- Plano de situación, comprendiendo el entorno próximo urbano, industrial o natural en el que figuren los accesos, comunicaciones, etc.
- Planos descriptivos de todas las plantas de los edificios, de las instalaciones y de las áreas donde se realiza la actividad.

12.3 Capítulo 3. Inventario, análisis y evaluación de riesgos.

Deben tenerse presentes, al menos, aquellos riesgos regulados por normativas sectoriales. Este capítulo comprenderá:

- 3.1 Descripción y localización de los elementos, instalaciones, procesos de producción, etc. que puedan dar origen a una situación de emergencia o incidir de manera desfavorable en el desarrollo de esta.
 - Para esta descripción se hará referencia a la ERSN y otras evaluaciones de riesgos que se hayan realizado sobre las diferentes operaciones que se realicen en la IRM

- 3.2 Identificación, análisis y evaluación de los riesgos propios de la actividad y de los riesgos externos que pudieran afectarle (riesgos contemplados en los planes de Protección Civil y actividades de riesgo próximas).
 - Se incluirán los riesgos analizados y evaluados en la ERSN, además de todos los que se hayan evaluado para las operaciones que se realicen en las IRM.
- 3.3 Identificación, cuantificación y tipología de las personas, tanto afectas a la actividad, como ajenas a la misma que tengan acceso a los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad.

Este capítulo se desarrollará mediante documentación escrita y se acompañará, al menos, con la documentación gráfica siguiente:

- Planos de ubicación por plantas de todos los elementos o instalaciones de riesgo, tanto los propios como los del entorno.

12.4 Capítulo 4. Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección.

- 4.1 Inventario y descripción de las medidas y medios, humanos y materiales, que dispone la entidad para controlar los riesgos detectados, enfrentar las situaciones de emergencia y facilitar la intervención de los Servicios Externos de Emergencias. Se incluirá lo siguiente:
 - Dispositivos existentes en la IRM o en los buques o instalaciones cercanos:
 - Dispositivos de salvamento (por ejemplo, camilla, chalecos salvavidas, trajes de supervivencia)
 - Medios de evacuación: número de personal necesario para manejar el equipo, restricciones (por ejemplo, dirección del viento), plataforma de la pieza de transición, embarque a buques, etc.
 - Capacidades de primeros auxilios
 - Comunicaciones de emergencia:
 - Descripción de los equipos de comunicaciones, tanto de rutina como de emergencia, instalados o transportados:
 - En cada turbina, dispositivo o unidad (si procede).
 - En todos los barcos de trabajo y de seguridad
 - Por el personal individual
 - Buques o embarcaciones de trabajo y seguridad: se incluirá un cuadro con la lista de cada buque que trabaje en la construcción de la IRM o que realice operaciones durante la fase de explotación de la misma, que deberá actualizarse y enviarse al CCS con frecuencia. También se mandará información detallada cada vez que lleguen y se vayan buques de la IRM.
 - Para las operaciones, la información a incluir será:
 - Tipo de embarcación explotada y su uso principal, por ejemplo, embarcación de trabajo, embarcación de seguridad. Base de operaciones de las embarcaciones, es decir, puerto donde se encuentran las embarcaciones.

- Puntos de recogida del personal de mantenimiento (si son distintos de la base de operaciones de las embarcaciones).
- Para cada tipo de embarcación, la información debe incluir:
 - Nombre del buque
 - Indicativo de llamada del buque y número de Identidad del Servicio Móvil Marítimo (MMSI)
 - Tipo de buque
 - Velocidad de servicio
 - Capacidad de personas a bordo
 - Número normal de tripulantes transportados
 - Limitaciones meteorológicas y otras limitaciones operativas, incluidos los límites de transferencia de la turbina
 - Capacidades médicas y otras capacidades de urgencias, incluidos los equipos y medicamentos pertinentes.
 - Números de teléfono de contacto (móvil y satélite)
 - Equipo de comunicaciones instalado, por ejemplo, radios VHF, MF y HF de banda marina, sistemas de satélite, instalados, etc.
 - Vigilancia de los canales y frecuencias de comunicación durante las operaciones normales y anormales, por ejemplo, cuando se está en el mar y se llega al parque eólico o se trabaja en él.
 - Fecha prevista de llegada a la obra (sólo construcción)
 - Fecha de llegada a la obra (sólo construcción)
 - Fecha estimada de salida de la obra (sólo construcción)
 - Fotos y (si están disponibles) planos de la embarcación.
- La capacidad de respuesta inmediata ante emergencias y, de rescate del personal del operador u otros contratistas que trabajen en la IRM incluirá estas embarcaciones de trabajo y de seguridad proporcionadas por el promotor.
- Embarcación de vigilancia: si el emplazamiento cuenta con un buque de vigilancia durante la construcción o la fase de explotación de la IRM, debe incluirse aquí y además indicarse:
 - Período de funcionamiento: durante la construcción, explotación, operaciones o desmantelamiento de la IRM.
 - Limitaciones: climáticas o zonales.
 - Horario de funcionamiento
 - Restricciones de alcance, es decir, a qué distancia puede operar desde el parque eólico si así lo solicita Salvamento Marítimo.
 - Datos del operador del buque de vigilancia
- Embarcaciones de rescate: Si el emplazamiento dispone de instalaciones específicas para embarcaciones de rescate o si el buque de vigilancia cumple estas funciones, debe indicarse aquí y además:
 - Si el buque tiene base en tierra o en alta mar y cuáles son sus tiempos de respuesta

- Si está en alta mar: si está permanentemente en el agua o situado en otro buque o instalación.
- Cómo se moviliza el buque (teléfono, radio, centro de control, etc.)
- Tiempos de funcionamiento y limitaciones
- Ayudas aéreas: si el emplazamiento tiene operaciones rutinarias de aeronaves, o tiene capacidad para realizar operaciones de aeronaves, deberá incluirse la siguiente información:
 - Tipo de avión
 - Base operativa (punto de partida o de recogida de la tripulación) e instalaciones que usa
 - Velocidad y resistencia al avance, tiempos de tránsito hasta el emplazamiento
 - Número normal de tripulantes y capacidad de pasajeros
 - Limitaciones meteorológicas y de otro tipo
 - Comunicaciones, frecuencias o canales de radio operados
 - Instalaciones para helicópteros disponibles en la IRM
 - Iluminación aeronáutica (si no está descrita anteriormente)
 - Detalles de la formación en coordinación de aeronaves impartida a la tripulación
 - Capacidad de transportar al personal herido
- Ayudas a la localización de personal de la IRM: si el personal que trabaja en la obra o en los buques que trabajan en la obra de construcción, o en las operaciones en la IRM en la fase de explotación, utilizan balizas de localización personal u otros tipos de dispositivos de localización por satélite o radio, se recomienda utilizar dispositivos compatibles con el SMSSM, ya que esto garantizará que los servicios de rescate puedan recibir rápidamente las alertas de las balizas y que las unidades SAR puedan localizar los dispositivos y, por lo tanto, a la persona que lo lleva. Deberán incluirse aquí los tipos, las frecuencias de localización y los procedimientos para localizar estos dispositivos:
 - Tipos de balizas o dispositivos utilizados (enumere todos los tipos si se utilizan varios diferentes)
 - Frecuencias y canales en los que funcionan los dispositivos
 - Procedimientos de búsqueda o localización de los dispositivos durante la transmisión
 - Resumen de los procedimientos informados al personal para el uso de los dispositivos
 - Indicar si las balizas están inscritas en el registro nacional, confirmar que el promotor dispone de una lista de la asignación de las balizas y de cualquier disposición pertinente de contacto en caso de emergencia.
- Sistemas electrónicos de vigilancia y control: si se está utilizando AIS, radar o CCTV para vigilar la actividad en torno a la obra o en la IRM en explotación, se indicará:
 - Qué sistemas se están utilizando, sus ubicaciones, los periodos de vigilancia y los números de contacto del centro de vigilancia y las frecuencias de radio vigiladas por el buque o centro de vigilancia

responsable de esta actividad (normalmente el centro de control de operaciones del promotor).

- Los detalles también deben incluir si se ha puesto a disposición de Salvamento Marítimo cualquier transmisión en directo y los medios de acceso a grabaciones. También se indicará si otras autoridades disponen de acceso a esta información..
 - Antenas de radiocomunicación: si el emplazamiento está equipado con antenas de radiocomunicación para permitir la retransmisión de las comunicaciones por radio desde el centro de control de operaciones en tierra, se indicará:
 - La ubicación de las instalaciones equipadas con antenas de radio, el tipo de sistemas de radiocomunicaciones que se utilizan, las frecuencias disponibles para dichos sistemas, los números de contacto del centro de control de operaciones y de los buques que utilizan estos sistemas y el periodo de tiempo en el que el sistema está supervisado y cuenta con personal.
 - Entre los detalles también se debe incluir si se ha puesto a disposición de Salvamento Marítimo cualquier transmisión en directo.
 - Instalaciones y dispositivos de lucha contra incendios
 - Instalaciones y dispositivos de lucha contra la contaminación, haciendo referencia al PIM.
 - Dispositivos de protección contra riesgos químicos.
 - Dispositivos de rescate para personas atrapadas.
- 4.2 Las medidas y los medios, humanos y materiales, disponibles en aplicación de disposiciones específicas en materia de seguridad.

Este capítulo se desarrollará mediante documentación escrita y se acompañará con, al menos, la documentación gráfica siguiente:

- Planos de ubicación de los medios de autoprotección, conforme a normativa UNE.
- Planos de recorridos de evacuación y áreas de confinamiento, reflejando el número de personas a evacuar o confinar por áreas según los criterios fijados en la normativa vigente.
- Planos de compartimentación de áreas o sectores de riesgo.

12.5 Capítulo 5. Programa de mantenimiento de instalaciones.

- 5.1 Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de riesgo, que garantizará el control de las mismas.
 - Se incluirá el programa de mantenimiento planificado por el operador
- 5.2 Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de protección, que garantizará la operatividad de las mismas.
- 5.3 Realización de las inspecciones de seguridad de acuerdo con la normativa vigente.

Este capítulo se desarrollará de forma escrita, adjuntando la documentación técnica necesaria y se acompañará, al menos de un registro donde queden reflejadas las operaciones de

mantenimiento realizadas, y de las inspecciones de seguridad, conforme a la normativa de los reglamentos de instalaciones vigentes.

12.6 Capítulo 6. Plan de actuación ante emergencias.

Deben definirse las acciones a desarrollar para el control inicial de las emergencias, garantizándose la alarma, la evacuación y el socorro. Comprenderá:

- 6.1 Identificación y clasificación de las emergencias:
 - En función del tipo de riesgo.
 - Para emergencias que impliquen riesgos medioambientales, se hará referencia a los apartados correspondientes del PIM.
 - Para emergencias que requieran asistencia médica, el Instituto Social de la Marina (ISM) dispone de un servicio de atención radiomédica conectado con el CNCS de Salvamento Marítimo. Si el promotor tiene su propia capacidad de telemedicina deberá usarla en primer lugar, a menos que la situación se considere urgente. Si se requiere evacuación y los medios del operador no tienen la rapidez necesaria, se hará a través de Salvamento Marítimo.
 - En función de la gravedad.
 - En los casos de incidentes que conlleven acciones delictivas, desaparecidos, muertes o lesiones graves, se incluirá el procedimiento para contactar con los cuerpos y fuerzas de seguridad del estado, además de con Salvamento Marítimo.
 - En casos de incidentes graves para las personas dentro de la IRM, incluido el fallecimiento, deberá haber un procedimiento para la notificación a los familiares, por parte del promotor o a través de la policía.
 - Se podrá incluir información sobre las relaciones con los medios de comunicación acordada con la Administración Marítima y los cuerpos y fuerzas de seguridad del estado, ante un incidente ocurrido en la IRM. Incluyéndose la forma de provisión y difusión de comunicados de prensa.
 - En función de la ocupación y medios humanos.
- 6.2 Procedimientos de actuación ante emergencias:
 - Detección y Alerta.
 - Mecanismos de Alarma.
 - Procedimientos de actuación. En general para todas las emergencias y para las SAR en particular:
 - Toda información meteorológica que se tenga en el emplazamiento será de utilidad para la planificación de una misión de búsqueda. También será de gran importancia la información relativa a corrientes, mareas y estudios específicos de deriva dentro del parque de la IRM. Se indicarán los medios para facilitar toda esta información tanto al responsable de las operaciones por parte del promotor como a los CCS de Salvamento Marítimo.

- Recepción en tierra: Es posible que sea necesario desembarcar a los supervivientes de un incidente en un lugar distinto del punto normal de embarque o desembarque debido a las condiciones meteorológicas, la magnitud del incidente, la gravedad de las heridas, la necesidad de que acuda la policía, etc. Se indicarán lugares alternativos para la recepción en tierra de personas rescatadas de un incidente.
 - Parada de emergencia: Explicación de los procedimientos y procesos llevados a cabo por el centro de control de operaciones de la IRM para apagar la instalación, unidades o dispositivos y los procedimientos para que el CCS lo solicite. La información debe incluir el tiempo necesario para el apagado:
 - Apagado individual del dispositivo, turbina o unidad
 - Parada parcial (grupo de unidades)
 - Cierre total de la vía de circulación SAR
 - Cierre completo de la IRM
- La información debe incluir el tiempo necesario para girar una góndola en la dirección deseada solicitada por el CCS y cualquier limitación del viento (ya sea por mucho o por poco viento) que afecte a este proceso.
- Se incluirán los procedimientos de actuación para otros tipos de emergencias, como por ejemplo:
 - Procedimientos de lucha contraincendios
 - Procedimientos de primeros auxilios
 - Procedimientos de riesgos químicos
 - Procedimientos para rescate de personas atrapadas
 - Procedimientos de lucha contra la contaminación, haciendo referencia al PIM.
 - b.1) Identificación de la persona que dará los avisos.
 - Se incluirá la información sobre el Centro de Control de Operaciones del promotor.
 - b.2) Identificación del Centro de Coordinación de Atención de Emergencias de Protección Civil. Además de la identificación de la Capitanía Marítima y del Centro de Coordinación de Salvamento, habría que definir:
 - Mecanismos de respuesta frente a la emergencia.
 - Evacuación y/o Confinamiento.
 - Prestación de las Primeras Ayudas.
 - Modos de recepción de las Ayudas externas.
 - Respecto a Salvamento Marítimo, se incluirá la siguiente información:
 - Como servicio de emergencias marítimas en España, los 19 CCS y el CNCS de Salvamento Marítimo son responsables de la coordinación de todas las operaciones civiles de búsqueda y salvamento dentro de la Región de Búsqueda y Salvamento española. Esto incluye la movilización y asignación de los recursos adecuados para responder a las personas en riesgo de muerte o lesiones en el mar.

- Los CCS y el CNCS suponen también el primer punto de contacto para cualquier informe sobre buques en dificultades, por ejemplo averías de motor, o incidentes o problemas de contaminación o seguridad marítima.
- Salvamento Marítimo utiliza una red de antenas para garantizar la cobertura VHF desde la costa hasta 30 millas náuticas mar adentro. Salvamento Marítimo mantiene una guardia de socorro por radio en VHF y MF DSC. El principal medio de alerta de socorro en VHF es el canal 70 DSC, pero también se mantiene una escucha en el canal 16 VHF.
- Las frecuencias de media frecuencia (MF) utilizadas por Salvamento Marítimo incluyen 2187,5kHz (DSC), 2182kHz (frecuencia de trabajo de socorro, urgencia y seguridad en MF).
- Debe tenerse en cuenta que la posición donde se produce cualquier incidente (en la IRM u otra ubicación) es una parte vital del proceso de respuesta al incidente y debe comunicarse como parte de los detalles iniciales del incidente.
- Los recursos SAR de Salvamento marítimo estarán disponibles:
 - Si el incidente supera la capacidad de los recursos del promotor.
 - Si, en opinión del responsable de la IRM, se requiere asistencia urgente o inmediata.
 - Si se trata de un suceso ocurrido a personas o embarcaciones no relacionadas con la IRM o sus operaciones. En este caso, los medios del operador también deberán estar disponibles para la asistencia de conformidad con el capítulo V del convenio SOLAS.
- Se indicarán los procedimientos acordados entre Salvamento Marítimo y el operador de la IRM para solicitar asistencia.
- Salvamento Marítimo designará un Coordinador de Misión SAR (SMC) que estará en el CCS durante el incidente para coordinar y dirigir la respuesta a éste.
- En función de la gravedad del incidente, Salvamento Marítimo podrá designar a un Coordinador en el Lugar del Siniestro (OSC). El SMC designará a la persona con más capacitación disponible en el lugar de los hechos para desempeñar las funciones que le asigne como OSC.
- Durante los incidentes, los cuerpos y fuerzas de seguridad del estado pueden tener un papel crítico por lo que es muy importante que se contacte con el cuerpo apropiado por parte de Salvamento Marítimo y del promotor. Normalmente la coordinación en tierra será a cargo de la Policía o la Guardia Civil y la coordinación en el mar estará a cargo de Salvamento Marítimo. Debe establecerse con claridad el procedimiento para el traspaso de las responsabilidades entre Salvamento Marítimo y los cuerpos y fuerzas de seguridad del estado, una vez finalizadas las operaciones SAR para ayudar a la investigación policial. El promotor debe aislar con prontitud el lugar del incidente para ayudar a la investigación de la causa.
- Si se produce un accidente mortal, el contacto con la Policía será prioritario. Si hubiera aún riesgo para las personas y los bienes en el mar, se contactará primero con Salvamento Marítimo.

- 6.3 Identificación y funciones de las personas y equipos que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en emergencias.
 - Se incluirá la información sobre el Centro de Control de Operaciones del promotor.
- 6.4 Identificación del Responsable de la puesta en marcha del Plan de Actuación ante Emergencias. Se incluirá:
 - En caso de emergencia en una IRM o en el mar que afecte a su personal o a sus buques, el promotor es responsable de proporcionar una respuesta médica inmediata de rescate y primeros auxilios a un nivel adecuado a las circunstancias de la IRM y su ubicación. El promotor también es responsable de alertar inmediatamente a Salvamento Marítimo de una emergencia y de actuar de enlace y cooperar con el CCS pertinente para resolver la emergencia.
 - El promotor también está obligado, en virtud de los acuerdos y prácticas marítimas internacionales, como el Convenio SOLAS, a prestar asistencia, cuando sea posible hacerlo, a otros buques o personas que se encuentren en peligro en el mar en las proximidades o dentro de la zona IRM o cuando el CCS pertinente solicite su ayuda.
 - El promotor también puede tener que proporcionar sus propios buques y otros activos para responder o reaccionar ante otras emergencias marítimas, por ejemplo, contaminación o un buque a la deriva que represente una amenaza real o posible para la seguridad de la vida o de la IRM.
 - Se indicará el proceso por el que se suspende o finaliza una operación SAR. Será decisión del CCS en coordinación con el responsable de la IRM y, en su caso, los cuerpos y fuerzas de seguridad del estado y otros servicios de emergencia.

12.7 Capítulo 7. Integración del plan de autoprotección en otros de ámbito superior.

- 7.1 Los protocolos de notificación de la emergencia
- 7.2 La coordinación entre la dirección del Plan de Autoprotección y la dirección del Plan de Protección Civil donde se integre el Plan de Autoprotección.
 - Se incluirá la coordinación del PIM con el SNR
 - Se incluirá la coordinación con Salvamento Marítimo:
 - Se indicará cómo van a colaborar el promotor y Salvamento Marítimo en caso de emergencia, incluido el flujo de la información, por ejemplo, el CCS informará al contacto de emergencia del promotor y acordará las comunicaciones entre el CCS y el centro de control de operaciones del promotor.
 - Se indicará una explicación de cómo se intercambiará o comunicará información específica, si fuera necesario, en el momento de un incidente, incluidos los detalles de las personas implicadas, las listas de comprobación que se utilizarán, las instalaciones SAR y el apoyo especializado disponible en ese momento, etc.

- 7.3 Las formas de colaboración de la Organización de Autoprotección con los planes y las actuaciones del sistema público de Protección Civil.
 - Se incluirá la relación del PIM con el SNR
 - Se incluirán las formas de colaboración con Salvamento Marítimo

12.8 Capítulo 8. Implantación del Plan de Autoprotección.

- 8.1 Identificación del responsable de la implantación del Plan.
- 8.2 Programa de formación y capacitación para el personal con participación activa en el Plan de Autoprotección.
- 8.3 Programa de formación e información a todo el personal sobre el Plan de Autoprotección.
- 8.4 Programa de información general a los usuarios.
- 8.5 Señalización y normas para la actuación de visitantes.
- 8.6 Programa de dotación y adecuación de medios materiales y recursos.

12.9 Capítulo 9. Mantenimiento de la eficacia y actualización del Plan de Autoprotección.

- 9.1 Programa de reciclaje de formación e información.
- 9.2 Programa de sustitución de medios y recursos.
- 9.3 Programa de ejercicios y simulacros.
 - Se realizarán ejercicios coordinados con Salvamento Marítimo. Es recomendable realizar el primero de estos ejercicios nada más comenzar la construcción de la IRM y también antes de iniciar la explotación de la IRM.
 - También se realizarán ejercicios en los que se impliquen a los cuerpos y fuerzas de seguridad del estado, bomberos y otros servicios de emergencia y protección civil.
- 9.4 Programa de revisión y actualización de toda la documentación que forma parte del Plan de Autoprotección.
- 9.5 Programa de auditorías e inspecciones.

12.10 Anexo I. Directorio de comunicación.

- Teléfonos del Personal de emergencias.
- Teléfonos de ayuda exterior.
- Otras formas de comunicación.
 - Comunicación por radio VHF y MF

12.11 Anexo II. Formularios para la gestión de emergencias.

12.12 Anexo III. Planos

Además de dicho contenido, el PAU deberá indicar la relación con el PIM en materia de lucha contra la contaminación e incluirá todas las medidas de seguridad necesarias para proteger las

instalaciones frente a actos de sabotaje, piratería y terrorismo, tomándose como base las prescripciones del Código Internacional para la Protección de los Buques y las Instalaciones Portuarias (Código PBIP), de la OMI.

En el caso de IRM adyacentes (separadas menos de 1 mn) dentro de un mismo polígono ZAPER, podrán compartir algunos de los medios de actuación ante emergencias y de lucha contra la contaminación, siempre que sean adecuados y suficientes a juicio de la Administración Marítima. Los PAU de cada una de estas IRM deberán estar en consonancia unos con otros y compartir los procedimientos comunes del Plan de Actuación ante Emergencias. En este caso podrá haber un único centro de control de operaciones donde se llevará a cabo la monitorización, control y actuación ante emergencias de todas las instalaciones. Si hubiera un único centro de control, deberá haber un único manual de actuación que unifique todos los PAU y PIM, en el que se diferenciarán los responsables y las actuaciones específicas, si las hubiera, dependiendo de la zona en la que se haya producido el incidente.

13 APÉNDICE D - Lista de control SAR

La lista de comprobación SAR registra las decisiones tomadas en relación con la información contenida en este documento y es adicional a la lista de comprobación incluida en el Anexo 2 requerida por separado como parte del proceso de solicitud.

Debe tenerse en cuenta esta lista en la fase previa a la autorización y como ayuda en las distintas fases del desarrollo. La lista de comprobación SAR es un registro de los requerimientos relativos al contenido de este documento y será aprobada por la Administración Marítima caso por caso.

Se pretende que el contenido de la lista de comprobación SAR sea un documento vivo y se aplique durante todo el ciclo de vida del proyecto. La Administración Marítima la utilizará para garantizar que las medidas acordadas antes de la autorización y después de la construcción se aplican correctamente. No todas las acciones se completarán cuando se apruebe la lista de comprobación, algunas serán posteriores a la construcción.

La lista que se incluye a continuación a modo de ejemplo no pretende ser exhaustiva. La Administración Marítima o el desarrollador pueden desear añadir contenido adicional o eliminar entradas innecesarias, según sea apropiado, hasta que se consensue dicha lista. El desarrollador puede optar por mejorar las capacidades más allá de lo acordado en la lista de comprobación.

Si hay aspectos que no se conocen en el momento de presentar el documento previo a la autorización (por ejemplo, relativos a las operaciones en la fase de explotación), dichos elementos deben permanecer en la lista de comprobación con una nota que explique que se investigará en la fase adecuada.

La aceptación de un diseño y trazado determinado para una IRM puede estar sujeta a solicitudes de acciones correctoras por parte de la Administración Marítima. En estas circunstancias, las acciones correctoras adicionales se añadirán a la lista de comprobación.

La Administración y el promotor deberán conservar la lista de comprobación para futuras consultas. El promotor debe esforzarse por actualizarla a medida que se completen las acciones o para registrar los progresos.

La Administración puede solicitar periódicamente una actualización del estado de determinados elementos, sobre todo a medida que el proyecto avanza hacia la fase de explotación. La lista de comprobación estará a disposición del personal o los equipos implicados en el desarrollo, y les facilitará información actualizada sobre las medidas implementadas.

La lista de comprobación puede utilizarse en formatos alternativos, siempre que la versión presentada a la Administración Marítima muestre claramente cada elemento requerido y las acciones acordadas.

Cada elemento tendrá un requisito que se determinará caso por caso. Los requisitos adicionales de la Administración Marítima pueden señalar temas específicos que se añadirán a la lista.

En el apartado “requerimiento”, se detallará lo que se exige al promotor en referencia a ese tema. El promotor deberá actualizar las notas de progreso a medida que se completen las acciones.

Tabla 1. Plantilla de lista de comprobación de medidas SAR para una IRM

DESARROLLO IRM		Fecha de la lista		
Responsable de la lista				
Elemento	Tipo	Requerimiento	Fecha estimada de implementación	Observaciones
PAU	Requerido			
Plan de remolque de emergencia	Requerido			
PIM	Requerido			
Riesgos para los usuarios del mar (ERSN)	Requerido			
Evaluación de Riesgos SAR por el promotor (ERSN)	Requerido	<p>Apoyo SAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades de recuperación de personas dentro de IRM • Recursos marinos específicos <p>Helicópteros</p>		
Trazado de la IRM que permita operaciones SAR	Requerido			
Información cartográfica vectorial (shapefile)	Requerido	<p>Proporcionar un archivo cartográfico vectorial del trazado confirmado que incluya todas las posiciones IRM y las “vías de circulación SAR”</p>		

DESARROLLO IRM		Fecha de la lista		
Responsable de la lista				
Elemento	Tipo	Requerimiento	Fecha estimada de implementación	Observaciones
Avisos a los navegantes semanales	Requerido			
Formación SAR	Recomendado			
Formación en lucha contra la contaminación	Recomendado			
Centro de Control de Operaciones IRM para SAR (24/365) con escucha VHF	Requerido			
Control de tráfico marítimo (VTS)	Considerar			
Embarcaciones de vigilancia	Recomendado			
AIS	Requerido			
CCTV	Requerido			
Vigilancia por radar	Requerido			
Medios para operaciones SAR de izado con cabrestante	Recomendado			
Helicóptero de salvamento	Considerar			

Zonas de refugio para helicópteros	Considerar			
DESARROLLO IRM			Fecha de la lista	
Responsable de la lista				
Elemento	Tipo	Requerimiento	Fecha estimada de implementación	Observaciones
Sistema de seguimiento de dispositivos flotantes a la deriva	Requerido			
Registro de balizas	Requerido			
Numeración de los dispositivos	Requerido			
Marcado de torres y góndolas	Requerido			
Marcado de las palas para vuelo estacionario	Requerido			
Iluminación aeronáutica	Requerido			
Iluminación marítima SAR	Considerar			
Estudio de recepción radioeléctrica	Requerido			
Antenas VHF	Considerar			
Sistemas de información meteorológica sobre el terreno	Requerido			

Sistemas radar y electrópticos	Considerar			
Reflectores de radar	Recomendado			
DESARROLLO IRM		Fecha de la lista		
Responsable de la lista				
Elemento	Tipo	Requerimiento	Fecha estimada de implementación	Observaciones
Datos para simuladores de vuelo	Recomendado			
Pecios	Considerar			
UXO	Considerar			
Disponibilidad de remolque adecuado 24/365	Requerido			