

MEMORIA JUSTIFICATIVA PARA LA ADQUISICIÓN DE INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA .

Investigador principal del proyecto: Oscar Santamaria

ANALISIS ELEMENTAL Y MOLECULAR APLICADOS AL DESARROLLO OSTENIBLE DEL MEDIO AGRO-FORESTAL.

PROYECTO UNEX 13-1E-1641

El presente concurso consta de TRES LOTES

NECESIDAD DE LA ADQUISICIÓN

Los objetivos de los investigadores consisten básicamente en seguir profundizando en los conocimientos sobre las líneas de investigación seguidas. Si bien los proyectos en vigencia pueden llevarse a cabo sin el equipamiento solicitado, la consecución del mismo, puede derivar en la multiplicación de los resultados, con un más que aceptable trabajo extra, ya que sería añadir diferente analítica a la ya programada, pero sobre las mismas muestras, ya que para la mayoría de las determinaciones con el moderno equipamiento que se solicita, la cantidad de muestra requerida es muy pequeña.

Especialmente en los proyectos de los grupos que trabajan con la interacción entre vegetal y microorganismo, la determinación de los componentes surgidos de estas interacciones gracias a equipos como el LC-ESI-MS, ICP-MS, Autoanalizador de iones por flujo continuo y el Analizador elemental de C y N, ofrecen unas posibilidades muy interesantes de ampliación del conocimiento, para de manera natural y a través del manejo integral de los agrosistemas aumentar su rentabilidad y resiliencia. A su vez permitirá reducir la incidencia de las enfermedades sobre los vegetales, reduciendo así la necesidad del uso de pesticidas químicos, y mejorando las condiciones de manejo de los ecosistemas agroforestales. Este ámbito es especialmente puntero, por lo que la investigación llevada a cabo sobre ello, contribuirá a una ampliación del conocimiento no sólo de nuevos compuestos naturales de lucha biológica, sino también la posibilidad de descubrir especies o razas de microorganismos aún desconocidas, gracias a los equipos citados en líneas superiores en complemento a la técnica de PCR. Por ello, posibles nuevos descubrimientos al ampliar el abanico de las actuaciones previstas ya en los proyectos aceptados, por las ideas nuevas a desarrollar con el equipamiento solicitado, conllevaría un gran impacto científico, que muy probablemente atraería a empresas a los investigadores que desarrollen dicha investigación, para llevar a cabo proyectos de desarrollo tecnológico con los resultados de las investigaciones previas, conllevando ello patentes y convenios.

La elección de equipos de análisis como LC-ESI-MS, Autoanalizador de iones por flujo continuo, el Analizador elemental de C y N, el ICP-MS o el equipamiento necesario para PCR (Termociclador, microcentrífuga, vórtices, etc.), no están basadas en la no existencia de alternativas en nuestra institución, sino en que es fundamental la rapidez y fiabilidad de las técnicas más modernas, que además conllevan menos consumibles, lo que nos dirige hacia una investigación más económica (precio/muestra) y mucho más ecológica reduciendo la cantidad de desechos y contaminantes. Además, la implicación de numerosas y variadas investigaciones, y de un elenco preparado y cooperativo de investigadores, justifica sobradamente su solicitud. Otros equipos, como el Ultra Congelador o el Microondas, son

esenciales para conservación y preparación de muestras, se tenga o no el equipamiento de análisis.

Con todo este equipamiento se pretende la divulgación y difusión de resultados mediante publicaciones, reuniones científicas, congresos, conferencias, etc. y posibles convenios con más empresas para la realización, tanto de análisis (detección de metales pesados en los alimentos humanos y animales, determinación del valor nutricional real de alimentos humanos y animales, etc.), como de futuros proyectos de investigación en conjunto.

El impacto sobre el desarrollo rural viene dado por los resultados que se obtendrían del uso de estos equipamientos en diferentes proyectos de los grupos solicitantes, con claras alusiones a la producción, mejora de la calidad y el desarrollo de zonas rurales, caracterizadas en nuestra región por la presencia de sistemas agroforestales. Así, debido a la implantación de estas técnicas, podría determinarse por adelantado si es necesaria la vacuna con selenio en la cabaña ganadera para evitar la enfermedad del músculo blanco o si por el contrario, la cantidad de selenio en la alimentación es suficiente para garantizar la salud de los animales, lo que favorecería el ahorro de las vacunas con su mejora económica y ecológica. También la calidad de la madera, y el carbono que, como sumidero de carbono, puede acumular tanto la dehesa, como cualquier bosque destinado a la producción de madera. Para terminar, supondría, una mejora en el conocimiento del valor nutritivo de las producciones extremeñas, ya que las prácticas agrícolas que recomiendan las investigaciones de este grupo (Biofortificación), mejoran la calidad nutritiva de la cosecha, con lo que se podría aumentar no sólo el precio de dicha producción para su venta como producto "funcional", sino también la salud de la población de las zonas más deprimidas y de menor poder adquisitivo.

LOTE Nº 1. ADQUISICIÓN DE EQUIPAMIENTO DE LC-MS (ANÁLISIS ELEMENTAL POR CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA ACOPLADA A ESPECTROMETRO DE MASAS) Y DE ICP-MS (ANÁLISIS ELEMENTAL POR ESPECTROMETRÍA DE MASAS CON PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO).

IMPORTE MÁXIMO DE ADQUISICIÓN.

300.633 € + 21 % I.V.A. (TRESCIENTOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS MÁS 21 % I.V.A.)

APLICACIÓN PRESUPUESTARIA: 18.73.FC

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS:

EQUIPO Nº 1: EQUIPO DE ANÁLISIS ELEMENTAL POR CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA ACOPLADA A UN ESPECTRÓMETRO DE MASAS CON UNA FUENTE DE IONIZACIÓN DE ELECTROSPRAY. SEPARA E IDENTIFICA METABOLITOS SECUNDARIOS

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL SUMINISTRO:

La empresa que resulte adjudicataria en el siguiente procedimiento de contratación, entregará la documentación que considere necesaria referente al bien suministrado que, en todo caso, deberá incluir, como mínimo:

- Manual de instalación, información y procedimientos para la correcta instalación del equipo
- Manual de usuario y descripción del recurso, con instrucciones de funcionamiento y operación, detalle de componentes y procedimientos de seguridad, así como las operaciones de mantenimiento y una guía de resolución de problemas.
- Manual de manejo y operación del software de control y tratamiento de datos en su caso.

El sistema de cromatografía de líquidos con detector de masas debe cumplir con las siguientes prescripciones técnicas mínimas y debe estar formado por los siguientes elementos:

1.1 Bomba de gradientes cuaternaria

- Presión máxima 600 bares, unidad de desgasificación de 4 canales incorporada, gestión y control de eluyentes basada en la total independencia de los émbolos, permitiendo la generación de gradientes cuaternarios de 0.0 a 100% en incrementos de 0.1% con una precisión mejor que 0.15% RSD.
- La válvula de entrada estará activada electrónicamente y sincronizada a la embolada del pistón, permitiendo su purga automática, elimina la formación de vapor con solventes volátiles y no necesita mantenimiento.
- Su diseño permitirá el mantenimiento (cambio de émbolo y /o retenes de presión) sin herramientas.
- Amplio rango de flujos: hasta 10 ml/min para la mayoría de los trabajos en HPLC, incluyendo separaciones semi-preparativas.
- Precisión de flujo: ≤ 0.07 % RSD, o ≤ 0.02 min SD
- Exactitud de flujo: ± 1 % o 10 μ L/min
- Rango de presiones: 60 MPa (600 bar, 8700 psi) desde 0 hasta 5 mL/min 20 MPa (200 bar, 2950 psi) desde 5 ml/min hasta 10 mL/min
- Compensación de la compresibilidad: seleccionable por el usuario, basada en la compresibilidad de la fase móvil.
- Ayuda en GLPs: incorporará test de fugas con presentación gráfica de perfiles de presión y Mantenimiento Preventivo Asistido (MPA, EMF) Así como certificados de conformidad del fabricante, ISO 9001. Grabado electrónico de mantenimiento y errores
- Todo el mantenimiento se realizará desde la parte frontal del sistema sin tener que desmontar todo el sistema.

1.2 Kit de herramientas para sistema HPLC

Herramientas necesarias para la operación y el mantenimiento de un sistema HPLC

1.3 Kit de iniciación y accesorios

Botellas de disolvente, kit de iniciación con capilares de 0,12 mm DI, Cybertool, Rheotool y cortador de tubo, para el uso de columnas de 2,1 mm de DI.

1.4 Muestreador automático

Controlado electrónicamente que permita de forma opcional la termostatación la bandeja de muestras por debajo o encima de temperatura ambiente.

Capacidad para soportar hasta 600 bares y un rango de flujos desde 0,2 hasta 10 ml/min .

Inclusión de 3 bandejas: bandeja de 100 posiciones (para viales de 2 ml), bandeja de 40 posiciones (para viales de 2 ml), y bandeja de 15 posiciones (para viales de 6 ml), y cable CAN de conexión rápida.

- Diseño de flujo continuo hasta 600 bares.
- Precisión: < 0.25 % RSD de areas de picos desde < 5 μ L hasta 100 μ L
- Efecto memoria entre muestras: < 0.1 % sin lavado de externo de la aguja (< 0.05 % con lavado externo de la aguja)
- Capaz de diferenciar viales de muestra, de calibración, de control, y vial actual de muestra, por código de colores.
- Capacidad de 100 muestras, con bandejas intercambiables para viales de poca y gran capacidad simultáneamente
- Permitirá el solapamiento de inyecciones para aumentar la productividad, realizar derivatizaciones y otro tipo de inyecciones programadas en el mismo automuestreador. Así para la derivatización tomaría reactivos de un vial y los introduciría en otro, para posteriormente proceder a su análisis
- Aviso previo de mantenimiento (EMF) que monitoriza constantemente el uso de las distintas partes del instrumento en terminos de número de inyecciones con límites puestos por el usuario y mensajes de aviso. Errores y mantenimiento archivados electrónicamente.

1.5 Compartimento de columnas termostatzado

- Horno para hasta 3 columnas de 30 cm, con calentamiento y enfriamiento por Peltier, que garantizara una operatividad estable por encima y por debajo de la temperatura ambiente.
- Dos intercambiadores de calor separados para precalentamiento de disolventes hasta 90 °C. Módulos de identificación de la columna para dos columnas.
- Incluirá una válvula conmutadora de columnas

- Rango de temperatura: de 10 grados por debajo de ambiente a 90°C programable en incrementos de 0,1 °C.
- Estabilidad: $\pm 0'15^{\circ}\text{C}$.
- Precisión: $\pm 0'8^{\circ}\text{C}$; con calibración, $\pm 0'5^{\circ}\text{C}$.
- Tiempo de calentamiento/enfriamiento: 5 min desde ambiental hasta 40°C, 10 min de 40° hasta 20°C.
- Volumen interno: cambiador de calor izquierdo 3 μl , cambiador de calor derecho 6 μl .
- Características GLP: Grabado electrónico de mantenimiento y errores. Mantenimiento Preventivo Asistido (*MPA, EMF*), para el continuo seguimiento del uso del instrumento, mostrará en pantalla mensajes si se exceden los valores fijados.

1.6 Espectrómetro de masas

Detección de iones positivos y negativos, sistema de suministro sustancia de calibración, control electrónico del gas, calentador del gas de secado, capilar de voltaje dual, óptica de iones, filtro de masas analizador cuadrupolar hiperbólico de molibdeno, un detector dínodo de alta energía (HED) de 10 Kv, electrónica del sistema, sistema de vacío, comunicaciones vía LAN.

Rápido tiempo de encendido: inferior a 5 minutos.

Características

- Fuente de ionización API electrospray en posición ortogonal, que nos permita trabajar con un amplio rango de flujos reduciendo la necesidad de mantenimiento.
 - La fuente API-electrospray deberá incluir un nebulizador, una cámara de espray con visor, y herramientas de calibración para una sintonización fácil y rápida.
 - El nebulizador se encontrará a 90 grados de la entrada del capilar lo que da lugar a un menor ruido, mayor señal, y una puesta a punto más rápida.
 - La fuente de API-electrospray admitirá gran variedad de rangos de fase móvil incluyendo 100% de agua a flujos de 1.000 $\mu\text{l}/\text{min}$ sin uso de un divisor de flujo.
 - Sensibilidad API-electrospray (modo positivo):
10 pg de reserpina inyectados en columna usando como fase móvil 75:25 metanol:agua en 5mmol de formiato acético y analizados en modo positivo SIM (m/z 609'3) a 400 $\mu\text{l}/\text{min}$ de flujo en el cromatógrafo de líquidos, darán lugar a una relación señal/ruido de 50:1 pico a pico (250:1 RMS). La especificación se demostrará durante la instalación.
- Capilar de entrada de gran diámetro frío, para evitar degradaciones térmicas y obstrucciones.

- Control electrónico del flujo y temperatura de la corriente de gas de secado exterior al capilar a contracorriente del flujo de iones. Posibilidad de trabajar con flujos de 100% de agua o disolvente, para poder reducir el ruido de los componentes químicos así como el análisis de compuestos termosensibles.
- Autocalibración de masas y sintonización automática a través de un dispositivo neumático. Posibilidad de detección de iones positivos y negativos en el mismo análisis. Posibilidad de sintonización manual para aplicaciones específicas.
- Capacidad multiseñal: SIM y SCAN en el mismo análisis.
- Capacidad de pasar de ionización negativa a positiva en el mismo análisis.
- Sistema de iones óptico formado por un octopolo y un cuadrupolo autoalineados.
 - o Precisión de Masas: $\pm 0'13$ uma dentro del rango de calibración de masas en modo scan, asumiendo que se ha calibrado recientemente, estadísticas adecuadas de iones, y equilibrio térmico de la electrónica, fuente de iones y cuadrupolo.
 - o Rango de Masas: de 10 a 2.000 m/z.
 - o Velocidad de Escaneo en modo estándar de 2.500 uma/s.
 - o Estabilidad del eje de Masas: $\pm 0'10$ uma, o 100 ppm, durante 12 horas, asumiendo una temperatura normal de operación, estadísticas adecuadas de iones, y equilibrio térmico de la electrónica y el cuadrupolo.
 - o Velocidad de cambio de polaridad POS/NEG: 300 ms
- Sistema de vacío consistente en una bomba turbomolecular enfriada por aire, eliminando así la necesidad de agua y permitiendo una temperatura de trabajo de 35°C.
- Suministro de sustancias de calibración API-ES y APCI, con una fórmula adecuada para trabajar en modo de iones positivos y negativos. Un dispositivo neumático controla el suministro del patrón de calibración, eliminando la necesidad de una bomba de jeringa o una bomba adicional de LC para sintonizar el instrumento.

Se incluirá un Kit de válvula de alivio presión necesaria para la conexión de un detector de HPLC y un LCMS y un Kit de reducción de ruido de los ventiladores del LCMS.

1.7. Sistema informático

Ordenador, monitor e impresora a color.

1.8 Software de control, adquisición y tratamiento de datos

- Podrá recibir módulos adicionales de software para control simultáneo de otros HPLC.
- Control digital de la fuente de API y la óptica de los iones, rampas dinámicas de las lentes, voltaje del fragmentador, y control del spray y secado del gas.

- Capacidad de adquirir datos y espectros MS y UV-VIS (*Diode Array*) de forma simultánea con la creación de librerías combinadas de espectros MS y DAD. Puede también variar el voltaje del fragmentador en el tiempo para distintas programaciones de barrido (Scan).
- Funciones dedicadas a la optimización del sistema, adquisición de datos, generación de informes, diagnósticos, y herramientas integradas para el cumplimiento de las normativas GLP/cGMP.
- Pueden usarse diagnósticos de cualificación operacional y verificación de funcionamiento asistidas por ordenador (OQ/PV), para verificar que el funcionamiento del sistema es aceptable en una operación rutinaria.
- Programa de mantenimiento preventivo asistido que supervisa el estado del sistema y comunica cuando se necesita realizar un mantenimiento preventivo.
- Los diagnósticos en línea capacitan al sistema para detectar anomalía mediante diagnósticos integrados.
- Sistema de registro que almacena datos del análisis, errores e intervenciones de mantenimiento con fecha y hora.

1.9 Generador de nitrógeno

Generador de Nitrógeno para LCMS con compresor de aire incluido. Proporciona hasta 32 L/min a 6,9 bar con calidad y capacidad suficiente para el óptimo funcionamiento del equipo LCMS.

Se debe incluir instalación y conexión al equipo LCMS en el laboratorio.

Equipamiento auxiliar

Así mismo para una mejor operatividad se deberá incluir inexcusablemente los siguientes elementos

Detector Diode Array, con lámpara de deuterio. Autocalibración con filtro de óxido de holmio incorporado.

Características

- Gráficos 3D. Dispondrá de lámpara de deuterio para obtener la más alta intensidad y el menor límite de detección de 190 a 640 nm, con 1.024 diodos y rendija de 1 nm para la más alta resolución espectral.
- Se podrá verificar la calidad y la pureza de los picos al realizar análisis con múltiples señales (hasta 8 simultáneamente) así como la búsqueda en librerías de espectros de forma automática o manual, simultáneamente a la cuantificación del pico.

Especificaciones

- Velocidad de muestreo: 80 Hz (para ocho señales).
- Ruido: $\pm 0'6 \times 10^{-6}$ AU, a 254 nm y a 750 nm.
- Deriva: $< 0'5 \times 10^{-3}$ AU/h, a 254 nm.

- Linealidad: > 2 AU límite superior.
- Rango de longitudes de onda: 190 - 640 nm.
- Resolución espectral (óptica y electrónica): 1 nm
- Precisión de la longitud de onda: ± 1 nm, autocalibración con líneas de deuterio, verificación con filtro de óxido de holmio.
- Repetibilidad de la longitud de onda: $\pm 0,1$ nm
- Agrupamiento de longitudes de onda: Programable, 2 - 400 nm, en pasos de 1 nm.
- Características GLP: Grabado electrónico de mantenimiento y errores. Optimización de la energía de la lámpara asegurar la perfecta comparación de espectros en el transcurso del tiempo de vida de la lámpara lo cual alarga la vida útil de la misma. Mantenimiento Preventivo Asistido (MPA, EMF), para el continuo seguimiento del uso del instrumento, muestra en pantalla mensajes si se exceden los valores fijados.

Todo el mantenimiento se puede realizar desde la parte frontal del sistema donde existe acceso a la lámpara y célula de flujo, para un rápido reemplazo, lo que disminuye sus costos de operación.

Colector de fracciones de escala analítica para HPLC

Colector de fracciones que nos permita recuperar los analitos separados y detectados por el HPLC, con el mínimo volumen muerto posible para evitar la dispersión de los picos. El equipo permitirá seguir la trazabilidad de las distintas muestras y sus fracciones, pudiendo seleccionarlas por tiempos de retención, por picos, por masas, incluso manualmente.

Sí el volumen de muestra es demasiado grande para una única inyección, se podrán realizar inyecciones simultaneas desde la misma muestra y recoger las mismas fracciones en los mismos tubos.

Toda la muestra que no se divide en fracciones puede ser recogida de forma conjunta. Así se evita la pérdida de un compuesto de importancia que se nos hubiese pasado durante el análisis.

Bandeja con capacidad para 215 tubos de 12x100mm de 7ml.

Sistema que nos permita recolectar únicamente las fracciones deseadas.

Características:

- El flujo máximo para el equipo de 10 ml/min. Presión máxima de 6 bar.
- Al pasar de una posición del colector a la siguiente, el flujo se desvía a desecho. Excepto al recoger en pocillos, que se puede optar por recoger el 100% de la fase móvil.
- Los volúmenes muertos del colector de fracciones son aproximadamente de 37 μ l.
- El equipo poseerá la tecnología CAN para conectarse con otros módulos y por tanto con el sistema informático en tiempo real para permitir una recolección de fracciones precisa.

- Posee un mecanismo de detección de fugas.

Incluye Montaje de aguja de 20mm, Bandeja con capacidad para 215 tubos, 12x100mm, 7ml y Tubos de test, 12 x 48 mm, 100/paq. (cantidad 5).

Se incluirá la formación necesaria para el máximo aprovechamiento de los equipos.

EQUIPO Nº 2: ICP-MS: EQUIPO DE ANÁLISIS ELEMENTAL POR ESPECTROMETRÍA DE MASAS CON PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO. DETECCIÓN DE ELEMENTOS TRAZA Y CONTAMINANTES.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL SUMINISTRO:

La empresa que resulte adjudicataria en el siguiente procedimiento de contratación, entregará la documentación que considere necesaria referente al bien suministrado que, en todo caso, deberá incluir, como mínimo:

- Manual de instalación, información y procedimientos para la correcta instalación del equipo
- Manual de usuario y descripción del recurso, con instrucciones de funcionamiento y operación, detalle de componentes y procedimientos de seguridad, así como las operaciones de mantenimiento y una guía de resolución de problemas.
- Manual de manejo y operación del software de control y tratamiento de datos en su caso.

El sistema ICP-MS debe cumplir con las siguientes prescripciones técnicas mínimas y debe estar formado por los siguientes elementos:

1.1 Sistema de introducción de muestra estándar, con nebulizador de bajo flujo (0.2ml/min) con cámara de nebulización refrigerada por sistema Peltier (tipo Scott), especialmente diseñada para bajos flujos lo que confiere gran estabilidad y consistencia operacional. Rango de temperatura (-5°C a 20°C).

1.2 Generador de radiofrecuencia de estado sólido de alta frecuencia (27'12 MHz) y oscilación libre que incrementa la tolerancia al cambio de matrices. Variación de la frecuencia controlada por software que ajusta la impedancia de manera instantánea. Se pueden incluso cambiar de agua a solventes orgánicos volátiles sin que se vea afectada la estabilidad del plasma. El sistema proporciona una especificación de óxidos, expresada como CeO+/Ce+ menor del 1.5% en modo estándar. Control másico, digital (EPC), de todos los flujos de gases que intervienen en la operación.

1.3 Sistema de apantallamiento de la antorcha que permite un control muy preciso de la dispersión de la energía para proporcionar una eliminación efectiva de interferencias en el modo He. Antorcha de cuarzo de una sola pieza con inyector de 2.5 mm. Posición de la antorcha controlada mediante motor de pasos en los tres ejes.

1.4 Interfase de alta tolerancia a sólidos disueltos que diluye la muestra en fase gas empleando un aerosol de dilución aumentando la tolerancia de sólidos disueltos hasta el 25%. No solo realizando una dilución simple de la muestra sino optimizando las condiciones para conseguir un plasma de muy alta temperatura y robustez, minimizando de esta forma

las supresiones de señal originadas por la matriz. Esto permite la introducción de muestras con un 25% de NaCl directamente en el ICP-MS sin la necesidad de diluciones acuosas.

1.5 Lentes iónicas doble off-axis de alta eficacia para la eliminación de neutros y fotones, que mantienen el haz de iones colimado en todo momento, colocadas después del cono de extracción, fuera del alto vacío del espectrómetro de masas, permitiendo una alta transmisión en todo el rango de masas. Lentes de fácil acceso.

1.6 Celda de colisión-reacción basada en un sistema multipolo de 4º orden: Octopolo de 8 barras para una mejor focalización de los iones. Sistema ORS: Sistema de Octopolo de Reacción. Uso de gas Helio puro como gas de colisión. Control de la Temperatura. Bajo volumen de celda que permite una alta presión de gas de colisión He para la máxima efectividad en la eliminación de interferencias en todo el rango de masas. Posibilidad de operar en forma multimodo: con gas He (colisión y discriminación de Energías Cinética), sin gas o con otros gases de reacción alternativos (H₂, NH₃, O₂, Xe) en un mismo método de análisis. Si múltiples gases de celdas son usados en un método, el gas de celda podrá automáticamente ser cambiado con un tiempo de llenado (presurización/equilibrio) de aproximadamente 2-3 seg, debido al bajo volumen interno de la celda octopolar. Los resultados de los tres modos de operación se podrán recoger en un mismo informe. Controladores máscicos independientes para cada línea de gas.

1.7 Filtro de masas cuadrupolar de alta frecuencia (3MHz) construido con barras de sección transversal hiperbólica real. El sistema permite al usuario la posibilidad de seleccionar la resolución de manera alternativa para ciertos isótopos en un solo análisis de las muestras.

1.8 Sistema ortogonal de detección. Detector multiplicador de electrones secundarios con detección dual (analógica y digital). Permite eliminar el ruido de fondo y conseguir mejor relación señal/ruido y mejores límites de detección instrumentales. Tiempo de integración mínimo de 100 microsegundos y rango dinámico lineal de hasta 11 órdenes de magnitud. Permite medir en el mismo análisis desde ultratrazas a mayoritarios.

1.9 Especificaciones, Modo No Gas (* garantizadas: medidas y verificadas in situ durante la instalación bajo condiciones de trabajo habituales y reales):

- Sensibilidad:
 - Li (7) > 55 Mcps/ppm*.
 - Y (89) > 320 Mcps/ppm*.
 - Ti (205) > 250 Mcps/ppm*.
- Ruido de fondo (expresado en masa a 9 uma) < 1 cps*.
- Óxidos (CeO⁺/Ce): < 1'5%*.
- Dobles cargas (Ce²⁺/Ce): < 3%*
- DL (3 sigma):
 - Be (9) < 0'2 ppt.
 - In (115) < 0'05 ppt.
 - Bi (209) < 0'08 ppt.
- Abundancia de sensibilidad (para Cs):
 - Low Mass side < 5 x 10⁻⁷
 - High Mass side < 1 x 10⁻⁷
- Estabilidad a largo plazo (RSD): Li, Y Ti: < 3% (2 horas)
- Estabilidad a corto plazo (RSD): Li, Y Ti: < 2% (20 minutos)

Especificaciones, Modo He como gas de colisión (* garantizadas medidas y verificadas in situ durante la instalación bajo condiciones de trabajo habituales y reales. Matriz de HNO₃ 1%, HCl 2%, 100 ppm Ca)

- Sensibilidad:
 - As(75) < 20 ppt*.
 - Se(78) > 40 ppt*
- Óxidos (CeO⁺/Ce): < 0'8%*
- Estabilidad a corto plazo (RSD): 10 ppb Co, Y, Tl: < 3% (20 minutos)
- Estabilidad en la calibración de masas: < 0'05 ums/8 horas
- Precisión en la relación isotópica (Ag¹⁰⁷/Ag¹⁰⁹): < 0'1% RSD
- Escala multicanal: Mínimo 20 canales por masa.
- Nº de pares de relaciones isotópicas: Definidas por software por el usuario sin que exista un límite de ellos.
- Rango dinámico de linealidad de 11 órdenes de magnitud.
- Regulaciones:
 - De seguridad CSA-C22.2 No 1010.1B; UL 6101A-1
 - Compatibilidad electromagnética, EN61326-1: 1997.

1.10 Muestreador automático tipo giratorio con tapa para análisis de ultratrazas (I-AS). Riesgo de contaminación minimizado al ser continuamente lavada la probeta de introducción de muestra con soluciones de lavado. Puerto de limpieza de flujo continuo que minimiza la contaminación entre muestra y muestra, capacidad de acceso aleatorio. Probeta de introducción de muestra fabricada en material inerte (polipropileno) para minimizar el riesgo de contaminaciones cruzadas. Fabricado con materiales no metálicos para minimizar el riesgo de contaminación por metales. Cubierta de plástico para proteger a las muestras del riesgo de contaminación por aire ambiental y partículas. Bandeja de 89 posiciones.

1.11 Sistema informático: Ordenador, monitor e impresora.

1.12 Software de control para el manejo y adquisición de datos del ICP-MS que incluya software específico para el análisis por dilución isotópica y dilución isotópica en línea.

1.13 Kit de repuestos (conos + antorcha + cámara de aerosoles + conectores + tubos) para ambiente fluorhídrico.

2. Curso de formación

Instalación y curso de familiarización al menos de 5 días en las instalaciones de la Universidad de Extremadura en Badajoz a desarrollar por especialistas en la técnica de ICP/MS. Instalación física y comprobación de los equipos. Entrenamiento básico en la utilización del hardware instalado y en el software de control, tratamiento de datos y generación de informes. Curso de adiestramiento avanzado en el manejo del software y de control del equipo.

Curso / Entrenamiento de 5 días especializado en la técnica de ICP/MS y sus aplicaciones de análisis. Adaptación de las técnicas básicas a desarrollar por la Universidad de Extremadura en Badajoz. Será impartido por especialistas en la técnica de ICP/MS.

Inscripción gratuita a los seminarios de ICP/MS que lleve a cabo la empresa suministradora.

Periodo de Garantía Mínimo.

Se establecen un mínimo de **DOS AÑOS** de garantía total en todo el equipamiento suministrado.

Mejoras:

Se valorarán las mejoras adicionales a la configuración descrita, así como las extensiones al período de garantía.

Plazo de Entrega.

Se establece un plazo máximo de entrega de **CUARENTA Y CINCO DÍAS**

INSTALACIÓN

Es obligación del adjudicatario la instalación, montaje y puesta en marcha del equipo adjudicado, cuyo destino es la sala dispuesta en el Campus de Badajoz, siendo obligación del mismo aportar todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Corresponde a los licitadores conocer en profundidad las características de la instalación, de forma que consideren en sus ofertas todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo la misma.

Se entenderá por puesta en marcha la entrega del material ofertado, su distribución física, hasta los cuadros generales de distribución de los mismos (bandejas, soportes y otros), la conexión y puesta en servicio del equipamiento como último requerimiento de funcionamiento normal en su ubicación definitiva.

La puesta en marcha del equipamiento deberá ser certificada por el investigador principal del proyecto, para ello los adjudicatarios deberán acreditar documentalmente mediante la entrega de los protocolos de puesta en servicio, debidamente cumplimentados. El suministro no será conforme hasta que sean demostrados por el adjudicatario el cumplimiento de todas las obligaciones necesarias para la puesta en marcha del equipamiento, con la correcta cumplimentación de los protocolos a que hace referencia el párrafo anterior, debiendo obtenerse el visto bueno del Investigador Principal del proyecto.

En el importe ofertado por el licitador se incluirá el coste originado por la instalación, montaje y puesta en marcha del sistema en los términos recogidos en la propuesta, partiendo de las condiciones existentes en el Centro de destino; siendo este quién determinará el lugar y condiciones para el abastecimiento de los suministros de energía u otros necesarios.

La instalación, montaje y puesta en marcha se realizará, en todo caso, siguiendo la normativa vigente y las directrices facilitadas por el Centro de destino, quien controlará la ejecución a través de la/s persona/s que se designe/n.

Todas las diligencias y requisitos de documentación y certificaciones que fueran necesarias para la legalización de la instalación se gestionarán por el adjudicatario siendo de su cuenta los gastos incurridos por tales conceptos.

Los adjudicatarios retirarán y eliminarán todos los residuos asociados a la instalación de los equipos, como embalajes, protecciones, material en desuso, etc... mediante medios propios y de acuerdo a la normativa de aplicación para cada tipo de residuo generado.

Queda terminantemente prohibido el abandono de cualquier material en las dependencias o en los contenedores de residuos del centro.

CLÁUSULA AMBIENTALES

El Contratista responderá de cualquier incidente medioambiental por él causado, liberando a la UNIVERSIDAD de cualquier responsabilidad sobre el mismo.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos.

El Contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado. En casos especiales, la Universidad de Extremadura podrá recabar del Proveedor / Contratista demostración de la formación o instrucciones específicas recibidas por el personal para el correcto desarrollo del trabajo.

Sin ánimo de exhaustividad, a continuación se relacionan algunas de las prácticas a las que el Contratista se compromete para la consecución de una buena gestión medioambiental:

- Limpieza y retirada final de envases, embalajes, basuras y todo tipo de residuos generados en la zona de trabajo. El contratista así mismo se hará cargo de sus residuos y envases de residuos, tramitándolos a través de gestor autorizado.
- Almacenamiento y manejo adecuado de productos químicos y mercancías o residuos peligrosos.
- Prevención de fugas, derrames y contaminación del suelo, arquetas o cauces, con prohibición de la realización de cualquier vertido incontrolado.
- Uso de contenedores y bidones cerrados, señalizados y en buen estado.
- Segregación de los residuos generados, teniendo especial atención con los peligrosos
- Restauración del entorno ambiental alterado.

El Contratista se compromete a suministrar información inmediata a La Universidad de Extremadura sobre cualquier incidente medioambiental que se produzca en el curso del trabajo que se le confía. La Universidad podrá recabar con posterioridad un Informe escrito referente al hecho y sus causas

El Contratista queda obligado al cumplimiento estricto de las directrices que establezca el centro dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

Ante un incumplimiento de estas Condiciones, LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA podrá proceder a la paralización del trabajo, corriendo las pérdidas consiguientes a cargo del Contratista.

LOTE Nº 2 EQUIPAMIENTO PARA ANÁLISIS MOLECULAR APLICADO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL MEDIO AGRIFORESTAL

IMPORTE MÁXIMO DE ADQUISICIÓN.

55.726 € + 21 % I.V.A. (CINCUENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS MÁS 21 % I.V.A.)

APLICACIÓN PRESUPUESTARIA: 18.73.FC

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS:

El presente lote deberá incluir el siguiente equipamiento:

1) Digestor Microondas

Las prescripciones técnicas del microondas que se incluye en el proyecto son las siguientes:

- Equipo preparado para digestiones ácidas con sistema DMC (Directed Multimode Cavity), es decir, que se pueda trabajar desde con un solo vaso hasta el rotor completo
- Entre 0.5 y 3 g de muestra por vaso sin necesidad de homogeneidad en las muestras y con volúmenes de digestión entre 3ml y 25ml
- Que no sea necesario meterlo dentro de una campana de gases
- Sistema de enfriamiento rápido de los vasos para su protección
- Pantalla táctil, equipo compacto y que incluya software intuitivo y rápido
- Puerta con bloqueo de seguridad
- Temperatura máxima de 310 °C (máxima de operación 250 °C). Medición de temperatura en cada uno de los vasos mediante un sensor de IR, y presión máxima de 40 bar (máxima de operación 20 bar)
- Rotor de aluminio de 5 Kg. 12HVT50 (12 posiciones); ligero, alta estabilidad y protegido para posibles corrosiones. Puede trabajar desde un vaso hasta los doce
- Vasos de 50 ml de capacidad construidos en PTFE resistente a HF y con diseño que permita la circulación de aire de refrigeración por sus canalizaciones reduciendo significativamente los tiempos de enfriamiento (sistema Turbo Cooling). Vasos, robustos y duraderos, de fácil manejo, de apertura y cierre sin necesidad de herramientas
- Tecnología de venteo SMART VENT para liberar presión si se llega a una presión de 20 bares
- Magnetron de potencia de 850W de forma no pulsada para introducir de manera progresiva las microondas en cada vaso según el volumen de muestra de cada vaso

2) Ultra Congelador -80°C

Se requiere un ultracongelador con las siguientes especificaciones técnicas:

- Capacidad de 410 L ó 24.000 muestras de 2"
- Consumo eléctrico ajustado a -80 °C de 10,8 kWh/día
- Rendimiento/Rango de temperatura: -50 a -86°C
- 5 puertas interiores y 5 estantes interiores de acero inoxidable (calidad 304L)
- Compresores en cascada sellados herméticamente y de larga vida útil
- Refrigerantes que cumplan la normativa europea, libres de CFCs (Clorofluorocarbonos) y HCFCs (Hidroclorofluorocarbonos). Usando HFCs (Hidrofluorocarbonos), adquiribles comercialmente y donde cada unidad especifique la carga de refrigerantes que posee.

- Puerto de liberación de vacío calefactado que permita una fácil apertura de manera continua y evite la formación de escarcha/hielo en su interior
- Pantalla LED que muestre los parámetros en tiempo real del congelador, bloqueable mediante contraseña para evitar accesos no autorizados. Debe proporcionar un uso fácil y ergonómico incluso con guantes protectores, y ser fácil de leer (altura de los ojos) y de limpiar (empotrado en la puerta frontal)
- Filtro lavable montado en la parte frontal y accesible sin herramientas para facilitar su limpieza
- Indispensables múltiples alarmas sonoras y visuales para indicación de: desviación de la temperatura, fallo en el suministro eléctrico, batería baja, limpieza de filtro o fallo en el sistema
- Batería de back up para mantener los parámetros de temperatura y las alarmas durante un fallo de corriente
- 2 puertos de acceso en la parte superior para la conexión de sondas u otro cualquier accesorio como back-ups de CO2
- Panel de control bloqueable con cerradura para evitar un apagado accidental del aparato o de sus alarmas. Reiniciado automático después de una interrupción de la corriente
- Manilla de apertura ergonómica, con llave para evitar aperturas no autorizadas
- Puerto de conexión estándar de alarma remota. Para conectar a los sistemas/software de control de los edificios donde vaya a ser instalado el ultracongelador, además de software SMART instalado en el equipo que permita una identificación rápida de los eventos que hayan ocurrido y así facilitar la reparación
- Nivel de ruido máximo de 55 dBA. Dimensiones externas máximas (alto x ancho x profundo) de 1915 x 800 x 852 mm, y dimensiones internas de 1265 x 550 x 575 mm

3) Material conjunto para PCR

Que incluirá los siguientes equipos:

A.- TERMOCICLADOR para PCR: cuyas prescripciones técnicas son las siguientes:

- Capacidad para trabajar con 96 muestras independientes de 0.2 ml, utilizando distintos tipos de fungible: microplacas de 96 pocillos o tubos individuales o en tiras
- Que permita trabajar con un rango de volumen de 1-50 μ l
- Regulación de temperatura en el rango de 0 a 100 $^{\circ}$ C
- Sistema de calentamiento/enfriamiento basado en un Sistema Peltier con las siguientes características:
 - a) Velocidad máxima de temperatura de 5 $^{\circ}$ C/seg
 - b) Precisión de la temperatura en el bloque de \pm 0,2 $^{\circ}$ C
 - c) Uniformidad térmica del bloque de \pm 0,4 $^{\circ}$ C a los 10 segundos después de alcanzar 90 $^{\circ}$ C
- Bloque Peltier de reducida masa que permita que el bloque enfríe y caliente rápidamente de manera que intercambios de temperatura entre la muestra y el bloque sean muy rápidos, reduciendo la duración de un protocolo estándar de 2 horas a 25 minutos, sin necesidad de utilizar ningún tipo de fungible o reactivo especial
- El bloque tiene 6 unidades térmicas eléctricas (TE) controladas de forma independiente para mantener la uniformidad de la temperatura ajustada en todos los puntos durante la carrera, incluso durante la rampa
- Tapa termostatizada a 105 $^{\circ}$ C que elimine la utilización de aceites en los tubos de PCR asegurando la presión óptima sobre los tubos durante los ciclos de amplificación
- Tapa del termociclador de cierre hermético

- Sistema de gradiente de temperatura dinámico, que asegure que todos los pocillos lleguen a la misma temperatura al mismo tiempo, de 1-24 °C con un rango operativo de entre 30—100 °C, que permita programar diferentes temperaturas a lo largo del bloque de 96 muestras para optimizar varios protocolos en un solo experimento, determinar la temperatura de hibridación de los primers o ejecutar hasta ocho reacciones con distintas temperaturas de hibridación de forma simultánea en la misma PCR
- Sistema modular que no lleve tornillos, ni llaves especiales para cambio de bloque, que tenga 4 módulos de reacción intercambiables disponibles (opcionales) que son:
 - a) 96-well fast reaction module, gradient enabled
 - b) 96-deep well reaction module, gradient enabled
 - c) dual 48/48-well fast reaction module, gradient enabled
 - d) 384-well reaction module, gradient enabled
- Pantalla LCD y Keypad

B.-MICROCENTRÍFUGA (DOS UNIDADES): los requerimientos técnicos para la microcentrífuga son los que se detallan a continuación.

- Pantalla LCD indicadora de r.p.m./f.c.r., (en pasos de 100 r.p.m. y 10 xg), tiempo, temperatura (en pasos de 1 °C) y frenado (en pasos de 1 segundo)
- Manejo intuitivo desde los pulsadores de marcha, paro, apertura de tapa y centrifugado corto
- Listado de rotores en memoria
- Reloj con cuenta atrás/creciente desde 0 o desde "set r.p.m./f.c.r."
- Tecla de centrifugado rápido con velocidad regulable
- Reconocimiento automático del rotor
- Control de aceleración y frenado progresivo hasta 175 rampas
- 15 memorias y programa de pre-enfriamiento
- Cierre de tapa motorizado controlada por microprocesador
- Apertura de la tapa automática programable con protección ante caída de tapa y apertura manual de emergencia. Visor en la tapa para calibración y comprobación del funcionamiento
- Opción de bloqueo/modificación de r.p.m./f.c.r. en funcionamiento
- Motor de inducción libre de mantenimiento
- Capacidad máxima de 8x15ml
- Velocidad hasta 30.034 xg./18.100 r.p.m. Requerido que muestre parada por desequilibrio
- Nivel de ruido inferior a 60dB
- Bloqueo de tapa y protección frente apertura en funcionamiento. Chequeo constante del equipo mediante mensajes en pantalla
- Cámara de centrifugación en acero inoxidable con aro de seguridad protector entre la cámara de centrifugación y el exterior del equipo
- Sistema de refrigeración que mantenga las muestras a 4°C a la máxima velocidad, independientemente del rotor y programa de pre-enfriamiento con rotor girando y temperatura regulable (entre -20°C a 40°C). Sensor temperatura en interior de cámara.
- Rotor con tapa hermética para 24 tubos de 1,5/2ml
- Dimensiones máximas de 27,6 x 64 cm x 27,2 cm y consumo eléctrico: máximo 540 W

C.- TERMOAGITADOR DE TUBOS PCR (DOS UNIDADES): para la preparación de las muestras es necesario un sistema de agitación con control de temperatura de las siguientes características:

- Lectura digital actual y de consigna de los parámetros de temperatura, tiempo y velocidad de agitación
- Construcción en ABS con dispositivo multi-adaptador de los diferentes bloques
- Alarma acústica y luminosa por fin de ciclo y por disfunción en la temperatura y/o tiempo programados
- Motor integrado para movimiento uniforme según la velocidad programada, con protección por sobrecarga y con desconexión y activación automática
- Calibrador de la temperatura
- Termostato incluyendo una placa de calefacción
- Dispositivo de protección por sobre-temperatura
- Temperatura de +5°C a 100°C
- Tiempo aproximado de calentamiento de 23 minutos (a 100°C)
- Frecuencia de vibración de 200-1500 r.p.m. con órbita de vibración de 2mm

D.- CUBETA DE ELECTROFORÉISIS Y FUENTE DE ALIMENTACIÓN (DOS UNIDADES): con las siguientes características:

- Dimensiones: 42x20x10 cm (longitud x ancho x altura)
- Distancia entre los electrodos: 29.5 cm
- Velocidad de migración del azul de bromofenol de 3.0 cm/h a 75V
- Posibilidad de correr hasta 120 muestras por gel utilizando 4 peines
- Componentes de la cubeta en sí: cuerpo de la cubeta, tapa de seguridad con cables, bandeja transparente al UV de 15x15 cm, dos peines uno de 15 y otro de 20 pocillos de 1.5 mm de espesor, dos *gel casting gates*.

Se debe incluir además una fuente de alimentación como la que se describe:

- Voltaje: 10-300 V programable en pasos de 1 voltio
- Corriente: 4-400 mA programable en pasos de 1 miliamperio. Debe incluir modos de trabajo a voltaje constante o corriente constante
- Potencia: 75 W
- 4 salidas en paralelo
- Control de tiempo de 1-999 minutos totalmente ajustable
- Display de 3 dígitos LED
- Condiciones de trabajo de entre 0 y 40°C, y humedad relativa hasta 95% en ausencia de condensación
- Debe ser conforme con CE Standards, Clase A
- Es indispensable que muestre detección de no carga, protección frente a cortocircuitos y recuperación automática después de un fallo de tensión

E.- SISTEMA DE ANÁLISIS DE IMAGEN: Se requiere el siguiente sistema de análisis de imagen:

- Sistema de fotodetección fluorescente y visible compacto y fácil de usar preparado para la adquisición y el análisis de imágenes fluorescentes y colorimétricas en geles.
- Sistema automatizado que sólo requiera colocar el gel en la bandeja, introducirla en el equipo y pulsar un botón para realizar la captura, el análisis de cuantificación y peso molecular, y el informe de resultados
- Cámara CCD equipada con ODR (On Demand Resolution) capaz de generar imágenes de más de 4 megapíxeles
- Enfoque automático
- Sistema *flat fielding* que asegure una homogeneidad de la excitación superior al 95%CV para asegurar imágenes cuantitativas

- Conexión a ordenador mediante cable USB2.0
- Software ImageLab
- Licencias ilimitadas del software de análisis ImageLab y actualizaciones
- Función análisis automático y edición manual para cuantificación de bandas y cálculo de peso molecular
- Exportación de datos, figuras y gráficos (incluyendo la representación 3D de la imagen) a Excel, al portapapeles y a archivo
- Función de publicación de imágenes con calidad seleccionable de hasta 1200 dpi en formatos TIF, jpg, bmp y png
- Bandeja para trabajar con aplicaciones UV (bromuro de etidio, GelRed, Oriole, Sypro Ruby, Sybr Green, ...) y que permita trabajar con las siguientes bandejas (opcionales): bandeja para trabajar con aplicaciones de luz blanca (Coomassie, plata, zinc, cobre, ...), bandeja para trabajar con aplicaciones de luz azul (Sybr Safe, GelGreen, CY2, Alexa 488, Sybr Gold, ...) y bandeja para trabajar con la tecnología Stain Free que permite obtener una señal fluorescente de un gel de proteínas con la sensibilidad igual o superior al Coomassie Blue sin requerir fijar las proteínas ni desarrollar un protocolo de tinción

Periodo de Garantía Mínimo.

Se establecen un mínimo de **DOS AÑOS** de garantía total en todo el equipamiento suministrado.

Mejoras:

Se valorarán las mejoras adicionales a la configuración descrita, así como las extensiones al período de garantía.

Plazo de Entrega.

Se establece un plazo máximo de entrega de **CUARENTA Y CINCO DÍAS**

INSTALACIÓN

Es obligación del adjudicatario la instalación, montaje y puesta en marcha del equipo adjudicado, cuyo destino es la sala dispuesta en el Campus de Badajoz, siendo obligación del mismo aportar todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Corresponde a los licitadores conocer en profundidad las características de la instalación, de forma que consideren en sus ofertas todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo la misma.

Se entenderá por puesta en marcha la entrega del material ofertado, su distribución física, hasta los cuadros generales de distribución de los mismos (bandejas, soportes y otros), la conexión y puesta en servicio del equipamiento como último requerimiento de funcionamiento normal en su ubicación definitiva.

La puesta en marcha del equipamiento deberá ser certificada por el investigador principal del proyecto, para ello los adjudicatarios deberán acreditar documentalmente mediante la entrega de los protocolos de puesta en servicio, debidamente cumplimentados. El suministro no será conforme hasta que sean demostrados por el adjudicatario el cumplimiento de todas las obligaciones necesarias para la puesta en marcha del

equipamiento, con la correcta cumplimentación de los protocolos a que hace referencia el párrafo anterior, debiendo obtenerse el visto bueno del Investigador Principal del proyecto.

En el importe ofertado por el licitador se incluirá el coste originado por la instalación, montaje y puesta en marcha del sistema en los términos recogidos en la propuesta, partiendo de las condiciones existentes en el Centro de destino; siendo este quién determinará el lugar y condiciones para el abastecimiento de los suministros de energía u otros necesarios.

La instalación, montaje y puesta en marcha se realizará, en todo caso, siguiendo la normativa vigente y las directrices facilitadas por el Centro de destino, quien controlará la ejecución a través de la/s persona/s que se designe/n.

Todas las diligencias y requisitos de documentación y certificaciones que fueran necesarias para la legalización de la instalación se gestionarán por el adjudicatario siendo de su cuenta los gastos incurridos por tales conceptos.

Los adjudicatarios retirarán y eliminarán todos los residuos asociados a la instalación de los equipos, como embalajes, protecciones, material en desuso, etc... mediante medios propios y de acuerdo a la normativa de aplicación para cada tipo de residuo generado.

Queda terminantemente prohibido el abandono de cualquier material en las dependencias o en los contenedores de residuos del centro.

CLÁUSULA AMBIENTALES

El Contratista responderá de cualquier incidente medioambiental por él causado, liberando a la UNIVERSIDAD de cualquier responsabilidad sobre el mismo.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos.

El Contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado. En casos especiales, la Universidad de Extremadura podrá recabar del Proveedor / Contratista demostración de la formación o instrucciones específicas recibidas por el personal para el correcto desarrollo del trabajo.

Sin ánimo de exhaustividad, a continuación se relacionan algunas de las prácticas a las que el Contratista se compromete para la consecución de una buena gestión medioambiental:

- Limpieza y retirada final de envases, embalajes, basuras y todo tipo de residuos generados en la zona de trabajo. El contratista así mismo se hará cargo de sus residuos y envases de residuos, tramitándolos a través de gestor autorizado.
- Almacenamiento y manejo adecuado de productos químicos y mercancías o residuos peligrosos.
- Prevención de fugas, derrames y contaminación del suelo, arquetas o cauces, con prohibición de la realización de cualquier vertido incontrolado.
- Uso de contenedores y bidones cerrados, señalizados y en buen estado.
- Segregación de los residuos generados, teniendo especial atención con los peligrosos
- Restauración del entorno ambiental alterado.

El Contratista se compromete a suministrar información inmediata a La Universidad de Extremadura sobre cualquier incidente medioambiental que se produzca en el curso del trabajo que se le confía. La Universidad podrá recabar con posterioridad un Informe escrito referente al hecho y sus causas

El Contratista queda obligado al cumplimiento estricto de las directrices que establezca el centro dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

Ante un incumplimiento de estas Condiciones, LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA podrá proceder a la paralización del trabajo, corriendo las pérdidas consiguientes a cargo del Contratista.

LOTE Nº 3 EQUIPAMIENTO PARA ANÁLISIS ELEMENTAL APLICADO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL MEDIO AGRIFORESTAL

IMPORTE MÁXIMO DE ADQUISICIÓN.

59.543 € + 21 % I.V.A. (CINCUENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS MÁS 21 % I.V.A.)

APLICACIÓN PRESUPUESTARIA: 18.73.FC

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS:

El presente lote deberá constar del siguiente equipamiento:

A) Analizador de flujo continuo para análisis de iones en muestras líquidas

Equipo de inyección de flujo continuo segmentado para la automatización del análisis de iones (nitrato, fosfato y amonio fundamentalmente) por espectrofotometría en muestras líquidas, que incluya tanto aguas de diferentes calidades como matrices complejas de digestión de muestras vegetales y extracciones de muestras edáficas. El equipo debe incluir:

- Doble canal de trabajo simultáneo, compuesto de bombas peristálticas, consola química con dos unidades analíticas y dos colorímetros.

- Las unidades analíticas deben tener todos los componentes necesarios para realizar la reacción, coil de mezcla, coil de calentamiento y válvulas de aire.

- a) El coil de mezcla debe ser de cristal inerte, transparente y fácilmente humedecible, para asegurar la mezcla de dos corrientes como por ejemplo reactivo-muestra o reactivo-reactivo y para proporcionar el retardo de tiempo suficiente para que pueda desarrollarse la reacción.

- b) El Coil de calentamiento debe llevar un controlador de temperatura de alta precisión para su regulación.

- Los colorímetros deben tener tanto detector (longitud de onda de 420 nm a 880 nm), como fuente de luz LED, filtro de interferencia, celda de flujo con desbubujeador y doble haz para medida de muestra referencia. La temperatura debe ser controlada mediante termostato. Debe generar señal de salida digital de medición.

- Posibilidad de trabajar a diferentes velocidades (para poder realizar diferentes colorimetrías).

- Lavado automático intermuestra

- Sensor para el control de la válvula de aire (flujo segmentado).

- Columna de cadmio para la reducción de nitratos.

- Automuestreador, con mínimo 80 posiciones para muestras de al menos 5 mL.

- Hardware (ordenador) y software para la programación y control de todo el proceso

B) Analizador elemental de C y N

Analizador elemental de C y N completo para muestras sólidas y líquidas por combustión directa acorde al método Dumas, sin necesidad de procesos de preparación de muestra y con mínimo consumo de consumibles y gases. Se precisa esté configurado especialmente para muestras sólidas vegetales y de suelo de hasta 1 g. Los tiempos de análisis deben ser del entorno de 3 - 4 minutos para N y 9 - 12 minutos para N + C, con límites de detección de 0,01 – 50 mg N y 0,02 – 100 mg C. Debe incluir:

- Horno para combustión catalítica, en un solo tubo recto de cuarzo, que contiene el catalizador.
- Detector de conductividad térmica (TCD) de flujo simple para análisis simultáneo de N y C.
- Retención de agua mediante sistema libre de químicos.
- Separación de CO₂ que automatice el proceso de adsorción-desorción, llevándolo a cabo de forma automática.
- Sistema de diagnóstico de errores que controle los flujos de gas, presiones, temperaturas y la posición de la válvula, que trabaje de forma completamente automática.
- Control automático de fugas para una rápida comprobación de la estanqueidad del sistema.
- Automuestreador neumático de 120 posiciones con la posibilidad de cargar una muestra al tiempo que se realiza un análisis.
- Software para PC. Dos modos posibles de utilización: análisis de Nitrógeno y/o análisis de Carbono y Nitrógeno simultáneamente, utilizando calibraciones diferentes.
- Starter Kit
- PC externo y software para la programación y control del análisis de las muestras.

Periodo de Garantía Mínimo.

Se establecen un mínimo de **DOS AÑOS** de garantía total en todo el equipamiento suministrado.

Mejoras:

Se valorarán las mejoras adicionales a la configuración descrita, así como las extensiones del período de garantía.

Plazo de entrega.

Se establece un plazo máximo de entrega de **CUARENTA Y CINCO DÍAS**

INSTALACIÓN

Es obligación del adjudicatario la instalación, montaje y puesta en marcha del equipo adjudicado cuyo destino es la sala dispuesta en el Campus de Badajoz, siendo obligación del mismo aportar todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Corresponde a los licitadores conocer en profundidad las características de la instalación de forma que consideren en sus ofertas todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo la misma.



Se entenderá por puesta en marcha la entrega del material ofertado, su distribución física, hasta los cuadros generales de distribución de los mismos (bandejas, soportes y otros), la conexión y puesta en servicio del equipamiento como último requerimiento de funcionamiento normal en su ubicación definitiva.

La puesta en marcha del equipamiento deberá ser certificada por el investigador principal del proyecto, para ello los adjudicatarios deberán acreditar documentalmente mediante la entrega de los protocolos de puesta en servicio, debidamente cumplimentados. El suministro no será conforme hasta que sean demostrados por el adjudicatario el cumplimiento de todas las obligaciones necesarias para la puesta en marcha del equipamiento, con la correcta cumplimentación de los protocolos a que hace referencia el párrafo anterior, debiendo obtenerse el visto bueno del Investigador Principal del proyecto.

En el importe ofertado por el licitador se incluirá el coste originado por la instalación, montaje y puesta en marcha del sistema en los términos recogidos en la propuesta, partiendo de las condiciones existentes en el Centro de destino; siendo este quién determine el lugar y condiciones para el abastecimiento de los suministros de energía u otros necesarios.

La instalación, montaje y puesta en marcha se realizará, en todo caso, siguiendo la normativa vigente y las directrices facilitadas por el Centro de destino, quien controlará la ejecución a través de la/s persona/s que se designe/n.

Todas las diligencias y requisitos de documentación y certificaciones que fueran necesarias para la legalización de la instalación se gestionarán por el adjudicatario siendo de su cuenta los gastos incurridos por tales conceptos.

Los adjudicatarios retirarán y eliminarán todos los residuos asociados a la instalación de los equipos, como embalajes, protecciones, material en desuso, etc... mediante medios propios y de acuerdo a la normativa de aplicación para cada tipo de residuo generado.

Queda terminantemente prohibido el abandono de cualquier material en las dependencias o en los contenedores de residuos del centro.

CLÁUSULA AMBIENTALES

El contratista responderá de cualquier incidente medioambiental por él causado, liberando a la UNIVERSIDAD de cualquier responsabilidad sobre el mismo.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos.

El contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado.

En caso de incidencias, la Universidad de Extremadura podrá recabar del Proveedor / Contratista demostración de la formación o instrucciones específicas recibidas por el personal para el correcto desarrollo del trabajo.

Sin ánimo de exhaustividad, a continuación se relacionan algunas de las prácticas a las que el contratista se compromete para la consecución de una buena gestión medioambiental:

- Limpieza y retirada final de envases, embalajes, basuras y todo tipo de residuos generados en la zona de trabajo. El contratista así mismo se hará cargo de sus residuos y envases de residuos, tramitándolos a través de gestor autorizado.
- Almacenamiento y manejo adecuado de productos químicos y mercancías o residuos peligrosos.



- Prevención de fugas, derrames y contaminación del suelo, arquetas o cauces, con prohibición de la realización de cualquier vertido incontrolado.
- Uso de contenedores y bidones cerrados, señalizados y en buen estado.
- Seguridad de los residuos generados, teniendo especial atención con los peligrosos
- Restauración del entorno ambiental alterado.

El Contratista se compromete a suministrar información inmediata a La Universidad de Extremadura sobre cualquier incidente medioambiental que se produzca en el curso del trabajo con el que confía. La Universidad podrá recabar con posterioridad un Informe escrito referente al hecho y sus causas

El Contratista queda obligado al cumplimiento estricto de las directrices que establezca el centro de trabajo del Sistema de Gestión Ambiental.

Ante un incumplimiento de estas Condiciones, LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA podrá proceder a la paralización del trabajo, corriendo las pérdidas consiguientes a cargo del Contratista.

Se adjunta a la presente Memoria certificación original del Investigador principal del Proyecto que se detallan la justificación de adquisición de equipamiento y las características técnicas del equipamiento a adquirir.

Badajoz 26 de junio de 2015

Fernando Henao Dávila
Director del Secretariado de Infraestructura Científica y Equipamiento.
Universidad de Extremadura



VºBº Manuel González Lena
Vicerrector de Investigación, Transferencia e
Innovación.
Universidad de Extremadura.