

Sensores acústicos para proteger infraestructuras marinas críticas

Sociedad Anónima de Electrónica Submarina (SAES)

En la actualidad, la construcción de infraestructuras en entornos marinos ha aumentado significativamente debido a las crecientes demandas de recursos y servicios. Estas infraestructuras, consideradas esenciales para la seguridad, economía, salud pública y bienestar de una nación, son clasificadas como críticas. La protección de estas infraestructuras frente a posibles amenazas, tanto de superficie como submarinas, es de vital importancia.

En este contexto, los sensores acústicos juegan un papel crucial en la detección, seguimiento y clasificación de amenazas, permitiendo la protección efectiva de estas infraestructuras.

Las infraestructuras críticas en entornos marinos incluyen sistemas, activos y servicios esenciales situados en o cerca de áreas marítimas. Estas infraestructuras son vitales para la seguridad, economía, salud pública y bienestar de una nación. Ejemplos de infraestructuras críticas en España incluyen puertos y terminales marítimos (Algeciras, Barcelona, Valencia, Cartagena o Bilbao), plataformas petrolíferas y de gas (plataforma Casablanca),

cableado submarino (cables MAREA y ACE), instalaciones de energía eólica marina (Golfo de Cádiz y costa atlántica) e infraestructuras de defensa y seguridad marítima (bases navales de Cartagena, Ferrol y Rota).

Las infraestructuras críticas presentan varios desafíos, entre ellos la protección contra amenazas, el impacto ambiental durante su construcción y operación, y la necesidad de innovación tecnológica. La implementación de sensores y sistemas de monitorización es crucial para mejorar la eficiencia y seguridad de estas infraestructuras.

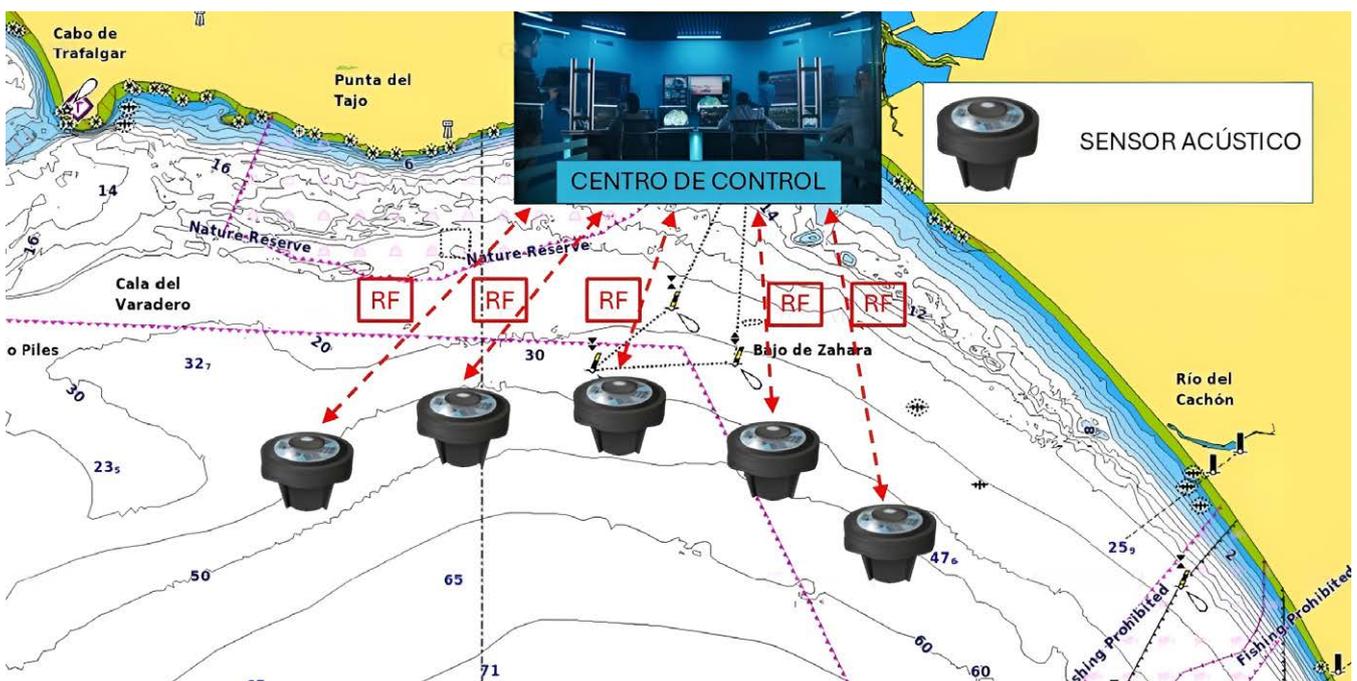
Sensores acústicos

Los sensores acústicos son herramientas avanzadas que permiten la detección y monitorización de sonidos y vibraciones en el agua, proporcionando información crucial para la vigilancia y protección de infraestructuras marinas críticas. Algunos usos específicos incluyen la detección de intrusos submarinos mediante monitorización perimetral y análisis de firmas acústicas, la vigilancia de actividades de buceo y vehículos submarinos mediante la detección temprana y seguimiento de

buceadores o vehículos submarinos, basándose en sus firmas acústicas únicas, y la supervisión ambiental mediante el monitoreo del ruido submarino y la detección acústica de derrames de petróleo o gas.

Existen principalmente dos tipos de sensores acústicos: pasivos y activos. Los sensores pasivos, como los hidrófonos, miden las variaciones de presión en el agua, derivadas del ruido generado por embarcaciones, actividad humana o fauna marina. Los sensores activos, por otro lado, transmiten un pulso acústico y miden el eco o rebote producido por los objetos. Ambos ti-

“Las infraestructuras críticas presentan varios desafíos, entre ellos la protección contra amenazas, el impacto ambiental durante su construcción y operación, y la necesidad de innovación tecnológica”



Ejemplo de un sistema de sensores acústicos para la vigilancia costera. Fuente: SAES.



El puerto de Cartagena es un ejemplo de infraestructura marina crítica, que exige un control y una seguridad de máximo nivel. Foto: Shutterstock.

pos de sensores pueden instalarse en configuraciones array, como lineales, cilíndricos, paneles o esféricos, lo que mejora la ganancia de directividad y la probabilidad de detección.

Para diseñar un sistema de protección basado en sensores acústicos, es necesario considerar varios factores. En primer lugar, el estudio de las amenazas determinará si el sistema óptimo es pasivo o activo, en función del nivel de ruido radiado y la distancia de detección necesaria. Los sistemas pasivos son ideales para detectar amenazas a largas distancias, siempre que el nivel de ruido radiado por la amenaza sea superior al ruido ambiente. De lo contrario, se requerirán sistemas activos.

En segundo lugar, el estudio de la orografía del área a proteger determinará el número de sensores a utilizar. Además, el análisis de propagación acústica determinará las prestaciones de los sensores, y de ahí su número y ubicación, tal y como permite el SEA-PROF desarrollado por SAES.

Un ejemplo de sistema de protección es el diseñado por SAES para la detección de narcolanchas en zonas costeras. Este sistema utiliza una red de boyas inteligentes y autónomas con hidrófonos para la detección de embar-

caciones ligeras. La red de sensores pasivos permite la generación de alertas tempranas, mejorando la seguridad en la zona.

Otro ejemplo es el sistema de protección para puertos, diseñado por SAES, que integra sensores pasivos y activos, complementados con sensores electromagnéticos de detección de campo cercano. Este sistema incluye un sensor acústico pasivo de largo alcance para detección temprana de amenazas, sensores acústicos activos DDS-03 para la detección de buceadores y vehículos submarinos, y una barrera de sensores electromagnéticos.

Con el incremento de las infraestructuras marinas y las nuevas amenazas emergentes, la integración de sistemas de protección es crítica. Los sensores acústicos, debido a su discreción, durabilidad y mínimas necesidades de mantenimiento, son esenciales para la detección de amenazas en medios marítimos. Los casos de uso mencionados son ejemplos que demuestran cómo la detección de amenazas submarinas se puede realizar de manera efectiva mediante sensores acústicos distribuidos estratégicamente, basados en el análisis de amenazas, estudio de la zona y condiciones de propagación acústica.

“El sistema de protección para puertos, diseñado por SAES, que integra sensores pasivos y activos, complementado con sensores electromagnéticos de detección de campo cercano, incluye un sensor acústico pasivo de largo alcance para la detección temprana de amenazas, sensores acústicos activos DDS-03 para la detección de buceadores y vehículos submarinos, y una barrera de sensores electromagnéticos”

SAES (www.electronica-submarina.com) es una compañía líder en innovación tecnológica, especialista en acústica y multinfluencia submarina.