



GUÍA DE LA IALA

1081

PRESTACIÓN DE AYUDAS VIRTUALES A LA NAVEGACIÓN

Edición 1.1

Mayo de 2013



Puertos del Estado



REVISIÓN DEL DOCUMENTO

Las revisiones realizadas a este documento de la IALA se anotarán en el siguiente cuadro antes de la puesta en circulación de un documento revisado.

Fecha	Página / Apartado revisado	Motivo de revisión
Mayo de 2013	Cambios menores en todo el documento	Para reflejar los desarrollos en la discusión sobre los dispositivos AIS AtoN en el Comité NAV de la OMI.

La revisión de la traducción de este documento ha sido realizada por el grupo de trabajo de Puertos del Estado en el que han participado:

*Luis Martínez (Autoridad Portuaria de Vigo);
Enrique Abati (Autoridad Portuaria de Marín);
Juan Manuel Vidal (Autoridad Portuaria de Gijón);
Carlos Calvo (Autoridad Portuaria de Santander);
Cristina García-Capelo (Autoridad Portuaria de Bilbao);
José Luis Núñez (Autoridad Portuaria de Pasajes);
Juan Antonio Torres (Autoridad Portuaria de Huelva);*

*Séptimo Andrés (Autoridad Portuaria de Sevilla);
German Gamarro (Autoridad Portuaria de Algeciras);
Santiago Tortosa (Autoridad Portuaria de Ceuta);
Jaime Arenas (Autoridad Portuaria de Baleares);
Antonio Cebrián y Guillermo Segador (Autoridad Portuaria de Barcelona);
José Carlos Díez (Puertos del Estado).*

Coordinación de la edición en español y edición final:

José Carlos Díez (Puertos del Estado)

NOTA: Puertos del Estado no se responsabiliza de los errores de interpretación que puedan producirse por terceros en el uso del contenido de este documento, que corresponde a una traducción del documento original de la Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación Marítima y Autoridades de Faros (IALA) denominado según aparece en la carátula.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	5
3. OBJETO	5
4. DEFINICIÓN DE UNA AYUDA VIRTUAL A LA NAVEGACIÓN	5
4.1. Definición	5
4.2. Aclaración	5
5. APLICACIÓN DE AYUDAS VIRTUALES A LA NAVEGACIÓN	6
5.1. Necesidades del usuario	6
5.1.1. Consejos para las autoridades de señalización y balizamiento	6
5.1.2. Consejos para los navegantes.....	7
5.2. Beneficios.....	7
6. DESPLIEGUE TÉCNICO DE AYUDAS VISUALES A LA NAVEGACIÓN	8
7. CUESTIONES REGULATORIAS	8
7.1. Autoridad para desplegar	8
7.2. Capacidad	9
7.3. Responsabilidad	9
8. MÉTODOS DE PRESTACIÓN	9
8.1. Aspectos técnicos	9
8.2. Visualización	10
8.2.1. General	10
8.2.2. Limitaciones.....	10
8.2.3. Símbolos	10
8.2.4. Representación de puntos y zonas	11
8.2.5. Caducidad y anulación de los objetos de las ayudas virtuales a la navegación	11
9. NOTIFICACIÓN	11
10. RIESGOS Y LIMITACIONES	¡Error! Marcador no definido.
10.1. Mitigación de riesgos.....	12
10.2. Limitaciones	13
10.2.1. Vulnerabilidad de los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS)	13
10.2.2. Suplantación e interferencia de las ayudas virtuales a la navegación	14
10.2.3. Capacidad del enlace de datos por VHF del Sistema de Identificación Automática (AIS) y planificación del protocolo FATDMA 14	
10.2.4. Limitaciones de la visualización	14
11. NIVEL DE SERVICIO	15
11.1. Disponibilidad	15
11.2. Avisos de integridad.....	15
11.3. Continuidad	15



ÍNDICE DE CONTENIDOS

12. CONSIDERACIONES SOBRE EL DESARROLLO	16
13. ACRÓNIMOS	16
14. REFERENCIAS	17
ANEXO A APLICACIÓN DE AYUDAS VIRTUALES A LA NAVEGACIÓN	19

Índice de cuadros

<i>Cuadro 1</i>	<i>Medidas de mitigación de riesgos potenciales.....</i>	<i>12</i>
-----------------	--	-----------

Índice de figuras

<i>Figura 1</i>	<i>El símbolo para los dispositivos AIS AtoN.....</i>	<i>10</i>
-----------------	---	-----------

1. INTRODUCCIÓN

La IALA reconoce que existen herramientas que las autoridades con responsabilidad sobre las ayudas a la navegación pueden utilizar para mejorar e intensificar los servicios prestados a los navegantes. Entre ellas están las ayudas visuales, las ayudas radioeléctricas y más recientemente las ayudas virtuales a la navegación.

Este documento ofrece a los países miembros y a otras autoridades orientación sobre la prestación de ayudas virtuales a la navegación.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Además de la información proporcionada sobre el uso de ayudas virtuales a la navegación, este documento pretende orientar sobre sus riesgos y beneficios, los criterios para su aplicación y el proceso de notificación. También trata del proceso de identificación, la visualización, los métodos de prestación y aplicación, las normas y guías aplicables a ellas, su disponibilidad e integridad y las cuestiones jurídicas que les atañen.

Sólo es una guía general y no pretende especificar en detalle cómo o cuándo se debe implantar una ayuda virtual a la navegación. Para más información al respecto, deben consultarse las fuentes pertinentes (Ver referencias).

El origen del concepto de “ayuda virtual a la navegación” está en el Sistema de Identificación Automática (AIS). Sin embargo, se prevé que en el futuro se desarrollarán otros medios de transmisión y presentación. Las referencias al Sistema de Identificación Automática (AIS) que figuran en este documento no deben interpretarse como la limitación de las ayudas virtuales a la navegación a sólo ese sistema.

3. OBJETO

El objeto de esta Guía es informar a las autoridades de ayudas a la navegación, así como a navegantes y a fabricantes de equipos sobre el valor y los usos de las ayudas virtuales a la navegación. Ayudará a las administraciones y autoridades a determinar los usos apropiados y los medios para instalar y operar ayudas virtuales a la navegación. También ayudará a que los capitanes de buque, prácticos y otros navegantes se den cuenta de los beneficios y riesgos relacionados con su utilización como un medio para verificar su posición, determinar un rumbo seguro de navegación y evitar peligros. En último lugar, esta guía asistirá a los fabricantes de equipos electrónicos marítimos en el diseño y comercialización de la próxima generación de sistemas de navegación de visualización de a bordo. Los institutos de formación marítima también podrán valerse de la información contenida en este documento para desarrollar planes de estudio encaminados a preparar navegantes capaces de aprovechar las ventajas que brinda esta tecnología emergente.

4. DEFINICIÓN DE UNA AYUDA VIRTUAL A LA NAVEGACIÓN

4.1. DEFINICIÓN

Las ayudas virtuales a la navegación no existen de forma física, pues son un objeto de información digital difundido por un prestador autorizado de servicios, que se puede visualizar mediante sistemas de navegación.

4.2. ACLARACIÓN

Sólo se deben utilizar las ayudas virtuales a la navegación tras su aprobación por parte de una autoridad nacional competente.

Las ayudas virtuales a la navegación pueden emplearse para informar al navegante de peligros para la navegación, así como vías navegables seguras, zonas donde puede ser necesario extremar la precaución y zonas que se deben evitar.

Se pueden utilizar para representar una línea, una zona, una posición u otra forma que pueda visualizarse gráficamente.

La información, incluida la posición geográfica, que proporcionan las ayudas virtuales a la navegación puede ser fija o cambiante en el tiempo (dinámica), en función de la finalidad prevista.

Principalmente, las ayudas virtuales a la navegación se utilizan cuando existe un factor crítico de tiempo. Se pueden emplear también en lugares donde es imposible ubicar de forma permanente ayudas físicas a la navegación. No se pretende, sin embargo, que reemplacen a las ayudas físicas a la navegación.

Las ayudas virtuales a la navegación se harán constar en la Información de Seguridad Marítima (MSI) o, si procede, figurarán en la carta náutica pertinente a su debido tiempo.

5. APLICACIÓN DE AYUDAS VIRTUALES A LA NAVEGACIÓN

Las ayudas virtuales a la navegación pueden proporcionar un aviso de información urgente, temporal o dinámica al navegante. No se las debe considerar como un sustituto de otras formas de Información de Seguridad Marítima (MSI), pero pueden aportar un valioso mecanismo complementario de difusión, habilitando una visualización gráfica automatizada de tal información que, de otra manera, sólo estaría disponible en forma de texto. En ciertas circunstancias las ayudas virtuales a la navegación también pueden utilizarse para la señalización permanente, cuyas aplicaciones específicas se describen en el Anexo A de esta Guía. Consultar el capítulo 5 de la Recomendación O-143 de la IALA sobre la Prestación de ayudas virtuales a la navegación.

5.1. NECESIDADES DEL USUARIO

Entre sus usuarios se incluyen los navegantes y las autoridades en tierra.

Sus necesidades incluyen la entrega de información sobre los puntos que figuran a continuación:

- Nuevos peligros (fijos o dinámicos);
- Canales o rutas temporales;
- Zonas a evitar temporalmente (como, por ejemplo, zonas de levantamiento / dragado / pesca / regatas de vela);
- Cambios hidrográficos;
- La sustitución temporal de una ayuda física que se encuentra fuera de su emplazamiento;
- Zonas dinámicas (por ejemplo, de visibilidad reducida, con presencia de especies protegidas);
- La navegación polar;
- Condiciones de hielo y de navegación;
- Respuestas ante incidentes (por ejemplo, medioambientales, SAR);
- Aplicaciones específicas de puerto (por ejemplo, la planificación de travesías, el cambio de ubicación del punto de embarque de prácticos, etc.);
- Medidas para la protección del medio marino;
- La seguridad.

5.1.1. CONSEJOS PARA LAS AUTORIDADES DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Cuando se empleen ayudas virtuales a la navegación, se tendrán en cuenta las cuestiones que figuran a continuación:

- La realización de una evaluación de riesgos adecuada para averiguar la necesidad de ayudas virtuales a la navegación;

- Ser consciente de la sobreutilización de AtoN virtuales, y utilizarlas solo cuando sea apropiado;
- Considerar la vulnerabilidad del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS);
- Tener en cuenta la limitación de los sistemas de visualización de a bordo de los buques receptores;
- Difundir extensamente la información a los diferentes usuarios;
- La mezcla de otras ayudas a la navegación ubicadas en la zona;
- Considerar la limitación de la tecnología de las AtoN virtuales, tales como el código;
- Tener en cuenta la limitación de la carga del enlace de datos y de los números asignados, p. ej. los Números de Identidad del Servicio Móvil Marítimo (MMSI) del Sistema de Identificación Automática (AIS), etc.

5.1.2. CONSEJOS PARA LOS NAVEGANTES

Cuando se empleen ayudas virtuales a la navegación, se tendrán en cuenta las cuestiones que figuran a continuación:

- Evitar la dependencia de una única fuente de información;
- Consultar la Información de Seguridad Marítima (MSI);
- Ser consciente de la posibilidad de que pueda haber una diferencia de símbolos entre sistemas distintos;
- Ser consciente de las limitaciones en la prestación y presentación de las ayudas virtuales a la navegación;
- La diferencia entre dispositivos AIS AtoN virtuales y físicos (reales y sintéticos)
- Necesidad de tener una percepción del entorno, comparando medios electrónicos y no electrónicos;
- Necesidad de evitar fijarla como objetivo;
- Tener en cuenta el efecto de saturación provocado por demasiada información del Sistema de Identificación Automática (AIS);
- Muchos sistemas, incluido el Sistema de Identificación Automática (AIS), dependen, para la posición y los tiempos, del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) y, por tanto, se ven afectados por las mismas vulnerabilidades.

5.2. BENEFICIOS

Algunos de los beneficios potenciales de las ayudas virtuales a la navegación para mejorar el medio ambiente y la seguridad son:

- Notificación temprana;
- La facilidad y precisión de presentación, cuando se muestren gráficamente;
- La facilidad y rapidez de implantación;
- El envío directo a los sistemas de navegación y su limitación a la zona que corresponda;
- El usuario comprende la información con facilidad;
- Se evitan interpretaciones erróneas al utilizar una simbología normalizada y la terminología de la OMI;
- Se pueden cambiar / modificar con facilidad;
- Costes reducidos de instalación y mantenimiento;
- La señalización en lugares donde no son factibles las ayudas físicas a la navegación.

6. DESPLIEGUE TÉCNICO DE AYUDAS VISUALES A LA NAVEGACIÓN

La información sobre los servicios de AtoN virtuales se transmitirá a los receptores de a bordo a través de más de un medio. La información de navegación proporcionada para los dispositivos AIS AtoN virtuales se repetirá en las emisiones de Información de Seguridad Marítima (MSI), para garantizar que todos los navegantes reciban la información de seguridad. Los mensajes de AIS AtoN virtuales incluirán una referencia para identificar el mensaje de Información de Seguridad Marítima (MSI) asociado a ellas, que se podrá proporcionar en el campo "Name of AtoN Extension" del Mensaje 21 (véase la Referencia [20]). El "Name of AtoN Extension" se considerará en contexto más amplio cuando se desarrollen nuevas definiciones para la provisión de AtoN virtuales (véase el apartado 8.1).

La información de navegación debe visualizarse en el Sistema de Información y Visualización de la Carta Electrónica (ECDIS), el Sistema de Carta Electrónica (ECS) y los equipos de radar. Tales visualizaciones deben indicar la información de forma gráfica y además del gráfico mostrar un texto con información detallada, cuando estuviera disponible.

Debido a limitaciones en la capacidad del enlace de comunicación, es posible que el número de ayudas virtuales a la navegación que puedan estar en la misma zona y/o su intervalo de actualización (tiempo de actualización) esté restringido. También cabe la posibilidad de que haya una limitación en la capacidad de procesamiento de a bordo.

Para la señalización de zonas, en lugar de múltiples dispositivos AIS AtoN virtuales (Mensaje 21), se pueden emplear mensajes específicos de la aplicación binaria del Sistema de Identificación Automática (AIS). Debido a los intervalos de tiempo (*time slots*¹) disponibles en el Sistema de Identificación Automática (AIS), hay un límite en el número de dispositivos AIS AtoN virtuales que pueden desplegarse en una misma zona. Por otra parte, cuando se utilizan múltiples dispositivos AIS AtoN virtuales (Mensaje 21), pueden aumentar las interferencias en pantalla. La autoridad ha de ser consciente de que el número disponible de Identidades de Servicio Móvil Marítimo (MMSI), para su uso por los dispositivos AIS AtoN, es un recurso limitado (1.000 por código de área designado). Debido a este motivo, puede que en el futuro sea necesario considerar otros medios de identificación única, para vincular las ayudas virtuales a la navegación con la Información de Seguridad Marítima (MSI) relevante o con los objetos de la carta.

Los números MMSI suelen asignarse al dispositivo de transmisión. Sin embargo, en el caso de los dispositivos AIS AtoN virtuales que usen el Mensaje 21, el número MMSI representa la identidad única de la ayuda a la navegación en sí y no la del dispositivo de transmisión. El indicador de repetición se emplea para identificar si la señal se transmite desde otra estación.

7. CUESTIONES REGULATORIAS

7.1. AUTORIDAD PARA DESPLEGAR

La Regla 13 (Establecimiento y funcionamiento de ayudas a la navegación) del Capítulo V del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS) establece, en parte, que "Cada Gobierno firmante se obliga a establecer, según estime factible y necesario, ya sea individualmente o en colaboración con otros Gobiernos firmantes, las ayudas a la navegación que justifique el volumen de tráfico y exija el nivel de riesgo."

Según el Convenio SOLAS, los Gobiernos firmantes están obligados a prestar ayudas a la navegación de acuerdo con las Recomendaciones y Guías de la IALA y según las necesidades de la navegación en las aguas bajo su jurisdicción. No obstante, el Convenio SOLAS deja bastante margen al criterio de las administraciones determinar una combinación adecuada de ayudas visuales, ayudas radioeléctricas y, en la actualidad, ayudas virtuales a la navegación para satisfacer las necesidades de los navegantes.

¹ slot time (en adelante "slot"): cada uno de los espacios de tiempo en los que se divide una trama de datos AIS (2250)

Para tal fin, el Apartado 10 de este documento está destinado a ayudar a las administraciones en la evaluación del riesgo relacionado con las ayudas virtuales a la navegación.

7.2. CAPACIDAD

Según el Convenio SOLAS, un Gobierno firmante tienen la obligación de prestar ayudas a la navegación. Tal obligación la ejerce la entidad competente (normalmente la Administración General del Estado). Asimismo, esta entidad también será responsable de determinar quién está autorizado para desplegar ayudas virtuales a la navegación. Normalmente, los VTS las Capitanías de Puerto, los Centros de Coordinación de Rescates (RCC) u otras entidades que podrían tener capacidad para desplegar ayudas virtuales a la navegación.

Las relaciones jerárquicas entre el Gobierno y la entidad que despliegue ayudas virtuales a la navegación se delimitarán con claridad. También se definirán con claridad los papeles y responsabilidades a todos los niveles.

7.3. RESPONSABILIDAD

Las ayudas virtuales a la navegación son tan sólo un tipo más de ayuda a la navegación. Una vez tomada la decisión de desplegar una ayuda virtual, la administración debe tener la capacidad de controlar si la ayuda virtual se proporciona tal y como se ha difundido y si está funcionando correctamente.

Es probable que la responsabilidad imputable a la administración por el despliegue de una ayuda virtual sea igual que para cualquier otro tipo de AtoN. Por lo tanto, reconociendo la naturaleza única de las AtoN virtuales, se deben establecer procesos y procedimientos sólidos para la difusión de información sobre ellas y además establecer medidas para su control y de registro.

8. MÉTODOS DE PRESTACIÓN

8.1. ASPECTOS TÉCNICOS

Esta guía se ocupa de las alternativas a corto y a largo plazo para la prestación de un servicio de ayudas virtuales a la navegación.

A corto plazo, las redes terrestres del Sistema de Identificación Automática (AIS) proporcionan a las autoridades competentes los medios para operar un servicio de información para un VTS costero, sistemas de gestión de tráfico, sistemas de información de buques y otros servicios terrestres relacionados con la seguridad, incluidos los servicios de ayuda virtual a la navegación. Este servicio consiste en el suministro bidireccional de información entre barcos y tierra.

La Recomendación A-124 de la IALA especifica los detalles técnicos de la tecnología del Sistema de Identificación Automática (AIS), así como la disposición y configuración local de dichos sistemas costeros.

A más largo plazo, las autoridades pueden esperar que se disponga de otros medios de comunicación para los servicios de información, que permitirán la transmisión de ayudas virtuales a la navegación por medios que no sean el Sistema de Identificación Automática (AIS), como, por ejemplo: Sitcom / Internet, WiMAX, LORAN, DGPS - el sistema de balizas marítimas de la IALA o el protocolo de transmisión de datos por telefonía móvil GPRS.

A corto plazo, no se puede esperar que todos los buques puedan visualizar de manera efectiva la información proporcionada por las ayudas virtuales a la navegación. Desde julio del año 2008, es obligatorio que los radares SOLAS sean capaces de interactuar con el Sistema de Identificación Automática (AIS) y mostrar la información que estos proporcionan, tal y como lo establece la Resolución 192(79) del Comité de Seguridad Marítima. Aunque el Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS) sea capaz de mostrar información del Sistema de Identificación Automática (AIS), no es un requisito. Según el ritmo presente de actualización de los sistemas de navegación, no se espera que un porcentaje importante de la flota comercial internacional esté dotada de esta capacidad antes de que transcurran bastantes años. Los cambios en los requisitos obligatorios de

equipamiento pueden acelerar este desarrollo en los buques SOLAS. Los Sistemas de Navegación con Práctico Portátil pueden facilitar su implantación. Asimismo, la concesión de incentivos económicos a los armadores puede promover la rápida implantación de esta nueva tecnología.

El tiempo nominal de actualización de las emisiones de los dispositivos AIS AtoN virtuales se especifica en el documento UIT-R-M.1371. Sin embargo, debido a las limitaciones en la capacidad de los enlaces de datos, la Recomendación A-126 de la IALA propone un enfoque más flexible, que tiene en cuenta tanto la capacidad del enlace de datos como el consumo de energía en las estaciones de transmisión.

En un plazo mayor, se podrán aplicar diferentes tiempos de actualización en los diversos medios de comunicación, según proceda.

El concepto de la navegación electrónica de la OMI incluye la necesidad de armonizar la presentación de la información tanto a bordo como en tierra. Por lo tanto, para futuras aplicaciones, se considerará la incorporación de las ayudas virtuales a la navegación en el proceso de armonización dentro de la e-navegación.

8.2. VISUALIZACIÓN

8.2.1. GENERAL

Las ayudas virtuales a la navegación deben estar identificadas con claridad por su nombre u otro atributo relevante, tal como en el correspondiente radioaviso náutico, el aviso a los navegantes u otra forma de Información de Seguridad Marítima (MSI) asociada con la provisión de la ayuda.

Se debe normalizar la visualización o representación a bordo de los símbolos de las ayudas virtuales a la navegación. La visualización de símbolos en tierra debe consensuarse tanto como sea posible con la norma de a bordo para facilitar una interpretación uniforme de la situación marítima (véase la Referencia [23]).

8.2.2. LIMITACIONES

A corto y medio plazo, las ayudas virtuales a la navegación no se podrán visualizar en las pantallas de muchos buques y, si lo hacen, puede que los símbolos varíen de una pantalla a otra (véase el apartado 10.2).

8.2.3. SÍMBOLOS

El Anexo 2 del documento SN/Circ. 243 de la OMI proporciona orientación sobre la utilización de los símbolos relacionados con la navegación en todos los sistemas y equipos de navegación de a bordo.



Figura 1 El símbolo para los dispositivos AIS AtoN

No hace, sin embargo, ninguna distinción entre los AIS AtoN virtuales y sintéticos. Estos símbolos relacionados con la navegación no son símbolos de la carta náutica.

Según las normas 62288 (Pantallas de navegación) y 62388 (Radares) de la CEI, que entraron en vigor en el año 2008, se especificó un diamante para los dispositivos AIS AtoN y, en lo que se refiere a los dispositivos AIS AtoN virtuales, el diamante lleva una “V” dentro. Tal símbolo se implantará como una superposición en los equipos de navegación (Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS), radar, etc.) que cumplan dichas especificaciones. En la actualidad, los símbolos no indican el tipo de ayuda a la navegación, aunque los equipos de visualización podrán ser interrogados para obtener dicha información.

La norma de funcionamiento del Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS) establece que los símbolos superpuestos deben diferenciarse con facilidad de los símbolos de la carta. En la actualidad, la OHI está desarrollando los símbolos de carta para representar las ayudas virtuales a la navegación a partir de la simbología existente para las ayudas a la navegación en la carta náutica.

Debe advertirse que los colores usados para los símbolos de las ayudas virtuales a la navegación no están claramente establecidos en las especificaciones actuales sobre la superposición de las pantallas del Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS) y del radar.

También cabe resaltar que la OMI está desarrollando nuevos símbolos para los dispositivos AIS AtoN, cuya finalización está prevista para 2014. Se espera que estos nuevos símbolos distingan con precisión entre dispositivos AIS AtoN virtuales y físicos (sintéticos y reales), además de mostrar el tipo de dispositivo AIS AtoN del que se trata.

8.2.4. REPRESENTACIÓN DE PUNTOS Y ZONAS

Además de la utilización del Mensaje 21 por las ayudas a la navegación, se pueden emplear mensajes específicos que emergen de la aplicación para representar la posición de un punto, una línea, un área o cualquier forma que se pueda visualizar de manera gráfica. Existe la necesidad de desarrollar métodos apropiados de representación que se puedan diferenciar claramente de los símbolos actuales de las cartas.

8.2.5. CADUCIDAD Y ANULACIÓN DE LOS OBJETOS DE LAS AYUDAS VIRTUALES A LA NAVEGACIÓN

Para que se consideren válidos, algunos objetos de las ayudas virtuales (como el Mensaje 21 de los dispositivos AIS AtoN) dependen de la transmisión repetida, pero las normas actuales de visualización no son claras al respecto y la implantación puede, por lo tanto, variar en el corto y medio plazo. En futuras normas, se tendrá que definir el tiempo límite de desconexión de las ayudas virtuales a la navegación que se transmiten de forma repetida, para garantizar que la misma información esté siempre disponible para todos los usuarios. (La norma 62388 de la CEI sobre radares define cuándo se pierden los blancos de radar de los buques con el Sistema de Identificación Automática (AIS) de clase A y B; que es aproximadamente cuando la tasa nominal de repetición se vea excedida por un factor de 6. Se recomienda incorporar esta regla general a las futuras normas sobre la visualización de ayudas virtuales a la navegación.)

Ciertos objetos de las ayudas virtuales a la navegación (tales como los mensajes específicos que emergen de la aplicación) pueden contener en sí mismos una definición de su propio tiempo de vida prevista; es decir, el tiempo de emisión y el tiempo de caducidad. Estos objetos de las ayudas virtuales a la navegación —así como los objetos de las ayudas virtuales a la navegación que dependen de repetidas transmisiones, pero con un tiempo prolongado de desconexión— deben incorporar un mecanismo de anulación, por si se quedan obsoletos durante su vida prevista o si contienen errores. Tal mecanismo de anulación también constituye una medida para asegurar que se puedan anular transmisiones erróneas o malintencionadas.

Cuando la vida de un objeto de una ayuda virtual a la navegación esté caducado, o si se anula, éste deberá desaparecer de los sistemas de visualización. Los objetos basados en transmisiones repetidas que han sobrepasado su tiempo nominal de cobertura, pero que aún no han alcanzado su tiempo de desconexión, indican claramente que la información puede no estar actualizada cuando se les solicita información adicional.

9. NOTIFICACIÓN

Una vez que se ha tomado la decisión de desplegar AtoN virtuales, las administraciones deben asegurarse de que se proporcione a todas las partes implicadas información detallada relacionada con dichas ayudas.

Las administraciones emplearán todos los medios disponibles para garantizar que los navegantes tengan la información necesaria sobre la presencia y los fines de las ayudas virtuales, incluyendo la duración proyectada del despliegue. Dichos medios pueden incluir la difusión de Información de Seguridad Marítima (MSI) a través de NAVTEX, INMARSAT, llamadas de grupo (EGC) o radio por VHF/HF/MF. La administración ha de enviar una notificación específica a su servicio hidrográfico para que se incluya en los avisos a los navegantes, además de corregir y actualizar las cartas, tanto en papel como las electrónicas, y las publicaciones náuticas.

Como en el caso de otras ayudas a la navegación, los navegantes tienen la obligación de informar a la autoridad competente de cualquier mal funcionamiento de las ayudas virtuales.

10. RIESGOS Y LIMITACIONES

Las ayudas virtuales a la navegación no son visibles en las pantallas de numerosos buques, pero, si lo fueran, los símbolos podrían variar de una pantalla a otra. A consecuencia de esta situación se puede causar confusión, falta de información al usuario y, además, socavar la confianza en los Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS) y otros sistemas. Debido a la programación de los requisitos de equipamiento del Sistema de Información y Visualización de la Carta Electrónica (ECDIS) y a la planificación prevista para la adopción de los Sistemas Integrados de Puente (IBS) y de la e-navegación, es probable que pase al menos una década antes de que se armonice la prestación de ayudas virtuales a la navegación.

Los radares solo mostrarán una AtoN virtual como una superposición de un diamante con una “V” dentro si cumplen la norma CEI 62388, que entró en vigor en el año 2008. A la velocidad actual de instalación de equipos, parece una previsión realista un plazo de entre diez y quince años para que la mayoría de los buques dispongan de la visualización de ayudas virtuales a la navegación.

Las pantallas de navegación que cumplen con la norma CEI 62288, que entró en vigor en el año 2008, podrán visualizar las ayudas virtuales a la navegación como una superposición de un diamante con una “V” dentro.

Los equipos del Sistema de Información y Visualización de la Carta Electrónica (ECDIS) instalados antes del año 2009 no podrán mostrar ayudas virtuales a la navegación hasta que se actualicen o reemplacen; cosa poco probable debido a las actuales cláusulas de exención. En la actualidad, no existe ninguna disposición sobre las ayudas virtuales a la navegación en la norma S-57 ni un símbolo en la norma S-52, pero podrán implantarse. No obstante, incluso cuando las ayudas virtuales a la navegación estén reflejadas en las normas S-57 y S-52, los equipos del Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS) existentes sólo mostrarán un signo de interrogación de color naranja (“?”), al encontrar un objeto de ayuda virtual a la navegación en la base de datos de la Carta Electrónica de Navegación (ENC). Se puede interrogar el signo “?” de color naranja para obtener más detalles.

Los dispositivos con pantalla y teclado mínimos (**MKD, del inglés, *Minimum Keyboard Display*, ver 10.2.4**) deben visualizar los dispositivos AIS AtoN, incluido el indicador virtual, pero hay constancia de que algunos de estos equipos no cumplen con este requisito.

10.1. MITIGACIÓN DE RIESGOS

Cuadro 1 Medidas de mitigación de riesgos potenciales

Riesgo	Medida de mitigación de riesgos potenciales
Dependencia completa de ayudas virtuales a la navegación	No hay que depender exclusivamente de ayudas virtuales a la navegación, sino cotejarlas con otros datos o información
No todos los navegantes podrán recibir o ser capaces de visualizar ayudas virtuales a la navegación	- El sistema de Información de Seguridad Marítima (MSI) debe mantenerse como el sistema principal; las ayudas virtuales a la navegación lo complementan - Fomentar la integración con pantallas de navegación, donde se hayan instalado - Desarrollo de la e-navegación y el Modo S
Exceso de información	- Utilización de líneas y zonas, en vez de puntos - Sólo las autoridades competentes pueden aprobar las emisiones - Visualizaciones específicas de zona - Desarrollo de la e-navegación - Limitación del uso de ayudas virtuales a la navegación en alguna zona

Falta de sensibilización o conocimiento por parte del usuario	• Formación • Difusión clara de la información • Desarrollo de materiales de formación
Confusión a causa de simbología diversa	• Normalización de la simbología por parte de la OMI, OHI, IALA y CEI.
Riesgo	Medida de mitigación de riesgos potenciales
Posible mala configuración de los equipos que no pueden mostrar los datos	• Educación y formación • Modo S
Confusión debido a las opciones de mensaje para ubicaciones, zonas y líneas	• OMI / IALA deben definir los formatos de mensaje
Pérdida de la señal	• Publicación de normas sobre la disponibilidad, continuidad e integridad • Verificación de la transmisión por el emisor • La redundancia • Avisos de integridad • Correlación con Información de Seguridad Marítima (MSI) y / o de carta
Vulnerabilidad de los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS)	• Modo semáforo del Sistema de Identificación Automática (AIS) • Control por satélite / RAIM • Mensaje de integridad del sistema DGNSS • Respaldo electrónico terrestre
Vulnerabilidad de las ayudas virtuales a la navegación; interferencia / falsificación	• Verificación de la transmisión por el emisor • Correlación con Información de Seguridad Marítima (MSI) y / o cartas • Control del enlace de datos por las autoridades • Medidas contra la suplantación (métodos de anulación)
Falta de acuse de recibo de mensajes	• Transmisiones repetidas o direccionadas / con acuse de recibo • Verificación de la transmisión por el emisor • Múltiples vías de transmisión (Información de Seguridad Marítima (MSI)) • Desarrollo de la e-navegación
Transmisión de mensajes erróneos	• Procedimientos para la verificación de mensajes • Verificación de la transmisión por el emisor
Precisión de previsiones dinámicas, p.ej. objeto flotante	• Estimación de la zona de incertidumbre • Verificación actualizada • Eliminación de la posición tras cierto tiempo

10.2. LIMITACIONES

10.2.1. VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS GLOBALES DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)

Los buques pueden perder su capacidad de posicionamiento cuando pierden el servicio del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) por interferencia o suplantación, a no ser que estuvieran equipados con un servicio alternativo de posicionamiento. De la misma manera, una instalación errónea o fallos en los equipos de a bordo también pueden degradar o interferir con la recepción del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS).

La prestación de un servicio de ayuda virtual a la navegación a través del enlace de datos por VHF del AIS no tiene por qué verse afectado de forma inmediata por la pérdida del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), ya que la parte del mensaje que indica la posición es fija y se transmite con independencia del GNSS.

10.2.2. SUPLANTACIÓN E INTERFERENCIA DE LAS AYUDAS VIRTUALES A LA NAVEGACIÓN

En función del medio utilizado, se puede suplantar o interferir fácilmente un servicio de ayuda virtual a la navegación. La interferencia puede ser intencionada o no, pero la suplantación es siempre un acto intencionado.

Ciertos métodos de suplantación pueden detectarse con facilidad mediante un control cuidadoso del canal de transmisión. Una posibilidad para detectarla consiste en realizar un control de los números MMSI dentro de la zona de cobertura del servicio. La presencia de números MMSI duplicados o inexistentes, dentro de dicha zona, podría indicar la existencia de una suplantación.

Se puede lograr una mayor capacidad de detección de la suplantación mediante la cooperación regional entre países vecinos, lo que supondría intercambiar números MMSI y cooperar en la identificación de números MMSI no válidos; por ejemplo, traspasando tales números de una autoridad a otra cuando los buques atraviesen las fronteras administrativas de dichas autoridades. Ya se ha implantado un sistema de este tipo en la frontera administrativa entre los estrechos de Malaca y Singapur.

Las autoridades que provean servicios de AtoN virtual deben mantener una base de datos con todos los números MMSI válidos que se han asignado a AtoN virtuales. Esta base de datos debe compartirse con las partes interesadas, tales como los países vecinos.

Tanto la suplantación como la interferencia pueden comprometer y/o desconectar un servicio de ayuda virtual a la navegación. Normalmente, la interferencia bloqueará el servicio en una región geográfica determinada, mientras que la suplantación es más maliciosa, dado que el receptor elegido no es capaz de detectar el engaño (p. ej. la señal parece auténtica), lo que puede inducir a error al navegante.

10.2.3. CAPACIDAD DEL ENLACE DE DATOS POR VHF DEL SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA (AIS) Y PLANIFICACIÓN DEL PROTOCOLO FATDMA

Los servicios de ayuda virtual a la navegación transmitidos a través del enlace de datos por VHF del Sistema de Identificación Automática (AIS) suelen utilizar el protocolo FATDMA.

Si el número de ayudas virtuales a la navegación es demasiado elevado, se podría llegar a sobrecargar la capacidad de intervalos (o *slots*) FATDMA del enlace de datos por VHF, lo que se debe solucionar mediante la planificación cuidadosa del protocolo FATDMA (hay una referencia al respecto en la Recomendación A-124 de la IALA).

10.2.4. LIMITACIONES DE LA VISUALIZACIÓN

A pesar de las claras ventajas que tiene proporcionar información sobre seguridad a través de ayudas virtuales a la navegación, se debe tener en cuenta que muy pocos buques de la clase SOLAS, u otras embarcaciones, tienen la capacidad de visualizar dichas ayudas virtuales. Es posible que ciertos buques jamás puedan visualizar ayudas virtuales a la navegación.

Dispositivo de visualización y teclado mínimos (MKD) – Todos los buques de clase SOLAS deben estar equipados con una estación del Sistema de Identificación Automática (AIS) de clase A. Muchos buques que no cumplen con SOLAS incorporan, de manera voluntaria, estaciones de AIS de clase A o de clase B. Sin embargo, en la actualidad muy pocos buques integran en una pantalla de navegación los datos del AIS con un Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS) o un radar. La visualización de AtoN virtuales en un dispositivo AIS de visualización y teclado mínimos (MKD) está limitada a texto alfanumérico y, en algunos equipos, a una visualización gráfica, aunque no existe una norma a tal efecto.

Radar – Sólo los radares que cumplen con la norma revisada sobre el funcionamiento, que entró en vigor en el año 2008, tienen como requisito ser capaces de visualizar ayudas virtuales a la navegación. Sin embargo, en la actualidad, no existe ningún requisito sobre la integración o visualización del AIS en los radares.

Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS) – El requisito de transporte obligatorio del Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS) se implantará en etapas hasta el año 2018. Aunque, la actual norma de funcionamiento del Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS) —el documento 232(82) del Comité de Seguridad Marítima— no establece requisitos sobre la presentación de los Sistemas de Identificación Automática (AIS) u otras ayudas virtuales a la navegación, ni tampoco sobre su integración.

Las administraciones deben contemplar las limitaciones en la capacidad de visualizar el Sistema de Identificación Automática (AIS), u otras formas de transmisión, en todas las clases de embarcaciones marítimas cuando evalúen el valor y los riesgos asociados a la transmisión de ayudas virtuales a la navegación.

11. NIVEL DE SERVICIO

11.1. DISPONIBILIDAD

La Recomendación O-130 establece los principios básicos para la categorización de AtoN según su importancia (Categorías 1, 2, o 3 de la IALA). Las AtoN virtuales se deben clasificar de igual manera.

Si desde un mismo emplazamiento se transmiten varias señales de ayudas virtuales a la navegación, la más crítica determinará los requisitos de disponibilidad del servicio. Se debe tener en cuenta que los emplazamientos transmisores de ayudas virtuales a la navegación han de proporcionar una determinada potencia mínima de señal en la antena del usuario, dentro de la zona de servicio especificada.

La Recomendación A-126 de la IALA define los requisitos de disponibilidad de los dispositivos AIS AtoN virtuales y establece los criterios de la zona de servicio.

Se deben establecer criterios similares para la intensidad de señal de transmisiones emitidas a través de otros medios distintos al AIS.

La disponibilidad viene determinada por la capacidad para cumplir con el tiempo de actualización especificado, la potencia de la señal y la validez del contenido de la información. Se deben estipular los criterios para cada uno de estos elementos de las ayudas virtuales a la navegación, a fin de llegar a una definición clara de cuándo el servicio deja de estar disponible (situación de fallo).

11.2. AVISOS DE INTEGRIDAD

Cuando un servicio de ayuda virtual a la navegación deje de estar disponible, los prestadores de servicios autorizados deberán tener la capacidad de proporcionar avisos a los usuarios dentro de un tiempo establecido.

El aviso deberá emitirse dentro de un intervalo de tiempo compatible con la categoría de la ayuda a la navegación (Categorías 1, 2 y 3 de la IALA).

Tales avisos se pueden emitir como radioavisos náuticos y, en el caso del AIS, empleando los indicadores del mensaje 21, el mensaje 14 o cualquier otro medio adecuado.

Por otra parte, se requiere la supervisión de la integridad, que debe ser independiente del sistema que presta el servicio básico. La supervisión de la integridad puede producirse tanto a bordo como en tierra.

La que se realiza a bordo se limita a la verificación de la validez del datagrama recibido y al tiempo de actualización de la ayuda virtual a la navegación.

11.3. CONTINUIDAD

La continuidad es la probabilidad de que la ayuda virtual a la navegación se reciba y visualice en la pantalla de navegación durante el intervalo de tiempo aplicable a una operación específica, suponiendo que el sistema no sufra ningún fallo en la parte receptora.

La continuidad de un servicio de ayuda virtual a la navegación se determinará por lo establecido en la Recomendación R-121. Se elegirá un intervalo de tiempo de 3 horas o el intervalo que la autoridad que presta el servicio considere apropiado. La probabilidad se debe definir de acuerdo con la categoría de cada ayuda virtual a la navegación (Categorías 1, 2 y 3 de la IALA). Si desde un mismo emplazamiento se transmiten varias señales de ayudas virtuales a la navegación, la más crítica de ellas determinará los requisitos de continuidad del servicio.

12. CONSIDERACIONES SOBRE EL DESARROLLO

Para lograr que se aprovechen todas las ventajas de las ayudas virtuales a la navegación, hay cuestiones que se deben abordar mediante la consulta con otros organismos, siendo éstas:

- La formación y capacitación adecuados de todos los navegantes y prestadores en la prestación de ayudas virtuales a la navegación, simbología, visualizaciones y limitaciones;
- La armonización de la integración y los requisitos del sistema de navegación de a bordo para hacer posible la visualización de las AtoN virtuales, tanto por los usuarios que cumplen con el Convenio SOLAS como por otros;
- Una estrategia para la implantación de AtoN virtuales que no empleen AIS;
- La armonización del uso de la Información de Seguridad Marítima (MSI) por las ayudas virtuales a la navegación, dentro del contexto del concepto de la navegación electrónica de la OMI;
- La armonización en la presentación de ayudas virtuales a la navegación.

13. ACRÓNIMOS

AIS	(<i>Automatic Identification System</i>) Sistema de Identificación Automática
AtoN	(<i>Aid to Navigation</i>) Ayuda a la navegación
DGPS	(<i>Differential Global Positioning System</i>) Sistema Diferencial de Posicionamiento Global
ECDIS	(<i>Electronic Chart Display and Information System</i>) Sistema de Información y Visualización de la Carta Electrónica
ECS	(<i>Electronic Chart System</i>) Sistema de Carta Electrónica
EGC	(<i>Enhanced Group Calling</i>) Llamada Intensificada a Grupos
FATDMA	(<i>Fixed Access Time Division Multiple Access</i>) Acceso Múltiple de División de Tiempo de Accesos Fijos
GNSS	(<i>Global Navigation Satellite System</i>) Sistemas Globales de Navegación por Satélite
GPRS	(<i>General Packet Radio Service</i>) Servicio General de Paquetes por Radio
GPS	(<i>Global Positioning System</i>) Sistema de Posicionamiento Global
HF	(<i>High Frequency</i>) Alta Frecuencia
IALA	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
IBS	(<i>Integrated Bridge System</i>) Sistema Integrado de Puente
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional
OHI	Organización Hidrográfica Internacional
OMI	Organización Marítima Internacional
INMARSAT	(<i>International Maritime Satellite Organization</i>) Organización Internacional de Satélites Marítimos
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UIT-R	UIT Sector de Radiocomunicaciones
UIT-R-M	Recomendaciones e informes de la serie M de la UIT-R



LORAN	(<i>Long Range Navigation</i>) Navegación de Largo Alcance
MF	(<i>Medium Frequency</i>) Frecuencia Media
MIO	(<i>Marine Information Overlay</i>) Superposición de Información Marítima
MKD	(<i>Minimum Keyboard and Display</i>) Dispositivo de pantalla y teclado mínimos
MMSI	(<i>Maritime Mobile Service Identity</i>) Número de Identificación del Servicio Móvil Marítimo
MSC	(<i>Maritime Safety Committee</i>) Comité de Seguridad Marítima de la OMI
MSI	(<i>Maritime Safety Information</i>) Información de Seguridad Marítima
NAV	Subcomité de Seguridad de la Navegación (OMI)
NAVTEX	Telex navegacional
RAIM	(<i>Receiver Autonomous Integrity Monitoring</i>) Control Autónomo de Integridad del Receptor
RCC	(<i>Rescue Co-ordination Centre</i>) Centro de Coordinación de Rescates
SAR	(<i>Search and Rescue</i>) Búsqueda y rescate
SN/Circ.	(<i>Safety of Navigation Circular</i>) Circular de Seguridad de la Navegación (OMI)
SOLAS	(<i>United Nations Convention on Safety of Life at Sea</i>) Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar de las Naciones Unidas
a.p.d.	aún por decidir
AtoN Virtual	Ayuda virtual a la navegación
VDL	(<i>VHF Data Link</i>) Enlace de datos por VHF
VHF	(<i>Very High Frequency</i>) Muy Alta Frecuencia
VTs	(<i>Vessel Traffic Services</i>) Servicios de Tráfico Marítimo
VTsO	(<i>Vessel Traffic Service Operator</i>) Operador de Servicio de Tráfico Marítimo
WiMAX	(<i>Worldwide Interoperability for Microwave Access</i>) Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas

14. REFERENCIAS

- [1] Resolución A.917(22) de la OMI, 2001 – Directrices relativas a la utilización en el buque del Sistema de Identificación Automática (AIS) de a bordo
- [2] Resolución A.956(23) de la OMI, 2003 – Enmiendas a las directrices relativas a la utilización en el buque del Sistema de Identificación Automática (AIS) de a bordo
- [3] MSC 232(82) – Normas de funcionamiento del Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS)
- [4] MSC.192(79) – Normas de funcionamiento de los equipos de radar
- [5] MSC.191(79) – Normas de funcionamiento de la presentación de información náutica en las pantallas de navegación de a bordo
- [6] MSC 86/23/7 – Símbolos nuevos para los dispositivos AIS AtoN – Presentado por Japón
- [7] SN/Circ. 243 de la OMI – Enmiendas a las directrices relativas a la presentación de información, términos y abreviaturas náuticas
- [8] SN/Circ 266 de la OMI – Mantenimiento del software del Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS)
- [9] SN/Circ 289 de la OMI – Orientación sobre la utilización sobre los mensajes específicos de la aplicación del Sistema de Identificación Automática (AIS)

- [10] SN/Circ 290 de la OMI – Orientación sobre la presentación y visualización de mensajes específicos de la aplicación del Sistema de Identificación Automática (AIS)
- [11] M.1371 de la UIT-R – Características técnicas de un sistema de identificación automático mediante acceso múltiple por división en el tiempo en la banda de ondas métricas del servicio móvil marítimo
- [12] S-4 de la OHI – Especificaciones cartográficas de la OHI y reglamento para cartas internacionales (INT)
- [13] S-52 de la OHI – Especificaciones sobre contenido cartográfico y aspectos de presentación del Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS)
- [14] S-57 de la OHI – Estándar de transferencia para datos hidrográficos digitales
- [15] Apéndice B.1 de S-57 de la OHI – Especificación de Producto para la carta náutica electrónica (ENC)
- [16] S-100 de la OMI – Modelo de datos hidrográficos universal
- [17] S-101 de la OMI – Especificación de producto para la carta de navegación electrónica (ENC), basada en el documento S-100 (como muy pronto, no se adoptará antes del 2012)
- [18] Recomendación R-121 de la IALA sobre el Funcionamiento y supervisión de un servicio DGNSS en la banda 283,5 – 325 kHz
- [19] Recomendación A-124 de la IALA sobre el Servicio del Sistema de Identificación Automática (AIS)
- [20] Recomendación A-126 de la IALA sobre el USO del Sistema de Identificación Automática (AIS) en los servicios de ayuda a la navegación marítima, Edición 1.5, junio de 2011
- [21] Recomendación O-130 de la IALA sobre la Categorización y disponibilidad de las ayudas a la navegación de corto alcance
- [22] Guía 1062 de la IALA sobre el Establecimiento del Sistema de Identificación Automática (AIS) como una ayuda a la navegación
- [23] Recomendación V-125 de la IALA sobre la Utilización y presentación de la simbología en un centro STM (incluido AIS)
- [24] CEI 61174 Sistema de información y visualización electrónica de cartas de navegación – Requisitos operacionales y de funcionamiento, métodos de ensayo y resultados de ensayo requeridos
- [25] CEI 61193-2 Equipos de a bordo del Sistema de Identificación Automática (AIS) de Clase A - Requisitos operacionales y de funcionamiento, métodos de ensayo y resultados de ensayo requeridos de AIS Clase A
- [26] CEI 62288 Presentación de la información relativa a la navegación en los monitores de navegación a bordo - Requisitos generales, métodos de ensayo y resultados de ensayos requeridos
- [27] CEI 62320-2 Estaciones AIS AtoN - Requisitos de funcionamiento y operacionales, métodos de ensayo y resultados de ensayo requeridos
- [28] CEI 62388 Equipos y sistemas de navegación y de radiocomunicación marítimas - Radar a bordo de buques - Requisitos de funcionamiento, métodos de ensayo y resultados de ensayo requeridos



ANEXO A APLICACIÓN DE AYUDAS VIRTUALES A LA NAVEGACIÓN

Nota

La utilización de ayudas virtuales a la navegación sólo es adecuada cuando están dotadas del equipo de visualización apropiado.

Modo de aplicación	Función	Descripción	Tipo de dispositivo AIS AtoN virtual	Consideración
<i>Señalización permanente de obstáculos</i>	Señalización de bajos y arrecifes	Las AtoN virtuales pueden utilizarse de manera eficaz en lugares donde, debido al estado del mar, los vientos u otras condiciones ambientales o ecológicas, es difícil ubicar una ayuda física a la navegación. Una señalización clara de bajos y/o arrecifes mejorará la seguridad de la navegación	Marcas de peligro aislado y cardinales	• Supervisión de integridad • Fiabilidad del Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS) y de radar
<i>Señalización permanente (apoyo a la navegación)</i>	Señalización de los límites de canales de navegación	Las AtoN virtuales pueden utilizarse en lugares donde, debido a la profundidad del agua, el fondo marino, etc., es difícil la instalación de una ayuda física a la navegación. La señalización clara de los límites del canal de navegación servirá para un flujo ordenado del tráfico marítimo y como mejora en la seguridad de la navegación.	Marcas laterales	• Demasiada información para navegantes
	Señalización de canales de navegación	Las AtoN virtuales pueden utilizarse en lugares donde, debido a la profundidad del agua, el fondo marino, etc., es difícil la instalación de una ayuda física a la navegación. Una señalización clara del canal de navegación mejorará la seguridad de la navegación.	Marcas laterales y de aguas navegables	• Demasiada información para navegantes
		Las AtoN virtuales pueden utilizarse de manera eficaz en las aproximaciones a las entradas a puerto, donde un buque cambia de rumbo y donde es difícil instalar una ayuda física a la navegación. Una señalización clara del punto de aproximación servirá para asegurar un flujo ordenado de buques en la entrada y mejorar la seguridad y eficacia de la	Marcas de aguas navegables	• Demasiada información para navegantes

Modo de aplicación	Función	Descripción	Tipo de dispositivo AIS AtoN virtual	Consideración
		navegación marítima.		
	Señalización de canales de navegación y de los límites de las aguas navegables	Las AtoN virtuales pueden utilizarse de manera eficaz cuando, debido a la niebla espesa, la lluvia torrencial, etc., se dificulta la navegación (esta aplicación también puede adaptarse como señalización temporal durante épocas de visibilidad restringida). La señalización de un canal de navegación recomendado durante épocas de visibilidad restringida servirá para mejorar la seguridad de la navegación y de su eficacia.	Marcas laterales y de aguas navegables	• Debe ser temporal
<i>Señalización permanente</i>	Zona especial (p. ej. zona de fondeo, zona a evitar)	Las AtoN virtuales pueden utilizarse de manera eficaz en zonas donde hay que proceder con cuidado o extremar la precaución. La señalización clara de una zona especial mejorará la seguridad de la navegación.	Marcas especiales	• Demasiada información para navegantes
<i>Señalización temporal</i>	Señalización de zonas restringidas a la navegación	Las AtoN virtuales pueden utilizarse de manera eficaz cuando sea necesaria una restricción a la navegación debido, por ejemplo, a accidentes marítimos o cuando se esté balizando un naufragio. Una restricción temporal a la navegación puede evitar que se desarrollen incidentes posteriores.	Marcas cardinales, marcas de emergencia para señalar restos de naufragio, marcas de peligro aislado y marcas especiales	• Se deben supervisar / actualizar • Se requiere un despliegue puntual
	Designación de canales de navegación recomendados temporalmente	Las AtoN virtuales pueden utilizarse para la identificación de canales de navegación cuando la zona ha sido afectada por un desastre a gran escala. Se espera que la señalización clara de los canales de navegación recomendados temporalmente sirva para facilitar el envío de buques de ayuda al lugar y para apoyar las actividades de rescate de forma segura y eficaz.	Marcas laterales y de aguas navegables	• Se deben supervisar / actualizar • Se requiere un despliegue puntual
	Señalización de ayudas a la navegación que funcionan mal o	Los dispositivos AIS AtoN virtuales pueden utilizarse cuando, debido a un desastre natural, una ayuda física a la	Marcas cardinales, marcas laterales, marcas de	• Se requiere un despliegue puntual

Modo de aplicación	Función	Descripción	Tipo de dispositivo AIS AtoN virtual	Consideración
	que estén fuera de posición	navegación haya perdido su capacidad de funcionamiento regular. En este caso se requieren actuaciones para recuperarlo lo antes posible. Incluso si las actuaciones del personal no pueden realizarse debido a las condiciones meteorológicas, AtoN virtuales pueden dar respuesta a las circunstancias y garantizar que la incidencia de los problemas afecte lo menos posible a los buques que estén navegando.	peligro aislado, marcas de aguas navegables y otras marcas de posición	
<i>Señalización temporal</i>	Punto de embarque de prácticos	Las AtoN virtuales pueden ser de utilidad para señalar un punto de embarque de prácticos cuando la posición dependa de las condiciones del mar.	Marcas especiales	• Se requiere un despliegue puntual