

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**CONTRATO DE SUMINISTRO DE UN
CITÓMETRO DE FLUJO**

CONTRATO Nº: 221/2021

Área: Análisis Medioambiental

ÍNDICE

1.	OBJETO DEL PLIEGO	3
2.	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS.....	3
A.	COMPONENTES.....	3
B.	REQUISITOS EL EQUIPO Y SUS COMPONENTES	4
3.	RECEPCIÓN DEL EQUIPO Y PUESTA EN MARCHA DE LOS MÉTODOS ANALÍTICOS	5
4.	CONDICIONES DEL SUMINISTRO	6
5.	SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA.....	7
6.	FORMACIÓN	8
7.	REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS	8

1. OBJETO DEL PLEGO

En el laboratorio de las Oficinas Centrales de Canal de Isabel II se realiza el análisis periódico de fitoplancton en todos los embalses gestionados por la empresa, con el fin de realizar la caracterización biológica de los mismos y el seguimiento de la evolución de su calidad. Los resultados permiten evaluar el cumplimiento de los criterios de calidad establecidos en la legislación vigente, además de permitir un mejor conocimiento de las condiciones del embalse al personal del Área de explotación de Presas, y proporcionar una herramienta de ayuda en la toma de decisiones a los responsables de las plantas de tratamiento gestionadas por la empresa.

El estudio del fitoplancton, entre otros análisis, contribuye al conocimiento, por parte de la empresa, de la situación de los embalses frente a determinados criterios medioambientales establecidos en la legislación, y, para ello, la Subdirección de Calidad de las Aguas estima necesaria la adquisición de determinados equipos para ello, buscando siempre la mayor eficiencia en sus procesos.

El presente contrato tiene por objeto el suministro de un **CITÓMETRO DE FLUJO CON FLUORESCENCIA**, software de manejo y gestión de datos y biblioteca de referencia con capacidad para gestionar grandes cantidades de datos, con la finalidad de caracterizar la abundancia de diferentes grupos algales, unos inocuos y otros que pudieren comprometer la salud pública y/o dificultar el tratamiento del agua en las ETAP antes de su paso a depósitos y red de abastecimiento, para potenciar la eficiencia de los procesos. Además, incluirá el mantenimiento y asistencia por un periodo de tres años (servicio que incluirá mantenimientos preventivos y correctivos y asistencia remota).

Dicho equipo complementará y potenciará la identificación y recuento microscópico de algas realizado por los técnicos del laboratorio de Aguas Naturales de la Subdirección de Calidad de las Aguas (Área Medioambiental), automatizará el proceso, mejorará los tiempos de análisis y ayudará a unificar criterios de nomenclatura y biovolumen.

2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS

Se requiere el suministro de un citómetro de flujo, que, a través de análisis óptico de las células (dispersión de la luz, absorción, fluorescencia, polarización...) y el procesamiento de datos mediante software, permita el recuento y clasificación de células según sus características morfológicas (análisis de imagen) y otras características fisicoquímicas, como fluorescencia emitida por la clorofila y otros pigmentos intracelulares.

A. COMPONENTES

- **Sistema de conducción de la muestra:** Constituido por una bomba peristáltica y tubos de aspiración y transmisión de la muestra hacia un capilar transparente, con un diámetro tal que las células suspendidas son obligadas a pasar alineadas y a gran velocidad frente a una luz láser mediante un flujo continuo.
- **Sistema de iluminación láser:** Debe permitir la selección de longitudes de onda específicas a elevadas intensidades para maximizar la emisión fluorescente.

- **Sistema óptico:** Debe permitir el enfoque del haz de luz láser con un diámetro reducido para impactar sobre el menor número de partículas simultáneamente y un sistema de espejos y filtros que conduzca las señales producidas en dicho impacto hacia los detectores.
- **Detectores electrónicos:** Recibirán y convertirán las señales analógicas de luz dispersa y luz fluorescente en digitales, para ser procesadas mediante software, permitiendo la medida simultánea de varios parámetros en una misma célula.
- **Cámara de fotos electrónica** integrada en el instrumento.
- **Ordenador** con software para gestión de datos.

B. REQUISITOS EL EQUIPO Y SUS COMPONENTES

Equipo de peso, dimensiones y características adecuadas para un trabajo de sobremesa y para un eventual transporte para monitorización *in situ*.

Posibilidad de añadir accesorios adicionales y actualizaciones para ampliar el instrumento con equipos específicos, si surgen nuevas necesidades.

Se deben cubrir los siguientes requisitos por cada elemento:

Sistema de conducción de la muestra (sistema fluídico)

- Velocidad de entrada de muestras en rango de 0,07-17 $\mu\text{L/s}$ que permita trabajar con carga de partículas altas y bajas.
- Cámara de flujo que posibilite un rango de tamaño de partícula de 0,1 μm a 1 mm de ancho y hasta 4 mm de longitud.
- Posibilidad de adaptar la entrada de las muestras a partir de un muestreador automático, o bomba con varias posiciones para ensayar más de una muestra por tanda de análisis y evitando contaminaciones cruzadas.
- Posibilidad de monitoreo automatizado *in situ*.
- Matriz: debe permitir la observación tanto *in vivo*, como conservada con formol u otros conservantes.
- Sin prefiltración de las muestras.

Sistema de iluminación láser: dos lámparas

- Láser 1: 488 nm y 60 Mw.
- Láser 2: 594 nm y 140 Mw.

Sistema de análisis óptico

- Capaz de proporcionar el escaneo de imágenes de partículas con resolución suficiente para diferenciar células individuales o integradas en colonias o filamentos en una gran mayoría de especies.
- Correlación entre la luz dispersa y el tamaño de partícula.

Seis detectores fotométricos

- Sensores de dispersión dispuestos para apuntar a la cámara de flujo en múltiples ángulos.
- Detector de curvatura.
- Detector de luz polarizada.
- Detector de fluorescencia de color rojo intenso (principal banda de emisión de la clorofila).
- Detector de fluorescencia naranja (para cianinas y ficocianinas).
- Detector de fluorescencia amarilla (para ficoeritrina).

Módulo de cámara electrónica

Capacidad de obtener imágenes específicas de partículas individuales para posterior identificación y análisis.

Características mínimas: Sensor individual 1200x1920 píxeles con espaciado de 4,8 μm (3,3 píxeles/ μm en el plano del objeto y tamaño de *frame* de 360x576 μm).

Software de control del instrumento y análisis de resultados

Características exigidas:

- Compatible con entorno Windows versión 10 y superiores.
- Software original suficientemente validado y contrastado.
- Debe permitir el control del equipo, procesamiento de los datos obtenidos y análisis de estos.
- Creación y utilización de un amplio rango de escala que permita trabajar con células de diferentes medidas.
- Visualización de resultados en tiempo real.
- Programación del instrumento para un control totalmente autónomo.
- Realización de afinación, calibración y comprobación de estado del instrumento.
- Trabajo en entorno Matlab® para realizar agrupaciones automáticas, bases de datos automáticas y clasificación de agrupaciones en base a una base de datos.
- Control de operación del citómetro en cuanto a secuenciación de muestras y lavados automáticos para evitar contaminaciones cruzadas u otros problemas relacionados.
- Análisis de resultados de la citometría: recuentos, perfiles ópticos, cálculo de estadísticas en grandes conjuntos de datos, como fluorescencia roja total, tamaño medio de partícula, mediana, coeficiente de variación, y análisis de la dinámica poblacional en función del tiempo que permita detectar cambios importantes en la composición del fitoplancton o en el medio ambiente.
- Validación de resultados con fotografías, selección interactiva de imágenes para diferenciación de grupos taxonómicos a nivel de género.
- Diferenciación a nivel de especie en alguno de los grupos.
- Posibilidad de exportar datos a otros formatos para su análisis en programas de terceros.
- Manual/es de uso.
- Actualización gratuita del software, al menos, durante el periodo de garantía.
- Ordenador incluido

3. RECEPCIÓN DEL EQUIPO Y PUESTA EN MARCHA DE LOS MÉTODOS ANALÍTICOS

El equipo se entregará en las instalaciones del Laboratorio Central de Canal de Isabel II, S.A., en la calle Santa Engracia 125. En el momento de la recepción, se debe presentar la ficha de recepción del equipo, en la que debe constar la identificación del equipo (marca, modelo y nº de serie) y una declaración de conformidad con las especificaciones de fábrica y las incluidas en el presente pliego de prescripciones técnicas (declarar en el proceso de licitación el alcance de las pruebas a realizar y modelo de ficha de entrega).

Se suministrará, junto con el equipo, los consumibles necesarios para su puesta en servicio, así como manual de usuario del equipo, en castellano, y el manual del software.

Tras la recepción del equipo, se procederá a la puesta en marcha y demostración presencial en el laboratorio del procedimiento analítico (en castellano), con personal propio de la empresa adjudicataria y muestras propias de embalses gestionados por Canal de Isabel II.

Cualquier gasto derivado de la puesta en servicio del equipo correrá a cargo de la empresa adjudicataria.

Se precisa un soporte técnico de puesta a punto en idioma castellano, los detalles para este requisito se especifican en el punto 6 de este documento.

El visto bueno de la puesta en marcha será visado por el Responsable del Laboratorio de Aguas Naturales o Titulado Superior en quien se delegue la responsabilidad.

El plazo de ejecución del presente contrato incluye tanto el suministro y recepción del equipamiento, como la instalación y puesta en marcha.

4. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

El licitante acreditará, durante el proceso de licitación, los requisitos establecidos en el punto 2-B de este documento.

El fabricante debe asumir, 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.

Marcado CE del equipo junto con el correspondiente certificado, de forma legible (a entregar en caso de ser adjudicatario).

El licitador deberá aportar, para la oferta, los siguientes requerimientos, o compromiso de aportarlos a la contratación:

a) Documentación técnica requerida.

- Manuales de los equipos y del software.
- Certificado de validación del Software.

Si, durante el proceso de licitación, el licitante no dispusiera de la documentación específica solicitada en castellano, deberá aportar carta de compromiso de traducción y plazo de entrega de la documentación traducida, no pudiendo superar tres meses tras la entrega del equipo.

b) Ficha técnica de suministro de equipo

- Consumos y cualesquiera otros elementos precisos para el adecuado funcionamiento del equipo.
- Pautas de mantenimiento preventivo del equipo y sus componentes (incluidas frecuencias recomendadas de las operaciones necesarias de mantenimiento).
- Desglose y estimación del coste del mantenimiento anual de los mismos en función de las pautas establecidas.

5. SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA

Cada licitante deberá declarar y certificar:

- Duración del periodo de garantía, mínimo un (1) año.
- Mantenimiento de un stock mínimo permanente del 20% de los repuestos declarados en el apartado "Condiciones del suministro", en caso de resultar adjudicatario.
- Este periodo de garantía incluirá todos los mantenimientos correctivos necesarios durante la vigencia del contrato, en las mismas condiciones que la indicada en el Contrato de mantenimiento anual.
- En caso de que la garantía sea mayor a un año, incluirá una revisión anual de mantenimiento en las mismas condiciones que la indicada en el Contrato de mantenimiento anual.

Contrato de mantenimiento anual

El licitante deberá declarar y certificar:

- Plazo máximo del tiempo de respuesta, tanto presencial como *online*, en la asistencia técnica al que se compromete.
- Coste de la hora de asistencia técnica, incluyendo los gastos de desplazamiento.
- Recursos disponibles (humanos y materiales) en el área geográfica de la Comunidad de Madrid.

Especificaciones del contrato de mantenimiento:

- Visita anual para revisión del equipo, que incluirá, al menos:
 - Mano de obra y gastos de desplazamiento;
 - Materiales y piezas que deban sustituirse como parte de esta operación conforme con los protocolos del fabricante, incluidas las que se consideren fungibles/consumibles;
 - Inspección visual del equipo;
 - Protocolo de mantenimiento del fabricante:
 - Limpieza interna y externa;
 - Ajustes, engrases y alineaciones mecánicas;
 - Operaciones necesarias en ópticas, sensores, detectores, electrónica y fluidica;
 - Prueba de funcionamiento del sistema;
 - En caso de que el sistema deba llevarse a las instalaciones del proveedor o fabricante, incluirá los gastos asociados a ello.
- Mantenimientos correctivos (incluirá todos los mantenimientos correctivos necesarios durante la vigencia del contrato) que incluirán, al menos:
 - Mano de obra y gastos de desplazamiento;
 - Piezas de recambio no consideradas fungibles/consumibles;

- En caso de que el sistema deba llevarse a las instalaciones del proveedor o fabricante, incluirá los gastos asociados a ello.

6. FORMACIÓN

El licitante debe comprometerse a impartir una formación inicial presencial para manejo del equipo, en castellano, dirigida al personal del Área de Análisis Medioambiental del Laboratorio Central. Puede realizarse en una única sesión.

Esta formación inicial debe incluir una bolsa de, al menos, cinco días (cuarenta horas) de asesoría, telemática o presencial, para el proceso de creación y desarrollo de librerías de grupos taxonómicos a partir de datos históricos del laboratorio de Aguas Naturales, ya sean librerías nuevas o librerías disponibles en el software que puedan completarse o modificarse con información interna del laboratorio.

Además, se incluirá una bolsa de, al menos, diez horas durante el primer año para consultas, aclaraciones u otras circunstancias necesarias para el correcto funcionamiento y manejo por parte del personal de Canal de Isabel II, S.A.

Se entregará documentación específica de esta formación inicial.

También incluirá la consulta y resolución de dudas durante el primer año de funcionamiento del equipo.

7. REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS

Las características técnicas y de suministro descritas en los apartados 2 a 6 son de obligado cumplimiento por los licitantes, no aceptándose aquellas ofertas que no las cumplieren en su totalidad.

Firma: Joseba Iñaki Urrutia Gutiérrez

Jefe de Área de Análisis Medioambiental

**Joseba Iñaki
Urrutia Gutiérrez /
A86488087**

Firmado digitalmente por
Joseba Iñaki Urrutia
Gutiérrez / A86488087
Fecha: 2021.11.04 16:54:14
+01'00'

**GONZALEZ DEL
REY ESTEVEZ
ALFONSO -**

Firmado digitalmente por
GONZALEZ DEL REY
ESTEVEZ ALFONSO -

Fecha: 2021.11.04 17:20:35
+01'00'

Firma: Alfonso González del Rey Estévez

Subdirector de Calidad de las Aguas

Firmado por: **JUAN SÁNCHEZ GARCÍA**
/(R:ABB488087)
Fecha: **2021.11.05**
12:02:05 +01'00'

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