

# Guía de apoyo para el balizamiento de instalaciones de acuicultura



**Coordinación:**

Junta de Andalucía  
Consejería de Agricultura y Pesca  
Delegación Provincial de Cádiz  
*José Andrés Santiago Pereira*

**Redacción:**

Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A.  
**Consejería de Agricultura y Pesca**  
*José Carlos Macías Rivero*  
*Fernando del Castillo y Rey*  
*Carolina Álamo Zurita*

**Colaboración:**

Puertos del Estado.

**I.S.B.N.:** 84-95083-97-3

MARZO 2005

## INDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	CONTEXTO LEGAL.....	9
3	PROCEDIMIENTO PARA SOLICITAR EL BALIZAMIENTO DE INSTALACIONES DE ACUICULTURA.....	17
3.1	DOCUMENTOS MÍNIMOS PARA LA SOLICITUD DE UN BALIZAMIENTO.....	18
3.2	CONTENIDO MÍNIMO DEL PROYECTO DE BALIZAMIENTO DEFINITIVO.....	19
4	ASPECTOS TÉCNICOS DEL BALIZAMIENTO EN INSTALACIONES DE ACUICULTURA .....	23
4.1	INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA EL SERVICIO DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN (ITSAN-1/2002). .....	23
4.2	RECORDATORIO SOBRE ELEMENTOS BÁSICOS RELACIONADOS CON EL ALCANCE DE LAS SEÑALES LUMINOSAS.....	27
4.3	SISTEMA DE BALIZAMIENTO .....	33
4.4	TIPOS DE MARCAS A UTILIZAR.....	38
	ANEXO I: SITUACIONES A CONSIDERAR EN LAS INSTALACIONES DE ACUICULTURA .....	43
	ANEXO II: DIRECTORIO DE INTERÉS.....	47



# INTRODUCCIÓN



## 1 INTRODUCCIÓN

La acuicultura es una actividad productiva que en los últimos años ha experimentado un crecimiento importante en cuanto al número de instalaciones y las producciones obtenidas en nuestro país y en mayor medida en la Unión Europea. Los cultivos marinos se desarrollan fundamentalmente en dos ambientes geográficos diferenciados, por un lado las zonas de marismas y estuarios, mediante granjas marinas en tierra; y por otro lado la franja marítima del dominio público marítimo-terrestre que comprende desde la línea de costa hasta los 50-60 m de profundidad, mediante artefactos flotantes.

Andalucía cuenta con una línea de costa de más de 800 kilómetros, lo que la hacen una región con un importante potencial para el futuro desarrollo de la acuicultura en mar abierto, y de hecho, en los últimos años la tendencia en el crecimiento de la actividad ha sido hacia empresas que utilizan estos sistemas de cultivo. Durante el año 2003 la producción de engorde en Andalucía fue de 6.679,6 Tm de las cuales 4.342,9 Tm fueron producidas en instalaciones ubicadas en tierra(65%), mientras que 2.336,7 Tm fueron producidas en instalaciones situadas en mar abierto(35%). Estas últimas se distribuyen fundamentalmente a lo largo de la zona Surmediterránea, desde la bahía de Algeciras hasta Garrucha en Almería, si bien, últimamente se están llevando a cabo experiencias de cultivo también en la zona Suratlántica.



Los artefactos flotantes empleados para cultivos marinos pueden ser jaulas flotantes para peces, jaulas semisumergidas o sumergidas para peces, bateas flotantes para moluscos, líneas de cultivo para moluscos, plataformas fijas, etc. En general estas instalaciones están fondeadas a profundidades comprendidas entre los 20 y los 50 metros con distancias hasta la línea de costa no suelen superar las 2-3 millas en dirección perpendicular hacia el litoral, por lo que pueden suponer un peligro potencial para la navegación costera y el tráfico marítimo. Por este motivo, y con el objeto de contribuir a mejorar el conocimiento sobre los aspectos legales y técnicos de la señalización marítima aplicada a las instalaciones de acuicultura, se ha planteado este documento de apoyo y consulta.



## **CONTEXTO LEGAL**



## 2 CONTEXTO LEGAL

En España el sistema empleado inicialmente para la señalización marítima, aprobado por el Decreto de 22/04/1949, era el sistema lateral, pero esta normativa fue derogada por el Real Decreto de 29/07/1977, sustituyéndose el sistema de balizamiento por el "Sistema A", el cual también se derogó por Real Decreto de 25/05/1983, que establece el vigente Sistema de Balizamiento Marítimo basado en la recomendación elaborada por la Asociación Internacional de Señalización Marítima (AISM / IALA).

El Real Decreto 1835/1983, de 25 de mayo por el que se adopta para el balizamiento de las costas el Sistema de Balizamiento Marítimo de la Asociación Internacional de Señalización Marítima (AISM), dispone que:

*"...Con el fin de que no exista ninguna diferencia entre el sistema de balizamiento que se utiliza en las costas españolas y el de los países ribereños de los mares que las bañan, circunstancia ésta de gran interés para la seguridad de la navegación, se considera asimismo conveniente la adopción por España del citado "Sistema de balizamiento marítimo de la Asociación Internacional de Señalización Marítima", que ha sido aprobado por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización Intergubernamental Consultiva de la Navegación Marítima (IMCO) e informado favorablemente por la Dirección General de Marina Mercante, por el Estado Mayor de la Armada y por la Comisión Permanente de Faros..."* (extracto del R.D. 1835/1983 de 25 de Mayo)

De esta forma, en su artículo primero asume la adopción para el balizamiento de las costas españolas del mencionado "Sistema de balizamiento marítimo de la Asociación Internacional de Señalización Marítima(AISM)".

Asimismo, la Regla 13 del Capítulo V del Convenio Internacional sobre la seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS), del que España es firmante, establece la obligación de proporcionar información sobre las características del servicio y de los cambios que se produzcan en la señalización marítima, para lo cual los Gobiernos Firmantes dispondrán de los mecanismos para comunicar las incidencias en el funcionamiento de las ayudas a la navegación marítima, de manera que el navegante reciba la información lo más fiel y rápidamente posible.

En el ámbito estatal, las competencias en señalización marítima están reguladas, además de por los decretos de transferencia en materia de puertos a las Comunidades Autónomas, por las siguientes Leyes:

- ✓ Ley 27/1992 de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (modificada por la Ley 62/1997, de 26 de diciembre). BOE del 25/11/1992 (a partir de ahora LPMM).

Esta Ley, indica que las actividades de gestión, administración y control de los servicios de Señalización Marítima (ayudas a la navegación) por parte de las Autoridades Portuarias tienen carácter de servicio portuario.

- ✓ Ley 48/2003 de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general (modificada a su vez por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre). BOE del 27/11/2003.

---

Esta Ley 48/2003, aunque no introducen grandes novedades sobre el marco competencial de la Ley de Puertos y de la Marina Mercante, si explicita ciertos aspectos y define el alcance en la prestación del servicio de ayudas a la navegación, apareciendo ciertos aspectos de procedimiento claramente definidos y aclarando ciertas obligaciones de los agentes prestadores del servicio de ayudas a la navegación marítima.

En este sentido, se define el servicio de ayudas a la navegación como "Servicio de Señalización Marítima", con dos ámbitos: el litoral (alcance de la tasa por señalización marítima, Art. 91) y el portuario (incluido en la tasa de servicios portuarios generales, Art. 58). Entre los aspectos más relevantes podrían considerarse:

- Se pierde la competencia ligada a la titularidad del terreno y se asocia a la funcionalidad de las ayudas, así serán considerados como balizamiento de un puerto y bajo competencia de la Comunidad Autónoma, al conjunto de ayudas necesarias para la aproximación, acceso e interior de los puertos, con independencia de la ubicación de las mismas.
- La Comunidad Autónoma será la encargada del mantenimiento y control de las ayudas de sus puertos e instalaciones, incluyendo la obligación de detección y comunicación de las posibles incidencias en el servicio, que deberán ser comunicadas al IHM y a Puertos del Estado.
- Los proyectos constructivos de las nuevas instalaciones (o modificación de las existentes) deberán ser informados por la Autoridad Portuaria correspondiente.
- La Autoridad Portuaria será la encargada de la inspección y control de todas las señales que estén ubicadas en su ámbito geográfico a estos efectos.
- En caso de ser necesario establecer servidumbres para salvaguardar el servicio público de las ayudas a la navegación, se procederá a su definición individualizada, atendiendo a los criterios que se exponen en el Art. 91-6.

De la Ley 48/2003, podemos extraer del **CAPÍTULO IV. Servicio de señalización marítima**, el artículo 91, sobre el Servicio de señalización marítima:

1. El servicio de señalización marítima regulado en esta Ley tiene como objeto la instalación, mantenimiento, control e inspección de las ayudas destinadas a mejorar la seguridad de la navegación por el mar litoral español, confirmar la posición de buques en navegación y facilitar sus movimientos.

Se entiende por ayuda a la navegación marítima el dispositivo visual, acústico, electrónico o radioeléctrico destinado a facilitar la seguridad de la navegación y sus movimientos, permitiendo confirmar la posición de buques en navegación.

Las ayudas se fijarán en función de los alcances requeridos, de las características físicas de la costa y de los riesgos para la navegación asociados a cada zona, de acuerdo con la evolución tecnológica y las recomendaciones de los organismos internacionales.

2. Quedan excluidos de este servicio:

- a) El servicio portuario general de señalización, balizamiento y otras ayudas a la navegación que sirven de aproximación y acceso a los puertos de titularidad estatal y su balizamiento interior.
- b) La instalación y mantenimiento de las ayudas a la navegación marítima que sirven de aproximación y acceso del buque a los puertos marítimos de competencia de las Comunidades Autónomas y el balizamiento de su zona de servicio. Cuando alguno de los dispositivos deba situarse fuera de la zona de servicio del puerto, la Comunidad Autónoma deberá solicitar, en su caso, el correspondiente título para la utilización del dominio público marítimo-terrestre.
- c) La instalación y mantenimiento del balizamiento de instalaciones de las Administraciones públicas o de organismos dependientes de ellas.
- d) La instalación y mantenimiento del balizamiento de instalaciones otorgadas en concesión o autorización, incluidas las destinadas a cultivos marinos y emisarios submarinos.**
- e) El servicio de balizamiento de las zonas de baño y de lanzamiento y varada de artefactos flotantes de recreo en las playas.
- f) El servicio de control y ayuda del tráfico marítimo que corresponda prestar a la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

En los supuestos previstos en los párrafos b), c) y d), **la instalación y el mantenimiento de las ayudas a la navegación marítima deberán ser ejecutados a su costa** por la Comunidad Autónoma o Administración correspondiente, **o por el concesionario o autorizado, según proceda, de conformidad con la normativa y las características técnicas y ubicación de los dispositivos que hayan sido aprobadas por Puertos del Estado.**

La Autoridad Portuaria informará los proyectos de ejecución con el fin de comprobar que se ajustan a las características técnicas y ubicación de los dispositivos aprobadas.

3. Las Autoridades Portuarias prestarán el servicio de señalización marítima en la zona geográfica que a tal efecto se les asigne. Para ello, ejercerán las siguientes funciones:
- a) Aprobación de los proyectos de ejecución de ayudas a la navegación cuya instalación y mantenimiento corresponda a la Autoridad Portuaria, así como la modificación de los mismos, que deberán ajustarse a las características técnicas
  - b) Instalación y mantenimiento de los dispositivos de ayudas a la navegación, salvo los que tengan como objeto el balizamiento de instalaciones y obstáculos artificiales, incluidos los naufragios, que deberá ser realizado y abonado por el titular, promotor, responsable o causante de los mismos.

En el supuesto de que éstos no ejecuten la instalación y mantenimiento del balizamiento en el plazo establecido por la Autoridad Portuaria, se llevará a cabo por ésta a costa de aquellos.

- c) Control e inspección de las ayudas a la navegación marítima cuya instalación y mantenimiento corresponde a terceros y adopción, en su caso, de las medidas conducentes al restablecimiento a costa de éstos del servicio, incluidas, si proceden, las derivadas del ejercicio de la potestad sancionadora.

---

Se incluye en este apartado, el control e inspección de las ayudas a la navegación que sirven de aproximación y acceso a los puertos de competencia de las Comunidades Autónomas, incluidas las que constituyen el balizamiento de su zona de servicio, y las de competencia de otras Administraciones, comunicando a éstas, como responsables de su funcionamiento, los problemas detectados a fin de que se proceda a su corrección.

**Esta función se entiende sin perjuicio de la obligación de los responsables de la instalación y mantenimiento de las ayudas a la navegación marítima de comunicar las incidencias que se produzcan en el servicio al Instituto Hidrográfico de la Marina u órgano competente, a los efectos de su difusión, cuando proceda, a través de los avisos a navegantes. Asimismo, se deberá comunicar a Puertos del Estado.**

**4. Corresponden a Puertos del Estado, en relación con la prestación del servicio, las siguientes funciones:**

**a) La determinación de las características técnicas y ubicación de los balizamientos. Asimismo podrá definir por razones de seguridad balizamientos provisionales, sin perjuicio del que definitivamente sea aprobado.**

**b) El control e inspección de las ayudas a la navegación marítima cuya instalación y mantenimiento realicen las Autoridades Portuarias.**

5. Con el fin de conseguir una adecuada prestación del servicio de señalización marítima y articular la necesaria coordinación con las competencias de otras Administraciones públicas sobre el litoral marítimo, **previamente a la aprobación de nuevos polígonos de cultivos marinos o espacios acotados** en la zona marítima en la que se desarrollen cultivos marinos, la Comunidad Autónoma o Administración competente deberá remitir el proyecto que incluya la delimitación del mismo a Puertos del Estado, a fin de que por éste, en el plazo máximo de dos meses, se determinen las características técnicas y ubicación de su balizamiento, **debiendo garantizarse por la Comunidad Autónoma o Administración competente la instalación y mantenimiento de dicho balizamiento.** Cualquier modificación de los límites del polígono deberá ser remitido a Puertos del Estado con el mismo objeto y con carácter previo a la modificación o revisión de la delimitación.

El proyecto de ejecución de balizamiento deberá ser informado por la Autoridad Portuaria a fin de comprobar que se ajusta a las características técnicas y ubicación de los dispositivos aprobadas.

**Previamente al otorgamiento por la Comunidad Autónoma o Administración competente de la autorización o concesión de establecimientos para cultivos marinos, no incluidos en polígonos balizados, u otras instalaciones ubicadas en el medio marítimo, la Comunidad Autónoma o Administración competente deberá remitir el proyecto de la instalación a Puertos del Estado a fin de que se determinen las características técnicas y ubicación del balizamiento de la misma, que deberán recogerse en el proyecto de ejecución de balizamiento que redacte el titular de la instalación, que será informado por la Autoridad Portuaria.**

6. Para la defensa de las ayudas a la navegación marítima y la protección del servicio que prestan, garantizando su adecuada identificación y uso, el Ministro de Fomento, a propuesta de Puertos del Estado, establecerá las servidumbres y limitaciones a la propiedad de los terrenos contiguos a las mismas que sean necesarias, dentro de los siguientes tipos y límites:

- a) Sobre el acceso a las ayudas a la navegación.
- b) Para las ayudas visuales:
  - b.1) Sobre la altura-distancia, para la protección del cono de luz y de reconocimiento de la señal diurna.
  - b.2) Sobre los colores y ritmo de las luces del entorno.
  - b.3) Sobre la luminancia de fondo.
- c) Para las ayudas radioeléctricas:
  - c.1) Sobre la distancia mínima a la que deben ubicarse transmisores radioeléctricos, industrias e instalaciones eléctricas de alta tensión y ferrocarriles electrificados.
  - c.2) Sobre la altura-distancia, para la protección de la recepción y transmisión de señales. En cualquier caso, no se podrán exigir limitaciones mayores de las siguientes:
    - Sólo se podrán establecer limitaciones al empleo de luces de colores rojo, verde, azul, blanco y ámbar.
    - Para distancias inferiores a 1.000 metros, el ángulo sobre la horizontal con el que se observe desde la altura máxima de las antenas receptoras, de una ayuda a la navegación de tipo radioeléctrico, el punto más elevado de cualquier obstáculo será como máximo de cinco grados.
    - Cualquiera de las establecidas en la Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones en cuanto a la protección del espectro radioeléctrico, a efectos de las ayudas radioeléctricas.



**PROCEDIMIENTO PARA  
SOLICITAR EL BALIZAMIENTO  
DE INSTALACIONES DE  
ACUICULTURA**



### **3 PROCEDIMIENTO PARA SOLICITAR EL BALIZAMIENTO DE INSTALACIONES DE ACUICULTURA**

En materia de acuicultura marina en Andalucía, la administración regional con competencias en el otorgamiento de autorizaciones de cultivos marinos es la Consejería de Agricultura y Pesca, tramitadas a través de sus Delegaciones Provinciales. Para proyectos ubicados en mar abierto, es el organismo encargado de la tramitación de la solicitud de balizamiento a Puertos del Estado, previa solicitud de autorización de cultivos marinos por parte del promotor.

El procedimiento a seguir para la solicitud de balizamiento de una instalación de acuicultura en mar abierto es el siguiente:

1. El interesado presenta en la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, junto con el proyecto de acuicultura y la solicitud de autorización de cultivos marinos, un breve resumen del mismo a efectos de incluirlo en la solicitud de balizamiento.
2. La Junta de Andalucía realiza la solicitud de balizamiento a Puertos del Estado para que indique, en caso de ser necesario el balizamiento, que tipo de señales deben instalarse y con qué distribución.
  - 2.a. Puertos del Estado se compromete a facilitar en el plazo máximo de dos meses una Autorización Provisional de Balizamiento.
  - 2.b. La autorización provisional de balizamiento es comunicada a la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca quien a su vez se lo comunica al promotor que será el encargado de la ejecución del balizamiento provisional.
  - 2.c. Una vez conocido el Balizamiento Provisional, el promotor deberá elaborar el Proyecto de Ejecución” del mismo, que deberá ser informado por la Autoridad Portuaria correspondiente.
  - 2.d. Antes de la entrada en servicio de la instalación y una vez instalado el balizamiento, el promotor lo comunicará a la Comunidad Autónoma que solicitará a la Autoridad Portuaria correspondiente la inspección previa a la entrada en servicio del balizamiento. Esta inspección se realizará con presencia del promotor y es independiente del procedimiento administrativo de la concesión.
  - 2.e. El promotor comunicará al Instituto Hidrográfico de la Marina la entrada en servicio del balizamiento con las características técnicas del mismo, quedando obligado a su seguimiento y control. Así como a la comunicación de las incidencias que en el servicio pudieran producirse.
  - 2.f. Puertos del Estado comenzará a tramitación de la Autorización del Balizamiento Definitivo para la instalación.
3. El expediente de tramitación de balizamiento definitivo es analizado en la Comisión de Faros.
4. Una vez estudiado el expediente en la Comisión de Faros, Puertos del Estado emite su Resolución Definitiva de Balizamiento que comunica al interesado, e informa a su vez a la Delegación Provincial de la Junta de Andalucía y a la Autoridad Portuaria correspondiente.

5. El Interesado elabora el proyecto de ejecución del balizamiento, o en su caso, lo actualizará y lo remitirá a la Autoridad Portuaria correspondiente para su informe (Anexo II).
6. Una vez informado proyecto de ejecución actualizado, el promotor acometerá los trabajos correspondientes para instalar el balizamiento aprobado definitivamente.
7. En su caso, una vez autorizado el balizamiento, el promotor lo comunicará a la Autoridad Portuaria correspondiente para proceder a la inspección de entrada en servicio del balizamiento definitivo. Igualmente lo comunicará al resto de organismos implicados, esto es, Junta de Andalucía, Demarcación de Costas, Capitanía Marítima e Instituto Hidrográfico de la Marina a efectos de su comunicación a las navegantes y edición en los documentos náuticos correspondientes.

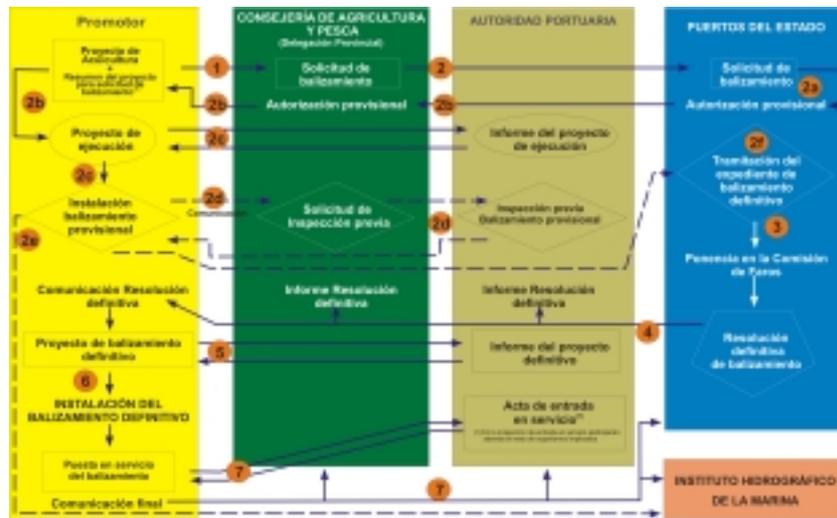


Figura 1 Esquema del procedimiento a seguir para el balizamiento de una instalación de acuicultura.

### 3.1 DOCUMENTOS MÍNIMOS PARA LA SOLICITUD DE UN BALIZAMIENTO.

- ✓ Proyecto resumido a efectos de la solicitud de balizamiento y breve memoria justificativa de la necesidad de señalización de obstáculos.
- ✓ Plano en planta acotado y con batimetría del polígono a balizar donde se sitúen los artefactos y sus anclajes en su posición relativa(Tamaño A3).
- ✓ Copia de una carta náutica actualizada, en la que se represente la instalación a balizar en relación con su entorno(Tamaño A3).

### **3.2 CONTENIDO MÍNIMO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL BALIZAMIENTO.**

- ✓ Memoria justificativa de la solución adoptada, con los anexos correspondientes, entre los que deberán figurar los cálculos de todos y cada uno de los elementos que constituyan la ayuda a la navegación necesaria para cumplir las características técnicas establecidas, así como las normas y recomendaciones aplicadas.
- ✓ Planos que definan suficientemente tanto la instalación que se trata de balizar, como las ayudas a la navegación que forman el balizamiento.
- ✓ Prescripciones técnicas exigibles a las ayudas a la navegación necesarias, incluyendo su instalación y mantenimiento.
- ✓ Presupuesto con la valoración de las distintas unidades de obra y partidas más significativas.
- ✓ Plan de mantenimiento del balizamiento y plan de contingencias (actuaciones ante accidentes).



**ASPECTOS TÉCNICOS DEL  
BALIZAMIENTO EN  
INSTALACIONES DE  
ACUICULTURA**



## 4 ASPECTOS TÉCNICOS DEL BALIZAMIENTO EN INSTALACIONES DE ACUICULTURA

### 4.1 INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA EL SERVICIO DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN (ITSAN-1/2002) (INSTRUCCIONES, ELABORADAS POR EL ÁREA DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS PORTUARIOS DE PUERTOS DEL ESTADO)

#### I. COMUNICACION DE INCIDENCIAS Y PRIMERAS INSTALACIONES

Para una mejor comprensión, el prestador del servicio utilizará unos formatos o fichas tipo para las comunicaciones de incidencias en el servicio y primeras instalaciones. Esta normalización facilitará la comprensión del mensaje y será adecuadamente transmitido por el Instituto Hidrográfico de la Marina a través de los avisos a los navegantes, además de permitir un mejor seguimiento y control del servicio.

El promotor está obligado a establecer un sistema de seguimiento y control del funcionamiento del balizamiento y, en su caso de incidencia, comunicarlo y proceder a su reparación o reposición.

La comunicación de cualquier incidencia al Instituto Hidrográfico de la Marina debe hacerse cuando se conozca su existencia y de forma inmediata cuando afecte a la posición de ayudas a la navegación o a su marca diurna. En caso de afectar a la luz deberá comunicarse si no es posible la reposición del servicio antes de la puesta de sol. Una vez restaurado el servicio o reparada la avería, se procederá a la comunicación de alta de entrada en servicio correspondiente.

Se acompaña al final de este apartado, una ficha tipo para comunicación de incidencias (bajas, altas o modificaciones). El modelo de ficha puede personalizarse por la Autoridad Portuaria, o prestador del servicio, si así lo desea, pero el contenido de la misma debe quedar recogido en la misma.

Para la ficha de comunicación de incidencias, los elementos básicos son el número nacional, referido al último Libro de Faros disponible, y el empleo de "voces" estandarizadas:

- Para ayudas visuales: Apagada, Desaparecida, Destruída, Hundida, Irregular y Retirada.
- Para ayudas radioeléctricas y sonoras: Fuera de Servicio.
- Cuando se use Desplazada o Fuera de Posición, deberá indicarse la nueva posición, así como el datum de referencia para las coordenadas (no deben usarse coordenadas UTM) o distancia y demora a la posición anterior. Desplazada se aplicará en los casos en los que la ayuda se desplaza intencionadamente a una nueva posición, permaneciendo en ella posteriormente. En este caso se deberá adjuntar un plano con la comunicación. Como ejemplo, es el caso de la señal del extremo de un dique que se desplaza al extremo del dique después de una ampliación de éste. Fuera de Posición, se utilizará como A LA DERIVA Y las coordenadas que se indicarán (si se conocen) corresponderán al momento de comunicación o conocimiento de la incidencia. En este caso, también debe acompañarse un plano, si es posible.

- 
- Los términos Suprimida o Eliminada, sólo se usarán para los casos de cese definitivo del servicio.
  - Se utilizará una ficha para cada incidencia y ayuda. Se aplicará una numeración identificativa a cada comunicación, de libre elección para cada Autoridad Portuaria.

Las comunicaciones al Instituto Hidrográfico de la Marina se tienen que efectuar obligatoriamente por FAX (956 599 396). Dichas comunicaciones, adicionalmente, también deben remitirse por fax (91 524 55 04) o por correo electrónico ([AtoN@puertos.es](mailto:AtoN@puertos.es)) a Puertos del Estado. Cualquier otro destino de la comunicación es opcional y dependerá de los procedimientos internos de cada prestador del servicio.

En cuanto a la comunicación de primer establecimiento o retirada definitiva, para lo que no se adjunta ejemplo de ficha tipo, deberá contener la información que se indica a continuación, además de acompañarse SIEMPRE de una representación gráfica sobre copia de la carta náutica o similar, que facilite su identificación. Esto último también será de aplicación para cualquier comunicación ordinaria (asuntos generales) en donde se refiera a una determinada señal y sus coordenadas.

La comunicación de primer establecimiento o supresión definitiva, debe contener:

- Identificación del organismo que origina la comunicación
- Identificación de la entidad u organismo encargado de su mantenimiento.
- Especificar claramente si se trata de PRIMERA, INSTALACIÓN o SUPRESIÓN. En el caso de PRIMERA INSTALACIÓN, se indicará si es de carácter permanente o temporal.
- Se indicará el N° Nacional (si se conoce).
- Denominación.
- Localización (unidad de balizamiento o entorno al que pertenece: puerto, ría, polígono, accesos a, etc).
- Fecha estimada de entrada en servicio o de supresión.
- Tipo de ayuda:
  - Visual (faro, baliza en tierra, baliza en mar, boya, enfilación, luz direccional, luz de sectores, ciega) y tipo de marca según el sistema de balizamiento de la IALA (lateral, cardinal, etc).
  - Radioeléctrica (Racon, DGPS, AIS).
  - Sonoras (campana, sirena, etc).
- Coordenadas geográficas (Latitud y Longitud) en datum WGS-84, con precisión de 3 decimales de minuto.
- Apariencia, periodo y fases de luz-oscuridad ( en su caso).
- Elevación del plano focal respecto del nivel medio del mar y altura sobre el terreno. Ambas expresadas en metros.
- Descripción del soporte (forma y color) y de la marca de tope (si la tiene).
- Alcance nominal o distancia de reconocimiento.
- Sectores de utilización, en su caso.
- Otras ayudas complementarias:
  - Reflector pasivo de radar.
  - Racon, indicando identificativo, alcance y frecuencia.
  - Amplificador de blanco de radar (RTE).
  - Señal acústica, indicando tipo, identificativo, periodo y fases.

Adicionalmente al plano de situación, si es posible, se facilitará alguna foto de la señal y de su entorno.

Evidentemente, la mayoría de las características anteriores están referidas a ayudas visuales, en el caso de radioeléctricas o sonoras se incluirán las que correspondan y se complementarán con las específicas del tipo de ayuda, como identificativo y frecuencia.

## II. CUESTIONES DE PROCEDIMIENTO

Con este nombre se presentó a la Comisión de Faros del segundo semestre de 2001, una ponencia que fue dictaminada favorablemente por ella y posteriormente aprobada por el Presidente de Puertos del Estado, en la que se hacían una serie de precisiones sobre características generales que deben cumplir las ayudas a la navegación. Los puntos a implantar son:

- En el texto identificativo de cada señal se sustituirá la expresión "LUZ N° por "SEÑAL N°.
- Cuando sea necesario utilizar coordenadas, éstas serán geográficas (Latitud y Longitud) sobre datum WGS-84 con precisión de décimas de segundo. Los puntos cardinales se representarán por N (norte), S (sur), E (este), W (oeste).
- El alcance nominal especificado se entenderá referido a una intensidad que tenga en cuenta la iluminación de fondo del emplazamiento considerado y, para los sistemas giratorios, una duración mínima del destello de 0'15 seg.
- La marca diurna tendrá, como mínimo, una distancia de reconocimiento cuando la visibilidad atmosférica sea 10 millas náuticas de:
  - 500 m, para señales luminosas entre 1 y 3 millas náuticas de alcance nominal.
  - 1000 m, para señales luminosas entre 5 y 7 millas náuticas de alcance nominal.
- El reflector pasivo de radar se calculará para un alcance, sin lluvia, con un "blin scan ratio" del 50% y una longitud de onda de 3,2 cm (banda X), equivalente al 0,6 del alcance óptico, tomando como altura de antena de cálculo del radar emisor, 15 m.
- La expresión: "la luz no será visible por encima del dique de abrigo" o similar, se sustituirá por "la cota del plano focal quedará por debajo de la cota del dique de abrigo".
- De acuerdo con las recomendaciones de la AISM/IALA, el nivel de servicio que deben prestar las señales marítimas se medirá, en términos de disponibilidad, sobre periodos de dos años, y su objetivo será alcanzar los siguientes valores mínimos:
  - Faros, racones y luces de recalada (Categoría 1) = 99'8 %
  - Luces en balizas fijas, y en boyas de canales (Categoría 11) = 99'0 %
  - Luces en puerto y en otras boyas (Categoría 111) = 97,0 %
  - Marcas diurnas y reflectores de radar (Categoría 111) = 97,0%
  - Sistemas DGPS = 99'8 % (medido sobre 30 días)

Para el cumplimiento del seguimiento de la disponibilidad, arriba indicada, la Autoridad Portuaria, así como el resto de los agentes proveedores del servicio, dispondrán los mecanismos de medición necesarios para aportar, justificadamente, los valores de la disponibilidad alcanzados, pudiéndose determinar también el número de incidencias ocurridas y el tiempo medio de duración de la incidencia.

Esta información será incluida en un informe anual que elaborará Puertos del Estado como Memoria Anual del servicio de ayudas a la navegación, por lo que los mecanismos de medición, antes aludidos, deberán implementarse con la mayor brevedad posible.

**COMUNICACIÓN DE INCIDENCIA EN EL SERVICIO DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN <sup>1</sup>**

Nº \_\_\_\_\_ <sup>2</sup>

MODIFICACIÓN DEL SERVICIO <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/>	RESTAURACIÓN DEL SERVICIO <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/>	CANCELA INCIDENCIA <sup>5</sup>	Nº
--	--------------------------	--	--------------------------	---------------------------------	----

ORGANISMO GENERADOR DE LA COMUNICACIÓN	
ENTIDAD RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO	
Nº NACIONAL (L.F. <sup>6</sup> )	
DE NOMINACIÓN	
LOCALIZACIÓN	

FECHA DE LA INCIDENCIA <sup>8</sup>	
HORA DE LA INCIDENCIA	

AYUDA VISUAL <sup>9</sup>	<input type="checkbox"/>	AYUDA RADIC ELECTRICA	<input type="checkbox"/>
		AYUDA SONORA	<input type="checkbox"/>
APAGADA	<input type="checkbox"/>	Fuera de Servicio	<input type="checkbox"/>
DESAPARECIDA	<input type="checkbox"/>		
DESTRUIDA	<input type="checkbox"/>		
HUNDIDA	<input type="checkbox"/>		
IRREGULAR	<input type="checkbox"/>		
RETIRADA	<input type="checkbox"/>		

DESPLAZADA<sup>10</sup> ( ): Latitud: \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_

FUERA DE POSICIÓN ( ): Latitud: \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_

SERVICIO MODIFICADO. Temporalmente ( ) Permanente ( )  
 Parámetro Valor Normal Valor Actual

<sup>1</sup> Se empleará una ficha por cada ayuda con algún tipo de incidencia  
<sup>2</sup> Se numerarán las incidencias según el sistema que adopte la Autoridad Portuaria  
<sup>3</sup> Se marcará X en la casilla cuando se trate de una baja  
<sup>4</sup> Se marcará con una X cuando se trate de un alta total del servicio  
<sup>5</sup> Sólo para Restitución del Servicio: se indicará el número de incidencia asignado a la baja  
<sup>6</sup> Se pondrá el año al que corresponde el Libro de Faros  
<sup>7</sup> Agrupación o entorno al que pertenece: Puerto, Ría, Polígono, etc.  
<sup>8</sup> Fecha y hora en que se produjo o cuándo se ha tenido conocimiento de ella  
<sup>9</sup> Este cuadro se rellenará sólo en caso de baja, marcando X en las casillas apropiadas  
<sup>10</sup> Aplicable a desplazamiento intencionado a una nueva ubicación geográfica. Adjuntar plano

## 4.2 RECORDATORIO SOBRE ELEMENTOS BÁSICOS RELACIONADOS CON EL ALCANCE DE LAS SEÑALES LUMINOSAS. (NOTA TÉCNICA 1/2004, ELABORADA POR EL ÁREA DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS PORTUARIOS DE PUERTOS DEL ESTADO)

Una ayuda a la navegación marítima visual siempre tiene dos tipos de señales: la señal diurna y la señal nocturna, ambas igualmente importantes desde el punto de vista teórico, aunque, por tener menos referencias visible disponible en el entorno, para el navegante la señal nocturna (señal luminosa) es más crítica.

Para que un observador identifique una luz es necesario que éste se encuentre dentro del cono de luz generado por ella y que la luz pueda ser claramente percibida. Los parámetros básicos para ello son:

- La divergencia vertical (además del ángulo de oscilación del flotador, en caso de boyas, la sensibilidad de la enfilación en estos caso y el ángulo de incertidumbre en el caso de las luces de sectores)
- El retardo del encendido y duración del destello.
- El alcance luminoso

En todos los casos el navegante dirá que **no ve** la luz. Antes de hacer cualquier valoración sobre el asunto y tomar acciones deben analizarse las posibles causas de ello. Estas pueden ser propias del equipamiento, de su instalación y mantenimiento, de su configuración, del propio observador y de las condiciones atmosféricas.

### 4.2.1 Divergencia Vertical

La divergencia vertical ( $D_v$ ) es el ángulo de la sección vertical del cono de luz que genera la fuente luminosa. La divergencia horizontal ( $D_h$ ) es el ángulo de la sección horizontal del mismo cono anterior.

Si bien la divergencia vertical condiciona la distancia mínima de utilización de la ayuda, la divergencia horizontal está relacionada con el tiempo de retención de la luz en el ojo del observador. Es decir, una mayor divergencia horizontal mejora la percepción de la luz por el observador. El cálculo de la divergencia es:

$$D_v = b / f$$

$$D_h = a/f$$

"a" es la anchura de la fuente luminosa (dimensión horizontal).

"b" es la altura de la fuente luminosa (dimensión vertical).

"f" es la distancia focal de la óptica (en ópticas de horizonte es la mitad de su diámetro en el plano del eje óptico de la misma)

Lo mejor es obtener esta información a partir de datos experimentales de parejas estándar de lámpara y óptica o para la baliza de LED's completa. En cualquier caso, el fabricante deberá facilitar este dato para algunas combinaciones estándar.

Debe tenerse en cuenta que este valor de la divergencia corresponde al ángulo completo del cono de luz, pero solamente es de interés la parte hacia el mar, es decir la mitad de ese ángulo. Esto hace que su valor sea, normalmente, de unos pocos grados, por lo que es muy importante asegurarse de que el plano del eje óptico del sistema luminoso esté perfectamente horizontal.

---

Un error en la horizontalidad del plano del eje óptico puede provocar que la luz no sea identificada por el observador a la distancia esperada, al poder quedar éste fuera del cono de luz.

$$D = H / \operatorname{tg} (D_v/2)$$

Donde D es la distancia mínima a la que debe usarse la señal luminosa y H es la altura del eje óptico respecto del nivel del mar; ambos, D y H expresados en las mismas unidades, metros.

Además del aspecto anterior, un caso muy especial ocurre cuando la señal luminosa se instala sobre una boya o elemento flotante. Este tendrá una determinada oscilación que hará que el plano del eje óptico del sistema oscile, por lo que producirá grandes dificultades de identificación por parte del observador.

Para que la señal pueda ser utilizada es imprescindible que el ángulo de oscilación sea menor que el ángulo de divergencia vertical, de no ser así la luz no podrá ser identificada por el observador como una señal marítima.

En el caso de enfilaciones luminosas, además de la propia divergencia vertical y la imprescindible necesidad de que el eje óptico esté totalmente horizontal, es necesario que el parámetro conocido como la "sensibilidad lateral" de la misma debe ser superior al valor 1'5. Una enfilación con una sensibilidad lateral inferior al valor indicado puede hacer que el navegante no la identifique como tal.

Por último, en las luces de sectores otro elemento a considerar es el ángulo de incertidumbre, que al menos debe determinarse geométricamente y siempre debe ser verificado en la mar, ya que normalmente va ligado a situaciones críticas para la navegación. Las balizas de LED's generan, en instalaciones convencionales, ángulos de indeterminación algo elevados, de tal manera que si el sector es estrecho, podría no ser utilizable este tipo de balizas.

Es imprescindible conocer:

- Divergencia vertical del sistema óptico.
- Ángulo de error del plano del eje óptico del sistema respecto de la horizontal.
- Ángulo de oscilación de las boyas.
- Sensibilidad lateral de las enfilaciones.
- El ángulo de incertidumbre en las luces de sectores.

#### **4.2.2 El retardo del encendido y la duración del destello**

Tanto el alcance luminoso como la identificación de los destellos están condicionados por la duración del, destello y, en los casos de lámparas eléctricas de incandescencia, del retardo del encendido.

El retardo del encendido/apagado de la luz en cada destello es función de la intensidad de la corriente que pasa por la lámpara de incandescencia, da tal manera que todos y cada uno de los periodos de oscuridad deben ser superiores al valor correspondiente a la recta del 90% de la gráfica de la página 124 de la publicación "Normas Técnicas sobre Obras e Instalaciones de Ayudas a la Navegación-1986".

En caso contrario el observador no identificará los destellos individuales y por lo tanto no identificará la señal marítima.

Por otro lado, la duración del destello afecta al valor de la intensidad eficaz, de tal manera que para la misma fuente luminosa, mayores periodos de luz generan mayor intensidad eficaz y, por lo tanto, mayor alcance luminoso.

El efecto anterior del retardo del encendido/apagado se debe tener en cuenta para considerar la duración real del destello y utilizar el valor corregido (usar el valor de la recta del 50% de la gráfica mencionada anteriormente) de dicha duración en el cálculo de la intensidad eficaz. Periodos más cortos producen alcances más cortos.

El efecto del retardo en el encendido/apagado no existe en el caso de la tecnología de LED's, como tampoco ocurría en el caso de los destelladores de gas.

La intensidad de la corriente de filamento tiene importancia para el efecto comentado, pero también tiene importancia para el alcance luminoso, al estar directamente relacionada con la intensidad luminosa. Esta intensidad de corriente de filamento es función de la tensión de alimentación (se supone que la resistencia eléctrica del circuito no varía), por lo que la regulación de la tensión de alimentación es otro factor que puede afectar al alcance luminoso.

#### **4.2.3 Alcance luminoso.**

El alcance luminoso de una señal luminosa es la distancia a la que un observador percibe dicha señal. Esta distancia depende, básicamente, de las alturas relativas entre la fuente luminosa y el ojo del observador, de la intensidad luminosa de dicha fuente y de las condiciones atmosféricas entre la fuente luminosa y el observador.

Los puntos anteriores, divergencia vertical, divergencia horizontal, retardo del encendido/apagado y duración del destello, son factores limitativos del alcance luminoso.

La línea de visión directa entre la fuente luminosa y el observador puede estar limitada por la curvatura de la Tierra. Así aparece el concepto de alcance geográfico, que es función de la altura de la fuente luminosa y de la altura del ojo del observador, en ambos casos respecto del nivel medio del mar. Por ello, la distancia máxima a la que puede verse una señal luminosa es su alcance geográfico. En todos los casos, el alcance geográfico debe ser superior al alcance luminoso.

Ahora consideraremos el efecto de la intensidad luminosa. La intensidad luminosa es la parte del flujo luminoso en una determinada dirección, su unidad es la "candela, cd" y es equivalente a lúmen/esterorradian. Los valores de intensidad, a nuestros efectos, siempre los consideraremos en las direcciones del plano del eje óptico y en particular en la dirección entre el foco luminoso y el observador. En principio, se considerara que el sistema óptico es isótropo y la intensidad es la misma en todas las direcciones del plano del eje óptico.

Tendremos que considerar tres tipos de intensidad:

- Intensidad estacionaria.
- Intensidad eficaz.
- Intensidad de cálculo

El paso de una a otra se realiza por factores que siempre son menores que la unidad, es decir para una intensidad estacionaria dada, la intensidad eficaz es menor y a su vez la intensidad de cálculo es menor.

---

El alcance luminoso se calcula a través de la fórmula de Allard:

$$E_0 \cdot D^2 = I_c \cdot c^D$$

En donde  $E_0$  es el umbral de percepción de la luz, expresado en Lux (iluminancia o nivel de iluminación),  $D$  es el alcance luminosos expresado en metros,  $I_c$  es la intensidad de cálculo, expresada en candelas y "c" es el coeficiente de transparencia atmosférica, cuya relación con el valor de transmisibilidad atmosférica "T" es:  $T = C^{1852}$ .

Esta función se presenta en ábacos que están diseñados para la condición de fondo oscuro, por lo que el umbral de percepción toma el valor  $E_0=0'2 \cdot 10^{-6}$  Lux, Este ábaco es suficientemente conocido y está en la publicación "Normas Técnicas sobre Obras e Instalaciones de Ayudas a la Navegación - 1986". Este ábaco relaciona la **intensidad de cálculo** ( $I_c$ , en candelas) con el **alcance luminoso** ( $D$ , en millas náuticas) en función de la transmisibilidad atmosférica ( $T$ ).

Para un valor de visibilidad atmosférica de 10 millas náuticas, el valor de la transmisibilidad atmosférica toma el valor de  $T=0'74$  y el alcance resultante se denomina "Alcance Nominal", nocturno y para condición de fondo oscuro ( $E_0=0'2 \cdot 10^{-6}$  Lux).

A la vista de todo lo anterior, la visibilidad atmosférica y la condición del fondo son dos elementos muy importantes a considerar a los efectos del alcance luminoso de una señal marítima.

La intensidad de cálculo se obtiene como producto de la intensidad eficaz y los siguientes factores:

- Pérdida de intensidad a través del acristalamiento:  $F_1 = 0'85$  (sólo en el caso en que exista una linterna exterior al propio sistema óptico: fuente de luz más óptica).
- Pérdida de intensidad por condiciones del servicio:  $F_2 = 0'75$ . Este valor es para un estado medio de limpieza y degradación, pero podría ajustarse a otro valor, si se dispone de información para ello. En los casos de balizas LED's debería evaluarse este factor.
- Pérdida por efecto del filtro de color:  $F_{3R} = 0'20$  (Rojo),  $F_{3V} = 0'30$  (Verde)  $F_{3A} = 0'6$  (Ámbar). Estos valores son aproximados, ya que cada el valor correcto debe ser proporcionado por el fabricante del filtro y debe proporcionarse en función de la temperatura de color de la fuente luminosa. En el caso de las balizas de LED's, no existe filtro de color, por lo que este factor  $F_3$  tomará el valor 1.
- Pérdida por efecto de la luminancia del fondo:  $F_4 = 1$  para fondo oscuro y  $F_4 = 0'20$  para luminancia de fondo muy alta. El valor  $F_4$  tomará valores intermedios según la luminancia de fondo respecto de la dirección visual fuente-observador.

Así la intensidad de cálculo:  $I_c = F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4 \cdot I_e$ , en donde  $I_e$  es la intensidad eficaz.

La intensidad eficaz está relacionada con la intensidad estacionaria (propia del sistema luminoso) y la duración del destello, de manera que se aumenta su valor, aumentando la duración del destello y/o aumentando la intensidad estacionaria. Ambos parámetros tendrán, en algunas ocasiones, la limitación para optimizar el consumo eléctrico de la instalación.

El cálculo de la intensidad eficaz se hará a través de la expresión correspondiente al método III Blondel-Rey-Douglas, que es equivalente al método I de Schmidt-Clausen con factor de forma igual a la unidad ( $F=1$ ) para los casos de balizas de LED's:

$$I_e = I_0 \frac{t}{t+a}$$

Donde "t" es la duración del destello (supuestamente todos iguales, en caso contrario deberá usarse la situación más desfavorable, es decir, el destello más corto) y "a" toma el valor de 0'2 (constante de Blondel-Rey, ligada al umbral de retención de las imágenes en la retina).  $I_0$  es la intensidad pico del destello, que será equivalente a la intensidad estacionaria o propia del sistema luminoso.

Debe tenerse en cuenta el método de cálculo recomendado por la IALA es el método I (Schmit-Clausen), pero requiere ensayos de laboratorio para establecer el factor de forma (F) para cada conjunto de óptica y lámpara.

El método II (Allard) no tiene un uso generalizado y el método III (Blondel-Rey-Douglas) es el recomendado en la Normas Técnicas sobre Obras e Instalaciones de Ayudas a la Navegación (España), por resultar de más fácil aplicación, siendo también más conservador. Algunos fabricantes indican la intensidad eficaz de sus sistemas ópticos, pero debe conocerse el método de cálculo empleado. En los casos de las balizas de LED's debería estudiarse, posiblemente, una nueva expresión para el cálculo de la intensidad eficaz, teniendo en cuenta la forma del destello de este tipo de balizas. No obstante, mientras tanto se seguirán aplicando los métodos indicados (I, con  $F=1$ ; III).

Ahora, la intensidad estacionaria es la que genera el propio sistema óptico, considerado como fuente luminosa más óptica. Aunque se va a presentar una forma de cálculo, este valor debe obtenerse por resultados de ensayos de laboratorio y, en los casos de balizas LED's o sistemas encapsulados y herméticos en los que la fuente luminosa y la óptica forman un conjunto, debe ser facilitado por el fabricante.

El valor aproximado de la Intensidad estacionaria obtenido mediante cálculo es:

$$I_0 = K \cdot L \cdot b \cdot h ,$$

donde:  $K = 0'89 \cos \alpha$   
 $L =$  Luminancia o brillo de la fuente luminosa ( $\text{cd}/\text{cm}^2$ ).  
 $B =$  altura o dimensión vertical de fuente luminosa (cm).  
 $h =$  altura (proyección vertical) del dióptrico (cm).  
 $\alpha =$  ángulo entre el eje óptico y el elemento dióptrico más alejado

Habitualmente, los fabricantes de lámparas facilitan el flujo luminoso expresado en lúmenes que es necesario pasar a  $\text{cd}/\text{cm}^2$ , ello dependerá del tipo de distribución del flujo (esférica, toroide, etc.). Para simplificar el procedimiento, se considerará distribución esférica y por lo tanto, para una lámpara de dimensiones b, a: en donde "a" es el ancho o proyección horizontal de la fuente luminosa (filamento) y "b" la dimensión vertical de dicha fuente y el flujo total es " $\phi$ " (lúmenes):

El procedimiento de cálculo para determinar la intensidad estacionaria necesaria para un conjunto óptico, para un determinado alcance nominal, es:

$$L = \frac{\phi}{4\pi ab}$$

- a) Se entra en el ábaco alcance luminoso-intensidad de cálculo, de aplicación de la fórmula de Allard. Se obtiene el valor de  $I_c$  para el valor de  $T=0'74$ .
- b) Se calcula el valor de la intensidad eficaz,  $I_e$ , aplicando la expresión  

$$I_e = I_c (F1 \cdot F2 \cdot F3 \cdot F4)$$
- c) Se calcula el valor de la intensidad estacionaria,  $I_0$ , aplicando la expresión:

$$I_0 = I_e \frac{t+a}{t}$$

El valor de  $I_0$  (cd) es el valor que debe proporcionar el sistema luminoso (fuente luminosa más óptica) y debe garantizarse por el suministrador del mismo o calcularse en función de la lámpara y óptica a emplear.

Para terminar se expone un ejemplo en el que se indica para un caso habitual, una baliza de color verde para un alcance nominal de 5 millas náuticas, cual debería ser la intensidad luminosa del sistema óptico necesario para cumplir esos requisitos

**Ejemplo:**

Alcance nominal = 5 millas náuticas

Color verde; alta luminancia de fondo; duración del destello 0'5 segundos (se desprecia el retardo del encendido/apagado)

- $I_c = 80$  cd (sobre el ábaco de la fórmula de Allard)
- $F1 = 1$ , no hay linterna exterior (baliza convencional)
- $F2 = 0'75$  (limpieza y degradación medios)
- $F3v = 0'30$  (filtro color verde; no LED's)
- $F4 = 0'2$  (alta luminancia de fondo)
- $I_e = 80 / 0'75 \cdot 0'30 \cdot 0'2 = 1.778$  cd (533 cd, estimado en el caso de LED's)
- $I_0 = 1778 \cdot (0'5 + 0'2) / 0'5 = 2.489$  cd. (746 cd, estimado en caso de LED's)

Es decir, necesitaremos una baliza (lámpara más óptica) cuya intensidad estacionaria debe ser de 2.489 cd. (746 cd estimado en caso de LED's) para tener un alcance nominal de 5 millas náuticas con una baliza de color verde, en un entorno con alta luminancia de fondo y con destellos de 0'5 segundos.

Por último, aunque se hayan cumplido todas las condiciones de cálculo, el alcance luminoso que percibirá el navegante dependerá de la visibilidad atmosférica de la zona entre él y la baliza, ya que toda la instalación responde a la condición de 10 millas náuticas de visibilidad atmosférica.

Por lo tanto, si la visibilidad atmosférica es, normalmente, inferior a ese valor, el navegante no percibirá la señal luminosa a la distancia indicada. Así, el navegante debe conocer la visibilidad atmosférica en su zona y en ese momento, y hacer la corrección necesaria para saber a que distancia será visible la luz cuyo alcance nominal conoce.

La visibilidad atmosférica puede estimarse intentando ver puntos conocidos del entorno y cuya distancia conoce. Así, si la visibilidad atmosférica fuese de 7 millas náuticas, nuestra instalación de ejemplo, con un perfecto alcance nominal de 5 millas náuticas, solo será visible a 4 millas náuticas.

Así pues, el valor real del límite de servicio de una señal luminosa debe ir acompañado del valor de la visibilidad atmosférica en la zona y la dirección (demora) con se ve la baliza desde el observador, ya que, muy probablemente, la visibilidad atmosférica varía según la dirección entre el observador y la baliza.

#### 4.3 SISTEMA DE BALIZAMIENTO

##### 4.3.1 Generalidades

###### a) **Ámbito de aplicación:**

Este sistema establece las reglas aplicables a todas las marcas fijas y flotantes (excepto faros, luces de sectores, luces y marcas de enfilación, buques-faros, y boyas gigantes de navegación) destinadas a indicar.

1. Los límites laterales de los canales navegables.
2. Los peligros naturales y otros obstáculos, tales como los naufragios.
3. Otras zonas o configuraciones importantes para el navegante.
4. Los peligros nuevos.

###### b) **Tipos de marcas:**

El sistema de balizamiento comprende cinco tipos de marcas que pueden emplearse combinadas:

1. Marcas laterales, utilizadas generalmente para canales bien definidos, asociadas a un sentido convencional del balizamiento. Estas marcas indican los lados de babor y estribor de la derrota que debe seguirse. En la bifurcación de un canal puede utilizarse una marca lateral modificada para indicar el canal principal. Las marcas laterales son distintas según se utilicen en una u otra de las regiones de balizamiento A y B.
2. Marcas cardinales, que se utilizan asociadas al compás del buque, para indicar al navegante donde están las aguas navegables.
3. Marcas de peligro aislado, para indicar peligros aislados de dimensiones limitadas enteramente rodeados de aguas navegables.
4. Marcas de aguas navegables, para indicar que las aguas son navegables a su alrededor, por ejemplo, marca de centro de canal.
5. Marcas especiales, cuyo objetivo principal no es ayudar a la navegación, sino indicar zonas o configuraciones a las que se hace referencia en las publicaciones náuticas.

###### c) **Método empleado para caracterizar las marcas.**

El significado de la marca está determinado por una o más de las siguientes características:

1. De día: color, forma y marca de tope.
2. De noche: color y ritmo de la luz.

---

### 4.3.2 Marcas diurnas

El Sistema de Balizamiento Marítimo de la AISM establece que el significado de una marca de día depende de una o más de las siguientes características: color, forma y marca de tope.

- a) **Color:** Los colores de las superficies de una boya o marca tienen por objeto hacerlas ostensibles y transmitir un mensaje sencillo relativo a la navegación, o una información. Los colores utilizados en la señalización marítima son negro, blanco, rojo, verde y amarillo. Los tonos de estos colores deberán buscar un equilibrio entre una buena visibilidad a gran distancia y un reconocimiento claro del mensaje que transmiten a corta distancia.

Las pinturas utilizadas para la coloración de las señales, deben ser de buena calidad y resistentes a los efectos del agua de mar, de las radiaciones ultravioletas, de las variaciones de temperatura, de la vegetación marina, etc.

- b) **Forma:** Las formas más habituales de las boyas o marcas son: cilíndrica, cónica, esféricas, de castillete y espeques. Estas formas son utilizadas en función del tipo de información que quieran transmitir; por ejemplo, en el caso de las marcas laterales, las cónicas hacen referencia a las marcas de estribor, las cilíndricas a las marcas de babor y las esféricas a las marcas de aguas navegables. Los castilletes y espeques son las únicas señales permitidas para las marcas cardinales, aunque pueden utilizarse para el resto de marcas, dependiendo la información que transmiten en este caso, de su color y de las marcas de tope.

La distancia de reconocimiento de la forma de una marca depende de sus dimensiones, de la calidad de visión del observador, del contraste entre la forma y el fondo sobre el que se proyecta y de su forma geométrica.

Las dimensiones visibles recomendadas para cada tipo de boya son las siguientes:

- Forma cónica: un cono cuya altura esté comprendida entre 0,75 y 1,5 veces el diámetro de su base.
- Forma cilíndrica: un cilindro cuya altura esté comprendida entre 0,75 y 1,5 veces su diámetro
- Forma esférica: una esfera en la que la altura visible por encima de la línea de flotación sea superior a 2/3 de su diámetro.
- Las dimensiones de las boyas con forma de castillete o espeque son tan variadas que no se puede dar una regla de referencia.

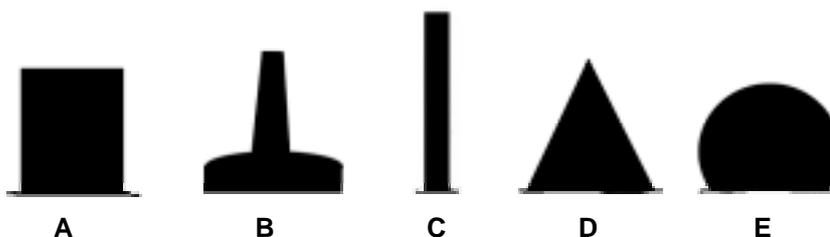


Figura 2 Formas más comunes de las boyas utilizadas para la señalización marítima:

A = cilíndrica, B = castillete, C = espeque, D = cónica, E = esférica

c) **Marcas de tope:** La utilización de marcas de tope en el Sistema de la AISM tiene por objeto la ayuda al navegante a reconocer las marcas e identificar su objeto. Existen seis tipos de marcas de tope:

- Dos conos para las marcas cardinales
- Un solo cono para las marcas de estribor
- Un solo cilindro para las marcas de babor
- Dos esferas para las marcas de peligro aislado
- Una sola esfera para las marcas de aguas navegables
- Forma de aspa (X) para las marcas especiales.

Para cumplir su objetivo, la marca de tope debe estar colocada claramente por encima de toda otra parte de la marca y de las estructuras a las que esta está asociada y tener unas dimensiones tan grandes como sea posible.

Sin embargo habrá que tener en cuenta que las dimensiones de la marca de tope pueden influir negativamente en la estabilidad de la boya, por tanto, al adaptar una marca de tope a una boya será necesario buscar un equilibrio entre su tamaño (para mejorar la visibilidad de la señal) y la estabilidad de la boya, sirviendo de referencia las siguientes características:

✓ Marcas de tope cónicas simples o dobles (Figura 3):

- La altura del cono desde la base a su vértice deberá ser aproximadamente el 90% del diámetro de la base.
- Para las marcas cardinales, la distancia que separa los dos conos debe ser aproximadamente el 50 % del diámetro de la base.

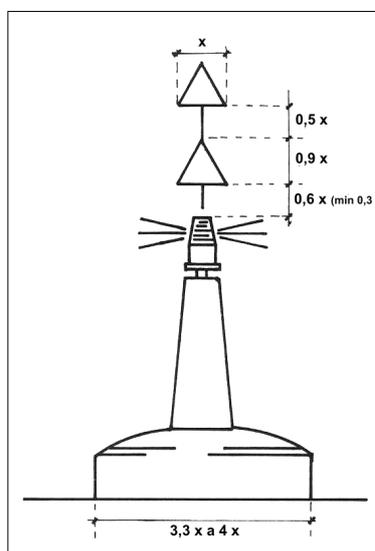


Figura 3 Dimensiones y colocación de las marcas de tope cónicas

- El espacio vertical libre entre el punto más bajo de la marca de tope e igual al 35% de la base del cono.
- En el caso de una boya, el diámetro del cono deberá estar comprendido entre el 25% y el 30% del diámetro de la boya en la línea de flotación.

✓ Marcas de tope cilíndricas (Figura 4):

- La altura del cilindro deberá ser de 1 a 1,5 veces su diámetro. El espacio vertical libre entre la base inferior del cilindro y cualquier otra parte de la marca deberá ser al menos igual al 35% del diámetro de la base del cilindro
- En el caso de una boya, el diámetro de la base del cilindro, debe estar comprendido entre el 25% y el 30% del diámetro de la boya en la línea de flotación.

✓ Marcas de tope esféricas (Figura 5):

- En las marcas de peligro aislado, la

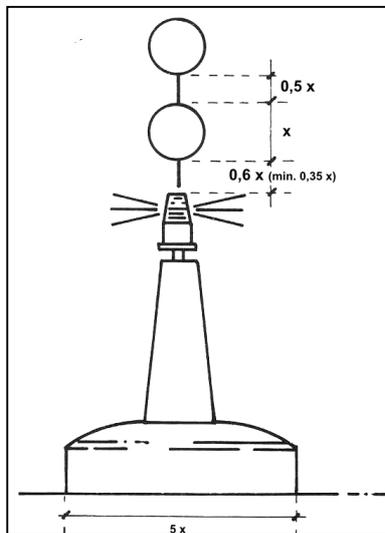


Figura 5 Dimensiones y colocación de las marcas de tope esféricas

- La anchura de los brazos de la "X" debe ser igual aproximadamente, al 15% del lado del cuadrado.

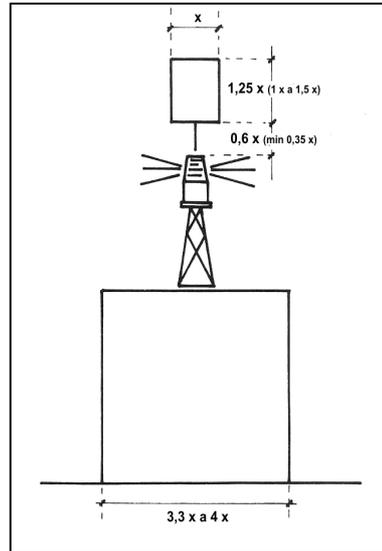


Figura 4 Dimensiones y colocación de las marcas de tope cilíndricas

distancia disponible entre las dos esferas debe ser, al menos, el 50% de su diámetro.

- El espacio vertical libre entre la parte inferior de la esfera (o de las esferas) y cualquier otra parte de la marca no deberá ser inferior al 35% del diámetro de la esfera (o esferas).
- En el caso de una boya, el diámetro de la esfera (o de las esferas) no debe ser inferior al 20% del diámetro de la boya en la línea de flotación.

✓ Marcas de tope en forma de "X" (Figura 6):

- En el caso de una boya, los brazos de la "X" deben representar las diagonales de un cuadrado cuyo lado sea igual aproximadamente al 33% del diámetro de la boya en su línea de flotación.
- En el caso de una baliza, los brazos de la "X" deben representar las diagonales de un cuadrado de lado lo más grande posible

### 4.3.3 Marcas nocturnas (luces)

El Sistema de Balizamiento Marítimo de la AISM establece que el significado de una marca por la noche depende del color y el ritmo de la luz.

- a) **Color:** Los colores de las luces estipulados por la AISM son rojo, verde, blanco y amarillo. Los colores rojo y verde se reservan exclusivamente para las marcas laterales, las luces blancas se utilizan para las marcas cardinales, las de aguas navegables y las de peligro aislado. Las luces de color amarillo se usan únicamente para las marcas especiales.
- b) **Ritmo de las luces:** Una luz rítmica es una luz que se muestra intermitentemente con una periodicidad regular. Se denomina ritmo de la luz a la ley que describe los diferentes aspectos presentados por la luz durante un periodo. Se pueden distinguir los siguientes tipos de luces:

TIPO DE LUZ	DESCRIPCIÓN
<b>Luz fija</b>	Luz que aparece continua y uniforme. Las luces fijas no se utilizan para las marcas nocturnas, ya que se confunden fácilmente con la luces de las embarcaciones. <b>(No usar para acuicultura).</b>
<b>Luz de ocultaciones</b>	Luz en la que la duración total de la luz en un periodo, es más larga que la duración total de la oscuridad y en la que los intervalos de oscuridad (ocultaciones) tienen habitualmente la misma duración.
<b>Luz isofase</b>	Luz en la que las duraciones de luz y oscuridad son claramente iguales
<b>Luz de destellos</b>	Luz en la que la duración total de luz en un periodo es más corta que la duración total de oscuridad y en la que las apariciones de luz (destellos), tienen habitualmente la misma duración
<b>Luz centelleante</b>	Luz en la cual los destellos (centelleos) se suceden con una frecuencia comprendida entre 50 y 80 destellos por minuto
<b>Luz centelleante rápida</b>	Luz en la cual los destellos (centelleos) se suceden con una frecuencia comprendida entre 80 y 160 destellos por minuto
<b>Luz centelleante ultra rápida</b>	Luz en la cual los destellos (centelleos) se suceden con una frecuencia mínima de 160 destellos por minuto
<b>Luz de señales morse</b>	Luz en la cual las apariciones de luz tienen dos duraciones claramente diferentes y están agrupadas para formar una o varias letras del alfabeto morse
<b>Luz fija variada por destellos</b>	Luz compuesta por una luz fija combinada con una luz de destellos de mayor intensidad
<b>Luz alternativa</b>	Luz que muestra colores alternativamente

En el caso de las boyas, al elegir el tipo de lámpara a utilizar para la iluminación nocturna, se ha de tener en cuenta la luz debe presentar continuamente la misma apariencia al menos en la dirección en la que está previsto su funcionamiento. Por lo que la iluminación ha de corregir los defectos que pueda producir el balanceo a la pérdida de estabilidad de las boyas. Por tanto es muy importante que los aparatos de señalización de luminosa de las boyas posean una adecuada divergencia vertical, que asegure la compensación del movimiento de la boya y la correcta observación de la señal dentro de un ángulo variable de acuerdo con el tamaño del buque y su proximidad a la boya.

Para ayudar a la mejor visibilidad e identificación de las señales nocturnas, es bastante recomendable el asegurar la estabilidad de las boyas, por lo cual la boya seleccionada y su forma de anclaje deben ser adecuados a las condiciones habituales del medio marino.

---

#### 4.4 TIPOS DE MARCAS A UTILIZAR PARA EL BALIZAMIENTO DE INSTALACIONES DE ACUICULTURA Y ALMADRABAS.

Sin perjuicio de que en determinadas circunstancias se puedan emplear otras variedades, las marcas a las que vamos a hacer referencia, son las marcas especiales, que se utilizan para la señalización de instalaciones de acuicultura y las marcas cardinales que se utilizan para la señalización de los pesqueros de almadraba.

##### 4.4.1 Marcas Cardinales

Son marcas útiles para el balizamiento de los peligros en el mar o las obstrucciones peligrosas de dimensiones apreciables. Se utilizan, a nuestros efectos, para la señalización de pesqueros de almadraba.

No tienen una forma especial, normalmente son boyas de castillete o espeque, están pintadas con bandas horizontales negras y amarillas (cuya disposición diferencia cada tipo de cardinal de las demás) y tienen una marca de tope característica formada por dos conos de color negro cuya disposición identifica la cardinal frente a las demás.

Las luces serán centelleantes rápidas de color blanco y los ritmos de centelleo utilizados servirán para distinguir una cardinal de las demás.

En la Tabla 1 se incluyen las características específicas de cada marca cardinal y de sus luces de destello.

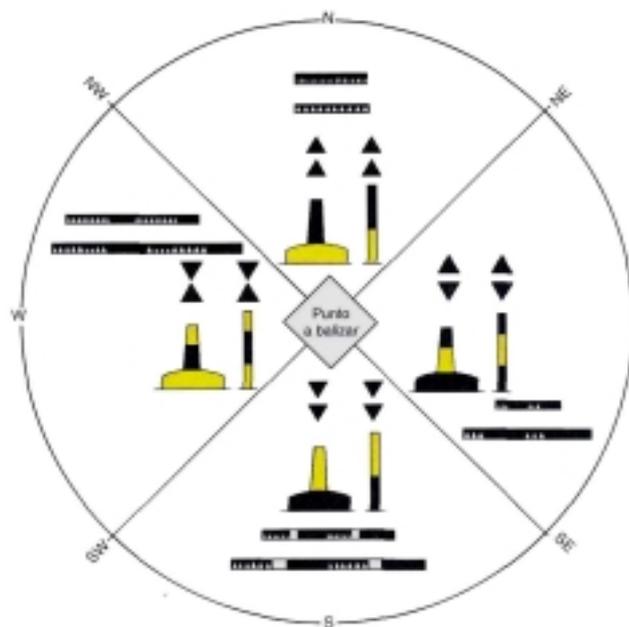


Figura 7 Características de las diferentes marcas cardinales

**Tabla 1** Características de las marcas cardinales y sus luces.

	Marca Cardinal Norte	Marca Cardinal Este
<b>Marca de tope</b>	Dos conos negros superpuestos con los vértices hacia arriba	Dos conos negros superpuestos opuestos por sus bases
<b>Color</b>	Negro sobre amarillo	Negro con una ancha banda horizontal amarilla
<b>Forma (boyas)</b>	De castillete o espeque	De castillete o espeque
Luces		
<b>Color</b>	Blanco	Blanco
<b>Ritmo</b>	Centelleante, rápido, continuo Rp o centelleante continuo Ct.	Centelleante rápido de grupos de 3 centelleos Gp Rp-(3) cada 5 segundos o centelleante de grupos de 3 centelleos Gp Ct-(3) cada 10 segundos
	Marca Cardinal Sur	Marca Cardinal Oeste
<b>Marca de tope</b>	Dos conos negros superpuestos con los vértices hacia abajo	Dos conos negros superpuestos opuestos por sus vértices
<b>Color</b>	Amarillo sobre negro	Amarillo con una ancha banda horizontal negra
<b>Forma (boyas)</b>	De castillete o espeque	De castillete o espeque
Luces		
<b>Color</b>	Blanco	Blanco
<b>Ritmo</b>	Centelleante, rápido, de grupos de 6 centelleos Gp Rp (6) más un destello largo cada 10 segundos o centelleante de grupos de seis centelleos Gp Ct (6) más un destello largo cada 15 segundos	Centelleante rápido de grupos de 9 centelleos Gp Rp-(9) cada 10 segundos o centelleante de grupos de 9 centelleos Gp Ct-(9) cada 15 segundos

#### 4.4.2 Marcas especiales

Son marcas que no tienen por objeto principal ayudar a la navegación, sino indicar zonas o configuraciones especiales, mencionados en los documentos náuticos apropiados.

Se utilizan, a nuestros efectos, para la señalización de instalaciones de cultivos marinos instalados en el mar (jaulas, bateas, líneas de cultivos, etc) y emisarios submarinos.



**Figura 8** Marcas especiales

Las marcas especiales no tienen como objetivo ayudar a la navegación, sino que indican zonas o configuraciones especiales a las que se hace referencia en las publicaciones náuticas. Sus características son las que se incluyen en la Tabla 2.

**Tabla 2** Características de las marcas especiales y sus luces.

Marcas	
<b>Marca de tope</b>	Un aspa amarilla
<b>Color</b>	Amarillo
<b>Forma (boyas)</b>	De libre elección pero que no se preste a confusión con las marcas de Ayuda a la Navegación <sup>(1)</sup>
Luces	
<b>Color</b>	Amarillo
<b>Ritmo</b>	Cualquiera excepto los ritmos que utilizan las marcas con luces blancas <sup>(2)</sup>

(1) La forma de las boyas de marcas especiales no deben prestarse a confusión con las boyas de ayuda a la navegación. Por ejemplo, una boya de marca especial colocada a babor de un canal de navegación, puede ser cilíndrica, pero no cónica.

(2) Para evitar la confusión en casos de visibilidad reducida de la luz amarilla con las luces blancas (empleadas en las marcas cardinales (marcas de peligro aislado y marcas de aguas navegables), el ritmo de destello de las luces debe ser diferente del de estas marcas

**ANEXO I: SITUACIONES A  
CONSIDERAR EN LAS  
INSTALACIONES DE  
ACUICULTURA**



## **ANEXO I: SITUACIONES A CONSIDERAR EN LAS INSTALACIONES DE ACUICULTURA**

La señalización a utilizar en las instalaciones de acuicultura dependerá de lo dispuesto en cada caso por Puertos del Estado en su resolución definitiva de balizamiento, que indicará el tipo de señal o señales que debe poseer la instalación.

No es por tanto, objeto de este documento indicar qué tipo de señalización resulta necesaria en los diferentes tipo de instalaciones de cultivos marinos, sino dar una aproximación a las diferentes situaciones que se pueden encontrar, atendiendo a las recomendaciones de Puertos del Estado basadas en los dictámenes de la Comisión de Faros que, en general, dispone lo siguiente:

- 1) *Cuando se considere que una instalación de cultivos marinos puede representar un peligro para la navegación marítima, dicha instalación deberá señalizarse de acuerdo con el Sistema de Balizamiento Marítimo de la Asociación Internacional de señalización Marítima (AISM/IALA) mediante el empleo de las siguientes ayudas visuales a la navegación: marcas especiales, laterales, cardinales o una combinación de ellas.*
- 2) *En el caso de que se empleen marcas especiales, la instalación de cultivos marinos deberá balizarse disponiendo las marcas en los vértices de un polígono que circunscriba no sólo el perímetro de los elementos flotantes sino los muertos de anclaje de estos.*
- 3) *No obstante lo anterior, dependiendo del tamaño y situación de la instalación, puede ser suficiente señalar sólo una parte del perímetro del polígono circunscrito o, incluso, solamente el centro de la instalación.*
- 4) *En el caso de instalaciones aisladas, cuando el polígono circunscrito sea de grandes dimensiones y con forma de cuadrilátero alargado, puede ser conveniente señalar los dos lados más largos de este con marcas especiales que tengan ritmos diferentes.*
- 5) *Cuando existan varias instalaciones de cultivos marinos próximas entre sí, convendrá diferenciarlas balizando cada una de ellas con ritmo distintos al de las inmediatas y respetando la progresión de ritmos recomendados por la AISM/IALA.*
- 6) *En el caso de que exista tráfico de embarcaciones a través de una instalación, o entre instalaciones próximas, los canales que se dispongan al efecto, deberán balizarse con marcas laterales, pertenecientes al sistema de balizamiento marítimo pero no descritas en el apartado anterior.*
- 7) *Si las circunstancias así lo aconsejan, el balizamiento podrá constar solamente de marcas cardinales con el fin de alejar el tráfico marítimo de la instalación de cultivos marinos.*
- 8) *Para mejorar la percepción del balizamiento de una instalación de cultivos marinos en su conjunto, debe tenerse en consideración la posibilidad de sincronizar los ritmos de las luces que lo constituyen.*

- 
- 9) *Como complemento de las ayudas visuales citadas podrán disponerse también reflectores de radar y ayudas radioeléctricas, como racones o intensificadores de blancos de radar.*

Asimismo, la Comisión de Faros establece en el caso de las Almadrabas, el siguiente criterio de señalización:

*El conjunto de la instalación de las almadrabas se balizará por medio de marcas cardinales luminosas con un alcance nominal no inferior a tres millas náuticas, fondeadas en los vértices de un polígono circunscrito a aquella y cuya descripción se ajustará a la del cuadrante por el que se ha de navegar para librar la almadraba. Las marcas que se establezcan deberán ir dotadas de reflector de radar.*

Finalmente, en el caso de puntos de vertidos al medio marino de instalaciones de acuicultura ubicadas en tierra, dichos puntos se deben señalar siguiendo lo establecido para la señalización de emisarios:

*...Cuando el emisario se encuentre enterrado en toda su longitud, excepto en una pequeña longitud en su extremo. Puede no existir ninguna razón para desaconsejar la navegación de pequeñas unidades entre la extremidad del emisario y la costa. En tales circunstancias parece que el balizamiento apropiado en la extremidad del emisario (cuando este balizamiento sea necesario), debe consistir una marca especial. En el caso de que exista una obstrucción continua a lo largo de toda la longitud del emisario y sea necesario indicar que los navíos deben pasar por fuera de su extremidad, sería adecuado utilizar una marca lateral o una cardinal.*

(extracto de la Guía Para la Aplicación del Sistema de Balizamiento Marítimo de la AISM Publicado Por la Dirección General de Puertos y Costas en 1985)

## **ANEXO II: DIRECTORIO DE INTERÉS**



## ANEXO II: DIRECTORIO DE INTERÉS



**JUNTA DE ANDALUCÍA**  
**Consejería de Agricultura y Pesca**

✓ **Servicios Centrales**

- ✉ C/ Tabladilla, s/n 41013 Sevilla
- ☎ 955 032 000      📠 955 032 507
- 🌐 <http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturaypesca>
- @ [consejeria.cap@juntadeandalucia.es](mailto:consejeria.cap@juntadeandalucia.es)

- ✓ **Delegación Provincial de Almería**
  - ✉ C/ Hermanos Machado, nº 4. 04004 Almería
  - ☎ 950 011 000      📠 950 011 096
  - @ [dpal.cap@juntadeandalucia.es](mailto:dpal.cap@juntadeandalucia.es)
  
- ✓ **Delegación Provincial de Cádiz**
  - ✉ C/ Isabel la Católica, nº 8. 11004 Cádiz
  - ☎ 956 007 600      📠 956 007 650
  - @ [dpca.cap@juntadeandalucia.es](mailto:dpca.cap@juntadeandalucia.es)
  
- ✓ **Delegación Provincial de Granada**
  - ✉ C/ Gran Vía de Colón, nº 48. 18001 Granada
  - ☎ 958 025 100      📠 958 025 220
  - @ [dpgr.cap@juntadeandalucia.es](mailto:dpgr.cap@juntadeandalucia.es)
  
- ✓ **Delegación Provincial de Huelva**
  - ✉ C/ Los Mozárabes, nº 8. 21002 Huelva
  - ☎ 959 005 000      📠 959 005 066
  - @ [dphu.cap@juntadeandalucia.es](mailto:dphu.cap@juntadeandalucia.es)
  
- ✓ **Delegación Provincial de Málaga**
  - ✉ Avda. de la Aurora, s/n 29002 Málaga
  - ☎ 951 038 247      📠 951 038 250
  - @ [agrimalaga.cap@juntadeandalucia.es](mailto:agrimalaga.cap@juntadeandalucia.es)



**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**  
**Secretaría de Estado de Aguas y Costas**

✓ **DIRECCIÓN GENERAL DE COSTAS**

✉ Pza. San Juan de la Cruz, s/n. 28071 Madrid  
☎ 915 976 041  
🌐 <http://www.mma.es/costas/htm/actua/infor/index.htm>

✓ **DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA-ATLÁNTICO**

✉ C/ Marianista Cubillo, 7. 11008 Cádiz  
☎ 956 205 423    ☎ 956 205 352  
@ [registro@server00.ca.dgc.mma.es](mailto:registro@server00.ca.dgc.mma.es)

✓ **Servicio Provincial de Costas en Huelva**

✉ C/ Rico, 15. 21001 Huelva  
☎ 959 285 084    ☎ 959 54 23 08  
@ [registro@server00.h.dgc.mma.es](mailto:registro@server00.h.dgc.mma.es)

✓ **DEMARCACIÓN DE COSTAS EN ANDALUCÍA-MEDITERRANEO**

✉ Paseo de la Farola, 12. 29016 Málaga  
☎ 952 211 538    ☎ 952 219 329  
@ [registro@server00.ma.dgc.mma.es](mailto:registro@server00.ma.dgc.mma.es)

✓ **Servicio Provincial de Costas en Granada**

✉ Camino de Ronda, 83 1º. 18071 Granada  
☎ 958 266 520 – 958 266 521    ☎ 958 535 638  
@ [registro@server00.gr.dgc.mma.es](mailto:registro@server00.gr.dgc.mma.es)

✓ **Servicio Provincial de Costas en Almería**

✉ C/ Hermanos Machado, 4 7ª planta. 04004 Almería  
☎ 950 231 177 – 950 231 639 – 950 2444 39    ☎ 950 281 653  
@ [registro@server00.al.dgc.mma.es](mailto:registro@server00.al.dgc.mma.es)



**MINISTERIO DE FOMENTO**  
**Puertos del Estado**

Avda. del Partenón, 10. 28042 Madrid  
915 245 500 ☎ 915 245 501

<http://www.puertos.es>

@ [fomento@mfom.es](mailto:fomento@mfom.es)

## AUTORIDADES PORTUARIAS

- ✓ **Autoridad Portuaria de Huelva**  
Avda. Real Sociedad Colombina Onubense s/n. 21071 Huelva  
959 493 100 ☎ 959 493 101  
<http://www.puertohuelva.com>  
@ [sac@puertoHuelva.com](mailto:sac@puertoHuelva.com)
  
- ✓ **Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz**  
Plaza de España 17. 11006 Cádiz  
956 240 400 ☎ 956 240 476  
<http://www.puertocadiz.com>  
@ [atencioncliente@puertocadiz.com](mailto:atencioncliente@puertocadiz.com)
  
- ✓ **Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras**  
Paseo de la conferencia s/n. 11207 Algeciras (Cádiz)  
956 585 400 ☎ 956 585 442/43  
<http://www.apba.es>  
@ [apba@apba.es](mailto:apba@apba.es)
  
- ✓ **Autoridad Portuaria de Málaga**  
Muelle de Canovas s/n. 29701 Málaga  
952 125 000 ☎ 952 125 002  
<http://www.puertomalaga.com>
  
- ✓ **Autoridad Portuaria de Almería Motril**  
Muelle de levante s/n. 04001 Almería  
950 236 033 ☎ 950 232 949  
<http://www.apalmeriamotril.com>  
@ [almeria@apalmeriamotril.com](mailto:almeria@apalmeriamotril.com) (Información Almería y carboneras)  
[janocete@apalmeriamotril.com](mailto:janocete@apalmeriamotril.com) (Información Motril)

---

## CAPITANÍAS MARÍTIMAS

- ✓ **Capitanía marítima de Huelva**  
 c/ Sanlúcar de Barrameda, 9. 21071 Huelva  
 959 541 704  959 281 527
- ✓ **Capitanía marítima de Cádiz**  
 Muelle Alfonso XIII, s/n. 11006 Cádiz  
 956 221 674  956 228 288
- ✓ **Capitanía marítima de Algeciras**  
 Muelle Isla Verde, Rto. Portuario s/n. 11207 Algeciras(Cádiz)  
 956 604 151  956 605 889
- ✓ **Capitanía marítima de Málaga**  
 Estación Marítima, s/n 2ª Planta. 29071 Málaga  
 952 601 478  952 215 519
- ✓ **Capitanía marítima de Motril**  
 Muelle de Poniente, s/n. 18613 Motril (Granada)  
 958 601 087  958 601 059
- ✓ **Capitanía marítima de Almería**  
 Muelle de Levante, s/n. 04002 Almería  
 950 271 248  950 244 494



**MINISTERIO DE DEFENSA**  
**Armada Española**

- ✓ **Instituto Hidrográfico de la Marina**  
 Pl. San Severiano,3. 11007-Cádiz  
 956 599412  956 599 396  
 <http://www.armada.mde.es/ihm/index.htm>



