

19-10-16

ENTRADA

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARA LA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE  
ANÁLISIS EN CONTINUO DE PARÁMETROS  
DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS  
EN ESTACIONES DE VIGILANCIA  
AUTOMÁTICA DE LA SUBDIRECCIÓN DE  
CALIDAD DE LAS AGUAS.**

**CONTRATO N°: 208/2016**

Área: Subdirección de Calidad de las Aguas  
Fecha: Septiembre de 2016

## INDICE

<b>INDICE</b>	<b>2</b>
<b>1- OBJETO DEL PLIEGO</b>	<b>3</b>
<b>2- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS</b>	<b>3</b>
2.1. Lote 1	3
2.2. Lote 2	4
2.3. Lote 3	6
2.4. Lote 4	8
<b>3- CONDICIONES DEL SUMINISTRO</b>	<b>9</b>
3.1. Documentación requerida	10
3.2. Ficha técnica de suministro de equipos ofertados	10
3.3. Referencias de utilización de los equipos ofertados	10
3.4. Marcado	10
<b>4- RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA</b>	<b>10</b>
<b>5- SERVICIO POSTVENTA Y GARANTIA</b>	<b>11</b>
5.1. El suministrador debe declarar y certificar	11
5.2. Formación para el personal de mantenimiento de los equipos	11
<b>6- ACLARACIONES</b>	<b>12</b>
<b>ANEXO I – Panel Hidráulico</b>	<b>13</b>

## 1- OBJETO DEL PLIEGO

Adquisición de equipos de análisis en continuo de parámetros de control de calidad de las aguas en Estaciones de Vigilancia Automática de la Subdirección de Calidad de las Aguas del Canal de Isabel II Gestión S.A.

Se trata de la adquisición de equipamientos diferentes, distribuidos en 4 lotes para facilitar su suministro por marcas/fabricantes, quedando del siguiente modo:

**Lote 1.** Seis (6) paneles de EVA Consumo.

**Lote 2.** Cuatro (4) monitores de fósforo y ocho (8) medidores de amonio y pH.

**Lote 3.** Quince (15) analizadores amperométricos de cloro combinado, diez (10) analizadores amperométricos de cloro libre, en ambos casos alimentados por batería. Cuarenta (40) analizadores de cloro combinado alimentados a red.

**Lote 4.** Diez (10) sondas multiparamétricas con controlador y autolimpieza mecánica.

El ámbito temporal del mismo abarca 2017.

## 2- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

### 2.1. Lote 1

#### A) Diseño del Panel Hidráulico

El panel ha de servir para el alojamiento de los equipos de medida ya instalados en la red de estaciones de EVAS de Consumo, proporcionando la necesaria flexibilidad para poder acomodar las situaciones e instrumentación existente.

En el Anexo I se aporta el diseño general del mismo.

Consistirá en una plancha 1500x1600 mm, en PVC blanco de 10 mm de espesor, con una bandeja con desagüe para recoger vertidos, construida en el mismo material. Sobre ella se dispondrá de un colector de entrada de agua fabricado en tubo inoxidable AISI 316 de 25 mm, de longitud 1200 mm, con llave de bola con uniones roscadas hembra de 25 mm en su entrada. En el colector irán dispuestos un manómetro indicador de presión (0-5 kg), 5 rotámetros ajustables hasta 100 l/h provistos de llave de corte de tipo bola, y un grifo para toma de muestras fabricado en tubo AISI 316 de 12 mm, el cual irá doblado en forma semicircular por uno de los extremos. El grifo irá provisto de llave de corte tipo bola en acero inoxidable AISI 316, y la unión entre ésta y el grifo será mediante racor loco que permita el giro de aquel.

Un segundo colector de salida se situará más arriba, fabricado en el mismo AISI 316 de 25 mm, pero de 1100 mm de longitud. Sobre este segundo colector irán situadas 5 tomas transversales provistas de llave de bola con uniones roscadas de 8 mm. El



extremo opuesto a la llave general será ciego.

Ambos colectores se fijarán con abrazaderas al panel, de forma que sea posible cambiar la orientación de ambos a voluntad.

Finalmente, una canaleta eléctrica se situará sobre este colector, a fin de recoger y guiar los cables de los controladores de los equipos, situados por encima de ella.

Se procurará que el número de racores, reducciones, tes etc... sea lo más reducido posible, optándose preferentemente por una selección de los diámetros, roscas y formas de los elementos que minimicen su uso.

A estos efectos, ambos colectores se fabricarán a partir de una única pieza de tubo de 25 mm, en la que irán soldados los segmentos de tubo de 8 mm. Todas las uniones entra llave y tubo se realizarán preferentemente por roscado directo del tubo a la llave, así como las uniones entre tubo y rotámetros. La excepción a esta regla es el racor loco que soporta al grifo.

## **B) Componentes del Panel Hidráulico**

Del diseño explicado y el esquema del Anexo I, se deduce que los materiales necesarios consistirán en:

- 1 Plancha de PVC blanco rígido 10 mm grosor, dimensiones 1500x1600 mm.
- 1 Plancha del mismo material, 80x1500 mm.
- 1 Plancha del mismo material, 151x 1500 mm.
- 2 Planchas del mismo material, 80x150 mm.
- 1 Desagüe PVC 40 mm.
- 2 llaves bola AISI 316 25 mm unión roscada.
- 1 llave bola 12 mm AISI 316 12 mm unión roscada.
- 10 llaves bola AISI316 8 mm unión roscada.
- 5 rotámetros 0-100 l/h 25 mm largo, con uniones roscadas 8 mm.
- 1 manómetro 0-5 kg.
- 1 canaleta eléctrica PVC 150x60x1200 mm.
- 1 racor loco para tubo de 12 mm, acoplable a llave de bola 12 mm.
- 2,5 ml de tubo acero AISI 316 25x2 mm.
- 1 ml de tubo acero AISI 316 8x1mm.
- 1 ml de tubo acero AISI 316 12x1 mm.
- 6 abrazaderas para tubo 25 mm.
- Reducciones, machones, y piezas necesarias para los acoples (mínimo posible).

### **2.2. Lote 2**

Todos los sensores detallados deberán ser integrados en un controlador único.

**A) Especificaciones sensor pH**

- Sensor diferencial digital para lecturas de gran estabilidad y largo tiempo de vida del sensor.
- Electrodo diferencial de vidrio, con electrodo de referencia mediante segundo electrodo de pH.
- Rango de medida 0-14 pH.
- Sensibilidad  $\pm 0.01$  pH.
- Estabilidad 0.03 pH/24 horas.
- Diafragma de tipo puente salino.
- Cuerpo en material polimérico de alta resistencia a medios agresivos.
- Rango de temperatura 0-70°C.
- Compensación automática de temperatura con sensor NTC 300  $\Omega$  integrado.
- Montaje por inmersión.
- Provisto de difusor para limpieza por aire o agua.
- Presión máx. 6,9 Bar a 70°C.
- Suministrado con cable de conexión a controlador, 5 m mínimo.
- Con cada sensor se suministrarán fungibles para 1 año de funcionamiento.

**B) Especificaciones sensor de amonio**

- Sonda de Amonio por electrodo selectivo, para la medida continua de amonio por inmersión en tanque o cubeta. Sin uso de reactivos ni acondicionamiento de muestra. Todos los electrodos y el sensor de temperatura integrados en cartucho sensor, precalibrado en fábrica y de fácil reemplazo.
- Medida por electrodos selectivos de amonio y potasio, electrodo de referencia pH diferencial.
- Rango de medida 0,5 - 1000 mg/l  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  ; 0,5 - 1000 mg/l  $\text{K}^+$
- Límite de detección 0,5 mg/l  $\text{NH}_4^+\text{-N}$
- Precisión  $\pm 5\%$  ( $\pm 0,2$  mg/l  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  con solución estándar)
- Tiempo de respuesta < 2 min.
- pH de muestra 5 - 9
- Calibración por código de sensor y corrección de matriz en 1 ó 2 puntos.
- Instalación sumergido en el medio.
- Profundidad 0,3 - 3 m
- Temperatura de muestra 0 - 40°C
- Suministrado con cable de conexión a controlador 5 m mínimo.
- Cabezal para limpieza por aire para sonda incluido.
- Con cada sensor se suministrarán fungibles para 1 año de funcionamiento.

**C) Especificaciones monitor Ortofosfato**



- Fotómetro de doble haz.
- Método de medida fotométrico, vanadato-molibdato.
- Rango de medida 0,05 – 15 mg/l  $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$
- Precisión 3% o  $\pm 0,05$  mg/l
- Tiempo de respuesta 5 min., incluida la preparación de muestra.
- Intervalo de medida ajustable de 5 a 120 minutos.
- Calibración con patrón.
- Cero automático en cada ciclo de medida.
- Limpieza química automática a intervalos programables.
- Protección IP54.
- Temperatura ambiente:  $-20^\circ\text{C}$  a  $+45^\circ\text{C}$
- Temperatura de muestra:  $+4^\circ\text{C}$  a  $+40^\circ\text{C}$
- pH de la muestra 5 - 9
- Caudal de muestra  $<20$  l/h
- Duración de reactivos mínimo 2 meses con ciclo de medida de 5 min.
- Alimentación 230 V AC / 50 - 60 Hz.
- Suministrado con cable de conexión a controlador y cable de alimentación.
- Se facilitará la receta completa y modo de preparación de los reactivos.
- Con cada monitor se suministrarán fungibles para 1 año de funcionamiento.

#### D) Especificaciones controlador

- Tecnología digital, con reconocimiento y configuración automática de sondas.
- Hasta 6 sondas/analizadores libremente combinables y configurables.
- Capaz de integrar las tres sondas ofertadas (pH, Amonio y ortofosfato)
- 4 relés 5 A 230 VAC.
- Tarjeta de comunicaciones MODBUS RS485.
- Temperatura ambiente  $-20^\circ\text{C}$  a  $+55^\circ\text{C}$ .
- Protección IP65.
- Alimentación 100-230 VAC 50 /60Hz.

### 2.3. Lote 3

#### A) Especificaciones generales de los analizadores de cloro (libre y combinado)

- Rangos de medida. Será capaz de medir en los siguientes rangos de trabajo seleccionables:
  - 0,000 a 200,0 ppb cloro
  - 0,000 a 2,000 ppm cloro
  - 0,00 a 20,00 ppm cloro
  - 0,00 a 200,0 ppm cloro
- Sensor de cloro: amperométrico de membrana polimérica con ánodo de platino,

para prevenir el ensuciamiento. Deberá ser capaz medir correctamente tras periodos prolongados y frecuentes, de hasta 24h, con ausencia de agua circulando por la cámara de flujo (porta-sondas). El sensor de cloro no será en ningún caso un consumible por lo que su vida útil deberá ser no inferior a 15 años.

- Precisión lectura: 0,5% del rango seleccionado ó 0,02 ppm
  - Repetitividad lectura: 0,3% del rango seleccionado ó 0,01 ppm
  - Sensibilidad lectura: 0,05% del rango seleccionado
  - No-linealidad del sensor: 0,1% del rango seleccionado
  - Respuesta del sensor de cloro: 90% en 60 segundos
  - Sensor de temperatura integrado PT100 RTD de 3 hilos
  - Cable de conexión con la unidad central de al menos 5 m
- Cámara de flujo: tanto el sensor de cloro como la cámara de flujo deberán poder trabajar a un caudal de 30 l/h.
    - Entrada de agua mediante columna de agua con altura constante auto-regulada por desbordamiento, asegurando condiciones de velocidad/presión estables sobre el sensor.
    - El exceso de agua se evacuará por gravedad mediante desbordamiento.
    - Sensor insertado en posición horizontal para prevenir acumulación de burbujas.
  - Repuestos:
    - Cada analizador se suministrará con los repuestos necesarios para 3 años de operación en continuo en condiciones normales de funcionamiento.
    - Se suministrarán al menos 3 polarizadores (en total) del sensor de cloro con objeto de polarizar los sensores previamente a la fecha de instalación, para minimizar los tiempos de espera previos a la calibración y el número de visitas a las instalaciones.

### C) Especificaciones de los controladores de cloro (libre y combinado)

- Controlador para conexión a red: preparado para poder ser actualizado y dotarle de medición de pH si fuera necesario.
  - Posibilidad de calibrar el sensor de cloro a dos puntos (Zero y Span)
  - 2 salidas analógicas 4 – 20 mA configurables. Carga máxima 500  $\Omega$  y aislamiento galvánico de 600 V.
  - Una de las salidas analógicas podrá ser programada por el usuario como control PID.
  - 3 relés (6 Amperios) completamente programables.
  - Salida digital opcional Profibus-DP, Modbus o Ethernet.
  - Acceso a la configuración protegido mediante código de seguridad.



- Protección Nema 4X – IP66 y clasificación V-0 de inflamabilidad.
- Condiciones de servicio: -5 a 55 °C , 0 a 95 % HR
- Influencia EMI/RFI: Diseñado según EN 61326-1
- Alimentación: 90 – 260 VAC, 50-60 Hz, 10 VA max
- Controlador a baterías: preparado para poder ser actualizado y dotarle de medición de pH si fuera necesario.
  - Posibilidad de calibrar el sensor de cloro a dos puntos (Zero y Span)
  - 2 salidas analógicas 0 – 2,5 VDC configurables.
  - Aislamiento galvánico de las salidas de 600 V, activable y desactivable por el usuario.
  - Alimentación: 3 VDC, 10 mA.
  - Desconexión del analizador cuando la tensión de las baterías baje del umbral establecido, activable a conveniencia del usuario.
  - Protección Nema 4X – IP66 y clasificación V-0 de inflamabilidad.
  - Condiciones de servicio: -5 a 55 °C , 0 a 95 % HR
  - Influencia EMI/RFI: Diseñado según EN 61326-1

## 2.4. Lote 4

### A) Especificaciones sonda multiparamétrica

- Medida por espectrometría UV-Vis 190-720 nm.
- Fuente de luz con lámpara flash de Xenon y detección mediante array de 256 diodos.
- Compensación automática por doble haz, sobre el espectro entero.
- Longitud del paso óptico 100 mm, configurable para otros pasos.
- Compensación automática de sensibilidades cruzadas con turbidez, sólidos y materia orgánica.
- Configurada y precalibrada en fábrica para la medida en agua de consumo de los siguientes parámetros:
  - $\text{NO}_3^-$  de 0 a 5 mg N/l
  - COT de 0 a 7 mg C/l
  - COD de 0 a 5 mg C/l
  - Turbidez de 0 a 10 NTU
  - Adquisición y visualización del espectro entero (fingerprint)
- Veracidad con solución patrón  $\pm 2\%$  ( $>1$  mg/l N o C).
- Posibilidad de calibración local multipunto.
- Montaje en célula de flujo con autolimpieza mecánica incorporada.
- Condiciones ambientales: operación 0 a 45 °C, almacenamiento -10 a 50 °C.
- Presión operación: 0 a 3 bar.



- Sensor de temperatura integrado -10 a 50 °C. Resolución 0,1 °C.
- Cuerpo de acero inoxidable 1.4404.
- Longitud máxima 700 mm.
- Grado de protección IP68.
- Memoria interna 656 kB
- Alimentación 11-15 VDC (4,2 W típico, 20 W consumo máximo).
- Cable de conexión al controlador al menos 3 m.
- Compatibilidad electromagnética conforme a EN 61323.
- Seguridad conforme a EN 61010-1.

#### **B) Especificaciones controlador de la sonda**

- Basado en PC industrial con software escalable.
- Manejo mediante pantalla táctil a color mín 7".
- Software de control para 8 parámetros preinstalado.
- Posibilidad de instalación de software detector de eventos.
- Visualización numérica de los parámetros, y gráfica de navegación de resultados históricos.
- Visualización de fingerprint espectrales reales.
- Autodiagnóstico de parámetros y sondas.
- Tecnología plug & play para el reconocimiento de las sondas conectadas.
- Posibilidad de conexión de hasta 4 sondas adicionales.
- Soporte para los sistemas de limpieza de la sonda.
- Posibilidad de integrar sensores de terceros mediante Modbus RS485 y entradas analógicas 4-20 mA.
- Provisto de 4 salidas analógicas 4-20 mA.
- Provisto de 4 salidas de relé configurables y 1 relé de error del sistema (2A-250V)
- Interfaz a SCADA mediante Modbus RTU.
- Conexión Ethernet 100 Mb/s para control y transferencia de datos con protocolo XML.
- Soporte para WiFi 300 Mb/s 802.11n a/b/g.
- Grado de protección IP65.
- Condiciones ambientales: operación -20 a 50 °C, almacenamiento -20 a 60 °C.
- Compatibilidad electromagnética conforme a EN 61326.
- Seguridad conforme a EN 61010-1.
- Alimentación 100-240 VACC (30 W típico, 60 W consumo máximo).

### **3- CONDICIONES DEL SUMINISTRO**

Para cada uno de los lotes, a excepción del Lote 1 cuya responsabilidad exclusiva corresponde al licitante, el FABRICANTE deberá asumir por escrito los compromisos adquiridos por sus representantes con independencia de posibles cambios en las condiciones de representación que puedan darse en el futuro.

### **3.1. Documentación requerida**

A excepción del Lote 1, con los equipos suministrados por el fabricante o sus distribuidores oficiales, se incluirá la siguiente documentación técnica:

- Manuales de uso de los equipos y procedimientos de trabajo en Castellano, o compromiso escrito de traducción en un plazo definido.
- Si procede, aplicaciones informáticas validadas y en Castellano, o compromiso escrito de traducción en un plazo definido.

### **3.2. Ficha técnica de suministro de equipos ofertados**

- Ajustada al apartado 4
- Pautas de mantenimiento preventivo de todos los equipos: desglose por equipos y estimación del **coste de mantenimiento anual unitario** de los mismos en función de las pautas establecidas.

### **3.3. Referencias de utilización de los equipos ofertados**

Relación de clientes (España, Unión Europea o Internacional), especificando:

- Parámetros que determinan
- Rangos de trabajo demostrados
- Tipos de agua analizadas (consumo, residual, etc.)

### **3.4. Marcado**

Marcado CE de los equipos (excepto Lote 1), junto con el correspondiente certificado, de forma legible a acompañar con la oferta presentada.

## **4- RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA**

Los equipos se suministrarán a lo largo del año 2017, en los lugares y cantidades demandados por Canal de Isabel II gestión, S.A. Se realizarán un máximo de 2 entregas por lote a lo largo del año.

La instalación en sus lugares de funcionamiento correrá por cuenta de Canal de Isabel II gestión, S.A. No obstante lo anterior, el suministrador asistirá en dicha tarea en la instalación de al menos el primer equipo de cada tipo, a fin de prestar asistencia en la instalación y recomendaciones acerca de la misma, sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 5.2.

Deberá elaborar una ficha de entrega del equipo en la que debe constar que el equipo



cumple con las especificaciones solicitadas en el presente pliego de bases técnicas y las propias especificaciones de fábrica, adjuntando los datos y resultados de las comprobaciones realizadas.

## **5- SERVICIO POSTVENTA Y GARANTIA**

### ***5.1. El suministrador debe declarar y certificar***

- Plazo máximo en los tiempos de respuesta en la **asistencia técnica presencial** a los que se comprometa el licitante.
- Costes de la asistencia técnica (incluir ejemplo de intervención para una asistencia en Madrid durante 2 horas).
- Recursos disponibles (humanos y materiales) en el área geográfica de funcionamiento de los equipos relacionados con el plazo máximo declarado.
- Duración del periodo de garantía y revisiones incluidas en ese periodo.
- Mantenimiento de un stock mínimo permanente del 20% de recambios, en caso de resultar adjudicatario.

### ***5.2. Formación para el personal de mantenimiento de los equipos***

El suministrador (fabricante o distribuidor) deberá comprometerse a la impartición de un curso de formación por personal especializado, dirigido a los Técnicos Analistas e Instrumentistas que quedarán al cargo del uso y mantenimiento de los equipos. Se impartirá un curso por cada tipo de equipo.

Dicho curso tendrá una **duración mínima de 3 horas** con un contenido teórico y práctico mínimo que permitan un conocimiento suficiente de:

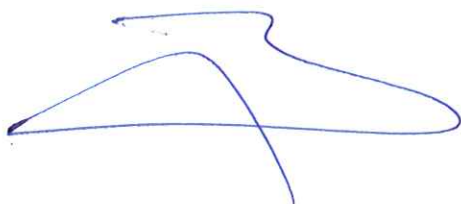
- Funcionamiento de los equipos
- Sistema de medida
- Parametrización de condiciones de ensayo
- Sistema de acceso por menús
- Instalación y Puesta en marcha
- Correcciones y ajustes
- Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo
- Montaje e instalación de componentes y accesorios

Se acompañará esta actuación con la entrega de la documentación y recursos pertinente.



## 6- ACLARACIONES

Para cualquier consulta sobre el particular, deben ponerse en contacto con el Área de Análisis Instrumental (C/ Santa Engracia 125) Tlf.: 915 451 000, Ext. 1162.



**Alfonso González del Rey Estévez**  
**Subdirector de Calidad de las Aguas**



**Juan Sánchez García**  
**Director de Innovación e Ingeniería**

ANEXO I – Panel Hidráulico

