



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

***SUMINISTRO DE UN ANALIZADOR DE FLUJO  
SEGMENTADO PARA DETERMINACIÓN DE  
NITRÓGENO AMONIAICAL***

**EXPEDIENTE Nº: 189/2023**

**Área Análisis Instrumental**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PLIEGO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS.....</b>	<b>3</b>
2.1. Requisitos generales.....	3
2.2. Automuestreador .....	4
2.3. Bomba peristáltica .....	4
2.4. Consola analítica .....	4
2.5. Detector fotométrico.....	5
2.6. Ordenador con software de control y tratamiento de datos.....	5
2.7. Accesorios necesarios para la instalación inicial y el funcionamiento del sistema completo. ....	6
<b>3. CONDICIONES DEL SUMINISTRO.....</b>	<b>6</b>
3.1. Documentación requerida .....	6
3.2. Ficha técnica de suministro de equipo.....	6
3.3. Marcado .....	6
<b>4. RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA .....</b>	<b>6</b>
<b>5. SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA.....</b>	<b>7</b>
5.1. Garantía .....	7
5.2. Mantenimiento preventivo .....	7
5.3. Mantenimiento correctivo .....	7
5.4. Repuestos y fungibles.....	8
5.5. Formación .....	8
<b>6. VALORACIÓN TÉCNICA .....</b>	<b>8</b>

## 1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente pliego de bases técnicas es establecer las características específicas para la adquisición de un analizador de flujo continuo segmentado, para la determinación de nitrógeno amoniacal en lodos de depuradora.

## 2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS

### 2.1. Requisitos generales

- El sistema completo podrá ser instalado a nivel de sobremesa y constará al menos de los siguientes elementos:
  - Automuestreador.
  - Diluidor.
  - Bomba peristáltica.
  - Consola analítica.
  - Detector fotométrico.
  - Ordenador con Software de Control y Tratamiento de datos.
  - Accesorios necesarios para la instalación inicial y el funcionamiento del sistema completo.
- El sistema completo deberá ser capaz de determinar nitrógeno amoniacal, entre 0,3 y 10 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L en extracto obtenido según norma UNE-EN ISO 14671 y cumpliendo las siguientes especificaciones:

Analito	Límite Detección (mg N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L) (S/N>5)	Adición mg N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L	% Recuperación	Coefficiente de variación máximo en muestra adicionada (%)
Nitrógeno amoniacal	0,05	1	100 ± 10 %	5
		10	100 ± 10 %	3

- Condiciones del análisis:
  - Según norma UNE-EN ISO 11732 con flujo segmentado y detección espectrofotométrica (con el uso de dializador).
  - Calibración mediante regresión lineal. Para los patrones entre 0,3 y 10 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L se debe cumplir la condición: error residual ≤ 6%.
- Para las pruebas de comprobación de los límites exigidos durante la puesta en marcha del equipo, Canal de Isabel II dispondrá los reactivos y patrones necesarios para realizar la calibración y las adiciones. Se realizarán tres tandas de análisis, midiendo en cada tanda tres repeticiones de muestra adicionada con cloruro amónico a los niveles de concentración 1 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L y 10 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L. La recuperación se calculará como la media aritmética de las nueve recuperaciones obtenidas y el coeficiente de variación se calculará a partir de las nueve medidas del extracto adicionado.

- El licitante acreditará durante el proceso de licitación la consecución de los mejores límites obtenibles con el sistema ofertado, quedando obligado a demostrarlos con posterioridad durante el proceso de puesta en marcha del equipo en las instalaciones designadas por Canal de Isabel II.

Los elementos que componen el equipo se ajustarán a las siguientes características mínimas:

## 2.2. Automuestreador

- Capacidad mínima: 100 posiciones para viales de, al menos, 10 mL.
- Acceso a cualquier vial en cualquier momento. Posibilidad de muestreo repetido en el mismo vial.
- Velocidad de muestreo y relación muestra / lavado programables desde software.
- Sondas de muestra de acero inoxidable y PEEK para muestras ácidas.
- Diluidor de jeringa para diluciones fuera de escala y preparación de patrones automatizada con jeringa de 10 mL.
- Cubierta protectora con manguera de extracción.

## 2.3. Bomba peristáltica

- Tres velocidades, puesta en marcha, análisis y lavado rápido, programables desde software.
- Rodillos de acero inoxidable. Al menos diez rodillos.
- Al menos 17 posiciones de tubos.
- Electroválvulas programables para segmentación por aire, sin necesidad de gas auxiliar.
- Integrada en la consola analítica.

## 2.4. Consola analítica

- Capacidad para operar con al menos dos canales de análisis.
- Capacidad para albergar todos los componentes del canal de análisis para determinar nitrógeno amoniacal según norma UNE-EN ISO 11732 para análisis en flujo continuo y detección espectrofotométrica empleando célula de diálisis.
- Célula de difusión con membrana hidrófoba semipermeable (célula de diálisis) conforme norma UNE-EN ISO 11732.
- Baño termostático integrado, ajustable entre 37 y 50 °C (con una precisión de  $\pm 1$  °C), para desarrollo de color.
- Sistemas de transporte de reactivos y muestras y conexiones químicamente inertes de vidrio, de material polimérico o de metal. Se incluirán todos los elementos necesarios para cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN ISO 11732.
- Sensor de fugas con avisador y parada automática.
- Cubierta protectora.

## 2.5. Detector fotométrico

- Doble haz, medida de muestra y referencia.
- Fuente de luz tipo LED.
- Filtro de interferencia.
- Longitud de onda: 660 nm.
- Señal de salida digital.
- Ajuste de línea base y sensibilidad desde software.
- Célula de flujo con temperatura controlada en torno a 40 °C. Precisión  $\pm 1^\circ\text{C}$ .
- Célula de flujo con desburbujeador incorporado, con una longitud de paso óptico mínimo de 10 mm y rango de longitudes de onda de 640 a 660 nm.
- Integrado en la consola analítica.

## 2.6. Ordenador con software de control y tratamiento de datos

- Ordenador con las capacidades necesarias de procesamiento y conectividad para el funcionamiento adecuado del software de control y tratamiento de datos, según especificaciones del fabricante.
- Pantalla LED adecuada, según especificaciones del fabricante. Tamaño mínimo 21 pulgadas.
- Control de acceso al software por niveles de usuario.
- Actualización gratuita del software durante el periodo de garantía.
- Capacidad para controlar simultáneamente al menos dos canales de análisis.
- Programación de diluciones en la secuencia de análisis.
- Software integrado para el manejo de todos los componentes del sistema especificados en los apartados anteriores, sin intervención directa en el equipo.
- Posibilidad de modificar la secuencia durante el análisis, mediante función de pausa de la inyección
- Modificaciones posibles durante el análisis: insertar y renombrar muestras, insertar pausas, insertar puntos de línea base y blancos.
- Corrección de deriva y de arrastre.
- Visualización de resultados en tiempo real
- Calibración: al menos diez puntos de calibrado, medidas individuales o promedio de duplicados.
- Calibración lineal, cuadrática, cúbica.
- Visualización de la curva de calibración, de la ecuación, el coeficiente de correlación y los errores residuales relativos de cada patrón.
- Cálculo de promedio y desviación estándar de réplicas.
- Recálculo de resultados: eliminación de puntos del calibrado.
- Recálculo de resultados: modificación de marcadores de altura de pico, de inicio y final de ventana de pico y de puntos de línea base.
- Comprobación de criterios de control de calidad: Exactitud, precisión, deriva.
- Criterios de control de calidad definidos por el usuario.
- Compatible con exportación / importación de datos con LIMS (Labware).

## 2.7. Accesorios necesarios para la instalación inicial y el funcionamiento del sistema completo.

- Se incluirán todos los accesorios necesarios para la instalación inicial y el funcionamiento completo del equipo.
- Se incluirá el siguiente material fungible necesario para el trabajo inicial: tubos de transmisión, tubos de bomba, conectores y viales para 1000 muestras.

## 3. 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.

### 3.1. Documentación requerida

Con el equipo suministrado el adjudicatario deberá entregar la siguiente documentación técnica:

1. Manuales de los equipos.
2. Procedimientos de trabajo.
3. Certificado de validación del Software.

### 3.2. Ficha técnica de suministro de equipo

- 1 Ajustada al apartado 4.
- 2 Pautas de mantenimiento preventivo del equipo y sus componentes.
- 3 Desglose y estimación del coste de mantenimiento anual en función de las pautas establecidas.
- 4 Relación de repuestos y consumibles necesarios para analizar 1000 muestras de amonio.

### 3.3. Marcado

Marcado CE del equipo junto con el correspondiente certificado, de forma legible (entregar fotocopia durante el proceso de licitación).

## 4. RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

En caso de resultar adjudicatario el suministrador deberá:

1. Poner en marcha los equipos con personal propio y dejarlos listos para su uso en la ubicación indicada por Canal de Isabel II en el plazo de TRES SEMANAS desde su recepción en dicha ubicación, salvo que Canal de Isabel II comunique otros plazos por diversas causas.
2. Entregar ficha de recepción del equipo, donde constará que cumple las especificaciones de fábrica y las incluidas en el presente pliego de bases técnicas.

3. Realizar las pertinentes pruebas con los equipos instalados y entregar informe de su correcto funcionamiento, demostrativo de que se cumplen los criterios para límite de detección, recuperación y coeficiente de variación, especificados en el cuadro del apartado 2.1.

## 5. SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA

### 5.1. Garantía

El licitante deberá declarar y certificar un período de garantía mínimo de **dos años**. Durante el periodo de garantía, el licitante proporcionará mantenimiento preventivo y correctivo atendiendo a las especificaciones descritas en los apartados 5.2. y 5.3.

### 5.2. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo asociado a la garantía requerirá una visita anual del servicio técnico, que cumpla como mínimo las siguientes especificaciones:

- Realización del protocolo de mantenimiento del fabricante.
- Actualización del software si procede.
- Debe incluir las horas de mano de obra que se requieran para la realización del trabajo citado anteriormente, así como el desplazamiento a las instalaciones del cliente del personal técnico necesario.
- Entrega de la documentación detallada de los puntos chequeados en la revisión de los equipos.
- El mantenimiento será efectuado sólo por técnicos cualificados por la empresa fabricante del equipo ofertado.

### 5.3. 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 responsable del equipo.
- 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 y en el emplazamiento de los equipos.

#### 5.4. Repuestos y fungibles

El licitante se comprometerá al mantenimiento de un stock mínimo permanente del 20% de los repuestos declarados en el apartado 3.2, en caso de resultar adjudicatario.

#### 5.5. Formación

El licitante se comprometerá a impartir un curso de formación, de al menos 12 horas, a todo el personal del laboratorio que vaya a quedar a cargo del uso y mantenimiento del equipo, en el caso de resultar adjudicatario, 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.
9. Aplicación de la técnica de análisis de nitrógeno amoniacal en aguas residuales y lodos de depuración conforme a metodología validada.

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

El licitante entregará, durante el proceso de licitación, el programa detallado de la actividad a realizar prevista, indicando el número de horas necesarias, así como el modelo de documentación a entregar.

### 6. VALORACIÓN TÉCNICA

Las características técnicas y de suministro descritas en los apartados 2 a 5 son de obligado cumplimiento por los licitantes, no aceptándose aquellas ofertas que no las cumplieren en su totalidad. Se exigirá hoja de especificaciones técnicas del fabricante cuando se considere necesario para verificar las prestaciones ofertadas.

Las prestaciones adicionales a estas características técnicas y comerciales se valorarán en virtud de lo documentado por el licitante, mediante aplicación de los criterios y fórmulas del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.



Firma:

Firmado electronicamente por: MIGUEL GOIZUETA SÁNCHEZ  
En la fecha y hora 13.11.2023 15:00:23 CET

Miguel Goizueta Sánchez  
**JEFE ÁREA DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL**

Firma:

Firmado electronicamente por: ALFONSO GONZÁLEZ DEL REY  
ESTÉVEZ  
En la fecha y hora 14.11.2023 08:41:13 CET

Alfonso González del Rey Estévez  
**SUBDIRECTOR DE CALIDAD DE LAS AGUAS**

Firma:

Firmado electronicamente por: JUAN SÁNCHEZ GARCÍA  
En la fecha y hora 16.11.2023 09:01:01 CET

Juan Sánchez García  
**DIRECTOR DE INNOVACIÓN E  
INGENIERÍA**