



## **PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS Y CONDICIONES PARA EL SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE UNA BOYA OCEANOGRÁFICA (SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y TRANSMISIÓN DE DATOS DESDE PLATAFORMA FLOTANTE) CON DESTINO AL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO).**

---

### **1.- OBJETO DEL CONTRATO:**

Servicio de mantenimiento operativo y revisiones periódicas de la boya Océano-meteorológica “Augusto González Linares” (AGL).

La boya está fondeada en el punto 43° 50.7' N , 3° 46.2' O a una profundidad de 2.850 metros.

### **2.- COMPONENTES DE LA BOYA OCEANO-METEOROLOGICA**

#### **2.1.- PLATAFORMA: BOYA SEAWATCH**

Modelo SEAWATCH Buoy SW31

- La estructura metálica de dicha plataforma está construida de aluminio oceánico (resistente a la corrosión marina) y formada por tres largueros de 6 metros de largo en paralelo unidos en sus extremos por los armazones donde irán alojados parte de los instrumentos y en su parte intermedia por una estructura lenticular rodeada de dispositivo de defensa

Dimensiones y peso: Diámetro incluida las defensas 1.7 m. Peso 710 Kg. Longitud total 8.6 metros

- Flotabilidad 1400 Kg:

- Señalización: Equipada con paneles solares de 60 w con baterías de Litio sustituibles de 770 Amph, flash light, luz de navegación y reflectores de radar doble sobre los vástagos de acuerdo con los requerimientos IALA (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities)

- Placa en lugar visible y con referencia a la propiedad del IEO y teléfono de emergencias.

#### **2.2.- FONDEO**



- LASTRE: Formado por un muerto de fondo con dos ruedas de ferrocarril de unos 1250 kgs de peso.

- LINEA: Unido al muerto hay una cadena de 1 m. de longitud y 16 mm de grosor y unido a esta hay un cabo de polipropileno de 18mm. de grosor y de 2000 m. de largo que se mantiene vertical por la tensión producida por varias boyas sumergidas de flotación. Unido a este cabo de se encuentra una cuerda de nylon de 18mm de gruesa que a su vez está unida a una cuerda trenzada de polipropileno de 18 mm. de grosor. La cuerda de polipropileno está unida a una cadena de 30m. de largo que está unida a una boya en superficie. Finalmente la boya queda unida a la boya Seawatch con una cadena de 4 m de longitud y una ristra de boyarines de 50 m. de longitud.

-

### **2.3.- UNIDAD DE PROCESADO Y ALMACENAMIENTO.**

Modelo GENI 2000 de Fugro OCEANOR

- Memoria de almacenamiento 28 Mb
- Microprocesador de 33 MHz
- Sistema operativo a tiempo real
- Software de adquisición de datos.
- Funcionamiento de 7 a 40 VDC
- Tamaño 177x133x111 mm
- peso 2.4 kg
- 16 entradas analógicas y 17 digitales para sensores.

### **2.4.- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN**

- Con salida máxima de corriente de 10 A,
- Entrada de corriente de baterías y paneles solares máxima de 21 V
- Corriente de carga máxima 7.5 A
- Carga de batería a una diferencia de potencial menor de 0.5 V
- Rango de voltaje de carga 10.7 a 20 V.
- Dimensiones 235x190x155 mm peso 3 kg

-

La principal fuente de energía es un conjunto de paneles solares MSX-10 de 420x269 mm, cada uno con 10 W de capacidad de carga.

La boya está equipada de 4 baterías de ácido/plomo 12V38F de 12V y 2 baterías de litio SAFT de 14.4 V

### **2.5.- PERFILADOR DOPPLER**

Modelo Workhorse-Sentinel 300kHz de RDI



- Frecuencia 300 Khz.
  - Precisión de velocidades 0.5 % del valor de la velocidad  $\pm 0.5$  cm/s.
  - Resolución 0.1 cm/s. Rango de velocidad  $\pm 5$  m/s. Número de posibles de celdas 1-128.
  - Con memoria de 2 GB,
  - Sensor de presión,
  - bottom tracking,
  - convertidor de AC/DC con 48 V de salida.
  - Resistencia para funcionar a la presión de 6000 m.
  - Sensor de temperatura de rango -5 a 45 ° C. Precisión  $\pm 0.4$  ° C.
- Resolución 0.01 ° C
- Sensor de inclinación o Tilt Rango de  $\pm 15$  ° Precisión  $\pm 0.5$  °
- Resolución 0.01 °
- Compás Precisión  $\pm 0.5$  ° Resolución 0.01 °
  - Diámetro de la cara de los transducers 229 mm
  - Diámetro de la base 205 mm Altura 396 mm.
  - Paquete de baterías interno de 400 watios a la hora a cero grados centígrados, de 42 voltios nueva.
  - Angulo del pulso 20 ° con 4 transducers dispuestos de forma convexa
  - Software de adquisición, visualización y descarga de datos.
  - Kit de repuestos.

## 2.6.- SENSOR DE OLEAJE

Modelo MARK II de Datawell

- Sensor de Altura: Rango  $\pm 20$  m Resolución 1cm Precisión menor del 0.5 % del valor medido recién calibrado Menor de 1 % del valor medido después de 3 años Periodo de muestreo 1.6-30 segundos
  - Sensor de dirección: Rango de 0-360° Resolución 1.5° Error de heading 0.4-2° (dependiendo de la latitud) Periodo de muestreo 1.6-30 segundos
  - Data logger de 2 GB, GPS posición cada 30 minutos, precisión 10 m
- Sensor temperatura de rango -5 a 46 ° C resolución 0.05 ° C precisión 0.2 ° C
- Diámetro del envase 0.9 m con defensa 0.7 m sin defensa
  - Material Acero inoxidable AISI316 o aleación cobre níquel hierro 10
  - Peso aproximado 225 kg
  - Baterías tipo Leclanché 4931670.0 de 3 años de autonomía
  - 32 bits de capacidad de procesador. Kit repuestos

## 2.7.- ESTACIÓN METEOROLOGICA

**Sensor temperatura del aire**

Modelo 905-44031 de Omega engineering

- 
- Rango -40 +75 ° C.
- Resolución 0.002 ° C.



- Precisión  $\pm 0.1$  ° C.
- 
- **Sensor presión atmosférica**
- 
- Modelo PTB 220, clase A de Vaisala
- Rango 500-1100 mbar
- Precisión a 20 ° C  $\pm 100$  ppm  $\pm 0.10$  mbar
- Resolución 0.01 mbar
- 

#### **Anemómetro y dirección del viento**

Modelo 04106-19. Wind monitor JR-MA de Young

- 
- Rango velocidad 0 – 60 m/s
- Resolución 10 pulsos por m/s
- Precisión  $\pm 0.5$  m/s para velocidades menores de 10 m/s
- Resolución de la dirección 0.04 °
- Precisión de dirección  $\pm 5$  °
- Rango dirección 360 °

#### **2.8.- SENSOR CONDUCTIVIDAD Y TEMPERATURA**

Modelo SBE 37-SIP MicroCAT de Seabird.

- Presión máxima 7000 m con cilindro y protecciones construidos en titanio.
- Peso sin abrazaderas en aire 4.2 kg en agua 2.8 kg
- Estabilidad del termistor menor de 0.002 ° C por año
- Conductivímetro de ultra precisión basado en el principio del oscilador de Wien-Bridge
- Rango Conductividad 0-7 S/m (0-70 mS/cm) Temperatura -5 a 35 ° C
- Precisión Conductividad 0.0003 S/m Temperatura 0.002 ° C
- Resolución 0.00001 mS/cm Temperatura 0.0001 ° C

#### **2.9.- FLUORÓMETRO**

Modelo Minitracka In-situ Fluorímetro HB176 de Chelsea Instruments Ltd.

- Rango 0.03 -100  $\mu\text{g/l}$
- Resolución  $\pm 0.01$   $\mu\text{g/l}$
- Precisión  $\pm 0.03$  o el 3% del dato
- Dimensiones 149 mm x 70 mm

#### **2.10.- SENSOR OXIGENO DISUELTO**

Modelo Optode 3835 de Aanderaa

- Funcionamiento con tecnología óptica
- Rango 0-500  $\mu\text{M}$
- Resolución  $< 1$  Mm



- Precisión < 8 Mm o el 5 % de la medida (el valor más alto)
- Peso 230 g

#### **2.11.- SENSOR DE HUMEDAD.**

- sensor de humedad de aire Vaisala HMP45A
- Rango de humedad de 0 a 100%.

#### **2.12.- OCEAN TRACKER**

Modelo Oceanor Tracker de Oceanor

- Numero de canales paralelos de GPS 12
- Radio de alarma programable de 1 a 32767 m
- Peso 4.2 Kg Tamaño 255 x 250 mm

#### **2.13.- MODEM TRANSEPTOR EN BOYA Y EN TIERRA**

Modelo TT-3022D de Thrane & Thrane

- Rango en longitud  $-180^{\circ}$  a  $180^{\circ}$  y en latitud  $-75^{\circ}$  a  $75^{\circ}$
- Resolución 1 m. Precisión 15m RMS. Comunicación RS-232
- Banda de transmisión 1626.5 a 1660.5 MHz
- Banda de recepción 1525.0 a 1559.0 MHz
- Dimensiones 50x180x165

### **3. - REVISIONES PERIODICAS.**

- El número de revisiones periódicas incluidas en esta licitación es de una en el mes de noviembre de 2009 y tres en los meses de marzo, julio y noviembre de 2010. Consistirán en una revisión completa, sustitución de sensores con comportamiento errático e implementación, reposición de ánodos y pintado de la boya y finalmente volcado de los datos.

- Servirá igualmente para hacer la revisión y calibración periódica de los sensores y medios de transmisión de los equipos teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de la casa fabricante de los mismos y para adaptar las necesidades de software y hardware de comunicaciones y de procesado que se causen por la mejora de la transmisión y de los algoritmos matemáticos de proceso a bordo que introduzca Puertos del Estado en su red exterior de boyas, para hacer los sistemas compatibles y para, de este modo, poder integrarla en su sistema de transmisión y de base de datos. El resto de sensores deberán tener capacidad de registrar en autocontenido y transmitir los datos, con las necesidades de muestreo indicadas por el Responsable del contrato nombrado por el IEO en ambos casos y de acuerdo con las características técnicas de los sistemas descritos en este pliego (apartado 2).

- En cada asistencia el barco será suministrado por la empresa adjudicataria, que retirará la boya a tierra o si la envergadura del barco lo permite la depositará a bordo, la asistirá por técnicos cualificados y la



reposicionará de nuevo. No obstante, siempre que el IEO quiera, será éste quien suministrará el barco necesario para la realización de las revisiones periódicas, descontando de la factura el importe de utilización del mismo con cada salida. La empresa adjudicataria deberá preguntar al IEO, con un mes de antelación a la fecha prevista para cada asistencia, sobre la disponibilidad de utilización del barco propio del IEO.

- La empresa igualmente resolverá el transporte, almacén, manipulación, carga y descarga, seguros de los equipos en estas operaciones y de responsabilidad frente a terceros, gastos de personal, dietas etc. y cualquier otra necesidad que requiera el sistema en tierra y mar para completa asistencia y dar paso a su refondeo y funcionamiento óptimo. Para ello, se podrá hacer uso de las instalaciones portuarias previa autorización y acuerdo del IEO con el ente público Puertos del Estado. El uso de estas instalaciones las solicitará la empresa adjudicataria al responsable del contrato del IEO. Para el uso de las instalaciones e infraestructuras del Centro Oceanográfico más cercano se requerirá previa autorización del Director de dicho centro. En caso de que estos parques logísticos dejasen de estar disponibles, el Adjudicatario deberá disponer, a su costa, de una ubicación para esta boya. En cualquier caso el Adjudicatario se responsabilizará del material inventariado propiedad del IEO que quede bajo su custodia, con la obligación de devolverlo al IEO en condiciones idóneas.

- En caso de que uno de los componentes a sustituir no esté disponible en el mercado por retirada del mismo, el adjudicatario realizará la sustitución por uno de características técnicas similares y de no existir, el de calidad inmediatamente superior, sin que ello represente coste adicional alguno para el IEO.

- El coste diario de utilización del barco se fija en 8.000 euros.

#### **4.- MANTENIMIENTO Y SEGUIMIENTO.**

En esta figura se contemplará la monitorización del sistema de alerta y vigilancia y el mantenimiento operativo durante la vigencia del contrato. La boya y todos los sensores ubicados en ella, deben en todo momento estar funcionando satisfactoriamente según los controles de calidad adecuados, almacenando la información y transmitiéndola, según la programación requerida por el IEO en ambos casos.

##### **4.1.- Monitorización Sistema de Alerta y Vigilancia**

- La monitorización del Sistema de Alerta y Vigilancia comprende los siguientes conceptos:



Implantación del Sistema de Alertas. Es un programa de monitorización de boyas con una frecuencia de tiempo ligada a la frecuencia de transmisión de la boya –horaria, cada tres horas etc.- y que permite enviar mensajes vía e-mail informando de diferentes problemas que pudieran acaecer en el sistema definidos a continuación.

Mensaje de Alerta de interrupción de la transmisión de datos

Mensaje de Alerta de bajo nivel de baterías

Mensaje de Alerta de boya fuera del radio de borneo estimado previamente

Mensaje de recuperación de vuelta de un estado de alerta a un estado de funcionamiento normal

Vigilancia. Consiste en el seguimiento y supervisión de las alertas arriba mencionadas. Este seguimiento de alertas implica 24h, 365 días al año.

#### **4.2.-Garantía de realización del proyecto.**

- El Mantenimiento Operativo garantizará y cubrirá todas las necesidades para reposicionar y volver a poner operativo y en funcionamiento todos los sistemas caso de cualquier accidente o equipo dañado o mal funcionamiento de cualquier sensor o sensores constatado por el responsable del contrato nombrado por el IEO y que considere vital asistir en este proyecto. De igual modo, se podrán utilizar las instalaciones disponibles en las mismas condiciones a las descritas en el apartado referente a mantenimientos ordinarios.

- Compromiso documental de estar en disposición, con capacidad económica y operativa para poder afrontar las exigencias y necesidades

#### **5. MANTENIMIENTO.**

Durante cualquier actividad realizada por el Adjudicatario relacionada con este proyecto, ya sea, refondeo, revisiones periódicas de la boya, etc., se permitirá incorporar una o más personas designada por el IEO para que estén presente y sean formadas en lo que se considere conveniente sin interferir en el desarrollo de los trabajos. Igualmente durante el periodo previsto para los trabajos descritos en este documento, el personal responsable del IEO tendrá que ser atendido por el/los responsable/s de la empresa adjudicataria, para resolver cualquier duda e imprevisto que surja con el funcionamiento de todo el sistema. Los gastos de viajes y dietas que genere el personal del IEO designado para ser formado no podrán ser cargados al Adjudicatario.



MINISTERIO DE  
CIENCIA E  
INNOVACION



INSTITUTO  
ESPAÑOL DE  
OCEANOGRFÍA

Avda de Brasil, nº 31  
28020 Madrid España  
Tel. 915 974 443  
Fax: 915 974 770