

CONJUNTO DE DATOS: REDCOS

Introducción

El conjunto de datos REDCOS está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas Costeras de Puertos del Estado. Esta red actualiza la antigua red de boyas escalares REMRO.

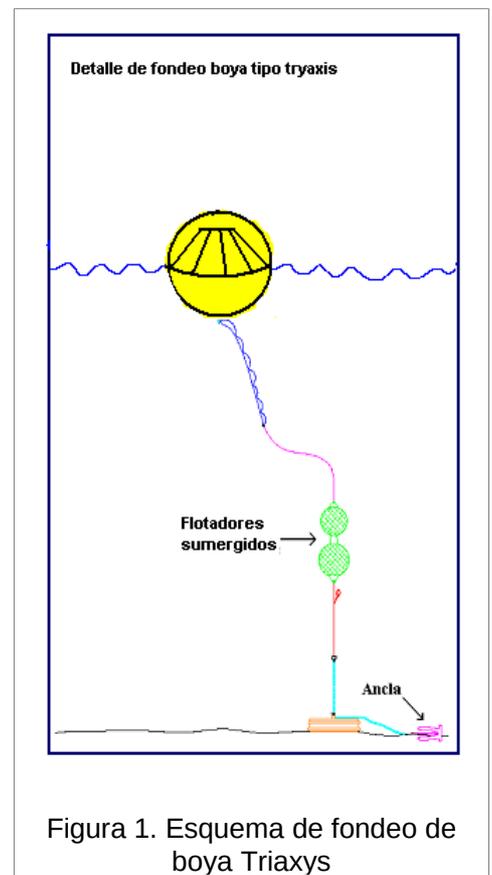
Su objetivo es complementar las medidas de oleaje de la red exterior en lugares de especial interés para las actividades portuarias o para la validación de modelos de oleaje. Por ello el despliegue de las boyas se puede ver modificado a lo largo del tiempo.

Las boyas de esta red se caracterizan por estar ubicadas en las proximidades de instalaciones portuarias, estando fondeadas a menos de 100 metros de profundidad. En la mayoría de los casos, las medidas están perturbadas tanto por el perfil de la costa, como por los efectos del fondo sobre el oleaje.

Por lo tanto, las boyas de la Red Costera son representativas, sólo, de condiciones locales. Por este motivo es necesario utilizar con prudencia dichos datos a la hora de extraer conclusiones sobre el oleaje en zonas alejadas del área de medida.

Esta red históricamente ha estado compuesta principalmente por dos tipos de boyas: boyas con sensores escalares de oleaje, del tipo Waverider (Datawell) y boyas direccionales, del tipo Triaxys (Axys). Desde el año 2012 la red se ha visto inmersa en un plan de optimización de costes de mantenimiento que se ha centrado, fundamentalmente, en la reducción del número de estaciones y en la sustitución de las boyas escalares remanentes por equipos disponibles direccionales. Así pues, la Red Costera se compone en la actualidad de equipos direccionales Triaxys salvo las estaciones de Langosteira y Algeciras que cuentan con boyas multiparamétricas de mayor envergadura (Watchmate y Watchkeeper, respectivamente).

La figura 1 muestra un esquema general de la línea de fondeo diseñada para las boyas de esta red. Siempre que es posible se crea un falso fondo mediante flotadores sumergidos, con el fin de evitar el arrastre de la línea de fondeo. La parte superior de la línea está formada por material elástico. La composición de cada tramo de la misma varía en función de las condiciones de cada emplazamiento de forma que se garantice el seguimiento de la superficie libre y, en consecuencia, las medidas no se vean alteradas por tensiones de la propia línea de anclaje, corrientes, etc.



Obtención de Datos

El esquema de obtención y tratamiento de datos depende de que la boya sea de tipo Triaxys, o multiparamétrica (Watchmate/Watchkeeper).

Las boyas Triaxys miden las elevaciones de la superficie libre del mar y las procesan a bordo. Posteriormente, tanto las series brutas de desplazamientos, como los parámetros de estado calculados por la boya, se transmiten por radio a una estación receptora situada en costa. La estación de recepción en costa almacena la información recibida y, a través de correo electrónico, envía los parámetros de estado de oleaje recibidos desde la boya a Puertos del Estado.

Periódicamente, con motivo de la realización de los mantenimientos, se recuperan de modo manual los datos brutos de oleaje (datos de elevaciones) almacenados en la boya. Dichos datos son entregados a Puertos del Estado para su reprocesado. Este proceso se compone de un riguroso control de calidad y los análisis estadístico y espectral. Se genera un segundo conjunto de parámetros de estado de oleaje que tiene la ventaja de producir estimaciones de los parámetros de oleaje que no dependen de los algoritmos específicos de cada boya. Además, dicho proceso permite recuperar aquella información que se haya podido perder por fallos en la transmisión en tiempo real. Esta información queda así almacenada de modo definitivo en el Banco de Datos Oceanográficos con su correspondiente índice de calidad.

La figura 2 esquematiza el proceso de generación y almacenamiento seguido por los datos procedentes de las boyas Triaxys de la Red Costera.

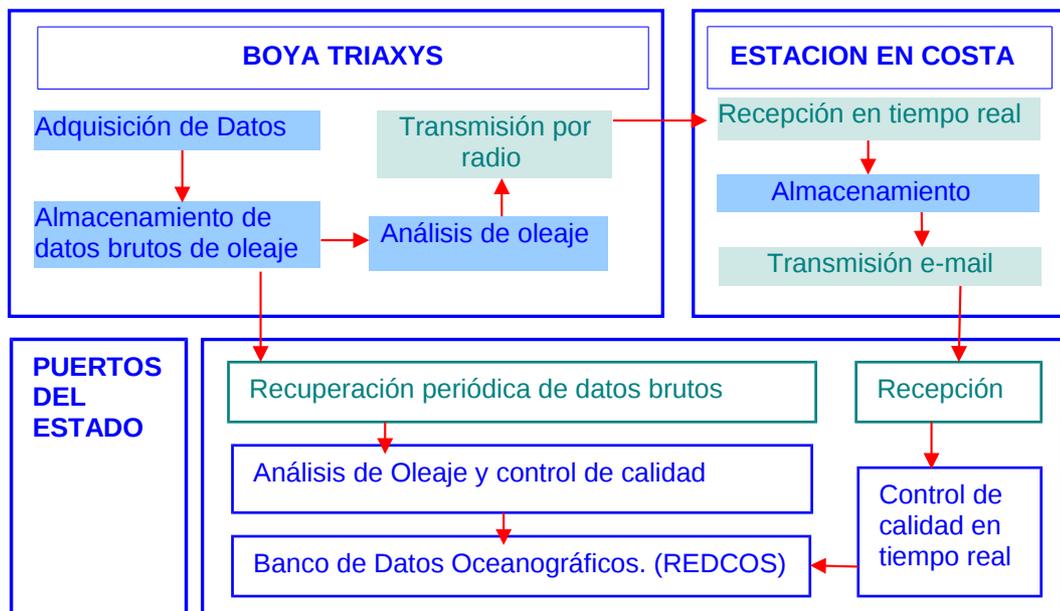


Figura 2. Generación, transmisión, proceso y almacenamiento en boyas Triaxys

A diferencia de las boyas Triaxys, los modelos Watchmate y Watchkeeper transmiten a una única estación receptora vía GPRS. La estación receptora se compone de un ordenador en el que se han instalado un conjunto de aplicaciones desarrolladas por el fabricante para la gestión de los datos (DMS, *Data Management System*): adquisición, recepción, almacenamiento, exportación y envío de datos, comunicación directa con el equipo, etc.

La figura 3 esquematiza el proceso de generación y almacenamiento seguido por los datos procedentes de las boyas Watchmate y Watchkeeper de la Red Costera.

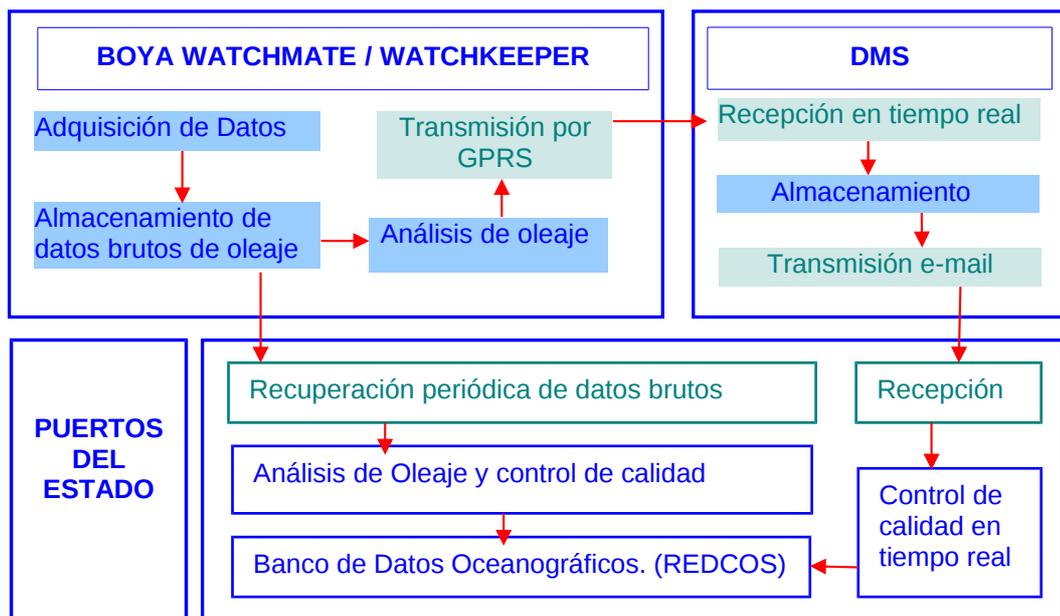


Figura 3. Generación, transmisión, proceso y almacenamiento en boyas Watchmate y Watchkeeper

En el caso de las antiguas boyas Waverider, el proceso era algo diferente, ya que la boya transmitía de continuo, vía radio, la señal analógica a la estación costera donde se digitalizaba obteniendo así la serie temporal de elevaciones. La estación receptora almacenaba en disco los datos recibidos y era en dicha estación donde se procesaban los datos de oleaje. El proceso aplicado generaba distintos parámetros espectrales y de cruce por cero. Posteriormente, mediante correo electrónico se enviaba a las instalaciones de Puertos del Estado un subconjunto de los parámetros estimados y su índice de calidad. Por lo demás, el tratamiento posterior de los datos se hacía de forma idéntica al de las boyas Triaxys.

Control de calidad

Como se ha indicado, todos los parámetros de oleaje, calculados o recibidos por las estaciones en costa, son enviados en tiempo real y recibidos en las oficinas de Puertos del Estado. La recepción y almacenamiento de estos datos se complementa con un control de calidad que garantiza que los valores disponibles se han obtenido en condiciones de correcto funcionamiento de todos los equipos de medida. En este proceso se marcan además, todos los datos que presentan valores anómalos, o cuyo grado de variabilidad es anormalmente alto o bajo.

Por otro lado, el proceso específico realizado *a posteriori* sobre los datos brutos de oleaje implica un estricto control de calidad que permite asignar a cada dato de oleaje un nivel de calidad o fiabilidad.

Tiempo y frecuencia de muestreo

Las boyas que componen esta red generan datos con una cadencia horaria aunque existen algunos periodos iniciales históricos en los que no es así. No obstante, aunque cada hora se obtiene un conjunto de parámetros de estado, dichos parámetros se han calculado sobre series brutas de desplazamientos registradas en intervalos de muestreo inferiores a una hora.

Los equipos AXYS (operativos en la actualidad) muestrean durante un periodo de 24 minutos, comenzando a la hora en punto, con una frecuencia de 4Hz. Para las boyas escalares Waverider el periodo de muestreo era de 40 minutos a 2 Hz. Esta diferencia en los tiempos de medida, no produce, en general, diferencias notables en los parámetros de estado generados por boyas muy próximas. Una excepción, sin embargo, es la altura máxima registrada, que sí se ve influida por la duración del registro.

Parámetros disponibles

De manera general, el conjunto REDCOS dispone de los parámetros indicados más abajo.

- Oleaje Escalar
 - Altura Significante Espectral y de Cruce por cero
 - Periodo Medio Espectral y de Cruce por cero
 - Altura Máxima
 - Periodo asociado a la altura máxima
 - Periodo Significante
- Oleaje Direccional (si la boya es Triaxys, WatchMate o WatchKeeper)
 - Dirección Media
 - Dirección Media en el Pico de Energía
 - Dispersión de la Dirección en el Pico de Energía

Puntos de medida disponibles

La figura 4 muestra un mapa de las posiciones de las boyas de la Red Costera existentes en la actualidad. Esta red permanente de boyas es muy dependiente de las necesidades de las Autoridades Portuarias, por lo que la distribución y número de estaciones se ha visto modificada a lo largo del tiempo.



Figura 4. Distribución de las boyas de la red costera en el año 2015

Código	Nombre Boya	Latitud	Longitud	Prof. FONDEO	Inicio medidas	Muestreo	Instalación
1103	Boya de Bilbao	43.40°	-3.13°	53 metros	2004-02-26	1 hora	Permanente
1117	Boya de Gijón	43.62°	-5.66°	54 metros	2004-03-18	1 hora	Permanente
1231	Boya de Ferrol 1	43.45°	-8.33°	21 metros	2015-03-26	1 hora	Provisional
1232	Boya de Ferrol 2	43.45°	-8.32°	24 metros	2015-03-26	1 hora	Provisional
1239	Boya Langosteira	43.35°	-8.56°	60 metros	2013-06-21	1 hora	Permanente
1414	Boya Las Palmas Este	28.05°	-15.39°	30 metros	1992-02-05	1 hora	Permanente
1421	Boya de Sta. Cruz de Tenerife	28.46°	-16.23°	56 metros	2009-05-21	1 hora	Permanente
1500	Boya de Tarifa	36.00°	-5.59°	33 metros	2009-04-21	1 hora	Permanente
1504	Boya Algeciras-Pta. Carnero	36.07°	-5.42°	40 metros	2009-04-15	1 hora	Permanente
1512	Boya de Ceuta	35.90°	-5.33°	21 metros	1985-01-12	1 hora	Permanente
1514	Boya de Malaga	36.69°	-4.42°	15 metros	1985-11-19	1 hora	Permanente
1560	Boya de Melilla	35.33°	-2.94°	15 metros	2008-04-23	1 hora	Permanente
1712	Boya Costera de Tarragona	41.07°	1.19°	15 metros	1992-11-12	1 hora	Permanente
1731	Boya de Barcelona II	41.32°	2.2°	68 metros	2004-03-08	1 hora	Permanente

Tabla 1. Lista de las boyas de la red costera en el año 2015



Debido a esta constante evolución, se aconseja consultar periódicamente la composición de la Red Costera en la página web de las Redes de Medida de Puertos del Estado a través de la ruta:

www.puertos.es > Oceanografía > Previsión, tiempo real y clima

o bien, con el enlace directo:

<http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

Dicho enlace proporciona información detallada de la configuración y emplazamiento de cada boya y permite, además, consultar los datos generados por dicha red en tiempo real.

Para una consulta de la distribución histórica de la Red Costera se debe consultar la sección de Datos Históricos de la web. Además, esta sección permite consultar las series históricas de datos de oleaje registradas por estas boyas así como obtener informes históricos y climáticos realizados sobre toda la serie de datos disponibles. Dichos informes se encuentran en formato pdf y muestran, por separado, el comportamiento del rango medio y el rango extremal de los datos.

Para solicitar series temporales de datos, es necesario enviar un correo electrónico a la atención de Susana Pérez (sperez@puertos.es) o de Pilar Gil (pilar@puertos.es)