



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**CONTRATO DE SUMINISTRO DE UN
AUTOANALIZADOR DE FLUJO CONTINUO
SEGMENTADO**

CONTRATO Nº: 69/2021

Área: Análisis Medio Ambiental

ÍNDICE

1.	OBJETO DEL PLIEGO	3
2.	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS.....	3
A.	COMPONENTES.....	3
B.	REQUISITOS PARA LOS COMPONENTES DEL EQUIPO.....	4
3.	RECEPCIÓN DEL EQUIPO Y PUESTA EN MARCHA DE LOS MÉTODOS ANALÍTICOS	7
A.	MÉTODOS DE TRABAJO, RANGOS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	8
B.	PRUEBAS PARA LA EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD DEL EQUIPO	9
4.	CONDICIONES DEL SUMINISTRO	10
5.	SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA.....	10
6.	FORMACIÓN	11
7.	REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS	11
8.	ACLARACIONES.....	12

1. OBJETO DEL PLIEGO

En el laboratorio de las Oficinas Centrales de Canal de Isabel II, S.A., se realiza el análisis periódico del agua superficial, subterránea, de consumo y regenerada perteneciente a las instalaciones y reservorios gestionados por la empresa, con el fin de realizar el autocontrol y el seguimiento de la evolución de su calidad. Esto, permite tanto evaluar y mejorar el cumplimiento de los criterios establecidos en la legislación vigente, como optimizar la toma de decisiones para la elección de los recursos a tratar.

Para ello, es necesario efectuar una relación de análisis, algunos demandados mediante la legislación, y otros realizados por su dependencia con los diferentes procesos del ciclo del agua. Para realizar dichos análisis, es necesario emplear una serie de equipos.

El presente contrato tiene por objeto el suministro de un AUTOANALIZADOR DE FLUJO CONTINUO SEGMENTADO PARA LA DETERMINACIÓN DE CLORURO, SÍLICE Y MANGANESO, con la finalidad de renovar las dotaciones actuales.

2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS

Se requiere el suministro de un autoanalizador de flujo continuo segmentado para determinación de cloruro, sílice y manganeso.

A. COMPONENTES

El sistema completo constará, al menos, de los siguientes elementos:

- Un muestreador automático
- Un módulo diluidor de jeringa
- Una bomba peristáltica
- Dos módulos de control, cada uno con posibilidad de tener dos módulos químicos y dos detectores ópticos
- Tres detectores ópticos

Es condición indispensable que cada elemento sea independiente físicamente del resto de los componentes del autoanalizador en cuanto a muestreador automático, módulo diluidor de jeringa, bomba peristáltica, módulos de control y detectores ópticos, lo que facilitará y abaratará las posibles sustituciones.

La dimensión máxima total del equipo instalado debe ser inferior a 150 cm, dejando los espacios precisos para el adecuado funcionamiento de los diversos componentes del mismo.

B. REQUISITOS PARA LOS COMPONENTES DEL EQUIPO

Este Contrato tiene por objeto la adquisición de un autoanalizador de flujo continuo segmentado para el laboratorio de Aguas Naturales de la Subdirección de Calidad de las Aguas, perteneciente a Canal de Isabel II, S.A.

Se deben cubrir los siguientes requisitos por cada elemento:

Muestreador automático

- Tipo XYZ, no giratorio compuesto de varios “racks” intercambiables. Con capacidad mínima (en el caso de un volumen de “copa” o vial de 4 mL) de al menos 120 posiciones (para muestras) y un “rack” adicional de al menos 10 posiciones para patrones y controles de calidad.
- Debe permitir el uso simultáneo de gradillas para “copas” o viales de diferentes volúmenes, diámetros y alturas, siendo posible la programación desde el software, de la profundidad de la aguja de aspiración para cada gradilla o “rack” en función de sus características.
- Capacidad de alternar unos racks con otros a medida que se va analizando, sin interrumpir la secuencia del análisis, de modo que se pueda ampliar la capacidad física real del automuestreador en caso necesario.
- Posibilidad de ajustar la velocidad de aspiración durante el muestreo y durante el lavado.
- Posibilidad de 2 modos de lavado para la limpieza de la sonda de muestra entre cada muestreo: lavado fijo con un recipiente situado en una posición estática y lavado móvil, sin recipiente estático y situado junto al brazo que soporta la sonda de muestra. En ambos el agua de lavado debe renovarse constantemente para evitar posibles contaminaciones cruzadas.
- Programable desde el software, pudiendo acceder a cualquier copa en cualquier momento, duplicar el muestreo, repetir automáticamente muestras e incorporar una pausa para poder cambiar las gradillas en series de análisis muy largas.
- Cable de conexión a PC y gradillas incluidas.
- Velocidad de trabajo: hasta 70 muestras/hora
- Compatible con diluidor de jeringa.

Módulo diluidor de jeringa

- Compuesto por:
 - Una jeringa de vidrio borosilicatado de 5 mL de volumen mínimo, pistón de acero inoxidable y junta de teflón para realizar la dilución. Los materiales de la junta pueden ser otros, siempre que se comporten de manera inerte con los reactivos empleados para el análisis.
 - Una válvula de mínimo 4 vías.
- Precisión del diluidor de 0,05% CV.
- Posibilidad de ajustar la relación de dilución para cada muestra.

- Posibilidad de preparar patrones para realizar curvas de calibrado, con coeficientes de correlación $\geq 0,9999$.
- Programable desde el software, pudiendo prepararse las soluciones patrón de ajuste directamente
- Cable de conexión a PC incluido.

Bomba peristáltica

- Bomba de transmisión por cadena de velocidad múltiple, con acoplamiento y liberación automáticos de la platina.
- Capacidad para, al menos, 34 tubos de bombeo, con caudales variables de microflujo y macroflujo, y compresor de aire integrado.
- Con control autónomo y control desde software. Posibilidad de programar el arranque, secuencia de lavado, liberación de la tapa de bomba y apagado.
- Que permita el control electrónico de reactivos y válvulas de aire.
- Cables de conexión a PC.
- Velocidad de trabajo: hasta 70 muestras/hora.

Dos módulos de control, cada uno con posibilidad de tener dos módulos químicos y dos detectores ópticos.

- Cada uno de los módulos de control debe tener capacidad de albergar dos módulos químicos o unidades analíticas (es decir, dos métodos de análisis por cada módulo), así como dos detectores ópticos, pudiendo ser intercambiables entre sí.
- Cuatro módulos químicos, para un total de cuatro métodos: determinación de Cloruros, Sílice y Manganeso, más un módulo químico libre con posibilidad de incluir, en un futuro, un cuarto método de análisis.
- Unidades analíticas que contengan todos los elementos que sean necesarios para llevar a cabo cuantas reacciones químicas y procesos se requieran por el método químico necesario para la puesta en servicio del equipo (determinación de Cloruros, Sílice y Manganeso), como son: serpentines o coils para mezcla, conectores, baños calefactores, etc.
- Componentes hidráulicos con diámetro interno de 2,0 mm, para limitar el riesgo de bloqueo u obstrucción por posibles partículas presentes en las muestras.
- Conducto de drenaje para evacuación de líquidos en caso de fuga y sensor de inundación.
- Cubierta protectora transparente para protección térmica y de posible contaminación ambiental.
- Baños calefactores libres de aceite, con sensor interno de fuga de líquidos y control de temperatura desde software (con exactitud máxima de $\pm 0,1$ °C y resolución máxima de $\pm 0,03$ °C), aptos hasta 108 °C.
- Control total del módulo químico desde el software, incluyendo del tamaño y frecuencia de burbuja de aire entre muestras.
- Control electrónico de la inyección de aire con temporizador por interruptor óptico.
- Con bandejas fácilmente intercambiables.
- Cables de conexión.

Cuatro detectores fotométricos de alta resolución (dos por cada módulo de control)

- Cada detector fotométrico deberá ser independiente y constar de su propia fuente de luz tipo LED, divisor de haz, cubeta de microflujo y detector de señal de corriente directa.
- Óptica sin partes móviles que evita tener que hacer ajustes mecánicos en caso de sustitución de cubetas y/o lámparas.
- Funcionamiento sin necesidad de desburbujeo previo a la cubeta del fotómetro y con posibilidad de desburbujeo en línea y posterior para diagnóstico de servicio y rendimiento.
- Rango mínimo de longitudes de onda de 420 a 880 nm.
- Detección de corriente continua A/D de 24 bits, con bajo ruido óptico y electrónico.
- Posibilidad de empleo de cubetas de 10 a 50 mm. Para la puesta en servicio de los 3 métodos actuales, se instalarán cubetas de microflujo de 10 mm.
- Fuente de alimentación propia y memoria interna para ajustar la intensidad de la fuente de luz y de los amplificadores de base y ganancia.
- Control y ajuste para cada método de la intensidad de la luz, de la línea base y de la sensibilidad (ganancia), automáticamente desde el software.
- Software provisto de un algoritmo que elimina la distorsión de la señal debido a burbujas, por lo que el sistema no requiere de desburbujeo previo a la cubeta del fotómetro, para reducir el arrastre y aumentar el rendimiento de la muestra.
- Cubierta protectora del detector opaca, fácilmente desmontable, para protección de la luz ambiental.
- Cables de conexión.

Software

- Compatible con entorno Windows versión 10 y superiores.
- Control de acceso por niveles de usuario.
- Que se adapte al hardware de cada sistema individual, por lo que solo muestre las opciones de los dispositivos y canales de cada equipo.
- Realización de todas las tareas de control del sistema, adquisición de datos, tratamiento de datos, generación de informes y conexión con LIMS.
- Manuales y software en castellano.
- Compatible con exportación / importación de datos con LIMS (Labware).
- Arranque y parada del análisis programable y sin vigilancia.
- Posibilidad de funcionamiento en remoto desde PC externo.
- Programación de modo "stand-by" al finalizar el análisis para reducir el consumo de reactivos.
- Capacidad de cálculo con los resultados generados como operaciones matemáticas básicas. Posibilidad de programación de canales virtuales.
- Visualización de resultados en tiempo real.
- Gráficos de calibraciones con la ecuación de la curva, factores de correlación, valores residuales de cada patrón y coeficiente de correlación.
- Posibilidad de selección de curvas de calibración lineales, cuadráticas, o cúbicas.
- Necesario que se muestren los valores residuales (absoluto y relativo) de cada patrón, conforme a los requerimientos de acreditación de ENAC.

- Multitarea: durante el análisis el analista tendrá libertad total para modificar la secuencia programada; insertar muestras o modificar las existentes, renombrarlas, insertar pausas y acortar la programación. También podrá supervisar y recalculer otras series finalizadas y programar las siguientes.
- Durante el análisis podrán intercalarse controles y modos de corrección (línea base, blancos, etc.) que aseguren el correcto funcionamiento. También podrán programarse acciones basadas en criterios de repetibilidad o de valor cuantificado para repetir la inyección de la muestra en caso de que sea necesario.
- Posibilidad de programación de dilución y remuestreo automático de las muestras que excedan los rangos superiores de trabajo.
- Monitorización en tiempo real de la regularidad de segmentación, sensibilidad, deriva y ruido, con aviso de incumplimiento de criterios.
- Posibilidad de recálculo de los resultados obtenidos por corrección de altura de picos, cambio de la curva de calibrado, u otras necesidades del análisis.
- Informe de resultados con los datos brutos y los corregidos, sensibilidad de método, factores de recuperación, factor de corrección por arrastre, por deriva de sensibilidad y por deriva de línea base, media y desviación estándar de duplicados, diluciones.
- Software original suficientemente validado y contrastado.
- Actualización gratuita del software durante el periodo de garantía.
- Debe poder instalarse y funcionar correctamente en ordenador tipo de Canal de Isabel II, S.A., con las siguientes características:
 - i. Hardware:
 1. Procesador Intel® Core™ i3 o i5
 2. CPU 2,90 GHz
 3. Memoria 8Gb
 - ii. Software:
 1. Sistema Operativo: Windows 10 Enterprise N (64 Bits), con procesador x64, en castellano.
 2. Antivirus: McAfee

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

El equipo se entregará en las instalaciones del Laboratorio Central. En el momento de la recepción, se debe presentar la ficha de recepción del equipo, en la que debe constar que el equipo cumple 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, además de los consumibles necesarios para su puesta en servicio, los consumibles y repuestos necesarios (tubos de bomba, tubos de transmisión, etc.), necesarios para 2 meses de funcionamiento.

Tras la recepción del equipo se realizará la puesta en marcha de los métodos analíticos actualmente acreditados y en funcionamiento en un autoanalizador de características similares en el Laboratorio (o, de

acuerdo con los técnicos de este Área, con métodos alternativos fundamentados en Normas internacionales de normalización ISO o EPA).

El proceso de puesta en marcha del equipo se realizará con personal propio de la empresa adjudicataria. Por lo tanto, cualquier gasto derivado de la puesta en servicio del equipo correrá a cargo de la empresa adjudicataria.

Se dará el visto bueno a la puesta en marcha, cuando se realicen las pruebas para evaluación de conformidad el equipo, cumpliendo todos los procedimientos y criterios de aceptación incluidos en el apartado “Métodos de trabajo, rangos y criterios de aceptación”.

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

A. MÉTODOS DE TRABAJO, RANGOS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

En cuanto a las condiciones de trabajo, deberá ser capaz de determinar, en aguas continentales y de consumo los siguientes analitos, mediante los métodos indicados, cumpliendo en todo momento con los rangos lineales y criterios de aceptación detallados a continuación:

Método	Cloruro	Sílice	Manganeso
Base normativa	UNE-EN ISO 15682:2002	Standard Methods 23rd ed. SiO ₂ E.	Method G-303-04 Rev. 0, Brand Luebbe.
Fundamento	El ión cloruro en presencia de tiocianato de mercurio forma cloruro de mercurio, liberando el ion tiocianato. En presencia del ión férrico forma un compuesto coloreado rojo (tiocianato férrico).	En medio ácido el molibdato amónico reacciona con la sílice y los fosfatos para producir heteropoliácidos. La adición de ácido oxálico destruye el complejo molibdofosfórico, pero no el molibdosilícico, que se reduce con ácido ascórbico a azul de molibdeno.	En medio básico, la formaldoxima reacciona con el Mn ²⁺ y Fe ²⁺ formando complejos coloreados solubles. La adición de EDTA, Hidroxilamina y Ácido Ascórbico evita la formación del complejo de Fe ²⁺ pero no la del complejo de Mn ²⁺ , de color rojizo-marrón.
Longitud de onda	480 nm	660 nm	480 nm
Matrices habituales	Agua superficial, agua de pozo, agua de consumo	Agua superficial, agua de pozo, agua de consumo	Agua superficial, agua de pozo, agua de consumo
Rango de trabajo en el que se precisa linealidad con $r^2 > 0,999$	15-40 mg Cl/L	8-43 mg SiO ₂ /L	50-800 µg Mn/L
Precisión	8%	22%	22%
Exactitud	8%	22%	22%
LOD (S/N≥5)	0,7 mg Cl/L	0,4 mg SiO ₂ /L	5 µg Mn/L
LOQ (que cumpla con exactitud y precisión)	15 mg Cl/L	8 mg SiO ₂ /L	50 µg Mn/L

B. PRUEBAS PARA LA EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD DEL EQUIPO

Cloruro

Límite de detección y cuantificación:

Medir un mínimo de 12 veces agua superficial, subterránea o tratada con baja concentración de cloruro, o con agua desionizada. Repetir otro día.

Linealidad:

Realizar un mínimo de 3 rectas de ajuste, realizadas mediante dilución con agua desionizada, a partir de lo indicado en la tabla siguiente. Repetir otro día.

	Patrón 1	Patrón 2	Patrón 3	Patrón 4	Patrón 5
Concentración cloruros (mg Cl/L)	40,0	30,0	20,0	14,0	8,0

Recuperación:

Preparar muestras patrón con adiciones a bajo y medio o alto rango, a partir de la solución madre de cloruros. Ejemplos de preparaciones: 1,5 en 100 mL (15 mg Cl/L), 2,0 en 100 mL (20 mg Cl/L) y 3,0 en 100 mL (30 mg Cl/L).

Pruebas a realizar:

- Agua superficial 1 (15 mg Cl/L y 30 mg Cl/L), 6 medidas de cada patrón preparado por adición.
- Agua superficial 2 o agua tratada (15 mg Cl/L y 20 mg Cl/L), 6 medidas de cada patrón preparado por adición.

Repetir otro día.

Manganeso

Límite de detección y cuantificación:

Medir un mínimo de 12 veces agua superficial, subterránea o tratada con baja concentración de manganeso, o con agua desionizada. Repetir otro día.

Linealidad:

Realizar un mínimo de 3 rectas de ajuste, realizadas mediante dilución con agua desionizada, a partir de lo indicado en la tabla siguiente. Repetir otro día.

	Patrón 1	Patrón 2	Patrón 3	Patrón 4	Patrón 5
Concentración manganeso (µg Mn/L)	800	500	200	100	50

Recuperación:

Preparar muestras patrón con adiciones a bajo y medio o alto rango, a partir de la solución madre de manganeso. Ejemplos de preparaciones: 0,2 en 100 mL (50 µg Mn/L), 3,0 en 100 mL (750 µg Mn/L).

Pruebas a realizar:

- Agua superficial 1 (50 µg Mn/L y 750 µg Mn/L), 6 medidas de cada patrón preparado por adición.

- Agua superficial 2 o agua tratada (50 µg Mn/L y 750 µg Mn/L), 6 medidas de cada patrón preparado por adición.

Repetir otro día.

Sílice

Límite de detección y cuantificación:

Medir un mínimo de 12 veces agua superficial, subterránea o tratada con baja concentración de sílice, o con agua desionizada. Repetir otro día.

Linealidad:

Realizar un mínimo de 3 rectas de ajuste, realizadas mediante dilución con agua desionizada, a partir de lo indicado en la tabla siguiente. Repetir otro día.

	Patrón 1	Patrón 2	Patrón 3	Patrón 4	Patrón 5
Concentración sílice (mgSiO ₂ /L)	42,780	29,946	17,112	8,556	3,209

Recuperación:

Preparar muestras patrón con adiciones a bajo y medio o alto rango, a partir de la solución madre de sílice. Ejemplos de preparaciones: 2 en 250 mL (8 mg SiO₂/L), 7 en 200 mL (35 mg SiO₂/L).

Pruebas a realizar:

- Agua superficial 1 (8 mg SiO₂/L y 35 mg SiO₂/L),
- Agua superficial 2 o agua tratada (8 mg SiO₂/L y 35 mg SiO₂/L)

Repetir otro día.

4. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

El licitante acreditará durante el proceso de licitación la consecución de los límites indicados con el sistema ofertado.

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.

5. SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA

Cada licitante deberá declarar y certificar:

- Duración del periodo de garantía (mínimo 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.

6. FORMACIÓN

El licitante debe comprometerse a impartir un curso de formación dirigido al personal del Área de Análisis Medio Ambiental del Laboratorio Central. La formación deberá realizarse en varias sesiones o días, tantas como sean necesarias para asegurar la asistencia del todo el personal del Laboratorio (al menos dos sesiones).

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

- Funcionamiento del equipo y sus componentes.
- Sistema de medida.
- Parametrización de las condiciones de ensayo.
- Sistema de acceso por menús
- Puesta en marcha y parada.
- 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 pertinentes.

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

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.

8. ACLARACIONES

Para cualquier consulta sobre este pliego de prescripciones técnicas deben ponerse en contacto con el Área de Análisis Medio Ambiental en el teléfono 91 545 10 00.

Joseba Iñaki
Urrutia
Gutiérrez /
A86488087

Firmado digitalmente
por Joseba Iñaki
Urrutia Gutiérrez /
A86488087
Fecha: 2021.10.18
16:43:42 +02'00'

Firma: Joseba Iñaki Urrutia Gutiérrez
JEFE DE ÁREA DE ANÁLISIS MEDIO AMBIENTAL

GONZALEZ DEL REY
ESTEVEZ ALFONSO
05251006Z

Firmado digitalmente por
GONZALEZ DEL REY ESTEVEZ
- ALFONSO - 05251006Z
Fecha: 2021.10.18 17:00:14
+02'00'

Firma: Alfonso González del Rey Estévez
SUBDIRECTOR DE CALIDAD DE LAS AGUAS

Firmado por:	Fecha:
JUAN SÁNCHEZ GARCÍA	2021.10.20
/(R:A86488087)	09:26:02 +02'00'

Firma: Juan Sánchez García
DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA