

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR
EN EL CONTRATO DE: “SUMINISTRO E INSTALACIÓN
MEDIDORES EN CONTINUO DE AMONIO Y FOSFATOS
PARA AGUAS RESIDUALES “**

EXPEDIENTE N.º: 234/2023

Área: Análisis Instrumental

ÍNDICE

1. OBJETO DEL CONTRATO.	3
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.	3
3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MEDIDA EN CONTINUO.	3
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	4
4.1. MEDIDORES DE AMONIO.	5
4.2. MEDIDORES DE FOSFATO.	6
4.3. SISTEMA DE FILTRACIÓN/PREPARACIÓN DE MUESTRA PARA MEDIDORES DE FOSFATO.	7
5. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.	7
6. CONDICIONES DEL SUMINISTRO.	8
6.1. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA.	8
7. RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA.	8
8. SERVICIO POSVENTA Y GARANTÍA.	8
8.1. GARANTÍA.	8
8.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.	9
8.3. REPUESTOS Y FUNGIBLES.	9
8.4. FORMACIÓN.	9
ANEXO I. RELACIÓN DE INSTALACIONES.	11

1. OBJETO DEL CONTRATO.

El objeto del presente documento es establecer los requisitos técnicos para la adquisición de medidores en continuo de amonio y fosfatos en aguas residuales para las estaciones de MINERVA, así como la documentación que deba recogerse para su uso posterior o seguimiento del mantenimiento realizado.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

En el presente pliego se describen los requisitos técnicos que deben cumplir los equipos adquiridos para la medida en continuo de amonio (nitrógeno amoniacal) y fosfatos (fósforo proveniente de fosfato) en las casetas de la red MINERVA de agua residual de Canal de Isabel II, S.A., M.P. (en adelante, "Canal de Isabel II"), así como los requisitos de los sistemas de filtración/preparación de muestra para los equipos fosfatos.

Este documento aplica a las siguientes instalaciones de la red MINERVA que se describen en la tabla correspondiente del Anexo I del presente documento.

- Red MINERVA: un total de 64 instalaciones de efluente, situadas en un total de 64 EDAR, detalladas en el Anexo I.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MEDIDA EN CONTINUO.

Las instalaciones de la red MINERVA consisten principalmente en un recinto cerrado tipo caseta prefabricada de hormigón en la que se encuentra ubicado un sistema hidráulico, el cual capta agua residual para la medida en continuo de parámetros característicos mediante instrumentación analítica (sondas y espectrofotómetros fundamentalmente).

En el ámbito del citado contrato las instalaciones de la red MINERVA se encuentran ubicadas dentro de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR). Todas ellas presentan los mismos elementos de configuración, pero con modelos y marcas diferentes según la instalación.

Consisten en un circuito hidráulico formado por un sistema de impulsión (bomba) el cual capta el agua y la bombea hasta un cubeto receptor mediante tuberías de PVC/polietileno.

En el cubeto receptor están instalados los instrumentos de medida (a excepción de los medidores de fosfatos y a partir de ahora los de amonio) que realizan la medida en continuo del agua.

El circuito hidráulico contiene una serie de llaves y válvulas tanto manuales como neumáticas, éstas últimas accionadas mediante compresor, que permiten o impiden el paso del agua según la necesidad de cada momento.

El sistema está controlado por un PLC programado para abrir y cerrar las válvulas, realizar limpiezas por aire a presión de las sondas de medida y filtros de preparación de muestra para los equipos de fosfatos, realizar enjuagues periódicos del cubeto receptor y limpiezas de la bomba de captación a contracorriente.

Por medio de un desagüe se evacúa el agua del cubeto que retorna al punto de captación y los residuos son conducidos a un depósito de residuos peligrosos.

En cada instalación, en la tubería de entrada de agua residual, hay una toma (tubo de poliuretano de 4-6 mm) que lleva el agua a analizar a los medidores de amonio/fósforo objeto del presente contrato. En cada ubicación, dependiendo de la hidráulica, se valorará la instalación de los equipos de amonio y fosfatos en serie o en paralelo, en lo que a muestra se refiere.

Cada instalación tiene una toma de corriente (magnetotérmico) de 230 VAC que será compartida con el medidor de fósforo que haya instalado en la mayoría de las instalaciones, o bien con la toma de 230 VAC que proporciona tensión al resto de instrumentación.

Todas las instalaciones cuentan con un depósito de residuos de 1000 litros de capacidad para albergar los residuos peligrosos generados por los autoanalizadores de amonio y fosfatos.

Las variantes que podemos encontrar en las instalaciones no afectan significativamente al objeto del presente contrato. La mayoría de las estaciones de vigilancia automática de la red MINERVA son de tipo caseta de hormigón con espacio suficiente para la instalación de un medidor de las características descritas en el presente contrato. Las que excepcionalmente son de tipo armario, están dentro de un recinto/nave en el que habrá que ubicar con permiso de la EDAR el nuevo medidor de amonio.

La ubicación de cada uno de los medidores dentro de la MINERVA deberá ser acordada con el Canal de Isabel II durante una visita inicial de planteamiento o durante el suministro y puesta en marcha del equipo.

Se podrá realizar una visita de reconocimiento a una de las MINERVAS que Canal de Isabel II considere representativa para visualizar presencialmente la instalación.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Las características técnicas y de suministro descritas en los apartados 2 a 8 del presente pliego son de obligado cumplimiento por los licitadores, no aceptándose aquellas ofertas que no las cumplieren en su totalidad.

Los licitadores en su oferta deberán incluir la hoja de especificaciones técnicas del fabricante de los equipos propuestos al objeto de que Canal de Isabel II pueda verificar las prestaciones ofertadas. Así mismo, deberán indicarla fecha de descatalogo.

4.1. MEDIDORES DE AMONIO.

- Los medidores adquiridos mediante el presente contrato deben ser aptos para la determinación de amonio total en agua residual mediante el método colorimétrico de azul de indofenol.
- El sistema deberá ser instalado en pared y constará al menos de los siguientes elementos:
 - Ordenador/controlador con software de control que permita su manejo y configuración.
 - Colector/cámara de muestra fuera del armario.
 - Sistema de inyección de muestra.
 - Sistema de inyección de reactivos y patrones.
 - Detector tipo fotómetro.
 - Accesorios necesarios para la instalación inicial y el funcionamiento del sistema completo.
- El equipo debe ser un medidor de tipo armario que pueda montarse sobre pared y cuyas dimensiones no superen los 850x600x500 mm (Alto-Ancho-Fondo).
- Debe realizar autocalibraciones, con frecuencia configurable al menos cada 48 horas, mediante patrones de concentración conocida dentro del rango de trabajo.
- Debe realizar autolimpiezas químicas por medio del reactivo de limpieza apropiado.
- Condiciones del análisis:
 - Medida espectrofotométrica de amonio.
 - Tiempo de medida configurable, incluyendo lavado, enjuague y estabilización: máximo 15 minutos.
 - Generación de residuos incluidos reactivos y lavados cada 48 horas: máximo 17 ml por medición.
- Debe contar con módulo de refrigeración de reactivos integrado para prolongar la vida de los reactivos.
- El drenaje de la muestra debe realizarse a presión atmosférica.
- Características de funcionamiento:

Rango de medición	0 a 20 mg N-NH ₄ /L en medida directa sin dilución
Error máximo	2 % del valor medido ó 0,05 mg/l (ppm) N-NH ₄ dentro del rango de trabajo
Repetibilidad	0,05 a 20 mg/l: ± 0,05 mg/l (ppm) o 2 % del valor indicado

- Alimentación: 100 a 120 VCA / 200 a 240 VCA
- Comunicaciones:
 - Salidas analógicas: 2 x 0/4 a 20 mA, activas, aisladas potencialmente.
 - Salidas digitales: Modbus (TCP/IP, RS485).
- Idioma: español.
- Fecha de descatalogo: al menos 10 años desde la firma de contrato.

4.2. MEDIDORES DE FOSFATO.

- Los medidores adquiridos mediante el presente contrato deben ser aptos para la determinación de orto-fosfatos en agua residual mediante el método colorimétrico de azul de molibdeno.
- El sistema deberá ser instalado en pared y constará al menos de los siguientes elementos:
 - Ordenador/controlador con software de control que permita su manejo y configuración.
 - Colector/cámara de muestra fuera del armario.
 - Sistema de inyección de muestra.
 - Sistema de inyección de reactivos y patrones.
 - Detector tipo fotómetro.
 - Accesorios necesarios para la instalación inicial y el funcionamiento del sistema completo.
- El equipo debe ser un medidor de tipo armario que pueda montarse sobre pared y cuyas dimensiones no superen los 850x600x500 mm (Alto-Ancho-Fondo).
- Debe realizar autocalibraciones, con frecuencia configurable al menos cada 48 horas, mediante patrones de concentración conocida dentro del rango de trabajo.
- Debe realizar autolimpiezas químicas por medio del reactivo de limpieza apropiado.
- Condiciones del análisis:
 - Medida espectrofotométrica de fosfato.
 - Tiempo de medida configurable, incluyendo lavado, enjuague y estabilización: máximo 15 minutos.
 - Generación de residuos incluidos reactivos y lavados cada 48 horas: máximo 23 ml por medición.
- Debe contar con módulo de refrigeración de reactivos integrado para prolongar la vida de los reactivos.
- El drenaje de la muestra debe realizarse a presión atmosférica.
- Características de funcionamiento:

Rango de medición	0,05 a 10 mg P-PO4/L medida directa sin dilución
Error máximo	2 % del valor medido ó 0,01 mg/l (ppm) PO4-P dentro del rango de trabajo
Repetibilidad	2 % del valor indicado + 0,01 mg/L (ppm)

- Alimentación: 100 a 120 VCA / 200 a 240 VCA
- Comunicaciones:
 - Salidas analógicas: 2 x 0/4 a 20 mA, activas, aisladas potencialmente.
 - Salidas digitales: Modbus (TCP/IP, RS485).
- Idioma: español.
- Fecha de descatalogo: al menos 10 años desde la firma de contrato.

4.3. SISTEMA DE FILTRACIÓN/PREPARACIÓN DE MUESTRA PARA MEDIDORES DE FOSFATO.

- El sistema de filtración y preparación de muestra deberá ser acoplado a la hidráulica de la MINERVA y constará al menos de los siguientes elementos:
 - Filtro de 50 µm que soporte limpiezas de 5 bares de presión.
 - Válvula de salida de agua filtrada.
 - Válvula de limpieza para entrada de aire a presión.
 - Sistema de drenaje para el exceso de muestra, en caso necesario.
- Debe contar con sistema de retrolavado por aire a presión. El compresor y controlador para las limpiezas no están incluidos en el objeto del presente contrato al estar ya integrados en las MINERVAS.

5. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.

La planificación de las instalaciones será acordada con el responsable de los trabajos teniendo en cuenta los plazos de suministro.

La planificación contemplará el orden de las instalaciones en cada una de las 64 EDAR. Dicho orden será proporcionado por Canal de Isabel II tras la adjudicación del contrato. El orden vendrá determinado por las instalaciones consideradas prioritarias por Canal de Isabel II.

Los plazos máximos previstos para la realización de los trabajos son:

- Instalación de 10 medidores de amonio y 9 medidores de fosfatos incluidos los filtros/sistemas de preparación de muestra en los 8 meses siguientes desde el acta de inicio de los trabajos.
- Instalación de 27 medidores de amonio en los 8 meses posteriores.
- Instalación de 27 medidores de amonio en los 8 meses posteriores.

Tras la firma del acta de inicio de los trabajos, en un plazo no superior a 1 mes, se enviará por parte del contratista a Canal de Isabel II la documentación técnica detallada en el apartado 6 del presente pliego.

En un plazo no superior a 2 meses tras la firma del acta de inicio de los trabajos se suministrará al menos un sistema de preparación de muestra/filtro de fosfatos para estudiar y realizar la implantación en la primera ubicación y planificar los trabajos en el resto de instalaciones.

El contratista se hará cargo y mantendrá en sus instalaciones los medidores a suministrar hasta el momento de la instalación, por no disponer Canal de Isabel II de un almacén destinado a tal efecto.

6. CONDICIONES DEL SUMINISTRO.

El FABRICANTE/DISTRIBUIDOR asumirá por escrito los compromisos adquiridos por sus representantes en España, con independencia de posibles cambios en las condiciones de representación que puedan darse en el futuro. Asimismo, el contratista deberá suministrar repuestos y consumibles necesarios para dos años de trabajo (26.000 muestras / año). Reactivos excluidos.

6.1. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA.

- Manuales de los equipos incluido protocolo Modbus utilizado.
- Listado de fungible necesario para un año de mantenimiento (incluyendo referencias).
- Plan de mantenimiento anual.
- Recetas de preparación de reactivos.
- Certificados de conformidad del fabricante de cada equipo.
- Parte de trabajo certificando la correcta instalación en cada ubicación.

7. RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

El contratista deberá:

1. Suministrar y poner en marcha los equipos con personal y medios propios y dejarlos listos para su uso en la ubicación indicada por Canal de Isabel II en el plazo de UNA SEMANA desde su recepción en dicha ubicación, salvo que Canal de Isabel II comunique otros plazos por diversas causas.
2. Entregar fichas de recepción de los equipos, donde constará que los equipos cumplen las especificaciones de fábrica y las incluidas en el presente pliego de bases técnicas (declarar en el proceso de licitación el alcance de las pruebas a realizar y modelo de ficha de entrega).
3. Realizar las pertinentes pruebas con los equipos instalados (se realizará una comparativa con un espectrofotómetro de Canal de Isabel II para verificar las medidas) y entregar informe de su correcto funcionamiento y demostrativo de que se cumplen los rangos de trabajo y límites de cuantificación especificados.
4. Dar formación específica al personal de Canal de Isabel II del funcionamiento y mantenimientos a realizar.
5. Para la integración de los filtros/sistemas de preparación de muestra de fosfatos en la hidráulica de la MINERVA se contará con la ayuda de recursos proporcionados por Canal de Isabel II.

8. SERVICIO POSVENTA Y GARANTÍA.

8.1. GARANTÍA.

El plazo de garantía mínimo es de dos años conforme al apartado 10.6 del Anexo I del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Este plazo podrá ser ampliado por los licitadores en sus ofertas de conformidad con el apartado 8 A) 2.2 del Anexo I del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Durante el periodo de garantía, el

contratista proporcionará mantenimiento correctivo atendiendo a las especificaciones descritas en el apartado 8.2. siguiente.

8.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

El mantenimiento correctivo asociado a la garantía cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Se dispondrá de un servicio técnico telefónico de atención de incidencias, disponible al menos ocho horas al día, de lunes a viernes.
- Estarán incluidas tantas visitas adicionales como sean necesarias para proceder a la reparación de los equipos en caso de avería, previa solicitud de Canal de Isabel II o según lo determine el servicio técnico, para asegurar la vuelta al correcto funcionamiento de los equipos. La prestación de este servicio se atenderá, como máximo, en los 3 días laborables siguientes al aviso por el parte de canal de Isabel II S.A.MP.
- Incluirá todos los repuestos necesarios para la reparación del equipo.
- El mantenimiento correctivo se realizará sólo con material original del fabricante, que dispondrá de certificados de conformidad, calibración, materiales y de las hojas de seguridad y características de los elementos empleados cuando así lo requiera la naturaleza de los mismos.
- Todas las actuaciones correctivas serán realizadas en las instalaciones de Canal de Isabel II S.A.MP y en el emplazamiento de los equipos.

8.3. REPUESTOS Y FUNGIBLES.

El contratista deberá tener un stock mínimo permanente del 20% de los repuestos necesarios.

8.4. FORMACIÓN.

El contratista se comprometerá a impartir un curso de formación, a todo el personal que vaya a quedar a cargo del uso y mantenimiento del equipo o a los que el responsable del Servicio considere adecuados en su momento.

Los contenidos teóricos y prácticos del curso serán tales que permitan a los usuarios un perfecto conocimiento de:

1. Fundamentos teóricos de la técnica.
2. Funcionamiento del equipo y sus componentes.
3. Sistema de medida.
4. Parametrización de las condiciones de ensayo.
5. Puesta en marcha y parada.

6. Correcciones y ajustes.
7. Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
8. Montaje e instalación de componentes y accesorios.

Firmado electronicamente por: MIGUEL GOIZUETA
SÁNCHEZ
En la fecha y hora 20.05.2024 09:48:15 CEST

Jefe Área Análisis Instrumental

Firmado electronicamente por: ALFONSO GONZÁLEZ
DEL REY ESTÉVEZ
En la fecha y hora 20.05.2024 13:29:00 CEST

Subdirector Calidad de las Aguas

Firmado electronicamente por: JUAN SÁNCHEZ GARCÍA
En la fecha y hora 21.05.2024 08:32:44 CEST

Director Innovación e Ingeniería

ANEXO I. RELACIÓN DE INSTALACIONES.

EDAR	AMONIO	FOSFATO
Alcalá Este	X	
Alcalá Oeste	X	
Algete II	X	
Aranjuez	X	
Aranjuez Norte	X	
Arroyo Culebro CB	X	
Arroyo Culebro CM	X	
Arroyo de El Soto	X	
Arroyo de la Vega	X	
Arroyo El Plantío	X	X
Arroyo Quiñones	X	
Boadilla	X	X
Bustarviejo	X	
Butarque	X	
Campo Real	X	
Casaquemada	X	X
Cenicientos	X	
Chinchón	X	
Cobeña	X	
Colmenarejo Oeste	X	
Conjunta de Ambite	X	
El Chaparral	X	
El Endrinal	X	
El Vellón	X	
Fuente el Saz	X	
Galapagar-Torrelozones	X	X
Guadalix	X	
Guadarrama Medio	X	X
Guatén	X	
La Cabrera	X	
La China	X	
La Gavia	X	
La Poveda	X	
La Reguera	X	
Las Rozas	X	
Los Escoriales	X	X
Meco	X	
Morata de Tajuña	X	

Navalcarnero	X	X
Navarrosillos	X	
Perales y Tielmes	X	
Quijorna	X	
Rejas	X	
Riosequillo	X	
Robledo de Chavela	X	X
San Agustín	X	
Santillana	X	
Sevilla la Nueva	X	
Soto Gutiérrez	X	
Sur	X	
Sur Oriental	X	
Talamanca del Jarama	X	
Torrejón	X	
Torrelaguna	X	
Torres de la Alameda	X	
Tres Cantos	X	
Valdebebas	X	
Valdemorillo	X	
Valdetorres	X	
Velilla de San Antonio	X	
Villa del Prado	X	
Villanueva de la Cañada	X	
Villaviciosa de Odón	X	X
Zarzalejo	X	