



# Pliego de prescripciones técnicas

Equipamiento para el Laboratorio de la  
Fundación Andaltec

**EXPTE. L001-2021**

Procedimiento: ABIERTO SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA  
Tramitación: ORDINARIA

Códigos CPV: Recogido en cada uno de los lotes

Cofinanciado en un 80% con cargo al Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020, dentro del Objetivo Específico 1 “Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación” y de la programación financiera de la medida A1112059E0 “Infraestructuras, investigación e innovación (privadas, incluidos parques científicos)”.

Actuaciones realizadas con financiación de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía, competente en materia de I+D+i.

1.	Objeto de la licitación. ....	3
2.	Lote 1. Cámara de envejecimiento solar. ....	4
2.1.	Objeto .....	4
2.2.	Características generales Lote 1 .....	4
2.3.	Características técnicas Lote 1 .....	5
2.4.	Mejoras Lote 1 .....	8
3.	Lote 2. Cámara de Luminancia .....	9
3.1.	Objeto .....	9
3.2.	Características generales Lote 2.....	9
3.3.	Características técnicas Lote 2.....	9
3.4.	Mejoras Lote 2.....	12
4.	Lote 3. Máquina universal de ensayos.....	14
4.1.	Objeto .....	14
4.2.	Características generales Lote 3.....	14
4.3.	Características técnicas Lote 3.....	15
4.4.	Mejoras Lote 3.....	19
5.	Lote 4. Cabina de inflamabilidad.....	20
5.1.	Objeto .....	20
5.2.	Características generales Lote 4.....	20
5.3.	Características técnicas Lote 4.....	20
5.4.	Mejoras Lote 4.....	23
6.	Lote 5. Sistemas de Análisis Cromatográfico .....	24
6.1.	Objeto .....	24
6.2.	Características generales Lote 5.....	24
6.3.	Características técnicas Lote 5.....	24
6.4.	Mejoras .....	31



## 1. Objeto de la licitación.

La licitación a la que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene por objeto la obtención, por parte de la Fundación Andaltec I+D+i, del equipamiento necesario para mejorar sus capacidades para desarrollar y validar nuevos proyectos de I+D, además de prestar servicio al sector industrial repercutiendo, de esta manera, en la mejora de la competitividad de las empresas de diferentes sectores.

El objeto del contrato está dividido en 5 lotes cuyo objeto, características y posibles mejoras se encuentran descritos en cada uno de los apartados del presente Pliego.

Las personas licitadoras pueden optar a uno, varios o incluso todos los lotes, pudiendo resultar adjudicatarias de los mismos. En todo caso, los lotes se considerarán indivisibles.

Los contratos que resulten de la presente licitación, se encuentran financiados por la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía, cofinanciados en un 80% con cargo al Programa Operativo FEDER, en el marco de la Orden de 7 de abril de 2017 por la que se aprueban las bases reguladoras del programa de ayudas a la I+D+i, en régimen de concurrencia competitiva, en el ámbito del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020).



## 2. Lote 1. Cámara de envejecimiento solar.

### 2.1. Objeto

Lote compuesto por un solo equipo y sus periféricos, destinada a la caracterización de materiales de muy diversa naturaleza. En adelante nos referiremos a él como Cámara de Envejecimiento Solar (Códigos CPV 38424000-3 / 38432000-2).

Se trata de una cámara compacta de prueba de materiales para pruebas de resistencia a la luz y de intemperismo aceleradas, basadas en la tecnología de lámpara de xenón filtrada, que agreguen agua y humedad según la prueba, por spray o inundación; que permita la caracterización de materiales de muy diversa naturaleza (plásticos técnicos, elastómeros, composites, materiales reciclados, nuevos materiales impresos en 3D, aditivados o films de muy diversos gramajes, reforzados con fibras, metal-plástico, textil, no-tejido).

Debe ser un equipo muy versátil, sin necesidad de accesorios especiales o poco estandarizados, que permita poder realizar todos los ensayos, con cualquier especificación y bajo cualquier tipo de norma.

Los ámbitos en los que se empleará son muy variados (aeronáutica, automoción, construcción, biomateriales y reciclaje).

### 2.2. Características generales Lote 1

El equipo se utiliza para verificar los cambios de las propiedades de los materiales y productos causados por la luz del sol, la temperatura y la humedad en un período de tiempo corto. El envejecimiento que sucede al aire libre o en interiores puede ocurrir durante meses o años, como el desvanecimiento de color, el color amarillento adquirido o la pérdida de fuerza, pudiendo simularse en cuestión de semanas.

Esta adquisición ha de estar compuesta por todo el equipamiento y accesorios necesarios para, como mínimo, cumplir con todo lo expuesto en la norma vigente ISO 4892-2\_Exposición a fuentes luminosas de laboratorio: Lámparas de arco de xenón.

Ha de estar fabricado con materiales altamente resistentes, asegurando una vida útil elevada.

Ha de incorporar suministro de agua y depósito de agua integrado, de aproximadamente 70 litros de capacidad.

Se pretende adquirir un equipo de gran volumen (que vaya al suelo, no de sobremesa) y capacidad de albergar gran cantidad de muestras de ensayo. Es por ello que ha de poseer una bandeja o superficie portamuestras de aproximadamente 3000 cm<sup>2</sup>.



El equipo debe poder simular la radiación solar según el sol de referencia CIE85, disponer de sensor de temperatura estándar negra (BST) según la ISO 4892-1 e ISO 4892-2, control automático de la irradiación para diversas necesidades en el ensayo, control de temperatura, humedad y control de pulverización...

Versatilidad en cuanto a origen de las muestras a ensayar, pudiendo realizarse no solo con probetas sino en piezas finales, y facilidad a la hora de sustituir las lámparas y realizar la limpieza y el mantenimiento del equipo.

Ha de poseer una puerta o ventana de fácil apertura para incorporación, colocación o retirada de muestras de ensayo.

Es requisito que sea de fácil mantenimiento, montaje y desmontaje, accesibilidad, manejo y limpieza.

Tanto las instrucciones e idiomas del software han de estar indicadas en español o en inglés.

Ha de poseer certificado CE, ficha técnica, así como certificado de calibración ENAC o equivalente.

Es requisito imprescindible que cumpla con todas las especificaciones expuestas en la norma ISO 4892-2 vigente (a nivel de diseño, componentes, equipamiento, sensores, metodología de ensayo...) así como cuantas normativas sea posible (éste será un punto a valorar positivamente).

### 2.3. Características técnicas Lote 1

La cámara de envejecimiento solar que se pretende adquirir está compuesta por una cámara y un software y soporte digital, con las siguientes características:

a) **Cámara**

- Dotada de Lámpara/s de arco de Xenón refrigerada/s por aire de entre aproximadamente 1500 y 2500 W.
- Ha de reproducir los daños causados por la luz solar de espectro completo y por la lluvia
- Dimensiones de la cámara de ensayo. Ha de ser un equipo compacto, pero de gran capacidad de exposición de muestras de ensayo. Se pretende adquirir un equipo que vaya al suelo, no de sobremesa, con capacidad de albergar gran cantidad de muestras de ensayo. Es por ello, que ha de poseer una bandeja o superficie portamuestras de aproximadamente 3000cm<sup>2</sup>.
- Ajuste directo y control y medición de la radiación mínimo en el rango UV (300-400 nm)
- Ajuste directo y control de la temperatura estándar negra (BST) o de la temperatura de panel negro (BPT)
  - Rango recomendado BST:45-100°C
  - Rango recomendado BPT:45-95°C
- Rango de irradiación entre 0,26-0,62 W/m<sup>2</sup> (340 nm) y 30-65 W/m<sup>2</sup> (300-400 nm)



- Medición y control de BST o BPT: máx. 100 °C (durante la fase de luz)
- Suministro de agua y depósito de agua integrado (capacidad aproximada 70 litros)
- Panel de control
  - Ajuste directo y control de la temperatura de la cámara
  - Ajuste directo de rangos de tolerancia para cada parámetro de prueba para el control óptimo de prueba
  - Visualización de los mensajes diagnósticos
  - Descarga de datos a través de tarjeta de memoria o RS 232

b) **Software y soporte digital:**

El software empleado en este equipo ha de ser una herramienta versátil

Recomendable incluir pregrabadas las normas utilizadas para el ensayo correspondiente.

Sería conveniente poder programar acciones dentro del bloque de control, así como conectar algún dispositivo USB para la exportación de datos.

Los archivos deben poder exportarse en PDF, WORD, HTML o cualquier formato que sea editable.

Deberá de disponer de manual de instrucciones y funcionamiento en idioma español ó inglés, así como los archivos necesarios para las licencias y calibraciones.

En caso de necesitar soporte digital para el equipo, debe ser suministrado por el fabricante tanto el ordenador con las características que así sean necesarias, como el software a último nivel.

A continuación, se establecen las especificaciones mínimas que debe cumplir la empresa suministradora respecto a los siguientes puntos: formación, servicio técnico, mantenimiento, calibración, instalación y garantía. Se considerarán, en todo caso, como requisitos de imprescindible cumplimiento, siendo, en caso contrario, causa de exclusión.

**FORMACIÓN Y SERVICIO TÉCNICO**

Formación completa para al menos 3 técnicos sobre el funcionamiento del equipo, así como del software, teniendo una duración mínima de dos jornadas, pudiéndose acordar entre ambas partes.

Durante los 12 primeros meses se podrá mantener una comunicación entre ambas partes para solucionar dudas o problemas de configuración del equipo.



La empresa suministradora deberá establecer un porcentaje de descuento para la renovación de licencias, así como para la adquisición de un nuevo software en caso de necesitarlo. De igual manera, esto se aplicará en la adquisición de cualquier fungible.

El servicio técnico ha de tener Sede en España.

### MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN

Se establecerá un periodo de 12 meses de mantenimiento gratuito por parte de la empresa suministradora del equipo sobre posibles fallos, defectos o errores del equipo, realizándose a la finalización de dicho periodo un mantenimiento completo por parte de la empresa suministradora que pondrá fin a este periodo de mantenimiento gratuito.

El equipo deberá incluir calibración ENAC o equivalente.

### INSTALACIÓN

El transporte y la instalación del equipo en el laboratorio de la Fundación Andaltec correrá a cargo de la empresa suministradora, corriendo por su cuenta el desplazamiento de la/s persona/s necesarias para dicha tarea.

La empresa suministradora deberá indicar a la Fundación Andaltec, con carácter previo, las características que deberá presentar el laboratorio para la instalación del equipo.

### GARANTÍA

La garantía del equipo debe ser mínimo 1 año desde el momento de la instalación, pudiendo ser superior si el fabricante así lo acredita y lo mantiene en el tiempo. Dicha garantía debe cubrir:

- Los defectos de fabricación.
- Las averías del equipamiento, en cuyo caso se reparará o se sustituirá la parte afectada por otra idéntica o de prestaciones equivalentes.
- Cuando para reparar una avería se instale un nuevo componente, el mismo deberá quedar cubierto por las mismas condiciones que el equipo original.
- Intervenciones técnicas necesarias, en modo presencial o en remoto, para restituir la funcionalidad del equipamiento.
- Asistencia técnica por email, teléfono o cualquier otra vía, que permita la resolución de dudas y/o de posibles problemas en el equipo.



## 2.4. Mejoras Lote 1

Se valorarán todas aquellas mejoras adicionales aportadas por las entidades licitadoras para lograr la correcta ejecución del suministro recogido en el presente Pliego, no pudiendo suponer un incremento en el precio base de la licitación, ni una alteración del objeto del contrato.

En concreto, serán objeto de valoración, tal y como se contempla en el Pliego de Cláusulas Administrativas, los siguientes extremos:

- ❑ **Reducción del plazo de entrega** del equipamiento.
- ❑ **Ampliación de la garantía**, más allá de 13 meses de duración, desde el momento de adquisición y puesta en marcha del equipamiento.
- ❑ **Se valorarán** todos aquellos aspectos que, satisfaciendo como condición necesaria, las características técnicas y específicas que se detallan a continuación, garanticen la máxima fiabilidad del sistema y conformidad respecto a la definición teórica. En concreto:
  - Inclusión de un **sistema de recirculación y repurificación del agua**, como unidad independiente conectada a la cámara
  - **Accesorios adicionales** tales como unidad portátil de medición y calibración universal, capacidad de pulverización doble, filtro especial de vidrio de ventana
  - **Dotación de mayor número de consumibles**, tales como filtro solar UV, lámpara de xenón, sensor BST, sensor irradiancia 340nm





### 3. Lote 2. Cámara de Luminancia

#### 3.1. Objeto

Lote formado por un solo equipo y sus periféricos, destinado a la realización de medidas de homogeneidad de la luminosidad y color de elementos luminosos interiores y exteriores. En adelante nos referiremos a él como Cámara de luminancia y color (Códigos CPV 38432000-2).

El estudio de fuentes de iluminación a través de imágenes con resolución espacial está adquiriendo cada vez más importancia. Las técnicas de evaluación requeridas son complejas y requieren conocer la distribución de luminancia en todo el campo de visión.

El equipo se trata de una cámara fotométrica y colorimétrica 2D de alta resolución para medidas de homogeneidad de la luminosidad y color de elementos luminosos interiores y exteriores típicos entre otros sectores el de automoción (cuadros de instrumentos, botones indicadores, luces de cortesía, guías de luz, displays, luces de bienvenida, faros delanteros, pilotos, etc).

De esta manera, se trata de dotar al Centro Tecnológico de un nuevo equipamiento que le permitirá mejorar sus capacidades para desarrollar y validar nuevos proyectos de I+D, además de prestar servicio al sector industrial, repercutiendo de esta manera en la mejora de la competitividad de las empresas de diferentes sectores.

#### 3.2. Características generales Lote 2

Este sistema permite evaluar fotográficamente distribuciones complejas de iluminación, con resolución espacial, y cuyos datos permiten luego ser analizados en diferentes estudios.

La medida se realizará mediante captura de imágenes de la muestra que contendrán valores calibrados de luminancia y color de más de cuatro millones de puntos.

La captura deberá ser rápida, simultánea para todos los puntos de la imagen y precisa.

Se podrá ajustar que el tiempo de exposición para la captura de imagen sea fijo, definido por el usuario para minimizar el tiempo de medida, o bien automático definido por el software para asegurar el mejor nivel de sensibilidad.

Para el encuadre y enfoque de la imagen, así como el ajuste de valores de sensibilidad adecuados se utilizará una función en el software que permita la visualización de la muestra a tiempo real.

#### 3.3. Características técnicas Lote 2

La cámara de luminancia deberá contener las características técnicas específicas que se recogen a continuación, quedando automáticamente excluidas de la licitación aquellas ofertas que no contuvieran todas ellas.



En concreto, las características técnicas son las siguientes:

a) **Cámara de luminancia y color:**

- Sensor CMOS. Mínimo 4MP
- Rango de medida:  $1\text{ mcd/m}^2 \dots 2\text{ Mcd/m}^2$  o intervalo superior
- Rango dinámico. Mínimo 9 órdenes de magnitud (sin filtro adicional).
- Para las medidas fotométricas la cámara incorporará un filtro fotópico  $V(\lambda)$  con  $f1'$  del  $< 4\%$
- Para las medidas colorimétricas la cámara incorporará 6 filtros de color: 4 para las medidas estándar de color ( $X1'$ ,  $X2'$ ,  $Y'$ ,  $Z'$ ) y 2 más para optimización en medida de fuentes de banda estrecha como los LED's. Los filtros se dispondrán en una rueda interna con movimiento motorizado y su gobierno será automático por parte del software.
- AD conversión. Mínimo 12 bit.
- Repetibilidad.  $\pm 0.1\%$  o inferior
- Exactitud fotométrica para estándar iluminante A.  $\pm 3\%$  o inferior
- Exactitud colorimétrica  $\pm 0.005$  en valores x,y
- Uniformidad.  $< 2\%$ .
- Calibración del equipo en luminancia y color.
- Filtros de atenuación (al menos de 2 órdenes de magnitud) con certificado de calibración.
- Lentes/objetivo: mínimo una lente comprendida entre 24mm y 28mm.

b) **Parámetros y resultados**

- Los resultados deberán ofrecer exactitud fotométrica/colorimétrica y resolución espacial.
- Luminancia ( $\text{cd/m}^2$ ), intensidad luminosa (cd), contraste, pureza.
- Parámetros derivados: iluminancia (E, conocida la geometría), e intensidad luminosa.
- Coordenadas de color (x, y), coordenadas de color ( $u'$ ,  $v'$ ), valores de triestímulo (X, Y, Z), longitud de onda dominante (nm), saturación de color, temperatura de color correlacionada CCT (K).
- Todos los valores medidos, los cálculos realizados y las representaciones gráficas se podrán incluir en informes generados por el software y personalizables. También podrán ser exportados a programas externos de edición de texto como MS Word, u hojas de cálculo como MS Excel, etc.
- Los resultados de las medidas se guardarán incluyendo todos los ajustes, condiciones de medida, comentarios, herramientas de análisis utilizadas, etc.
- Una función permitirá la detección de píxeles calientes y su eliminación en el análisis de resultados.



c) **Hardware y software**

- Software de control y análisis de datos. El software permitirá una valoración precisa mediante cálculos estadísticos y también una valoración intuitiva mediante presentaciones gráficas de las zonas de análisis definidas.
- Software de color.
- Herramientas de análisis que permitan definir de manera flexible zonas de análisis en la imagen capturada. Estos análisis se podrán hacer tanto en el momento de la captura como posteriormente a partir de los ficheros guardados.
  - Spots de tamaños variables, tanto circulares como rectangulares (para análisis rápidos dentro de la zona iluminada / oscura en fases preliminares)
  - Polígonos (para distinción automática y análisis estadístico -media, mínimo, máximo, desviación estándar- de zona iluminada y zona oscura)
  - Líneas (para análisis longitudinal o transversal) – p.ej. deberá permitir el dibujo de líneas quebradas para el análisis de guías de luz
  - Mapas de pseudo-colores para el parámetro analizado (luminancia o color), con capacidad de ajuste de escalas de valores representados y edición de paletas de colores
  - Representaciones 3D (para una intuitiva visualización de los valores relativos en la zona analizada)
  - Medida de distancias dentro de la imagen capturada
  - La colección de herramientas de análisis utilizadas en una imagen podrá guardarse para poder ser utilizada en otras imágenes (p.ej. de la misma muestra y así comparar). La posición relativa de las herramientas dibujadas podrá mantenerse fija y desplazarse conjuntamente respecto a un punto de referencia.
- La interfase de comunicación entre la cámara y el ordenador será GigaBit Ethernet para los datos.
- Ordenador de control
- La carcasa de la cámara presentará alguna rosca estándar en su parte inferior para poder sujetarse a pletinas o trípodes que faciliten su posicionamiento delante de la muestra.
- Trípode o similar.
- Maletín o estuche para transporte

A continuación, se establecen las especificaciones mínimas que debe cumplir la empresa suministradora respecto a los siguientes puntos: formación, servicio técnico, suministro, instalación, puesta en marcha y garantía. Se considerarán, en todo caso, como requisitos de imprescindible cumplimiento, siendo, en caso contrario, causa de exclusión.



## SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN. SERVICIO TÉCNICO

El **suministro** del equipo completo debe estar incluido hasta las instalaciones de Andaltec.

De la misma forma **se incluye la instalación, puesta en marcha y formación**, tanto de los sistemas instalados considerados como hardware como del software.

Se suministrará **certificado de calibración por laboratorio que esté acreditado** según la normativa DIN EN ISO/IEC 17025 y con patrones de trazabilidad NIST o PTB, habiendo seguido los procedimientos de ensayo DIN EN 13032-1 para ensayos fotométricos y DIN EN ISO 11664 para medidas colorimétricas.

**Servicio técnico** con base nacional.

La **garantía** del equipo debe ser mínimo 1 año desde el momento de la instalación, pudiendo ser superior si el fabricante así lo acredita y lo mantiene en el tiempo. Dicha garantía debe cubrir:

- Los defectos de fabricación.
- Las averías del equipamiento, en cuyo caso se reparará o se sustituirá la parte afectada por otra idéntica o de prestaciones equivalentes.
- Cuando para reparar una avería se instale un nuevo componente, el mismo deberá quedar cubierto por las mismas condiciones que el equipo original.
- Intervenciones técnicas necesarias, en modo presencial o en remoto, para restituir la funcionalidad del equipamiento.
- Asistencia técnica por email, teléfono o cualquier otra vía, que permita la resolución de dudas y/o de posibles problemas en el equipo.

### 3.4. Mejoras Lote 2

Se valorarán todas aquellas mejoras adicionales aportadas por las entidades licitadoras para lograr la correcta ejecución del suministro recogido en el presente Pliego, no pudiendo suponer un incremento en el precio base de la licitación, ni una alteración del objeto del contrato.

En concreto, serán objeto de valoración, tal y como se contempla en el Pliego de Cláusulas Administrativas, los siguientes extremos:

- ❑ **Reducción del plazo de entrega** del equipamiento.
- ❑ **Ampliación de la garantía**, más allá de 13 meses de duración, desde el momento de adquisición y puesta en marcha del equipamiento.
- ❑ **Se valorarán** todos aquellos aspectos que, satisfaciendo como condición necesaria, las características técnicas y específicas que se detallan a continuación, garanticen la máxima fiabilidad del sistema y conformidad respecto a la definición teórica. En concreto:
  - **Lentes/Objetivo**. Se valora aportación de lentes adicionales.



- **Black Mura**
- **Software y hardware** para medidas de reflexión de displays (BSDF)



#### 4. Lote 3. Máquina universal de ensayos.

##### 4.1. Objeto

Lote formado por un solo equipo y sus periféricos, destinado a la caracterización y control de la calidad de materiales de diversa naturaleza. En adelante nos referiremos a él como Máquina Universal de Ensayos (Códigos CPV 38425500-5 / 38424000-3).

Su adquisición nos permitiría renovar uno de los equipos más antiguos, con mayor número de horas de servicio y más limitado en cuestión de nuevos materiales, permitiéndonos avanzar tecnológicamente y evitando dar resultados poco fiables que pueden conllevar la pérdida de credibilidad y, por tanto, disminución de clientes. Los ámbitos en los que resultará de aplicación serán muy variados (aeronáutica, automoción, construcción, biomateriales y reciclaje).

##### 4.2. Características generales Lote 3

Máquina Universal de Ensayos, de al menos 150kN de fuerza, que permita la caracterización y control de calidad de materiales de muy diversa naturaleza (plásticos técnicos, elastómeros, composites, materiales reciclados, nuevos materiales impresos en 3D, aditivados o films de muy diversos gramajes, reforzados con fibras, metal-plástico, textil, no-tejido), así como la realización de ensayos como tracción, flexión, compresión y fricción. También debe permitir el estudio de estos materiales en situaciones de pre y post tratamientos térmicos, envejecimiento o cualquier modificación que tenga la muestra inicial y sirva para el estudio de su evolución.

Debe ser un equipo muy versátil, sin necesidad de accesorios especiales o poco estandarizados, que permita poder realizar todos los ensayos, con cualquier especificación y bajo cualquier tipo de norma.

Las características generales que debe poseer el equipo son las siguientes:

- Equipo\_bastidor +botonera
- Células de carga.
- Accesorios y mordazas para el ensayo de tracción.
- Accesorios y mordazas para el ensayo de flexión.
- Accesorios y mordazas para el ensayo de compresión.
- Accesorios y mordazas para el ensayo de fricción.
- Extensómetro por video sin contacto.
- Controladores integrados en el equipo
- Software y soporte digital para el tratamiento de datos y elaboración de informes.



### 4.3. Características técnicas Lote 3

Las características técnicas de los diferentes componentes de la Máquina Universal de Ensayos, son las siguientes:

#### a) Bastidor

- Equipo robusto, encofrado en las columnas en forma de T para permitir el montaje y movimiento de accesorios, separación de columnas de al menos 500 mm, espacio vertical de ensayo de al menos 1000 mm, con ajuste de nivelación en los pies del soporte, con protección frente a vibraciones y aislamiento del suelo. Tanto el equipo principal como todos los accesorios han de ser fabricados por el proveedor y proporcionados por el fabricante, garantizando en todo momento su calidad.
- Sistema de protección de la probeta en la fase preliminar del ensayo para evitar introducir sobrecargas en la probeta durante el posicionamiento de la misma en la mordaza, así como facilidad para la limpieza y mantenimiento del mismo. Recubrimiento que impida la oxidación y proteja de los posibles impactos.
- Velocidad mínima de ensayo 0.001mm/min, siendo este parámetro ajustable a las necesidades de la muestra según normas aplicables.

#### b) Botonera

- Integrada en el bastidor o con brazo soporte, de fácil manejo y a ser posible con pantalla táctil, que se pueda usar para ejecutar y detener los ensayos desde el equipo además de desde el ordenador y software.
- Ajuste del set up inicial del ensayo.
- Ajuste rápido de posición del puente móvil (velocidad programable).
- Ajuste fino del puente móvil.
- Fijación de la distancia inicial del ensayo.
- Displays para controlar la fuerza, desplazamiento y deformación.

#### c) Extensómetro

- Medición por vídeo sin contacto a través de una lente (no contacto) que pueda medir la deformación al realizar el seguimiento del movimiento de dos marcas en la probeta mediante el uso de la tecnología de cámara digital de alta resolución, sin ejercer ninguna influencia sobre la probeta de ensayo y que elimine los errores provocados por la inercia de las piezas en movimiento.
- Control del extensómetro sincronizado mediante software.
- Capaz de funcionar de modo autónomo y acoplarse a cualquier tipo de ensayo y material.
- Montaje y desmontaje sin necesidad de herramientas.
- Posibilidad de medir deformaciones transversales.



- Debe disponer de todos los accesorios necesarios para su funcionamiento, electrónica, fijación de calibración, plantillas de marcas y demás objetos necesarios para su puesta en marcha.

d) **Células de carga**

- Deben cubrir el mayor rango posible, mínimo 150kN, al menos 2 intermedias por debajo de dicha carga, valorándose positivamente la mejor resolución en el rango indicado
- Facilidad de intercambio, montaje y almacenaje.
- Protección ante sobrecargas.

e) **Accesorios para la realización del ensayo de tracción**

- Mordaza neumática tipo cuña 150kN de capacidad máxima.
- Juego de mandíbulas intercambiables según espesores de las probetas.
- Mordazas planas, tipo sujeción de tornillo para films, películas y tejidos de espesores pequeños y de tamaño de probeta variable, compatibles con cualquier célula de carga dentro de su rango de fuerza.
- Diseño robusto para un mantenimiento mínimo.
- Deben poder montarse sin necesidad de herramientas o con las mínimas que no ocasionen daños a las personas ni en los accesorios.
- Material antioxidación.
- Deben cumplir con normas ISO, ASTM, DIN y otros estándares

f) **Accesorios para la realización del ensayo de flexión**

- Dispositivo de flexión de 3 puntos con un kit de conversión opcional para carga de 4 puntos cumpliendo con normas ISO, ASTM, DIN otros estándares.
- Distancia de tramo totalmente ajustable para adaptarse a una amplia gama de tamaños de muestra.
- Topes ajustables para anchos de muestra de hasta 50 mm (2 in) para una alineación precisa.
- Diseño robusto para un mantenimiento mínimo.
- Deben poder montarse sin necesidad de herramientas o con las mínimas que no ocasionen daños a las personas ni en los accesorios.
- Material antioxidación.
- Deben cumplir con normas ISO, ASTM, DIN y otros estándares.

g) **Accesorios para la realización del ensayo de compresión**

- Juego de platos de compresión fijos de al menos 200mm x25mm de espesor.
- Adaptable a cualquier célula de carga que permita el ensayo.
- Diseño robusto para un mantenimiento mínimo.





- Deben poder montarse sin necesidad de herramientas o con las mínimas que no ocasionen daños a las personas ni en los accesorios.
- Material antioxidación.
- Deben cumplir con normas ISO, ASTM, DIN otros estándares.

**h) Accesorios para la realización del ensayo de fricción**

- Fijación de coeficiente de fricción conforme a la norma.
- Conexión tipo pasador de abrazadera (inferior y superior).
- Debe incluir líneas de nailon y acero o cualquier accesorio necesario para la realización del ensayo. Requiere célula de carga de baja fuerza adecuada y debe poder adaptarse al equipo.
- Diseño robusto para un mantenimiento mínimo.
- Deben poder montarse sin necesidad de herramientas o con las mínimas que no ocasionen daños a las personas ni en los accesorios.
- Material antioxidación.
- Deben cumplir con normas ISO, ASTM, DIN otros estándares.

**i) Software y soporte digital**

- El software empleado en este equipo ha de ser una herramienta versátil, para aplicaciones en plástico, materiales compuestos, metales, elastómeros, productos biomédicos, adhesivos, textiles...
- Debe incorporar una base de datos de cálculos y biblioteca con cálculos estándares como ASTM, ISO, DIN, EN.
- Compatible con sistemas táctiles sin necesidad de punteros.
- Generador de informes y exportación de archivos personalizable.
- Los cálculos deben poderse ver en vivo y no solo al finalizar.
- Debe tener una opción de ensayo manual sin necesidad de cargar un método.
- Generación de informes mientras el ensayo se está realizando y una vez finalizado.
- El software debe permitir tener un módulo separado de análisis de resultados que permita abrir datos de muestras ya ensayados e importar cálculos y resultados de diferentes métodos de ensayo, permitiendo un nuevo análisis y reporte de resultados.
- Debe poder operar con Windows 7 o 10 profesional.
- Idioma español ó ingles
- Debe incluir una interfaz o alguna herramienta de comunicación directa con el fabricante.
- Sería conveniente que se pudieran programar ensayos cíclicos, poder programar acciones dentro del bloque de control, así como conectar algún dispositivo de grabación durante el ensayo.
- Los archivos deben poder exportarse en PDF, WORD, HTML, ASCII y crear plantillas y tablas.



- Deberá disponer de manual de instrucciones y funcionamiento en idioma español ó inglés, así como los archivos necesarios para las licencias y calibraciones.
- El soporte digital necesario para el equipo ha de ser un ordenador, mínimo 8 Gb de RAM y Windows 7 o superior de 64 bits, Gráfica 512Mb ó superior. Pantalla de al menos 21”, teclado y ratón.

A continuación, se establecen las especificaciones mínimas que debe cumplir la empresa suministradora respecto a los siguientes puntos: formación, servicio técnico, mantenimiento y calibración, instalación y garantía. Se considerarán, en todo caso, como requisitos de imprescindible cumplimiento, siendo, en caso contrario, causa de exclusión.

### FORMACIÓN Y SERVICIO TÉCNICO

- Formación completa para al menos 3 técnicos sobre el funcionamiento del equipo, así como del software. Esta formación debe comprender al menos dos jornadas, pudiéndose acordar entre ambas partes.
- Durante los 12 primeros meses se podrá mantener una comunicación entre ambas partes para solucionar dudas o problemas de configuración del equipo.
- La empresa suministradora deberá establecer un porcentaje de descuento para la renovación de licencias, así como la adquisición de un nuevo software.
- Será requisito imprescindible un servicio técnico tenga base nacional.

### MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN

- Se establecerá un periodo de 12 meses de mantenimiento gratuito por parte de la empresa suministradora del equipo sobre posibles fallos, defectos o errores del equipo, realizándose a la finalización de dicho periodo un mantenimiento completo por parte de la empresa suministradora, en la que se pondrá fin a este periodo de mantenimiento gratuito.
- El equipo deberá incluir calibración ENAC ó equivalente para cada una de las funciones del equipo

### INSTALACIÓN

- El transporte y la instalación en el laboratorio de la Fundación Andaltec correrá a cargo de la empresa suministradora del equipo, siendo necesario el desplazamiento de la/s persona/s necesarias para dicha tarea.



- La empresa suministradora deberá indicar a la Fundación Andaltec qué características deberá presentar el laboratorio para la instalación del equipo.

## GARANTÍA

La garantía del equipo no debe ser inferior a 1 año desde el momento de la instalación, pudiendo ser superior si el fabricante así lo acredita y lo mantiene en el tiempo. Dicha garantía debe cubrir:

- Los defectos de fabricación.
- Las averías del equipamiento, en cuyo caso se reparará o se sustituirá la parte afectada por otra idéntica o de prestaciones equivalentes.
- Cuando para reparar una avería se instale un nuevo componente, el mismo deberá quedar cubierto por las mismas condiciones que el equipo original.
- Intervenciones técnicas necesarias, en modo presencial o en remoto, para restituir la funcionalidad del equipamiento.
- Asistencia técnica por email, teléfono o cualquier otra vía, que permita la resolución de dudas y/o de posibles problemas en el equipo

### 4.4. Mejoras Lote 3

Se valorarán todas aquellas mejoras adicionales aportadas por las entidades licitadoras para lograr la correcta ejecución del suministro recogido en el presente Pliego, no pudiendo suponer un incremento en el precio base de la licitación, ni una alteración del objeto del contrato.

En concreto, serán objeto de valoración, tal y como se contempla en el Pliego de Cláusulas Administrativas, los siguientes extremos:

- ❑ **Reducción del plazo de entrega** del equipamiento.
- ❑ **Ampliación de la garantía**, más allá de 13 meses de duración, desde el momento de adquisición y puesta en funcionamiento del equipamiento.
- ❑ **Se valorarán** todos aquellos aspectos que, satisfaciendo como condición necesaria, las características técnicas y específicas que se detallan a continuación, garanticen la máxima fiabilidad del sistema y conformidad respecto a la definición teórica. En concreto:
  - **Aportación adicional de células de carga** diferentes a las solicitadas en el presente Pliego de prescripciones técnicas, así como accesorios adaptados para ello
  - **Aportación adicional de accesorios y mordazas** para la realización de otros ensayos diferentes a los establecidos en el presente pliego de prescripciones técnicas tales como punción, rasgado, fluencia...



## 5. Lote 4. Cabina de inflamabilidad.

### 5.1. Objeto

Lote formado por un solo equipo y sus periféricos, destinado a la realización de ensayos de inflamabilidad, tanto vertical como horizontal, de materiales plásticos, acorde a las siguientes normativas UL94 HB (UNE-EN 60695-11-10), ISO 3795, DIN 75200, PSA D45 1333, FMVSS 302, UL94 V-0, V-1 y V-2 (UNE-EN 60695-11-10), UL94 5VA y 5VB (UNE-EN 60695-11-20). En adelante nos referiremos a él como Cabina de inflamabilidad (Códigos CPV 38432000-2 / 38430000-8).

Dicho equipamiento posee una gran versatilidad, permitiendo llevar a cabo este tipo de pruebas acorde a las diferentes normativas existentes en el sector. De esta manera, se trata de dotar al Centro Tecnológico de un nuevo equipamiento que le permitirá mejorar sus capacidades para desarrollar nuevos proyectos de I+D, repercutiendo, de esta manera en la mejora de la competitividad de las empresas del sector de la automoción y del packaging entre otras.

### 5.2. Características generales Lote 4

Cabinas inflamabilidad horizontal y vertical compatibles con las normas UL94 HB (UNE-EN 60695-11-10), ISO 3795, DIN 75200, PSA D45 1333, FMVSS 302, UL94 V-0, V-1 y V-2 (UNE-EN 60695-11-10), UL94 5VA y 5VB (UNE-EN 60695-11-20), IEC 60707 11-10, IEC 60695-11-3

Estará compuesto por cabinas de inflamabilidad horizontal, vertical, portaprobetas, soporte portaprobetas, módulo de control y cabina de extracción de humos compatible con ambas, tal y como se describe en el apartado de características técnicas específicas.

Dicho equipamiento ha de ser de fácil manejo e instalación.

Tanto el display como las instrucciones de los equipos habrán de estar descritas en español o en inglés.

### 5.3. Características técnicas Lote 4

Los componentes del equipo deberán cumplir las características técnicas específicas que se recogen a continuación, quedando automáticamente excluidas de la licitación aquellas ofertas que no contuvieran todas ellas.

En concreto, las características técnicas de los diferentes componentes son las siguientes:

- a) **Porta-probetas**
  - Porta-probetas en forma de U



- Portaprobetas horizontal y vertical
- Soporte portaprobetas

b) **Cabina extracción de humos tipo 1**

- Compatible para todo tipo de ensayos en las diferentes normas descritas (UL94 HB, (UNE-EN 60695-11-10), ISO 3795, DIN 75200, PSA D45 1333, FMVSS 302, UL94 V-0, V-1 y V-2 (UNE-EN 60695-11-10), UL94 5VA y 5VB (UNE-EN 60695-11-20)), IEC 60707 11-10, IEC 60695-11-3.
- De sobremesa en perfil de aluminio y chapa de acero inox.
- Medidas interiores aproximadas: 1200-1400mmx500-700mmx1200-1400mm
- Interior de la cabina con pintura calórica negra
- Puerta de cristal corredera
- Fácil sistema de apertura
- Extractor con boca de salida adaptada a los equipos
- Compatible con las cabinas de inflamabilidad planteadas acordes a las normas (UL94 HB, (UNE-EN 60695-11-10), ISO 3795, DIN 75200, PSA D45 1333, FMVSS 302, UL94 V-0, V-1 y V-2 (UNE-EN 60695-11-10), UL94 5VA y 5VB (UNE-EN 60695-11-20), IEC 60707 11-10, IEC 60695-11-3

**Requisitos para cumplimiento con la normativa UL94** (UL94 HB, UL94 V-0, V-1 y V-2 (UNE-EN 60695-11-10), UL94 5VA y 5VB (UNE-EN 60695-11-20), IEC 60707 11-10, IEC 60695-11-3

Ha de ser Compatible con la cabina de extracción de humos tipo1.

c) **Bastidor de ensayo**

- Quemador según ASTM D5025
- Encendido automático
- Placa base con sistema de guías para posicionado del quemador
- Soportes para el quemador ajustables a 0°, 45°, 20°
- Base con guías para ajustar altura de quemador
- Indicador de altura de la llama
- Soportes ajustables para probeta en vertical y horizontal
- Portaprobetas horizontal y vertical
- Galgas para la altura de la llama
- Luz interior

d) **Panel de control de gas**

- Flotámetro para la llama de 50w
- Flotámetro para la llama de 500w



- Válvulas de regulación y válvulas de paso para la selección de Flotámetro
- Regulador de presión con manómetro de panel

e) **Kit de calibración (para 2 llamas, de 50W y 500W)**

- Indicador de temperatura montado en envoltorio de inox
- Resolución de temperatura 0,1°C
- Velocidad de muestreo 20ms
- Bloque de cobre de 5.5 mm con termopar (calibrado llama 50W)
- Bloque de cobre de 9mm con termopar (calibrado llama 500W)

**Requisitos para cumplimiento con la normativa ISO 3795, DIN 75200, PSA D 45 1333, FMVSS 302**

f) **Cabina Inflamabilidad Horizontal**

- Puerta o ventana corredera con vidrio templado
- Quemador de gas con válvula de regulación
- Porta muestras de introducción lateral
- Bandeja para recoger el material fundido
- Tapa en la parte superior y desmontable de acuerdo a la normativa
- Construida en acero inoxidable
- Compatible con la cabina de extracción de humos tipo1

g) **Módulo de control**

- Diseño en forma de zócalo para optimizar espacio
- Electroválvula para apagado de gas automático a los 15s de inicio del ensayo
- Electroválvula para salida de aire estabilidad llama
- Detector de posición de porta-probetas para control inicio temporizador 15s
- Contador de tiempo de llama
- Pulsador de inicio y paro del contador del tiempo de llama

A continuación, se establecen las especificaciones mínimas que debe cumplir la empresa suministradora respecto a los siguientes puntos: formación, servicio técnico, puesta a punto, calibración y garantía. Se considerarán, en todo caso, como requisitos de imprescindible cumplimiento, siendo, en caso contrario, causa de exclusión.

- Los equipos han de **disponer de marcación CE** y adjuntar su ficha técnica correspondiente, así como su **certificado de calibración ENAC o equivalente**.



- Estará **incluido un periodo de formación y puesta a punto** de dicho equipamiento
- **Servicio post venta**
- **Servicio técnico con Sede Nacional**
- Realizado directamente **por el servicio técnico y post-venta del proveedor**
- La **garantía** del equipo no debe ser inferior a 12 meses desde la puesta en funcionamiento del equipo, pudiendo ser superior si el fabricante así lo acredita y lo mantiene en el tiempo. Dicha garantía debe cubrir:
  - Los defectos de fabricación.
  - Las averías del equipamiento, en cuyo caso se reparará o se sustituirá la parte afectada por otra idéntica o de prestaciones equivalentes.
  - Cuando para reparar una avería se instale un nuevo componente, el mismo deberá quedar cubierto por las mismas condiciones que el equipo original.
  - Intervenciones técnicas necesarias, en modo presencial o en remoto, para restituir la funcionalidad del equipamiento.
  - Asistencia técnica por email, teléfono o cualquier otra vía, que permita la resolución de dudas y/o de posibles problemas en el equipo

#### 5.4. Mejoras Lote 4

Se valorarán todas aquellas mejoras adicionales aportadas por las entidades licitadoras para lograr la correcta ejecución del suministro recogido en el presente Pliego, no pudiendo suponer un incremento en el precio base de la licitación, ni una alteración del objeto del contrato.

En concreto, serán objeto de valoración, tal y como se contempla en el Pliego de Cláusulas Administrativas, los siguientes extremos:

- ❑ **Reducción del plazo de entrega** del equipamiento.
- ❑ **Ampliación de la garantía**, más allá de 13 meses de duración, desde el momento de adquisición y puesta en funcionamiento del equipamiento.
- ❑ **Se valorarán** todos aquellos aspectos que, satisfaciendo como condición necesaria, las características técnicas y específicas que se detallan a continuación, garanticen la máxima fiabilidad del sistema y conformidad respecto a la definición teórica. En concreto:
  - Aportar accesorios adicionales y de mejora a lo indicado en el apartado de características técnicas específicas, como **pantalla de visualización de tiempos de ensayo**.
  - Incorporación de **botonera para control inicio/final ensayo**.
  - Incorporación de **portamuestras adicionales**,..



## 6. Lote 5. Sistemas de Análisis Cromatográfico

### 6.1. Objeto

Lote formado por un equipo y sus periféricos, destinado al análisis de sustancias procedentes de plásticos alimentarios. En adelante nos referiremos a él como Sistemas de análisis cromatográfico (Códigos CPV 38432200-4 / 38432210-7 / 38433100-0).

En concreto, la Fundación Andaltec I+D está interesada en la adquisición de equipamiento que permita el análisis de sustancias procedentes de plásticos alimentarios (aditivos y monómeros), incluyendo la separación y el análisis cuantitativo de las fracciones de aceites minerales.

Este equipo amplía y complementa uno de los principales sectores estratégicos del centro, basado en el Food Packaging. En concreto, mejorará nuestra competencia en el análisis de la migración de sustancias procedentes de materiales en contacto con alimentos, donde Andaltec ya cuenta con amplia experiencia en la ejecución de proyectos y colaboraciones empresariales.

### 6.2. Características generales Lote 5

El equipamiento que se pretende adquirir debe estar compuesto por un HPLC provisto de detectores de absorbancia molecular (DAD), fluorescencia y detector light scattering (ELSD), así como un colector de fracciones; y un GC con detectores de ionización de llama (FID) y de masas (MS). Ambos sistemas incluirán los periféricos y complementos necesarios para su puesta en marcha y control individual.

### 6.3. Características técnicas Lote 5

Los componentes del equipo deberán cumplir las características técnicas específicas que se recogen a continuación, quedando automáticamente excluidas de la licitación aquellas ofertas que no contuvieran todas ellas.

En concreto, las características técnicas de los diferentes componentes son las siguientes:

a) **HPLC PROVISTO DE LOS SIGUIENTES MÓDULOS**

- **Bomba cuaternaria para mezcla de hasta 4 disolventes**
  - Al menos 600 bar de presión máxima, que permita el uso de columnas de separación de diámetros comprendidos entre 3 y 10 mm y longitudes de hasta 300 mm. Compatible con el uso de fases estacionarias con tamaños de partícula comprendidos entre 2 y 10  $\mu\text{m}$ .
  - Compartimento para alojar 4 botellas de disolvente de al menos 1 L cada una.







- Capaz de trabajar en fase normal y reversa, siendo compatible con el uso de los disolventes más comunes (mínimo agua, acetonitrilo, tetrahydrofurano, isopropanol, hexano y diclorometano). Este requisito se extiende al resto de componentes del sistema, cuyos materiales en aquellas partes en contacto con la fase móvil debe cumplir esta condición.
- Desgasificador de la fase móvil, de vacío y al menos de 4 canales.
- Flujo libre de pulsos (pulsación inferior al 2%)
- Mezclado de disolventes preciso, con una desviación en la composición de la fase móvil <math><0,5\%</math>.
- Sistema que permita la eliminación de los vapores generados a emplear disolventes volátiles.
- Rango de pH de trabajo: mínimo 1-12.
- Rango de velocidad de flujo: 0,001- 10 mL/min (incrementos de 0,001 mL/min).
- Su diseño debe permitir el mantenimiento y cambio de fungibles, así como la solución de pequeños problemas puntuales (por ejemplo, fugas) desde el frontal del equipo, sin desmontar todo el sistema y de forma fácil para el operador.
- Controlador que permita el control y uso simultáneo de todos los módulos del sistema.
- Capacidad para aplicar flujo inverso sobre la columna (backflush) de forma automatizada.
- Horno para columnas de 300 mm provisto de sistema de refrigeración:
  - Rango de temperatura mínimo: desde 10°C 80°C.
  - Estabilidad de la temperatura:  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ .
  - Capacidad para al menos dos columnas de hasta 300 mm de longitud.
  - Detector de fugas incorporado.
  - Su diseño debe permitir el mantenimiento y cambio de fungibles, así como la solución de pequeños problemas puntuales (por ejemplo, fugas) desde el frontal del equipo, sin desmontar todo el sistema y de forma fácil para el operador.
- Automuestreador e inyector:
  - Bandeja de muestras para un mínimo de 40 viales de 2 mL.
  - Compatible con presiones de hasta 600 bar o superior.
  - Compartimento para viales termostatzado (5-40°C)
  - Bucle de muestra: hasta 50  $\mu\text{L}$  o superior.
  - Reproducibilidad del volumen inyectado  $\leq 0,5\%$  en todo el rango.
  - Precisión del volumen inyectado  $\leq 0,25\%$  en el rango entre 5 y 100  $\mu\text{L}$ .
  - Controlable y programable electrónicamente mediante software intuitivo.
  - Sistema integrado de lavado de aguja.
  - Detector de fugas integrado.
  - Su diseño debe permitir el mantenimiento y cambio de fungibles, así como la solución de pequeños problemas puntuales (por ejemplo, fugas) desde el frontal del equipo, sin desmontar todo el sistema y de forma fácil para el operador.

- Detector de diodos (DAD):
  - Rango de trabajo: 190-600 nm (incrementos  $\leq 1$  nm).
  - Exactitud de la longitud de onda  $\leq 1,5$  nm.
  - Detector de diodos con al menos 1024 fotodiodos.
  - Lámparas de deuterio y tungsteno de larga vida útil (se valorarán y compararán las especificaciones en este sentido).
  - Sistema de control de temperatura de la célula de flujo.
  - Elevada velocidad de adquisición de datos (mínimo hasta 120 Hz).
  - Posibilidad de adquisición y almacenamiento de espectros
  - Capacidad de detección simultánea de varias longitudes de onda (mínimo 4) programables.
  - Anchura de rendija programable.
  - Debe proporcionar una baja relación señal-ruido y deriva, así como una buena linealidad y límite de detección (se valorarán y compararán las especificaciones en este sentido).
  - Capacidad de autocalibración.
- Detector de fluorescencia:
  - Lámpara de xénon de larga vida útil (se valorarán y compararán las especificaciones en este sentido).
  - Rango de trabajo mínimo: 200-600 nm en excitación y emisión.
  - Sistema de control de temperatura de la célula de flujo
  - Exactitud de la longitud de onda  $\leq 4$  nm.
  - Elevada velocidad de adquisición de datos (se valorarán y compararán las especificaciones en este sentido)
  - Capacidad para la obtención de espectros sin interrupción del análisis cromatográfico.
  - Capacidad de detección simultánea de al menos 2 parejas de longitudes de onda de excitación y emisión.
  - Debe proporcionar una baja relación señal-ruido y deriva, así como una buena linealidad y límite de detección (se valorarán y compararán las especificaciones en este sentido).
  - Su diseño debe permitir el mantenimiento y cambio de fungibles, así como la solución de pequeños problemas puntuales (por ejemplo, fugas) desde el frontal del equipo, sin desmontar todo el sistema y de forma fácil para el operador.
- Detector ELSD:
  - Rango mínimo de temperatura del evaporador: desde temperatura ambiente hasta 80°C.
  - Fuente de luz LED de larga duración (se valorarán y compararán las especificaciones en este sentido).
  - Gas nebulizador: nitrógeno o aire libre de partículas
  - Su diseño debe permitir el mantenimiento y cambio de fungibles, así como la solución de pequeños problemas puntuales (por ejemplo, fugas) desde el frontal del equipo, sin desmontar todo el sistema y de forma fácil para el operador.





- Debe proporcionar una baja relación señal-ruido y deriva, así como una buena linealidad y límite de detección (se valorarán y compararán las especificaciones en este sentido).
- Colector de fracciones:
  - Capacidad para al menos 80 viales de 2 mL.
  - Debe permitir la recolección de fracciones sin contaminación entre ellas, presentando el menor volumen de retardo y asegurando el control de este para obtener fracciones puras.
  - Su diseño debe permitir el mantenimiento y cambio de fungibles, así como la solución de pequeños problemas puntuales (por ejemplo, fugas) desde el frontal del equipo, sin desmontar todo el sistema y de forma fácil para el operador.
- Columna analítica:
  - Debe permitir la separación de las fracciones MOSH y MOAH cuando se inyecta una disolución de aceite mineral.
  - Debe poseer una capacidad de retención de al menos 20 mg de materia grasa, acorde a la norma UNE-EN 16995. Cumple esta condición una columna de 4,6x250 mm, con fase estacionaria de sílice de 5  $\mu\text{m}$  de tamaño de partícula y 60  $\text{Å}$  de tamaño de poro.
- PC y software de control:
  - PC Intel Core 5 con disco duro de 1 TB y memoria RAM de 8 GB o superior. Monitor de 22 pulgadas o superior. Sistema operativo Windows 7 o superior, compatible con el equipo
  - El software de control debe permitir el control simultáneo de todos los módulos del sistema en todas las etapas.
  - Debe permitir la visualización en tiempo real del estado de los componentes del equipo durante el análisis, así como del cromatograma en curso.
  - Debe permitir la edición y reprocesado de los datos adquiridos.
  - Debe permitir el desarrollo y almacenamiento de métodos analíticos totalmente automatizados.
  - Capacidad de análisis cualitativo y cuantitativo, mediante la creación de métodos automáticos de integración y tratamiento de los cromatogramas obtenidos en disoluciones de calibración y muestras.
  - Posibilidad de exportación de los datos a Excel.
- b) GC
  - Dos canales independientes, compatibles con columnas capilares de todos los diámetros comerciales disponibles (0,05-0,53 mm):
    - Canal 1: Un inyector Split/splitless asociado a un detector de MS. Rango de temperaturas del inyector hasta 400 °C, recomendable hasta 600 °C, programable en rampas de temperatura. El acceso al liner debe ser sencillo para el usuario, para permitir tareas básicas de mantenimiento.



- Canal 2: Un inyector multiuso asociado a un detector FID, que permita la inyección Split/splitless, la inyección de grandes volúmenes (mínimo 100  $\mu\text{L}$ , mediante venteo del disolvente o similar) y la inyección directa en columna. Rango de temperaturas del inyector mínimo hasta 400°C. El acceso al liner debe ser sencillo para el usuario, para permitir tareas básicas de mantenimiento.
- Control electrónico del flujo y de la presión en inyectores y detectores
- Capacidad para invertir el flujo (blackflush)
- Sistema de compensación de temperatura y presión ambientales para garantizar la reproducibilidad del sistema.
- Sistemas de detección de fugas de gases. Debe disponer de sistemas de seguridad que bloqueen el flujo de hidrógeno ante una fuga de este gas.
- Horno de columna:
  - Con capacidad para dos columnas capilares de hasta 100 m de longitud, cada una.
  - Rango de temperatura mínimo de trabajo: desde ambiente hasta 450°C.
  - Rampas de temperatura programables.
  - El sistema de intercambio de columnas debe ser de fácil ejecución para el operador y accesible desde la puerta del horno.
- Columna analítica adecuada para el análisis de las fracciones de MOSH y MOAH, acorde a la norma UNE-EN 16995.
- Automuestreador para inyección en disolución y en espacio de cabeza en los dos puertos de inyección del sistema.
  - Bandeja para muestras en disolución en viales de 2 mL con capacidad para al menos 40 viales.
  - Bandeja para viales de espacio de cabeza de 20 mL, con capacidad para al menos 30 viales.
  - Módulo de jeringa para inyecciones en disolución. La jeringa ha de ser fácilmente intercambiable por el usuario sin desmontar el sistema. Debe incluir al menos una jeringa de 10  $\mu\text{L}$ . Volumen de inyección seleccionable en incrementos de 1  $\mu\text{L}$ .
  - Módulo de jeringa para inyecciones de espacio de cabeza, provisto con sistema de calefacción de la jeringa y de una jeringa de al menos 2,5 mL de capacidad. Volumen de inyección seleccionable en incrementos de 1  $\mu\text{L}$ .
  - Módulo de incubación de viales de espacio de cabeza. Rango de temperatura de incubación: desde ambiente hasta 200 °C o superior. Debe tener sistema de agitación orbital (250 rpm-750 rpm), siendo opcional un sistema adicional de agitación magnética.
  - Módulo para SPME
  - El intercambio entre los módulos de jeringa debe ser sencillo para el operador, sin requerir operaciones complejas que requieran del servicio técnico.
- Detector FID:
  - Límite de detección del orden de unos pocos pg/s o inferior (se valorarán y compararán las especificaciones en este sentido).



- Control electrónico del flujo de los gases principales y auxiliares
- Sistema de detección de extinción de llama y fugas.
- Temperatura máxima de funcionamiento: igual o superior al horno de columna.
- Debe proporcionar una baja relación señal-ruido y deriva, así como una buena linealidad (se valorarán y compararán las especificaciones en este sentido).
- Detector MS:
  - Fuente de impacto electrónico inerte, con temperatura programable hasta 350 °C y corriente de ionización variable y seleccionable desde el software.
  - Filtro de masas simple cuadrupolo.
  - Detector: dínodo de alta energía provisto de sistema multiplicador de electrones que permita una mejor sensibilidad.
  - Rango de masas mínimo: 2-1000 uma
  - Resolución mínima:  $\leq 2$  uma en todo el rango.
  - Posibilidad de trabajar en modo SCAN y SIM simultáneamente.
  - El acceso a la fuente de ionización y a otros fungibles será sencillo, para facilitar tareas de mantenimiento.
  - Sistema de vacío integrado.
  - Debe proporcionar una baja relación señal-ruido y deriva, así como una buena linealidad, precisión y exactitud de masa (se valorarán y compararán las especificaciones en este sentido).
- PC y Software de control:
  - PC Intel Core 5 con disco duro de 1 TB y memoria RAM de 8 GB o superior. Monitor de 22 pulgadas o superior. Sistema operativo Windows 7 o 10.
  - El software de control debe permitir el control simultáneo del cromatógrafo de gases, el inyector automático (incluyendo la incubación de viales de espacio de cabeza) y los detectores de forma intuitiva en todas las etapas.
  - Visualización en tiempo real del estado de los componentes del equipo durante el análisis, así como del cromatograma en curso.
  - Debe permitir la edición y reprocesado de los datos adquiridos.
  - Debe permitir el desarrollo y almacenamiento de métodos analíticos totalmente automatizados.
  - Capacidad de análisis cualitativo, mediante la búsqueda del espectro de masas obtenido en cada pico y su comparación con las bases de datos para su identificación cuando se trabaja con el detector de MS.
  - Capacidad de análisis cuantitativo, mediante la creación de métodos automáticos de integración y tratamiento de los cromatogramas obtenidos en disoluciones de calibración y muestras.
  - Posibilidad de exportación de los datos a Excel.
  - El software debe incluir bases de datos completas de espectros de masas para la identificación de compuestos (última versión disponible de NIST, como mínimo)
  - Posibilidad de creación de librerías propias de espectros de masas

A continuación, se establecen las especificaciones mínimas que debe cumplir la empresa suministradora respecto a los siguientes puntos: formación, servicio técnico, transporte, instalación, puesta en marcha y garantía. Se considerarán, en todo caso, como requisitos de imprescindible cumplimiento, siendo, en caso contrario, causa de exclusión.

### TRANSPORTE, INSTALACIÓN, FORMACIÓN, SERVICIO TÉCNICO Y GARANTÍA

El envío, instalación y formación deben estar incluidos, sin que suponga un coste adicional.

El **transporte** del equipamiento solicitado, así como su **instalación** en el laboratorio de la Fundación Andaltec, estará incluido en el precio establecido por la empresa suministradora. Previamente, dicha entidad comunicará a la Fundación Andaltec las características que deberá presentar el laboratorio para la instalación de los equipos, tales como preinstalaciones de gases o requisitos de espacio.

Se requiere una **formación** completa sobre el control del equipamiento adquirido y del software correspondiente para cada uno de ellos. La formación debe incluir la puesta a punto del método de separación y determinación de MOSH y MOAH. Dicha formación será aplicable para al menos 3 trabajadores del laboratorio e incluirá los desplazamientos y las horas de trabajo necesarias del técnico formador durante las jornadas que dure la misma.

La empresa suministradora debe disponer de **servicio técnico** con sede en España. Durante al menos los 12 primeros meses, se requerirá de asistencia técnica gratuita para solucionar dudas o problemas de configuración de los equipos adquiridos.

La **garantía** del equipo debe ser mínimo 1 año desde el momento de la puesta en funcionamiento del equipo, pudiendo ser superior si el fabricante así lo acredita y lo mantiene en el tiempo. Dicha garantía debe cubrir:

- Los defectos de fabricación.
- Las averías del equipamiento, en cuyo caso se reparará o se sustituirá la parte afectada por otra idéntica o de prestaciones equivalentes, incluyendo aquellos consumibles afectados por el uso normal del equipo.
- Cuando para reparar una avería se instale un nuevo componente, el mismo deberá quedar cubierto por las mismas condiciones que el equipo original.
- Intervenciones técnicas necesarias, en modo presencial o en remoto, para restituir la funcionalidad del equipamiento.
- Asistencia técnica por email, teléfono o cualquier otra vía, que permita la resolución de dudas y/o de posibles problemas en el equipo.



#### 6.4. Mejoras

Se valorarán todas aquellas mejoras adicionales aportadas por las entidades licitadoras para lograr la correcta ejecución del suministro recogido en el presente Pliego, no pudiendo suponer un incremento en el precio base de la licitación, ni una alteración del objeto del contrato.

En concreto, serán objeto de valoración, tal y como se contempla en el Pliego de Cláusulas Administrativas, los siguientes extremos:

- ❑ **Reducción del plazo de entrega** del equipamiento.
- ❑ **Ampliación de la garantía**, más allá de 13 meses de duración, desde el momento de adquisición y puesta en marcha del equipamiento.
- ❑ **Asistencia y servicio técnico**: se tendrán en cuenta aspectos como el plazo de respuesta, tanto para asistencia telemática como para desplazamiento de un técnico ante una avería que presente carácter de urgencia, valorándose positivamente cuando se garanticen plazos de respuesta inferiores a 48 h. De igual manera, se valorará el soporte técnico para la puesta a punto de aplicaciones analíticas adicionales.
- ❑ **Se valorarán** todos aquellos aspectos que, satisfaciendo como condición necesaria, las características técnicas descritas anteriormente, garanticen la máxima fiabilidad del sistema y conformidad respecto a la definición teórica. En concreto:
  - Inclusión en el precio de bases de **datos de espectrometría de masas adicionales**, en especial aquellas que incluyan los compuestos de interés en el campo de los materiales plásticos (plastificantes, antioxidantes, monómeros, etc.), así como actualizaciones de dichas bases de datos o descuentos en la adquisición de las mismas en el futuro.
  - **Capacidad de refrigeración del horno de columnas en el GC**, para operar a temperaturas inferiores a la temperatura ambiente, desde 10 °C o inferior.
  - **Capacidad para intercambiar las líneas del GC** para poder usar ambos inyectores con los detectores disponibles, según necesidad del operador, sin necesidad de intervención por el servicio técnico.
  - **Capacidad para realizar análisis por descomposición térmica** (pirolisis) en el inyector conectado al detector de masas.
  - **Inclusión en el precio de columnas cromatográficas adicionales**, o descuentos para su adquisición en el futuro. En el caso del GC, se valorará la inclusión de una columna de fase polar, acorde a la norma UNE-EN 13130-7.

