



# Comunicación

# 059

## **SISTEMA DE LOCALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE EMBARCACIONES PESQUERAS**

### **Luis Alberto del Olmo Garrudo**

Director Facultativo  
Dirección General de Pesca y Acuicultura  
Consejería de Agricultura y Pesca  
Junta de Andalucía

### **José Fernández Cortes**

Director de Proyectos  
Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero

### **Francisco José Cores Prieto**

Co-responsable del Proyecto  
Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero

---

## Palabras clave

*Localización y seguimiento de flotas, control de flotas, inspección pesquera, esfuerzo pesquero, caladeros, GPS, GPRS.*

## Resumen de su Comunicación

*El Sistema de Localización y Seguimiento de Embarcaciones Pesqueras Andaluzas permite conocer la localización exacta los buques pesqueros en cada momento. Esta información se utiliza para realizar estudios estadísticos del esfuerzo pesquero al que se ven sometidos los caladeros andaluces y su repercusión en la evolución de los recursos pesqueros. Al mismo tiempo sirve para realizar un seguimiento, control y vigilancia de las actividades pesqueras con el fin de determinar incumplimientos de vedas, detectar faenas en zonas de protección y de actividades que incumplan la normativa vigente y aplicable para cada una de las modalidades pesqueras.*

---

## SISTEMA DE LOCALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE EMBARCACIONES PESQUERAS

### 1. Antecedentes

El sistema de localización de buques pesqueros vía satélite (SLB) se reguló en España por primera vez por la Orden ministerial de 12 de noviembre de 1998, modificada por las Ordenes de 7 de junio de 1999 y de 21 de octubre de 1999. En dicha Orden ministerial se recogían las disposiciones generales sobre los sistemas de localización vía satélite establecidas en el Reglamento CEE número 2847/93 del Consejo sobre el régimen de control aplicable a la política pesquera común y el Reglamento (CE) número 1489/97 de la Comisión con disposiciones de aplicación del anterior; y se adecuaba el sistema de localización a las necesidades de la flota pesquera española.

Posteriormente el Reglamento (CE) número 2371/2002 del Consejo sobre la conservación y explotación de los recursos pesqueros en virtud de la política pesquera común, amplió la obligación de aplicar el sistema de localización por satélite a todos los buques pesqueros de eslora total superior a 18 metros a partir de 1º de enero de 2004, y a los mayores de 15 metros de eslora a partir de 1º de enero de 2005. En cumplimiento de esta exigencia, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, comenzó en el año 2003 la instalación de las denominadas “cajas azules” de forma gradual. Finalmente, el Reglamento (CE) nº 1461/2003 de la Comisión, de 18 de agosto de 2003, estableció las condiciones de los proyectos piloto de transmisión electrónica de información sobre las actividades pesqueras y de teledetección.

En nuestra Comunidad Autónoma, y debido a la importancia y dificultad en el control de determinadas pesquerías, se estimó necesaria la colocación de un sistema que nos permitiera conocer en tiempo real y con bajo coste de mantenimiento, los principales parámetros que definían su actividad.

De esta forma y contando con la colaboración del sector pesquero afectado, se inició en el año 2004 la implantación gradual de un sistema de localización y seguimiento de las embarcaciones pesqueras menores de 15 metros de eslora pertenecientes a determinadas flotas, comenzando por la que faena al voraz en la zona del Estrecho de Gibraltar y que tiene puerto base oficial en la Comunidad Autónoma de Andalucía, en cumplimiento de la Resolución de 30 de diciembre de 2002, de la Dirección General de Pesca y Acuicultura, por la que se aprobaba el plan de recuperación para el voraz (*Pagellus bogaraveo*) en el litoral andaluz y ordenación de la flota andaluza que opera con el arte de voracera en la zona del Estrecho de Gibraltar para el período 2003 - 2005, y continuando en 2006 con la flota marisquera de draga hidráulica y rastro remolcado recogidos en la Orden de 6 de octubre de 2005 de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se regula la pesca de la chirila (*Chamelea gallina*) ,en el Golfo de Cádiz.

Para la consecución de los objetivos antes señalados, se desarrollaron una serie de actuaciones ordenadas cronológicamente, entre las cuales caben destacar:

- 2002: Obtención de un informe evaluación de las distintas alternativas tecnológicas existentes (GSM/SMS, Satelital, VHF/UHF, Tetra, GPRS).
- 2002/2003: Estudio de cobertura GSM/GPRS de la franja litoral andaluza con la colaboración de SADESI y los operadores de telefonía móvil.
- 2003/2004: Detección y contactos con las empresas existentes en el mercado para hardware marinizado y trabajo en GPRS.
- 2005: Implantación del SLSEPA en la flota voracera y medios de apoyo al la inspección pesquera.
- 2006: Ampliación del SLSEPA a la flota marisquera de draga hidráulica y rastro remolcado acogido a la exclusividad de pesca de la chirila.

---

Como objetivos a conseguir se encuentran:

- Disponer de datos para la evaluación del esfuerzo pesquero en distintos caladeros.
- Disponer de una herramienta que permita maximizar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de control y vigilancia pesquera.
- Aumentar la seguridad de las embarcaciones, mediante la instalación de medidas secundarias de sistemas de comunicación de emergencias.
- Crear el marco tecnológico adecuado para futuras ampliaciones de flota y funcionalidades.

## 2. Descripción general del sistema

El Sistema de Localización y Seguimiento de Embarcaciones Pesqueras Andaluzas (SLSEPA) está formado por los siguientes elementos:

- Estaciones Remotas Embarcadas (ERE): dispositivos instalados a bordo de las embarcaciones que transmiten periódicamente su posición.
- Centro de Recepción de mensajes (CR): es el subsistema encargado de mantenimiento y gestión de las comunicaciones entre las EREs y el resto de elementos del sistema.
- Centros de Alarmas de Auxilio (CAA): se encargan de la recepción y gestión de las alarmas asociadas al pulsador de auxilio que lleva incorporada la ERE.
- Centro de Control (CC): es el subsistema donde se centraliza la información. Con el se realiza la configuración de las EREs; así como, la monitorización de las localizaciones para su estudio y explotación.
- Cliente Ligerero (CL): aplicaciones equivalentes al visor de localizaciones y a los listados de alarmas del Centro de Control, pero integradas en un servidor de aplicaciones WEB.

A continuación se detallan cada uno de estos elementos:

### 2.1. Estación Remota Embarcada (ERE)

Las EREs son los equipos de localización que están instalados en cada una de las embarcaciones que forman parte del sistema. Cada ERE dispone de un Sistema de Posicionamiento Global GPS y un módulo de comunicaciones inalámbricas GSM/GPRS.

En el funcionamiento normal, las EREs se conectan al CR mediante el sistema GPRS y le envían de forma periódica las localizaciones de la embarcación y cualquier incidencia de funcionamiento detectada. En caso de pérdida de cobertura de comunicaciones, la ERE registra las posiciones en una cola que vuelca al CR una vez recuperada la cobertura.

En caso de no poder establecer las comunicaciones vía GPRS, las EREs efectúan la comunicación mediante el canal de backup GSM (SMS).

Las EREs constan además de un pulsador de auxilio (SETA), que permite al patrón informar al Centro de Recepción de Alarmas de la localización en la que se encuentra.

Las especificaciones del proyecto exigen que las EREs sean robustas, fiables y compactas. Las características más destacables se pueden sintetizar en:

- Alta resistencia del equipo ante ambiente marino, sobrecarga de tensión, vibraciones, exposición al exterior, etc.
- Autodiagnóstico y notificación de alarmas de funcionamiento en casos de corte de señal de antena, apertura de envoltorio, pérdida de alimentación, pérdida de cobertura, etc.

- Fireware con alta tolerancia a fallos y auto recuperación.
- Instalación diseñada para disminuir las opciones de sabotajes. Alarmas.
- Facilidad de montaje y mantenimiento.
- Autonomía de funcionamiento mediante batería interna superior a 48 horas.

## 2.2. Centro de Recepción de mensajes (CR):

El CR está encargado de mantener y gestionar las comunicaciones entre las EREs, el Centro de Control y los centros de recepción de alarmas.

En su funcionamiento normal, el CR recibe los mensajes procedentes de las EREs, los interpreta y almacena en una cola de mensajes que va procesando de forma ordenada según criterios de prioridad. Todos los mensajes son remitidos al Centro de Control y sólo los mensajes de alarma de pulsador son enviados a los centros de alarmas de localización.

Por otro lado, el CR recibe los mensajes procedentes del CC para la configuración o consulta de las EREs. Estos mensajes los almacena en una cola y los remite a la ERE cuando el canal de comunicación está activo.

Las características del CR son:

- Alta disponibilidad mediante el uso de servidores redundantes.
- Flexibilidad de protocolos de comunicación ante posibles incorporaciones de nuevos modelos o versiones de ERE.
- Autodiagnóstico y notificación remota de alarmas de funcionamiento en casos de error y pérdida parcial de funcionalidades.

## 2.3. Centro de Alarmas de Auxilio (CAA):

Son aplicaciones cliente-servidor encargadas de la gestión y notificación de las alarmas que generan las EREs cuando el patrón pulsa el botón de auxilio (SETA).

La gestión de este tipo de alarmas está centralizada en el CR a fin de reducir el número de sistemas participantes en la comunicación de la alarma.

El funcionamiento normal del sistema es el siguiente: una vez que la ERE detecta que se ha pulsado el botón de auxilio, comunica la alarma al CR por medio del canal GPRS. El CR envía a todos los CAAs un mensaje indicando los datos del buque, la localización en la que se encuentra y la fecha del mensaje. El CAA muestra un popup con los datos del mensaje, genera una alarma acústica para informar al técnico y lo registra en una base de datos local para su posterior consulta.

La operación en situaciones excepcionales se describe como sigue:

<< Si la ERE no tiene cobertura GPRS pero dispone de cobertura GSM, envía un mensaje SMS a los CAAs con los datos de la alarma. Cuando se recupera la cobertura GPRS, la ERE envía nuevamente la alarma al CR siguiendo su curso normal.

Si la alarma se produce con uno de los CAAs desconectado, el CR envía un mensaje SMS al CAA con los datos de la alarma. Cuando se reestablece la conexión, el CR envía nuevamente la alarma según su curso normal.>>

---

Las características de la gestión de las alarmas son:

- Gestión simultanea de múltiples CAAs.
- Canales de comunicación alternativos para garantizar la comunicación del mensaje.

## 2.4. Centro de Control (CC):

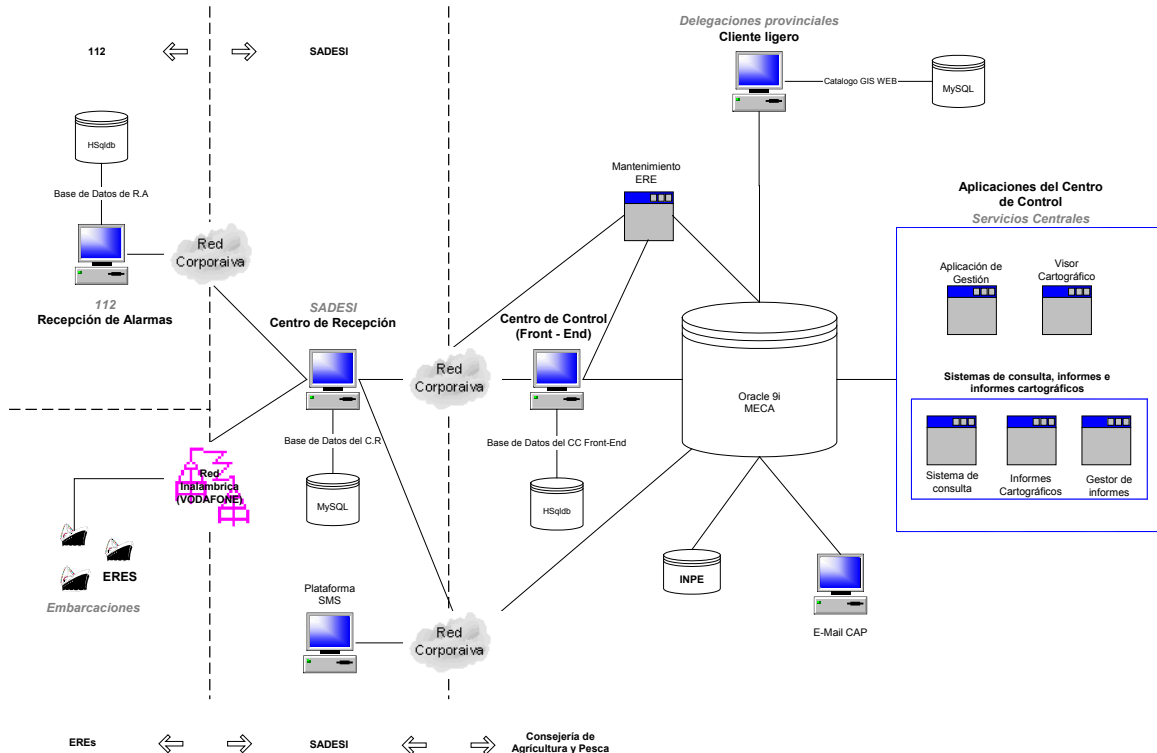
Es el encargado del almacenamiento, gestión y control de la información que compone el sistema. Está compuesto por un conjunto de aplicaciones y servicios para dar respuesta a cada una de las necesidades que se describen a continuación:

- Front-end de comunicaciones: aplicación de comunicaciones que se encarga de mantener el enlace entre la base de datos CC y el CR.
- MECA: debido al alto volumen de información previsto que gestione el sistema, se ha desarrollado un sistema de controles sobre los eventos producidos en el sistema de forma que se pueda actuar de forma automática y desasistida. Dentro de las acciones que puede tomar el sistema se encuentra el registro de alarmas, la notificación mediante SMS y mediante correos electrónicos a los gestores del sistema.
- Aplicación de gestión: encargada de la administración de usuarios, configuración básica de EREs y gestión del sistema.
- Configuración avanzada de las EREs: es una herramienta con la que se puede configurar y consultar las EREs de forma remota.
- Visor de localizaciones: se trata de una aplicación cliente/servidor que permite representar las distintas localizaciones de las embarcaciones con identificación de estado de navegación e incidencia. Las posiciones de las embarcaciones se pueden presentar en modo localización simple o en modo ruta (unidas componiendo un trayecto). Esta dotado de herramientas cartográficas de propósito general como selector de capas de fondo, herramientas de zoom, medición, consulta geométrica, etc. Dispone a su vez de una herramienta de filtros para seleccionar las localizaciones que se quieren representar.
- Listados de alarmas: aplicación que nos muestra las alarmas registradas. Las alarmas pueden ser de sistema debidas errores e incidencias detectados o bien generadas con el MECA (sistema de control automático). Las alarmas se muestran con distintos colores atendiendo al nivel de criticidad y pueden ser comunicadas de forma acústica.
- Sistema de consultas, gestor de informes y gestor de informes cartográficos: son herramientas que permiten la explotación y consulta de los datos de forma flexible. Varían entre si en la forma en como se obtienen los resultados y fundamentalmente en los formatos de salida.

## 2.5. Cliente Ligero (CL):

Se trata de aplicaciones equivalentes al visor de localizaciones y a los listados de alarmas, pero integradas en un servidor de aplicaciones WEB. En este caso, las operaciones pesadas se realizan en el servidor de aplicaciones de forma que el cliente (Delegaciones Provinciales) sólo recibe el resultado de la petición. Esta solución reduce sensiblemente la transmisión de información aunque se produce una pequeña merma de funcionalidades.

La arquitectura global del sistema se muestra en el siguiente gráfico:



### 3. Integración con otros sistemas

El sistema utiliza e interactúa con otros sistemas tanto de la Consejería de Agricultura y Pesca como en la Red Corporativa de la Junta de Andalucía y que son:

- Pasarela de notificaciones P3s: es una plataforma integral de servicios y notificaciones SMS de la Junta de Andalucía. Esta plataforma se emplea para la notificación de incidencias y alarmas a los gestores del sistema. También se utiliza como sistema de comunicación alternativo a los CAAs en caso de no estar conectados al CR.
- Servidor de correos de la Consejería de Agricultura y Pesca: es otro medio para la comunicación de incidencias a los gestores del sistema.
- Sistema de Gestión de Actas de Inspección Pesquera: el cruce con este sistema permite obtener el historial de inspecciones y sanciones de cada buque.

### 4. Organismos participantes

En la gestión y administración del sistema participan distintos organismos públicos de la Junta de Andalucía; como son:

- Sociedad Andaluza para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (SADESI) Consejería de Gobernación de la Junta de Andalucía: Es el responsable de la administración del CR, de la plataforma de mensajería corta P3s y de la red de comunicaciones de la Junta de Andalucía.
- 112 Emergencias de la Consejería de Gobernación de la Junta de Andalucía: Participa en el proyecto como gestor de las alarmas de auxilio. En sus distintos centros se instalan los CAA.
- Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía: Se encarga de la administración,

---

gestión y explotación integral del sistema. El Centro de Control se ubica en la Dirección General de Pesca y Acuicultura; así como, el Cliente Ligerero en las distintas Delegaciones Provinciales.

## **5. Parámetros del Sistema**

El sistema entrará en funcionamiento con una cantidad de 280 EREs operativas, correspondiendo 120 a la flota del voraz, 140 a la flota marisquera de draga hidráulica y rastro y 20 a los medios de inspección pesquera (patrulleras y camiones).

El cálculo previsto de mensajes al año es de 13 millones, de los que un 85% se corresponde a localizaciones de las embarcaciones.

El CR será atendido de forma interrumpida en un funcionamiento  $24 * 365$ .

El CC estará atendido de forma distribuida con dos puestos de operador en los Servicios Centrales de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía y un puesto en cada una de las Delegaciones de las provincias costeras.

El sistema dispondrá de dos CAA, uno situado en el Centro de Emergencias 112 de Sevilla y otro en el Centro