



# GUÍA DE LA IALA

1062

## EL ESTABLECIMIENTO DEL AIS COMO UNA AYUDA A LA NAVEGACIÓN

**Edición 1.0**  
Diciembre de 2008



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

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);*

*Septimio Andrés (Autoridad Portuaria de Sevilla);  
Germán 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

---

<b>1. GENERALIDADES</b> .....	<b>5</b>
<b>2. OBJETO</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ÁMBITO DE APLICACIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>4. FUNCIÓN DE AIS AtoN</b> .....	<b>6</b>
<b>5. CONSIDERACIONES SOBRE ENLACES DE DATOS VHF (VDL)</b> .....	<b>7</b>
<b>6. DEFINICIONES DE AIS AtoN Y EJEMPLOS DE UTILIZACIÓN</b> .....	<b>7</b>
6.1. Dispositivos AIS AtoN reales (físicos).....	7
6.2. Dispositivos AIS AtoN sintéticos.....	8
6.2.1. Supervisados.....	8
6.2.2. Pronosticados.....	8
6.3. Virtuales.....	8
6.4. Dispositivos AIS AtoN encadenados.....	8
<b>7. ACCESO AL ENLACE DE DATOS VHF</b> .....	<b>9</b>
<b>8. CRITERIOS PARA LA PROVISIÓN DE AIS AtoN PARA AYUDAR A LA NAVEGACIÓN</b> .....	<b>9</b>
8.1. AIS AtoN reales.....	9
8.1.1. Faros y balizas.....	9
8.2. Dispositivos AIS AtoN virtuales.....	10
<b>9. APLICACIONES ADICIONALES DE LOS DISPOSITIVOS AIS AtoN</b> .....	<b>10</b>
9.1. Supervisión.....	10
9.2. Recopilación de datos.....	11
9.3. Funcionamiento en red.....	11
9.4. Consideraciones generales.....	12
<b>10. UTILIZACIÓN DE LOS MENSAJES AIS AtoN</b> .....	<b>12</b>
<b>11. VISUALIZACIÓN DE DISPOSITIVOS AIS AtoN Y SIMBOLOGÍA</b> .....	<b>13</b>
<b>12. ACRÓNIMOS</b> .....	<b>13</b>
<b>13. REFERENCIAS</b> .....	<b>14</b>
<b>ANEXO A FUNCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE ATON AIS VIRTUALES</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>ANEXO B DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE DISPOSITIVOS AIS ATON</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>ANEXO C RESUMEN DE LOS TIPOS ACUALES DE MENSAJE</b> .....	¡Error! Marcador no definido.

## Índice de tablas

*Tabla 1 Perspectiva general de elementos a considerar con respecto a los dispositivos AIS AtoN ..... 12*



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

## Índice de figuras

*Figura 1*      *Diagrama de flujo del proceso de toma de decisiones sobre dispositivos AIS AtoN ..... 11*

## 1. GENERALIDADES

La Recomendación A-126 de la IALA sobre la Utilización del Sistema de Identificación Automática (AIS) en las ayudas a la navegación marítima aporta información detallada sobre el tipo de servicios AIS AtoN que puede prestarse. Afirma que un transpondedor del AIS puede suministrar información y datos que pueden:

- Utilizarse como una ayuda a la navegación;
- Complementar las ayudas a la navegación existentes;
- Supervisar el funcionamiento de ayudas a la navegación;
- Supervisar que las ayudas flotantes a la navegación estén “en posición”;
- Proporcionar la identidad, estado de "salud" y otra información navegacional, si estuviera disponible, como la meteorológica e hidrográfica a buques y autoridades costeras;
- Utilizarse para evaluar los tipos y pautas del tráfico para asistir en la provisión de las ayudas a la navegación adecuadas y el nivel de servicio necesario.

Además, la Recomendación A-126 de la IALA recomienda que “los Miembros Nacionales y las otras autoridades involucradas, que prestan servicios de AtoN, utilicen unidades AIS adecuadas como parte de sus servicios de AtoN para suministrar datos e información para fines navegacionales y de monitorización”.

De esta forma, la IALA ha reconocido que el AIS puede aplicarse a las AtoN para mejorar e incrementar aún más los servicios prestados a los navegantes, así como para ayudar a las autoridades de señalización y balizamiento a garantizar la provisión de las AtoN “que justifique el volumen del tráfico y exija el grado de riesgo”, tal y como lo establece la Regla 13 del Capítulo V de Solas, “Establecimiento y funcionamiento de las AtoN”.

“Los Gobiernos Contratantes se obligan a disponer lo necesario para que la información relativa a dichas ayudas a la navegación se encuentre a disposición de todos los interesados”, y el AIS ofrece los medios para promulgar, casi en tiempo real, información sobre ayudas a la navegación (SOLAS, Capítulo V, Regla 13, cláusula 3).

Cabe señalar que, a la fecha de publicación de esta guía, la Organización Marítima Internacional (OMI) continúa trabajando en el desarrollo de la aplicación de los mensajes binarios de AIS. Los resultados de este continuo desarrollo pueden hacer que, en el futuro, sea necesario la revisión y actualización de esta guía.

## 2. OBJETO

Al desplegar un dispositivo AIS AtoN, es importante tener en cuenta que no todos los buques están dotados de AIS. Además, en aquellos equipados con el sistema, la visualización de los datos de AIS puede variar, desde no tener ninguna visualización, o tenerla limitada, como en algunas unidades AIS de Clase B, hasta el uso de pantalla de teclado mínimo (MKD, del inglés, *Minimum Keyboard Display*) en algunas unidades AIS Clase A, con ECDIS completo y superposición de radar. En ausencia de ECDIS o superposición de radar, los usuarios no tendrán disponible plenamente la funcionalidad AIS AtoN. En el futuro, aumentará la capacidad de visualizar los datos AIS AtoN, ya que todos los radares de buques SOLAS instalados tras el 1 de julio de 2008 deben tener la capacidad de visualizarlos.

Al considerar el despliegue de un dispositivo AIS AtoN, también es muy importante tener en cuenta la necesidad del navegante de disponer de información correcta, relevante, precisa y sin ambigüedades. En la activación y promulgación de dispositivos AIS AtoN virtuales, para evitar errores, se debe prestar especial atención en los errores de posición, así como la creación involuntaria de situaciones en las que los navegantes tengan que enfrentarse a demasiada información irrelevante o que dé lugar a confusión o distracción.

Los criterios para la utilización de AIS como AtoN deben basarse en requerimientos navegacionales derivados de la evaluación de riesgos.



Existe una distinción entre la aplicación de AIS AtoN para ayudaren la seguridad a la navegación y otras aplicaciones de interés para la autoridad AtoN, como puede ser la supervisión del funcionamiento de AtoN.

### 3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

---

Esta Guía identifica los criterios generales para asistir a las autoridades de AtoN determinar si la funcionalidad AIS AtoN debe prestarse y, si fuera el caso, qué enfoque adoptar para establecer el AIS AtoN. Esta guía debe leerse junto con la Recomendación A-126 de la IALA, la Recomendación M.1371 de la UIT y las referencias relevantes como las que figuraran en el apartado 12.

Este documento no ofrece consejos al navegante sobre la utilización de AIS ni debe considerarse como una fuente de información exhaustiva sobre las regulaciones y especificaciones de AIS.

### 4. FUNCIÓN DE AIS AtoN

---

El uso del AIS como AtoN puede prestar a los buques dotados de AIS los siguientes servicios (ésta no es una relación de prioridades):

- Proporcionar la identificación de las AtoN en todas las condiciones meteorológicas;
- Complementar las señales existentes de las AtoN (p. ej. baliza de radar);
- Transmitir la posición precisa de las AtoN flotantes;
- Indicar si una AtoN flotantes está fuera de posición;
- Balizar o delinear vías, rutas, zonas y límites (por ejemplo, zonas a evitar y dispositivos de separación del tráfico marítimo [TSS, del inglés, *Traffic Separation Schemes*]);
- Balizar estructuras situadas mar adentro (offshore), por ejemplo, aerogeneradores, dispositivos mareométricos y undimétricos, plataformas petrolíferas y de gas;
- Suministrar datos meteorológicos, de la marea y del estado del mar;
- Capacidad de proveer una AtoN adicional mediante el uso de AIS AtoN virtuales, donde la instalación de una AtoN física sea difícil o inviable económicamente;
- Indicar el estado de las AtoN;
- Proporcionar una posición precisa de las AtoN fijas que actúan como blancos de referencia para la comprobación de radares.

Además, la utilización de AIS como AtoN aporta diversos beneficios a la autoridad AtoN, como:

- La supervisión del estado de una AtoN;
- El seguimiento de las AtoN que estén fuera de posición;
- Ayudar en la identificación de buques implicados en colisiones con AtoN, a través del suministro de datos sobre la posición exacta de la AtoN;
- Recopilar información en tiempo real (o casi real) del “estado de salud” de una AtoN;
- Controlar de forma remota cambios en los parámetros de las AtoN (si están dotadas de dicha capacidad);
- Ofrecer estadísticas sobre la fiabilidad de AtoN;
- Ampliar la cobertura (alcance) de la supervisión mediante AIS;
- A través del uso de dispositivos AIS establecer AtoN virtuales, para balizar naufragios y nuevos peligros e identificar rutas recomendadas temporalmente;

- Supervisar el estado de otros equipos de soporte en el emplazamiento.

## 5. CONSIDERACIONES SOBRE ENLACES DE DATOS VHF (VDL)

Tal y como se señala en la Recomendación de la IALA A-126, una autoridad que prevé la aplicación de AIS como AtoN debe tener en cuenta la capacidad de mensajes del enlace de datos VHF (VDL).

En zonas con una alta actividad VDL, como, por ejemplo, las vías de navegación muy transitadas, la transmisión de información AIS desde unidades que no estén a bordo de buques se debe mantener a un nivel que no sobrecargue el VDL. Para reducir la congestión, la autoridad competente debe considerar aumentar el intervalo de actualización de los mensajes AtoN AIS, garantizando a la vez que no disminuya la eficacia de la transmisión.

## 6. DEFINICIONES DE AIS AtoN Y EJEMPLOS DE UTILIZACIÓN

La utilización de AIS AtoN puede variar, desde la provisión de una unidad real instalada en una AtoN física a la transmisión desde una estación base AIS de AtoN “sintéticas” o “virtuales”, cuando están dentro de su zona de cobertura.

Al igual que todos los dispositivos AIS AtoN, estos deben establecerse teniendo en cuenta las necesidades de todos los usuarios de la vía navegable, tanto los que estén dotados de equipos SOLAS como los que no.

Cuando se plantee la activación y utilización de dispositivos AIS AtoN virtuales, debe extremarse la precaución para evitar errores, en particular los de posición, y que se creen situaciones en las que los navegantes podrían enfrentarse a demasiada información, información irrelevante o que dé lugar a confusión o distracción. Ello requerirá el desarrollo y uso de procedimientos y protocolos estrictos que incluyan la verificación de la idoneidad del dispositivo AtoN AIS elegido y de su precisión.

### 6.1. DISPOSITIVOS AIS AtoN REALES (FÍSICOS)

Un dispositivo AIS AtoN “real” es uno situado físicamente en la AtoN, que transmite:

- El Mensaje 21 – identificación de la AtoN y su estado actual de su posición geográfica;
- El Mensaje 8 – datos meteorológicos e hidrográficos u otros mensajes de la OMI;
- Los Mensajes 21 y 14 – peligros para la navegación;
- El Mensaje 6 – mensaje de supervisión de la AtoN;

Existen tres tipos de dispositivos AIS AtoN reales:

- Tipo 1 – estación de sólo transmisión;
- Tipo 2 – parecido al Tipo 1, pero incluye un receptor para la configuración remota;
- Tipo 3 – estación completa transmisión y recepción.

Los tres tipos de estación tienen la capacidad de apagarse y ponerse en modo “reposo” entre transmisiones, para ahorrar energía.

Puede resultar conveniente utilizar dispositivos AIS AtoN reales en las AtoN existentes para obtener los beneficios identificados en el apartado 3. Cuando se plantea la instalación de un dispositivo AIS AtoN en AtoN flotantes o fijas situadas en zonas remotas, hay que tener en cuenta los requisitos de energía.

La norma CEI 62320-2 expone las diversas capacidades de los dispositivos AIS AtoN reales.

## 6.2. DISPOSITIVOS AIS AtoN SINTÉTICOS

Puede haber ocasiones en que, por motivos prácticos y/o económicos, no sea adecuado instalar un dispositivo AIS en una AtoN. En estos casos, debe considerarse la utilización de dispositivos AIS AtoN “sintéticos”. Existen 2 tipos de AIS AtoN sintéticos – “AIS AtoN sintéticos supervisados” y “AIS AtoN sintéticos pronosticados”.

### 6.2.1. SUPERVISADOS

Un AIS AtoN sintético “supervisado” se transmite a través del Mensaje 21 desde una estación base AIS situado en las inmediaciones de la AtoN. En este caso, existe físicamente la AtoN; pero, sin embargo, no es necesario que tenga una unidad AIS AtoN real. La comunicación entre la AtoN y el AIS confirma la ubicación y el estado de la AtoN.

Las zonas posibles donde podría ser procedente utilizar “dispositivos AIS AtoN sintéticos supervisados” incluyen:

- Un sistema de supervisión existente para transmitir a través de una estación base el estado de la AtoN;
- El suministro de datos meteorológicos / hidrográficos a través de una estación base.

### 6.2.2. PRONOSTICADOS

Un AIS AtoN sintético “pronosticado” se transmite a través del Mensaje 21 desde una estación AIS situada lejos de la AtoN. Existe la AtoN, pero no dispone de supervisión para confirmar ni la ubicación ni el estado. Solo un dispositivo AIS AtoN sintético supervisado puede garantizar la integridad de las AtoN flotantes, por lo que no se recomienda el uso de AIS AtoN sintéticos pronosticados en AtoN flotantes.

Las posibles áreas donde podría ser procedente utilizar “AIS AtoN sintéticos pronosticados” incluyen:

- Ayudas fijas a la navegación (p. ej. faros, balizas);
- Peligros fijos para la navegación (p. ej. instalaciones de acuicultura, aerogeneradores, plataformas)

## 6.3. VIRTUALES

Un “dispositivo AIS AtoN virtual” se transmite como un Mensaje 21 para una AtoN que no existe físicamente.

Los AIS AtoN virtuales se utilizan en lugares donde no es físicamente posible o viable instalar una AtoN física en el lugar, como en condiciones de hielo, naufragios y nuevos peligros, etc. En el ANEXO A, se detallan las posibles zonas donde podría ser apropiado utilizar AIS AtoN virtuales, que podrían incluir:

- La sustitución de boyas existentes o la ampliación del balizamiento existente para aumentar la seguridad de la navegación;
- Para proporcionar una AtoN cuando una ayuda física a la navegación se retira de forma temporal;
- El balizamiento de nuevos peligros u obstrucciones;
- La indicación de aguas más profundas en canales;
- La indicación de un canal de navegación recomendado temporalmente;
- La indicación de recaladas u otros puntos de interés clave;
- La identificación de zonas de levantamientos hidrográficos;
- La delimitación de zonas de exclusión / búsqueda y rescate o de contaminación.

## 6.4. DISPOSITIVOS AIS AtoN ENCADENADOS

Una cadena de estaciones AIS AtoN permite establecer comunicaciones desde una estación base AIS a estaciones AIS AtoN situadas en lugares remotos sin la capacidad de comunicarse directamente con la estación base. Se pasan los mensajes de una estación a otra hasta que llegan al destinatario previsto.



El concepto requiere que una estación AIS AtoN tenga conocimiento de las otras estaciones AIS AtoN en la cadena; es decir, su “padre” y todos los “hijos” debajo de ella en la cadena.

Una estación “padre” es una que está en dirección a la estación base y una “hijo” es una que está en la dirección opuesta a la estación base. Para evitar la retransmisión innecesaria de mensajes, cada estación AIS AtoN en una cadena sólo puede tener un ascendente, pero en cambio, puede tener múltiples descendentes (incluidos todos los AIS AtoN sintéticos y virtuales).

## 7. ACCESO AL ENLACE DE DATOS VHF

Al igual que todos los dispositivos AIS, los dispositivos AIS AtoN deben tener números MMSI (número de identificación del servicio móvil marítimo) para acceder al VDL.

El formato de numeración de los dispositivos AIS AtoN es conforme al Anexo 4 de la Recomendación ITU-R M585-4. Dicho número es un número único de nueve dígitos con el formato 9192M314D5X6X7X8X9, donde los dígitos 3, 4 y 5 representan el dígito de identificación marítima (MID, del inglés, *Maritime Identification Digit*) y X es cualquier cifra entre 0 y 9. En este formato, el dígito de información marítima, o MID, representa el territorio o zona geográfica de la administración que asigna la identidad de llamada de la ayuda a la navegación.

La administración puede emplear el sexto dígito para diferenciar entre ciertos usos específicos del MMSI, tal y como se muestra en el ejemplo de aplicación a continuación:

- |   |           |                               |
|---|-----------|-------------------------------|
| 1 | 99MID1XXX | Dispositivo AIS AtoN físico.  |
| 2 | 99MID6XXX | Dispositivo AIS AtoN virtual. |

Los AIS AtoN sintéticos se identifican a través un elemento marcado del comando de configuración del MMSI.

## 8. CRITERIOS PARA LA PROVISIÓN DE AIS AtoN PARA AYUDAR A LA NAVEGACIÓN

Los criterios para equipar en cualquier AtoN un AIS deben basarse en requisitos de navegacionales derivados de la evaluación de riesgos. Se pueden generar los mensajes AIS de una AtoN a partir de la información extraída de la propia AtoN y difundirse directamente desde ella, o desde una unidad AIS que no esté ubicado en ella, como, por ejemplo, una estación base AIS transmisora.

### 8.1. AIS ATON REALES

#### 8.1.1. FAROS Y BALIZAS

El objeto principal de dotar a faros y balizas con la funcionalidad AIS AtoN es ofrecer al navegante un punto fijo de referencia en tierra, así como para confirma las características de otras AtoN prestadas por la estación. En Navegación, dicho punto de referencia es el equivalente a la estación física y ayuda al navegante en la identificación de un punto concreto en tierra por percepción espacial, tomar de demoras o distancias para confirmar la posición o trazar líneas de referencia paralelas. Ofrecer información anticipada sobre el funcionamiento de la AtoN suministra información al navegante sobre si están en funcionamiento las AtoN claves, permitiendo la revisión, del plan de viaje, en caso necesario.

##### 8.1.1.1. Criterios

Debe habilitarse la funcionalidad AIS AtoN en los faros y balizas donde una evaluación de las condiciones de navegación detecte el requisito arriba mencionado. Las ubicaciones más comunes a tener en cuenta son las estaciones offshore, las que están ubicadas en cabos, las de recalada, las que son usadas como puntos de referencia, las que marcan puntos en el litoral carentes de rasgos distintivos o en peligros aislados.

##### 8.1.1.2. Criterios

Una consideración de peso es la identificación de las zonas de elevado riesgo donde, en malas condiciones meteorológicas, el AIS puede aumentar la conspicuidad de las AtoN. La importancia de la AtoN flotante en la



solución navegacional es la clave para evaluar la necesidad de la provisión de la funcionalidad AIS AtoN. Por lo tanto, es probable que estarán equipadas con AIS todas las ayudas flotantes mayores (MFA) y las boyas de importancia primaria para la navegación (BPNS, del inglés, *Buoys of Primary Navigation Significance*). En cuanto a las restantes AtoN flotantes a la navegación, las ubicaciones típicas a considerar incluirían las boyas de acceso a la aproximación de canales estrechos, las que se emplean como puntos de referencia, las que balizan peligros aislados, las que balizan los extremos de bajos y las que son críticas para la percepción espacial del navegante.

## 8.2. DISPOSITIVOS AIS AtoN VIRTUALES

Se utilizan los dispositivos AIS AtoN virtuales en lugares donde no es posible instalar una de AtoN física en el lugar, como, por ejemplo, en condiciones de hielo, nuevos naufragios y peligros, etc., o donde se pueden proporcionar AtoN adicionales para mejorar la seguridad de la navegación. En el futuro, las AtoN virtuales podrían jugar un papel importante, sustituyendo algunas ayudas flotantes mayores (MFA) o boyas, o prestando AtoN para responder a las necesidades de embarcaciones especiales, como las embarcaciones de efecto suelo (WIG, del inglés, *Wing-In-Ground vessels*).

### 8.2.1.1. Criterios

Los criterios para el uso de AIS virtuales se verán influidos por la viabilidad de prestar una AtoN física y un AIS real o sintético. Donde no se puede instalar una AtoN física, como, por ejemplo, en condiciones de hielo, los AIS AtoN virtuales pueden contribuir a reducir el riesgo y suministrar información adicional al usuario. La necesidad de balizar con rapidez los naufragios y otros peligros nuevos con AIS AtoN virtuales, a menudo antes del despliegue de AtoN físicas, se basará en una evaluación del peligro que suponen para la navegación en la zona. Los criterios para la sustitución de las AtoN existentes por AtoN virtuales implicarán la realización de una evaluación del valor para la navegación de sus características físicas. Las ubicaciones típicas incluirían las AtoN situadas en aguas profundas, previstas principalmente para los buques sujetos al Convenio SOLAS.

## 9. APLICACIONES ADICIONALES DE LOS DISPOSITIVOS AIS AtoN

Una autoridad de AtoN puede beneficiarse de la prestación de dispositivos AIS AtoN en lo que respecta a la supervisión de AtoN, la recogida de datos y la creación de redes.

Al establecer una estación AIS, se tendrán en cuenta tanto los requisitos futuros como los presentes.

Al plantear la implantación de un AIS AtoN, se deben considerar una serie de pasos / elementos, tal y como se resumen en la Figura 1. Cada etapa tiene una serie de opciones y también se indican algunos puntos clave a tener en cuenta en el proceso.

### 9.1. SUPERVISIÓN

Existe una gran variedad de maneras de supervisar las AtoN, desde la observación física, la cobertura de radar y la información electrónica, hasta los sistemas completos de control por telemetría. Independientemente de si es necesaria o no una estación AIS AtoN por motivos navegacionales, aun puede utilizarse AIS como una herramienta de supervisión de AtoN y para conectarlas en red.

Cuando los equipos AIS de una AtoN se emplean para supervisión, debe considerarse la posibilidad de que falle el propio sistema AIS, mientras que la AtoN sigue funcionando. Si se dispone de un sistema secundario de supervisión, los mensajes AIS que se transmiten al navegante todavía podrán seguir transmitiéndose como mensajes sintéticos desde una estación adyacente.

Cuando no hay necesidad de una AtoN, los criterios para la utilización de AIS como forma alternativa de supervisión se centrarán en el coste, la fiabilidad y el valor inherente de la funcionalidad adicional disponible de los diversos sistemas.

## 9.2. RECOPIACIÓN DE DATOS

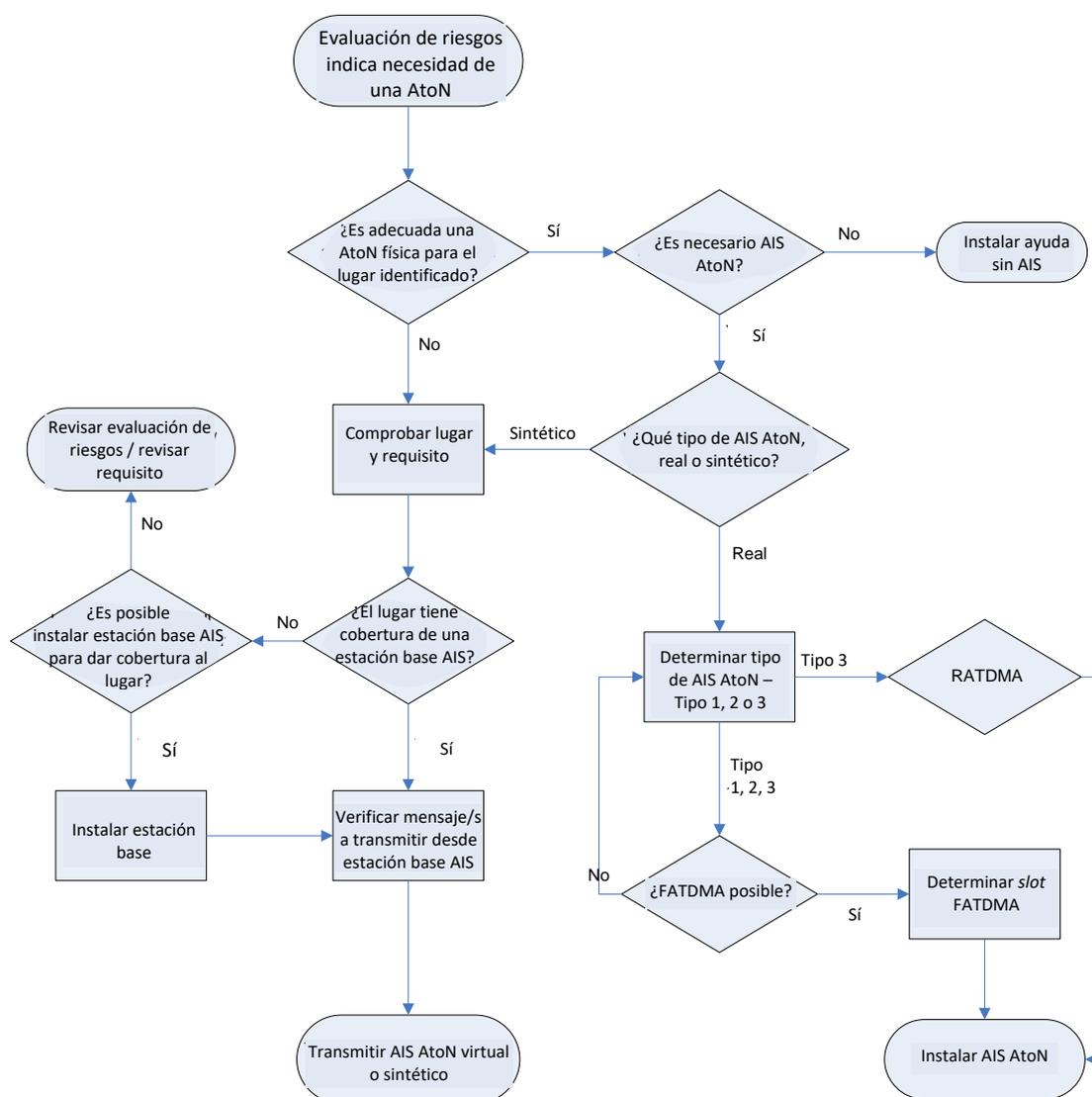
Los AIS AtoN pueden recoger y almacenar datos sobre la actividad en el VDL. También pueden encadenarse en un sistema “padre/ hijo” para ampliar el alcance de la cobertura y posibilitar la recogida de datos en toda una zona de navegación.

## 9.3. FUNCIONAMIENTO EN RED

Las redes de estaciones base AIS pueden ofrecer una manera de supervisar la integridad de los mensajes AIS transmitidos, así como el almacenamiento local de datos.

La disponibilidad de información detallada de AIS sobre el seguimiento de buques contribuirá mucho al proceso de revisión de la navegación.

Cuando se provee una estación base AIS como parte de los requisitos de la AtoN, debe considerarse la utilización de la estación para la supervisión de las otras AtoN en la zona, para formar parte de la red, almacenamiento de datos y como repetidor, según se detalle en la Guía 1050 de la IALA sobre la Gestión y supervisión de la información del AIS. En este caso, es probable que los criterios se centren en los costes de las comunicaciones y en su fiabilidad. Aunque los datos AIS pueden garantizarse interrogando vía telefónica periódicamente o a demanda es preferible el *streaming* o difusión en vivo por banda ancha u otras líneas similares de alta velocidad.



**Figura 1** Diagrama de flujo del proceso de toma de decisiones sobre dispositivos AIS AtoN

## 9.4. CONSIDERACIONES GENERALES

Al determinar si es necesario un dispositivo AIS AtoN, deben considerarse ciertos elementos, incluyendo:

- La utilización actual del enlace de datos VHF (VDL) y el posible impacto en él por el uso de un AIS AtoN;
- La categoría de las AtoN / su importancia para navegación;
- La utilización de AIS AtoN para puntos de ruta, identificación de peligros aislados o definición de dispositivos de separación del tráfico marítimo (TSS, del inglés, *Traffic Separation Scheme*);
- Las necesidades del usuario (p. ej. embarcaciones de alta velocidad);
- Las funcionalidades adicionales (p. ej. datos meteorológicos, hidrográficos y de DGNSS).

Existen diferentes opciones para la utilización de AIS AtoN.

Una perspectiva general de los elementos a considerar con respecto a los AIS AtoN – aporta una visión global sobre los posibles usos de los AIS AtoN: reales, sintéticos y virtuales.

**Tabla 1 Perspectiva general de elementos a considerar con respecto a los AIS AtoN**

Elemento a considerar	Reales	Sintéticos	Virtuales	Encadenados
Baja disponibilidad de energía en el emplazamiento		X	X	
Acceso difícil al emplazamiento		X	X	X
Limitaciones de espacio en el emplazamiento		X	X	
Necesidad de supervisión remota	X			X
Funcionalidades adicionales – datos meteorológicos, hidrográficos, de DGNSS, etc.	X			X
Ubicación – condiciones ambientales difíciles (incluidos las mareas / corrientes, ciclones / huracanes, temperaturas extremas)		X	X	
Necesidad de percepción espacial	X	X	X	X
Uso de la vía navegable sólo para buques SOLAS			X	
Uso de la vía navegable para una mezcla de buques	X	X		
Balizamiento temporal de nuevos peligros / naufragios			X	
Ampliación del alcance del sistema AIS				X

## 10. UTILIZACIÓN DE LOS MENSAJES AIS AtoN

El mensaje 21 es el principal mensaje de información de los AIS AtoN. Este mensaje aporta detalles sobre la identidad, la posición y el estado de la AtoN y avisará al navegante de cualquier función de la AtoN que no esté funcionando correctamente. Además, existen otros mensajes que pueden utilizarse con dispositivos AIS AtoN, permitiendo así la transmisión al navegante de información adicional y ofreciendo a la autoridad de AtoN las capacidades de información de estado y supervisión.

La Recomendación ITU-R M.1371 establece los mensajes AIS que se utilizan, y la norma CEI 62320 ofrece un resumen de los mensajes de las estaciones AIS AtoN. En el ANEXO C, se ofrece un resumen de los tipos de mensaje (actualizado a la fecha de publicación).



## 11. VISUALIZACIÓN DE DISPOSITIVOS AIS AtoN Y SIMBOLOGÍA

En el documento OMI SN/Circ. 243 “Guía de la simbología AIS”, la OMI ofrece una guía sobre la visualización de dispositivos AIS AtoN. Esta simbología tiene que ver con la visualización en radares, ECDIS y otros sistemas similares, y se basa en la utilización del símbolo del diamante.

La norma CEI 62288 también establece una simbología similar para los sistemas de visualización de AIS y prevé, además del símbolo del diamante, el uso del símbolo “V” para dispositivos AIS virtuales.

Las normas de la OHI establecen la simbología de las cartas de navegación.

Surgen problemas particulares con respecto a los AIS virtuales. La utilización eficaz de los AIS virtuales requiere una norma aceptada internacionalmente sobre los símbolos, definidos por tipo, para que el usuario pueda identificar con claridad las AtoN en su zona de interés.

## 12. ACRÓNIMOS

AIS	( <i>Automatic Identification System</i> ) Sistema de Identificación Automática
AtoN	( <i>Aid(s) to Navigation</i> ) Ayuda/s a la navegación
BPNS	( <i>Buoys of Primary Navigation Significance</i> ) Boyas de importancia primaria para la navegación
CSTDMA	( <i>Carrier Sense Time Division Management</i> ) Acceso Múltiple por División de Tiempo Sensible a la Portadora
DGNSS	( <i>Differential Global Navigation Satellite System</i> ) Sistema Global de Navegación por Satélite Diferencial
ECDIS	( <i>Electronic Chart Display Information System</i> ) Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica
EPFS	( <i>Electronic Position Fixing System</i> ) Sistema electrónico de posicionamiento
FATDMA	( <i>Fixed Access Time Division Multiple Access</i> ) Acceso Múltiple de División de Tiempo de Accesos Fijos
Hidro.	Hidrográfico /a
IALA	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional
OMI	Organización Marítima Internacional
ITU-R	Unión Internacional de Telecomunicaciones - Sector de Radiocomunicaciones
Met.	Meteorológico/a
MFA	( <i>Major Floating Aids</i> ) Ayudas flotantes mayores / de gran tamaño
MID	( <i>Maritime Identification Digit</i> ) Dígito de Identificación Marítima - primeros tres dígitos del número de identificación del servicio móvil marítimo (MMSI)
MKD	( <i>Minimum Keyboard Display</i> ) Dispositivo de visualización y teclado mínimo
MMSI	( <i>Maritime Mobile Service Identity</i> ) Número de Identificación del Servicio Móvil Marítimo
Racon	( <i>Radar Beacon</i> ) Baliza de radar
RATDMA	( <i>Random Access Time Division Management</i> ) Acceso Múltiple por División de Tiempo para Accesos Aleatorios
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	Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (OMI)
TSS	( <i>Traffic Separation Scheme</i> ) - Dispositivo de Separación del Tráfico
UTC	( <i>Universal time co-ordinated/ Universal Co-ordinated Time</i> ) Tiempo Universal Coordinado



VDL	( <i>VHF Data Link</i> ) Enlace de Datos VHF
VHF	( <i>Very High Frequency</i> ) Muy Alta Frecuencia
WIG	( <i>Wing-in-Ground</i> ) Efecto suelo (embarcación de)

### 13. REFERENCIAS

---

- [1] IALA Aids to Navigation Guide (NAVGUIDE), 5ª edición
- [2] Recomendación A-126 de la IALA.
- [3] Guía 1050 de la IALA
- [4] ITU-R M.1371
- [5] ITU-R M.585-4
- [6] Regla 13, Capítulo V de SOLAS de la OMI
- [7] CEI 62320-2 - AIS AtoN
- [8] CEI 62288 - Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS)
- [9] CEI 62388 - Radares de nueva generación

## ANEXO A FUNCION DE LOS DISPOSITIVOS DE ATO N AIS VIRTUALES

<b>Modo de aplicación</b>	<b>Función</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de dispositivo AtoN AIS</b>
Balizamiento permanente de obstáculos	Balizamiento 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 AtoN física. Un balizamiento claro de bajos y/o arrecifes mejorará la seguridad de la navegación.	Marcas de peligro aislado
Balizamiento permanente (apoyo a la navegación)	Balizamiento de los límites de vías navegables	Las AtoN virtuales pueden utilizarse eficazmente en lugares donde, por algún motivo, no se pueden instalar boyas luminosas (p.ej. una vía navegable compartida). Un balizamiento claro de los límites vía navegable sirve para un flujo ordenado del tráfico y una mejora de la seguridad de la navegación.	Marcas laterales
	Balizamiento de vías navegables	Las AtoN virtuales pueden utilizarse en lugares donde, debido a la profundidad del agua, el fondo marino, etc., es difícil la instalación de una AtoN física. Un balizamiento claro del canal de navegación mejorará la seguridad de la navegación.	Marcas laterales, y marcas de aguas navegables
		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 un AtoN física. Un balizamiento claro del punto de aproximación servirá para asegurar un flujo ordenado de buques en la entrada y mejorar la seguridad y eficacia de la navegación marítima.	Marcas de aguas navegables
	Balizamiento de vías navegables y Balizamiento de los límites de las aguas navegables	Las AtoN virtuales pueden utilizarse eficazmente cuando, debido a la niebla espesa, la lluvia torrencial, etc., se dificulta la navegación (esta aplicación también puede adaptarse como una señalización temporal en épocas de visibilidad restringida). El balizamiento 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 marcas de aguas navegables
Balizamiento temporal	Balizamiento 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 baliza un naufragio. Una restricción temporal a la navegación puede evitar que se desarrollen incidentes posteriores.	Marcas cardinales, y marcas especiales
	Designación de canales de navegación recomendados temporalmente	Los dispositivos AtoN AIS virtuales pueden utilizarse para la indicación de canales de navegación cuando la zona ha sido golpeada por un desastre a gran escala. Se espera que el balizamiento claro de los canales de navegación recomendados temporalmente servirá para facilitar el envío de buques de ayuda al lugar y para apoyar las actividades de rescate seguras y eficaces.	Marcas laterales y marcas de aguas navegables
	Balizamiento de AtoN que funcionan mal o que estén fuera de posición	Los AIS AtoN virtuales pueden utilizarse cuando, debido a un desastre natural, una ayuda física a la navegación haya perdido su capacidad de funcionamiento regular. Cuando una AtoN física ha perdido su capacidad de funcionamiento normal debido a desastres naturales, son necesarias actuaciones para recuperarlo lo antes posible. Una AtoN virtual puede responder a esta circunstancia incluso si las actuaciones del personal no pueden realizarse debido a las condiciones meteorológicas, las garantizando que los problemas afecten lo menos posible a los buques que estén navegando.	Marcas cardinales, laterales, de peligro aislado, de aguas navegables, especiales y otras marcas de posición

## ANEXO B    DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE AIS AtoN

Referencia CEI 62320-2

Requisitos	Estación AIS AtoN del Tipo 1	Estación AIS AtoN del Tipo 2	Estación AIS AtoN del Tipo 3	Alternativas
Receptor VDL	Sin Receptor	Receptor sólo para funciones de control	Para el modo autónomo, 2 procesos de recepción	
Mensajes transmitidos	21			21, además uno o más de 6, 8, 12, 14, 25 y otros mensajes adecuados (Tipos 1, 2 y 3) Más los mensajes 7 y 13 (sólo el Tipo 3)
Modo de acceso para mensaje 21	FATDMA			FATDMA y RATDMA (sólo el Tipo 3)
Modo de acceso a los mensajes, que no sean el 21, si se ha implementado				FATDMA (Tipos 1 y 2) Uno o más entre FATDMA, RATDMA o CSTDMA (Tipo 3)
Configuración / Método de comunicación	Definido por el fabricante			Definido por el fabricante con frases normalizadas (Tipos 1, 2 y 3)
Interfaz física de comunicaciones	Ninguna			El fabricante definirá las características eléctricas y físicas. (Tipos 1, 2 y 3)
Potencia de transmisión	12,5 W			Según la definición del fabricante (Tipos 1, 2 y 3)
Capacidad del transmisor	Canal dual			Canal único (Tipos 1 y 2)
AtoN sintéticas y virtuales	No			Sí (Tipos 1, 2 y 3)
Dispositivo de posicionamiento	EPFS (Sistema electrónico de posicionamiento) y de posición medida			Sólo posición medida (no con sistema electrónico de posicionamiento) (Tipos 1, 2 y 3)
Sincronización UTC	Sólo directa			Directa, indirecta o semáforo (Tipo 3)
Asignación	No responderá a los Mensajes de asignación 16 y 23			
Interrogación	No responderá al Mensaje de interrogación 15			



## ANEXO C    RESUMEN DE LOS TIPOS ACTUALES DE MENSAJE

Referencia ITU-R M.1371

ID del mensaje	Nombre	Descripción
1	Informe de posición	Informe de posición programado; (equipos móviles de abordaje de Clase A)
2	Informe de posición	Informe de posición programado y asignado; (equipos móviles de abordaje de Clase A)
3	Informe de posición	Informe especial de posición, respuesta a interrogación; (equipos móviles de abordaje de Clase A)
4	Informe de estación base	Posición, UTC, fecha y número de <i>slot</i> <sup>1</sup> actual de la estación base
5	Datos estáticos y relacionados con el viaje	Datos estáticos y relacionados con el viaje programados; (equipos móviles de abordaje de Clase A)
6	Mensaje binario dirigido	Datos binarios para comunicación dirigida
7	Acuse de recibo binario	Acuse de recibo de datos binarios dirigidos
8	Mensaje de difusión binaria	Datos binarios para comunicación de difusión
9	Informe de posición normal de búsqueda y rescate	Informe de posición sólo para las bases aéreas implicadas en las operaciones de búsqueda y rescate
10	Interrogación sobre UTC/fecha	Solicitud de UTC y fecha
11	Respuesta sobre UTC/fecha	UTC y fecha actuales, si están disponibles
12	Mensaje de seguridad dirigida	Datos de seguridad para comunicación dirigida
13	Acuse de recibo de seguridad	Acuse de recibo de datos de mensaje de seguridad dirigido
14	Mensaje de difusión de seguridad	Datos de seguridad para comunicación de difusión
15	Interrogación	Solicitud de un tipo específico de mensaje (puede dar como resultado múltiples respuestas de una o varias estaciones)
16	Comando de modo de asignación	Asignación de un comportamiento específico de informe por parte de una autoridad competente que utiliza una estación base
17	Mensaje binario de difusión DGNSS	Correcciones DGNSS facilitadas por una estación base
18	Informe de posición normal de equipos de Clase B	Informe de posición normal para equipos móviles de abordaje de Clase B para que se utilice en vez de los Mensajes 1, 2 o 3
19	Informe de posición ampliado de equipos de Clase B	Informe de posición ampliado para equipos móviles de abordaje de Clase B; contiene Información estática adicional
20	Mensaje de gestión del enlace de datos	Reserva de <i>slots</i> para estación/estaciones base
21	Informe de AtoNs	Informe de posición y estado de ayudas a la navegación
22	Gestión de canales	Gestión de canales y modos del transceptor por parte de una estación base
23	Comando de asignación en grupo	Asignación de un comportamiento específico de informe a un grupo específico de móviles por parte de una autoridad competente que utiliza una estación base
24	Informe de datos estáticos	Datos adicionales asignados a un MMSI Parte A: Nombre Parte B: Datos estáticos
25	Mensaje binario de un solo <i>slot</i>	Transmisión corta y no programada de datos binarios (difundida o dirigida)
26	Mensaje binario <i>slots</i> múltiples con estado de comunicaciones	Transmisión programada de datos binarios (difundida o dirigida)

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