

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SISTEMA DE CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ULTRA ALTA RESOLUCIÓN ACOPLADO A UN ESPECTRÓMETRO DE MASA TRIPLE QUÁDRUPOLO (UHPLC-MS/MS)

Aplicaciones: análisis de agroquímicos.

SECCIÓN 1: GENERALIDADES

El presente llamado tiene por objeto la adquisición de un (1) Cromatógrafo líquido de ultra alta resolución acoplado a un espectrómetro de masas triple cuadrupolo para ser utilizado por Dirección Laboratorio de Análisis Industriales y Ambientales del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires.

Se deberá cumplimentar las exigencias técnicas que se describen en los siguientes acápite.

Es facultad propia del Ministerio la de verificación, control e inspección de la prestación del objeto de la presente licitación.

SECCIÓN 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las presentes especificaciones técnicas comprenden las características Técnicas Básicas que deben reunir el ítem objeto de la presente, haciendo constar que todo aquello que no esté directamente detallado en las presentes especificaciones técnicas pero que corresponda con aspectos necesarios para el cumplimiento eficiente y seguro de la prestación por parte del proveedor, se entenderá comprendido dentro de las condiciones del servicio.

La Repartición se reserva el derecho de aceptar propuestas que tengan alternativas a estas especificaciones, pero que resulten adecuadas a sus intereses.

Espectrómetro de Masa Triple Cuadrupolo: Equipo de alta precisión para la detección y cuantificación de compuestos mediante espectrometría de masas. Se

utilizará principalmente para el análisis de pesticidas y otros contaminantes en muestras ambientales e industriales.

Componentes del Sistema de Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC/UHPLC)

Controlador de Sistema: Unidad de gestión que coordine el funcionamiento del sistema de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC/UHPLC).

- 1) Caja de Reservoirio de Solventes: Contenedor diseñado para almacenar y suministrar solventes al sistema de análisis.
- 2) Bomba de Alta Precisión: Dispositivo que impulsará los solventes a través del sistema de cromatografía, con mecanismo de doble pistón para un flujo estable de mínimo 600 bar de presión y desgasificador de no menos de 4 líneas de flujo o superior (el equipo debe asegurar una desgasificación eficiente, se dará preferencia al desgasificador que ofrezca una mayor estabilidad en el sistema de solventes). Debe garantizar una operación robusta y confiable.
- 3) Unidad de Gradiente de Baja Presión: Debe permitir mezclar distintos solventes con precisión para generar gradientes de elución en el análisis cromatográfico. El sistema de HPLC/UPLC acoplado a espectrometría de masas (MS/MS) deberá contar con un sistema de mezcla de fases móviles de alta presión (gradiente binario de alta presión). Cada bomba deberá estar equipada con válvulas de selección de solventes, permitiendo automatizar tanto la estabilización del sistema previo a la corrida como los lavados automáticos posteriores.
- 4) Cámara Mezcladora: Debe facilitar la homogeneización de los solventes antes de su entrada a la columna cromatográfica. No debe ser superior a 180 μ L.
- 5) Desgasificador en Línea: Deberá eliminar burbujas de gas en el flujo de solventes, garantizando una operación estable.
- 6) Inyector Automático con Enfriador de Muestras: Dispositivo que permitirá la inyección precisa y automatizada de muestras, con control de temperatura y, se dará preferencia al que permita coinyección.
- 7) Racks para Viales: Se deben proveer bandejas diseñadas para contener viales de muestra en el inyector automático.
- 8) Horno de Columnas: Módulo de control térmico que mantendrá la temperatura estable

para optimizar la separación cromatográfica.

- 9) Válvula de Selección de Flujo: Debe permitir seleccionar entre distintas columnas cromatográficas o realizar cambios en la línea de flujo sin intervención manual.
- 10) Kit de Botellones de Vidrio: se deben proveer contenedores de gran capacidad para ser utilizados en el almacenamiento de los solventes del sistema.
- 11) Kit de Tubería para Baja Presión: Incluir conjunto de tubos diseñados para la conducción de solventes en condiciones de baja presión.
- 12) Cableado para Conexión del Sistema: Se debe proveer de cables de fibra óptica y otros necesarios para la conexión y operación del sistema.
- 13) Kit de Herramientas Especializadas: Incluir conjunto de herramientas diseñadas para el mantenimiento y ajuste del equipo.

Espectrómetro de Masas Triple Cuadrupolo: Dispositivo que será destinado al análisis y cuantificación de moléculas con alta sensibilidad y selectividad, y será utilizado en combinación con el sistema de UHPLC.

Bomba Rotativa de Vacío: debe generar el vacío necesario para el funcionamiento del espectrómetro de masas. En caso de existir diferentes configuraciones disponibles, se deberá ofertar aquella que permita alcanzar el mejor nivel de vacío posible, garantizando así un óptimo desempeño del sistema en condiciones de alta sensibilidad.

Kit de Inicio para Espectrometría de Masas: debe incluir consumibles y accesorios esenciales para la puesta en marcha del sistema.

Accesorio de Ionización Dual: para análisis ESI y APCI de manera simultánea. Debe permitir el análisis en diferentes modos de ionización simultáneamente, optimizando la detección de compuestos. La selección del modo de ionización que permita la fuente dual (ESI/APCI) deberá poder realizarse directamente desde el software, sin necesidad de manipular físicamente la fuente. Asimismo, deberá ser posible retirar la aguja APCI para trabajar únicamente en modo ESI, cuando así se requiera.

Kit de Retorno de Aceite para Bomba: Se deberá incluir un sistema para prolongar la vida útil de la bomba de vacío al eliminar el agua del aceite residual.

Accesorios para Montaje de la Bomba: incluir accesorios para facilitar las tareas de mantenimiento y reemplazo de aceite de la bomba de vacío.

Sistema Generador de Gases

Tubería de Acero Inoxidable: Conducción especializada para gases como aire, nitrógeno y argón.

Generador de Nitrógeno y Aire Seco: Debe proveer de gases de alta pureza para el funcionamiento del espectrómetro de masas sin necesidad de cilindros externos. En caso de que se requiera el uso de un gas noble para la celda de colisión, se deberá incluir el manómetro adecuado para el tubo correspondiente, así como 5 metros de caño de conexión entre el equipo y el tubo.

Además, el generador de gases deberá incluir los manómetros necesarios para ajustar la presión de salida de los gases producidos, de acuerdo con las especificaciones del equipamiento ofertado.

Kit de Mantenimiento del Generador de Gases: incluir repuestos esenciales para garantizar el rendimiento del generador de nitrógeno y aire seco.

Regulador de Presión para Gases de Alta Pureza: incluir reguladores para controlar la presión del nitrógeno o argón en el sistema de acuerdo a las especificaciones del equipamiento ofertado..

Software y Bibliotecas de Análisis

Software para Análisis de Datos de Espectrometría de Masas: incluir plataforma para la interpretación de los datos obtenidos por el espectrómetro de masas.

Licencia para Software de Inteligencia de Datos para el análisis avanzado y la optimización de los parámetros del sistema.

Software de Análisis de MRM (Multiple Reaction Monitoring), para facilitar la configuración y análisis de múltiples reacciones de fragmentación.

Biblioteca de Espectros MS/MS: Incluir base de datos para comparar y validar la identidad de compuestos en análisis cualitativos y cuantitativos.

Sensibilidad

- Incluir fuentes ESI y APCI integradas
- Sensibilidad ESI (+) modo MRM, 1 pg Reserpine en columna, S/N > 2.000.000 RMS
- Sensibilidad ESI (-) modo MRM, 1 pg Cloranfenicol en columna, S/N > 2.000.000 RMS

- Mínimo “dwell time” 0.8 ms, debe permitir máxima eficiencia en análisis multicomponente.
- Estabilidad de Masas 0.05 u (unidades de masa) por 12hs asegurando reproducibilidad en análisis prolongados.
- Precisión de masas ± 0.15 u o menor (m/z 1.000)
- Intercambio Polaridad 5 ms (positivo/negativo), debe optimizar los tiempos en análisis de compuestos en matrices complejas.
- Scanspeed 30.000u/seg, debe permitir máxima eficiencia en análisis multicomponente.
- Temperatura de Desolvatación ESI 650 °C
- Rango de Masas m/z 2 a 2000
- Resolución $R < 0.7$ u FWHM
- Modos de Medición, SIM y Scan (Q1 y Q3), MRM, Precursor ion scan, Production scan, Neutral loss
- Mínimo “pause time” 1 ms (milisegundos)
- Adquisición MRM 1.000 eventos x 32 canales
- Transición MRM 555 canales por segundo, debe permitir análisis de alto rendimiento sin pérdida de sensibilidad.
- Rango de flujos ESI 0.001 to 2 mL/min
- Analizador de Masas de cuadrupolo Hiperbólico de Molibdeno con pre-filtro pudiendo fijar su resolución operativa desde el software, con un FWHM desde al menos 0.5 amu, siendo la operativa unitaria de 0.7 amu o abierta (2 amu).
- Detector tipo multiplicador de Electrones Secundario con Dinodo de Conversión fuera de eje
- Sistema de Detección de uso Continuo
- Rango Dinámico de 2×10^7

El equipo debe poseer alta sensibilidad, rapidez, estabilidad y rendimiento en aplicaciones analíticas avanzadas, asegurando resultados confiables y reproducibles en entornos de alta exigencia.

Estándares para Calibración

Solución Estándar para Espectrometría de Masas: incluir mezcla calibrada para ajustar y verificar la precisión del sistema.

Estándar de Control de Sensibilidad: incluir muestra de referencia para evaluar la sensibilidad del espectrómetro de masas.

Estándar de Sintonización para LCMS: proveer de material de calibración para garantizar la correcta alineación del sistema de detección.

Muestra de Instalación para Sonda de Ionización: incluir solución de referencia para pruebas iniciales del sistema de ionización.

Paquetes de Métodos de Análisis

Paquete de Métodos para Análisis de Pesticidas: incluir protocolos optimizados para la detección de residuos de pesticidas en muestras ambientales y alimenticias.

Columna Cromatográfica de Fase Reversa para la separación de compuestos en HPLC.

Columna Cromatográfica con Tecnología Core-Shell para una separación más rápida y eficiente de analitos específicos.

Repuestos / partes auxiliares

1) Deberán incluirse todos aquellos consumibles y/o partes sujetas a desgaste (capilares, sellos de pistón, pistones, cono de introducción de muestra, aguja y sellos del inyector, etc.) que aseguren el correcto funcionamiento del sistema completo - UHPLC, MS/MS, por no menos de un año.

a) No menos de 1000 viales de 2 ml, tubos de micro centrífuga de 0.65 ml y de 1.5 ml

b) No menos de 100 cartuchos para extracción en fase sólida de C18, florisil, sílica y

alúmina (certificados)

- c) No menos de 100 kit para extracción tipo QuEChERS (citrato y acetato)
- 2) Patrones trazables con certificado, tipo AccuStandard o similar, para el análisis de plaguicidas y herbicidas:
 - a) Herbicide Mixture M-HERB-1 x 1 ml
 - b) Pesticidas organofosforados M-8321-OP x 1 ml
 - c) Herbicidas fenoxiácido clorados M-8321-HERB x 1 ml
 - d) Estándar plaguicidas II-100 ug/ml en AcN-Amp.X1ml (AccuStandard N° Catálogo. USP-561-02)
 - e) Carbamatos en agua-100 ug/ml en MeOH-Amp.X1ml (AccuStandard N° Catálogo. D-7645-R1)
 - f) Mezcla de pesticidas y herbicidas -Xug/ml en acetona-Amp.X1ml (AccuStandard N° Catálogo. M-551.1C)
 - g) Dimetoato - Amp. X 1 ml (AccuStandard N° Catálogo. AS-E0345))
 - h) Glifosato y AMPA-100ug/ml en agua-Amp.X1ml (AccuStandard N° DIN38407-22)
 - i) Trifluralina-100 ug/ml en MeOH -Amp.X 1ml (AccuStandard N° Catálogo. P-197S)

Servicios

- 1) El proveedor tendrá a su cargo la instalación, puesta en marcha y capacitación del personal del laboratorio en el funcionamiento del instrumento y los generadores de gases. El equipo y los generadores de gases se deben suministrar completos, incluyendo todos aquellos elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento
- 2) Mínimo 30 días antes de la instalación el proveedor se compromete a verificar las condiciones del lugar de instalación a los fines de prever a su cargo las correcciones necesarias.
- 3) Manuales: Manuales de instalación, operación y mantenimiento originales, en español/inglés (versión impresa). Incluir las versiones electrónicas
- 4) Los bienes ofrecidos deberán gozar de una garantía de 12 meses a partir de la instalación.
- 5) El equipo deberá estar fabricado según Normas ISO 9001 y deberá venir

- acompañado de sus correspondientes certificados de control de origen.
- 6) El proveedor del instrumento deberá acreditar que dispone de un amplio y surtido stock de equipos, accesorios, repuestos y consumibles que permitan una rápida respuesta y que cuenta con un Servicio de Asistencia de Posventa y un Servicio de Capacitación Externa propio, para brindar soporte técnico, de capacitación y de aplicaciones.
 - 7) Al momento de la instalación del equipo la firma proveedora deberá validar el mismo con los patrones necesarios según el procedimiento de la firma proveedora y proveer planillas de Calificación de Instalación IQ, Calificación de Operación OQ.
 - 8) Mantenimiento del Equipo a todo costo durante el periodo de garantía. El mismo se debe ejecutar siguiendo protocolos establecidos por el fabricante. Mínimo 1 mantenimiento, que debe incluir:
 - a. Evaluación de partes sujetas a desgaste y recambio de ellas para prevenir riesgos del sistema.
 - b. Limpieza externa e interna.
 - c. Prueba de funcionamiento y correcciones necesarias.
 - d. Informe documentado de la labor realizada (certificado).
 - 9) Los generadores de gases deben entregarse conectados, funcionando y en línea con el equipo.

CURSO de CAPACITACIÓN y DESARROLLO de MÉTODOS ANALÍTICOS

- Cantidad de personas: 8
- Modalidad: presencial en la Dirección Laboratorio de Análisis Industriales y Ambientales del Ministerio de Ambiente, La Plata, Provincia de Buenos Aires.
- Carga horaria: no menos de 20 hs.
- Incluir entrenamiento en el uso y mantenimiento de generadores de gases.
- Entrega de certificado de asistencia al curso a cada participante (8 personas).



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
2025-Centenario de la Refinería YPF La Plata: Emblema de la Soberanía Energética Argentina

**Hoja Adicional de Firmas
Especificaciones Técnicas**

Número:

Referencia: LC MS

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 8 pagina/s.