

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE " SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN DE UN SISTEMA DE CROMATOGRAFÍA DE EXCLUSIÓN POR TAMAÑO (SEC) CON MULTIDETECCIÓN UV/VISIBLE, ÍNDICE DE REFRACCIÓN DIFERENCIAL, DISPERSIÓN DE LUZ MULTIÁNGULO Y VISCOSIMETRÍA DESTINADO AL GRUPO QUASI-LIVING MATERIALS DE LA FUNDACIÓ INSTITUT DE BIOENGINYERIA DE CATALUNYA (IBEC)"

Exp. 08/2026

Funded by the European Union (ERC, PhagoSynCell, 101170207). Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es establecer las condiciones técnicas que han de regir la contratación del suministro, instalación, puesta en marcha y formación de un sistema avanzado de cromatografía de exclusión por tamaño (SEC) con multidetección en línea, destinado al grupo Quasi-Living Materials de la Fundació Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC).

El sistema deberá permitir la separación y caracterización avanzada de macromoléculas, polímeros sintéticos, polímeros solubles en agua, polímeros anfífilos, macromoléculas cargadas y biomacromoléculas, especialmente aquellos que presenten arquitecturas no lineales, ramificación, injerto, autoensamblaje o comportamiento asociativo.

El sistema deberá permitir obtener, en una misma corrida cromatográfica y mediante adquisición sincronizada de señales, parámetros tales como masa molar absoluta y su distribución; masas molares promedio (M_n , M_w , M_v y otros promedios relevantes); dispersidad; radio de giro (R_g); radio hidrodinámico o parámetros hidrodinámicos derivados; viscosidad intrínseca; parámetros de conformación; indicios de ramificación o injerto mediante relaciones Mark–Houwink y/o relaciones tamaño/masa; grado de agregación; y trazas de concentración por detector universal y/o por cromóforos, etiquetas o grupos terminales.

La adquisición incluirá el suministro completo del equipo con todos sus componentes, detectores, software, ordenador, accesorios, consumibles iniciales, columnas, precolumnas, estándares, instalación, puesta en marcha, validación funcional y formación del personal usuario, garantizando su operatividad inmediata en las instalaciones del IBEC.

2. LUGAR DE ENTREGA E INSTALACIÓN

Fundación Institut de Bioenginyeria de Catalunya
C/ Baldri Reixac, 15-21
Hélix – LAB. P2A04-05
08028 Barcelona

3. PARTES Y COMPONENTES DEL SUMINISTRO

El suministro deberá incluir un sistema SEC con multidetección completamente operativo, compuesto como mínimo por los siguientes elementos:

3.1. Sistema cromatográfico HPLC/SEC

- 3.1.1. Sistema HPLC/SEC apto para cromatografía de exclusión por tamaño en fase acuosa y orgánica.
- 3.1.2. Bomba cuaternaria de alta precisión.
- 3.1.3. Sistema de desgasificación.

3.1.4. Muestreador automático termostatzado.

3.1.5. Horno para columnas SEC.

3.2. Detectores

3.2.1. Detector de índice de refracción diferencial en línea.

3.2.2. Detector UV/Visible en línea.

3.2.3. Detector de dispersión de luz multiángulo en línea.

3.2.4. Viscosímetro diferencial en línea.

3.2.5. Configuración multidetector e integración fluídica

3.3. Accesorios, consumibles iniciales y material auxiliar

3.3.1. Material para la instalación completa del sistema fluídico.

3.3.2. Columnas y precolumnas adecuadas para SEC en medio acuoso.

3.3.3. Patrones o estándares adecuados.

3.3.4. Kits, accesorios o consumibles iniciales para limpieza, mantenimiento y operación.

3.3.5. Elementos de protección, limpieza o mantenimiento de celdas ópticas, sensores de presión, capilares y conexiones críticas.

3.4. Software y sistema informático

3.4.1. Software de control y análisis de datos

3.4.2. Licencias necesarias para el control, adquisición, procesado, análisis y generación de informes.

3.4.3. Ordenador dedicado para el control del equipo y procesamiento de datos.

3.4.4. Monitor, teclado, ratón, cables, conexiones de red y demás elementos necesarios para la operación del sistema.

3.5. Instalación, puesta en marcha, formación y mantenimiento

3.5.1. Instalación completa del sistema en las instalaciones del IBEC.

3.5.2. Puesta en marcha y validación de funcionamiento.

3.5.3. Formación presencial del personal usuario.

3.5.4. Mantenimiento preventivo durante el período de garantía, conforme a lo previsto en el presente pliego.

3.5.5. Asistencia técnica y soporte postventa durante el período de garantía.

3.6. Manuales y documentación

3.6.1. Manuales completos del sistema y de todos sus componentes.

3.6.2. Documentación de uso y mantenimiento en formato digital y/o papel.

3.6.3. Documentación técnica acreditativa de la compatibilidad entre los módulos, detectores, software, columnas y configuración fluídica ofertada.

3.6.4. Documentación acreditativa de las prestaciones técnicas declaradas.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUMINISTRO

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas mínimas que deberá cumplir el suministro, instalación, puesta en marcha y formación del sistema SEC con multidetección.

El sistema deberá cumplir todos y cada uno de los siguientes requisitos técnicos mínimos.

4.1. Sistema cromatográfico SEC

4.1.1. Sistema HPLC/SEC apto para cromatografía de exclusión por tamaño en fase acuosa y orgánica.

- El sistema deberá ser apto para cromatografía de exclusión por tamaño (SEC) en fase acuosa, incluyendo agua, tampones acuosos, soluciones salinas y mezclas acuoso-orgánicas compatibles con polímeros solubles en agua, polímeros anfífilicos, polímeros zwitteriónicos, polielectrolitos, biomacromoléculas y macromoléculas cargadas.
- El sistema deberá ser compatible con disolventes orgánicos habituales en SEC, incluyendo, al menos, DMF, DMAc, THF y cloroformo.
- Las partes del sistema en contacto con la fase móvil deberán soportar un rango mínimo de pH de 1 a 10.

4.1.2. Bomba cuaternaria de alta precisión.

- La bomba deberá permitir mezcla cuaternaria de disolventes y trabajo en modo isocrático y gradiente en múltiples perfiles (lineal, escalonado, cóncavo, convexo, etc.)
- La bomba deberá proporcionar un caudal programable y estable en el intervalo mínimo de 0,001 a 3,000 mL/min, con incrementos de programables de 0,001 mL/min o inferiores.
- La presión máxima de trabajo de la bomba no podrá ser inferior 400 bar.
- La bomba deberá disponer de compensación automática y continua de compresibilidad de disolventes.
- La bomba deberá disponer de lavado de sellos integrado y programable.
- El sistema deberá disponer de sensores de fugas y gestión segura de fugas en los módulos principales.

4.1.3. Sistema de desgasificación.

- El sistema deberá incluir desgasificación por vacío integrada o externa, adecuada para operación estable con, como mínimo, cuatro canales de disolventes.

4.1.4. Muestreador automático termostatzado.

- El sistema deberá incluir un muestreador automático compatible con viales estándar de HPLC/SEC.
- El muestreador automático deberá disponer de control de temperatura de muestras, al menos entre 4 y 40 °C, programable en incrementos de 0,1 °C.
- El sistema deberá permitir secuencias automatizadas y funcionamiento desatendido.

- El volumen de inyección deberá cubrir, como mínimo, de 0,1 a 50,0 μL .
- El sistema deberá incluir lavado de aguja integrado, activo y programable.
- La linealidad y exactitud del inyector deberá ser igual o mejor que 0,999 y $\pm 0,25$ μL , respectivamente, en el rango de inyección acreditado por el fabricante.
- El muestreador deberá incluir todos los accesorios necesarios para su uso inmediato, incluyendo bandejas, viales iniciales, agujas, loops o elementos equivalentes cuando sean necesarios.
- El sistema deberá permitir sincronización entre bomba e inyector para mejorar la reproducibilidad del tiempo de retención.

4.1.5. Horno para columnas SEC.

- El sistema deberá incluir un horno termostatzado para columnas SEC de hasta 300 mm de longitud y diámetros internos en rango típico de 2,1 a 8,0 mm.
- El sistema deberá permitir alojar y operar, como mínimo, ocho columnas en serie, permitiendo la selección automática de al menos dos líneas de flujo.
- El sistema deberá permitir la integración de precolumnas o guardacolumnas.
- El rango de temperatura configurable del compartimento de columnas deberá cubrir, como mínimo, de temperatura ambiente $+5$ $^{\circ}\text{C}$ a 90 $^{\circ}\text{C}$.
- La exactitud y la estabilidad de la temperatura deberá ser igual o mejor que $\pm 0,5$ $^{\circ}\text{C}$.
- La configuración de columnas deberá ser compatible con el rango de caudales, presiones y disolventes del sistema ofertado.

4.2. Detectores

4.2.1. Detector de índice de refracción diferencial

- El sistema deberá incluir un detector de índice de refracción diferencial en línea, apto para SEC acuosa y orgánica, que permita la medición de índice de refracción diferencial y de índice de refracción absoluto.
- El detector deberá permitir la determinación universal de concentración de macromoléculas, con independencia de la presencia de cromóforos.
- La longitud de onda del detector deberá, como mínimo, coincidir con la longitud de onda del detector de dispersión de luz.
- El detector deberá ser capaz de medir el dn/dc de una muestra en modo en línea (on-line) y fuera de línea (off-line) y usando la misma longitud de onda empleada por el detector de dispersión de luz.
- El detector deberá presentar un ruido de línea base igual o inferior a 1×10^{-9} RIU.
- El detector deberá incluir una matriz de fotodiodos que deberá proporcionar un rango de medida de al menos $-0,004$ a $+0,004$ RIU.
- El detector deberá proporcionar un rango dinámico igual o superior a 10^6 sin necesidad de cambio de ganancia.
- El detector deberá disponer de control de temperatura de la celda en un rango que cubra, como mínimo, de 4 a 65 $^{\circ}\text{C}$.

4.2.2. Detector UV/Visible en línea.

- El sistema deberá incluir un detector UV/Visible en línea.
- El detector deberá cubrir, como mínimo, el rango espectral de 190 a 700 nm, con una precisión igual o mejor que ± 1 nm
- El detector deberá permitir monitorización simultánea en al menos dos longitudes de onda.
- El ancho de banda espectral deberá ser igual o inferior a 5 nm.
- El intervalo de medida deberá cubrir, como mínimo, de 0,0001 a 4,0000 AU.
- El detector deberá incluir celda de flujo compatible con caudales analíticos de SEC, con camino óptico de aproximadamente 10 mm y volumen de celda adecuado para minimizar dispersión y ensanchamiento de banda.

4.2.3. Detector de dispersión de luz multiángulo en línea.

- El sistema deberá incluir un detector de dispersión de luz multiángulo en línea.
- El detector deberá disponer de adquisición simultánea en un mínimo de ocho ángulos de detección.
- El detector deberá permitir la determinación absoluta de masa molar y tamaño de macromoléculas en solución sin depender de calibración de columna con patrones.
- El detector deberá permitir la determinación de masa molar absoluta en un rango amplio, desde valores inferiores a 500 g/mol hasta al menos 100 Mg/mol.
- El detector deberá permitir la determinación de radio de giro (R_g) en un rango mínimo aproximado de 10 nm a 300 nm, o superior.
- El detector deberá proporcionar sensibilidad suficiente para cuantificar masa molar a partir de inyecciones en el rango de nanogramos, con exactitud y precisión acreditables mediante documentación del fabricante o ensayo de aceptación.
- El detector deberá incorporar monitorización en tiempo real de la intensidad del láser antes de la celda, así como de la luz transmitida.
- El detector deberá incluir un mecanismo de limpieza automática o asistida de la celda de flujo, basado en energía no invasiva, ultrasonidos o tecnología equivalente, controlable por software.
- El detector deberá incorporar tecnología de estabilización y control del láser para minimizar fenómenos de inestabilidad de modo o fluctuaciones de potencia.
- El detector deberá permitir ajuste de intensidad del láser en un rango amplio, al menos entre el 1% y el 90% de la intensidad nominal, o rango equivalente, para evitar saturación en muestras altamente dispersantes.
- El detector deberá poder calibrarse mediante un fluido uniforme y bien caracterizado, como tolueno u otro equivalente.

- El detector deberá permitir integración de la señal de dispersión de luz con la señal de concentración (dn/dc) procedente del detector de índice de refracción diferencial y del detector UV/Visible.
- La celda de flujo deberá ser mantenible o sustituible en campo sin necesidad de realineamiento óptico complejo, o solución equivalente que minimice tiempos de parada.

4.2.4. Viscosímetro diferencial en línea

- El sistema deberá incluir un viscosímetro diferencial en línea.
- El viscosímetro deberá permitir la determinación en línea de viscosidad intrínseca bajo condiciones cromatográficas SEC, así como el cálculo de parámetros de Mark-Houwink, conformación molecular, ramificación, topología y calibración universal.
- El viscosímetro deberá ser adecuado para diferenciar macromoléculas que puedan presentar masas molares similares, pero arquitecturas, densidades, grados de ramificación o topologías diferentes.
- El viscosímetro deberá proporcionar sensibilidad suficiente para medidas de viscosidad a niveles submicrogramo, adecuada para análisis SEC de baja concentración.
- El viscosímetro deberá operar con un rango dinámico igual o superior a $10^5:1$.
- El viscosímetro deberá incorporar un mecanismo de supresión de pulsos de bomba por un factor de al menos 200, sin introducir ensanchamiento cromatográfico adicional relevante.
- El viscosímetro deberá incluir balance automático no mecánico del puente capilar, o tecnología equivalente que reduzca deriva y elimine ajustes manuales.
- El ruido de línea base deberá ser igual o inferior a 0,05 Pa.
- La deriva deberá ser igual o inferior a 2,5 Pa/h.
- El viscosímetro deberá incluir sistema de protección de transductores o sensores de presión frente a sobrepresiones, con actuación automática de protección, purga o mecanismo equivalente.
- El viscosímetro deberá disponer de control de temperatura en un rango que cubra, como mínimo, de 30 a 60 °C, y tenga una estabilidad térmica igual o mejor que 0,01 °C.

4.2.5. Configuración multidetector e integración fluídica.

- El sistema deberá tener una configuración modular, formada por módulos físicamente individualizables, sustituibles y diagnosticables de forma independiente.
- El sistema deberá permitir la interconexión de los detectores en el orden y configuración que resulte técnicamente más adecuado.

- La configuración deberá permitir la adquisición sincronizada de todas las señales en una misma corrida cromatográfica.
- El sistema deberá permitir, cuando sea técnicamente posible, la reconfiguración fluidica, bypass o aislamiento de módulos para diagnóstico, mantenimiento o adaptación de métodos.
- No se considerará suficiente la mera coexistencia de detectores independientes si no existe integración efectiva de datos y análisis multidetector.

4.3. Accesorios, consumibles iniciales y material auxiliar

4.3.1. Material para la instalación completa del sistema fluidoico.

- El sistema deberá disponer de conexiones fluidoicas adecuadas para operar los detectores en serie, minimizando volúmenes muertos, ensanchamiento de banda y pérdidas de resolución.
- El suministro deberá incluir tuberías, racores, juntas, divisores de flujo, conectores, filtros, herramientas y elementos auxiliares necesarios para su correcta instalación, operación y mantenimiento.

4.3.2. Columnas y precolumnas adecuadas para SEC en medio acuoso

- El suministro deberá incluir columnas SEC compatibles con polímeros zwitteriónicos o polielectrolitos en un rango de masas molares desde 1.000 g/mol hasta al menos 400.000 g/mol o más.

4.3.3. Patrones o estándares adecuados.

- El suministro deberá incluir patrones o estándares adecuados para la puesta en marcha, verificación y validación funcional del sistema.

4.3.4. Kits, accesorios o consumibles iniciales para limpieza, mantenimiento y operación.

- El suministro deberá incluir material inicial de limpieza y mantenimiento de líneas, celdas y detectores, incluyendo las herramientas básicas necesarias para montaje, ajuste o cambio de partes.

4.3.5. Elementos de protección, limpieza o mantenimiento de celdas ópticas, sensores de presión, capilares y conexiones críticas.

4.4. Software y sistema informático

4.4.1. Software de control y análisis de datos

- El sistema deberá incluir el software de control del sistema cromatográfico y detectores que deberá permitir la programación de métodos puntuales, rutinarios y desatendidos.

- El adjudicatario deberá garantizar que todos los detectores y módulos suministrados pueden ser controlados, adquiridos, sincronizados y procesados mediante el software ofertado.
- El software deberá permitir la adquisición sincronizada y visualización en tiempo real de señales de los detectores, así como la corrección de desfase y la corrección de ensanchamiento de banda entre detectores conectados en serie.
- El software deberá permitir, como mínimo, el cálculo de masa molar absoluta, distribución de masa molar, M_n , M_w , dispersidad, radio de giro, viscosidad intrínseca, parámetros de Mark-Houwink, radio hidrodinámico, conformación y ramificación, así como incertidumbres, errores o estimaciones de precisión asociadas.
- El software deberá permitir exportar datos e informes en formatos estándar.
- El software deberá permitir el diagnóstico de componentes críticos en campo mediante indicadores de estado, registros de funcionamiento o herramientas equivalentes.

4.4.2. Licencias necesarias para el control, adquisición, procesado, análisis y generación de informes.

- El suministro deberá incluir todas las licencias necesarias para la operación, adquisición, análisis y generación de informes del sistema completo.
- El software y licencia deberán poder instalarse, como mínimo, en el ordenador de control y en estaciones adicionales de análisis de datos, o bien proporcionar licencias equivalentes suficientes (al menos cuatro) para el uso por el grupo de investigación.

4.4.3. Ordenador dedicado para el control del equipo y procesamiento de datos.

- El suministro deberá incluir un ordenador dedicado de control y procesamiento de datos de manera óptima.
- El ordenador deberá tener compatibilidad con sistemas Windows 11.

4.4.4. Monitor, teclado, ratón, cables, conexiones de red y demás elementos necesarios para la operación del sistema.

4.5. Instalación, puesta en marcha, formación y mantenimiento

4.5.1. Instalación completa del sistema en las instalaciones de IBEC

4.5.2. Puesta en marcha y validación de funcionamiento.

4.5.3. Formación presencial del personal usuario.

4.5.4. Mantenimiento preventivo durante el período de garantía.

4.5.5. Asistencia técnica y soporte postventa durante el período de garantía.

4.6. Manuales y documentación

4.6.1. Manuales completos del sistema y de todos sus componentes.

4.6.2. Documentación de uso y mantenimiento en formato digital y/o papel.

- La documentación deberá incluir instrucciones de operación, mantenimiento, limpieza, seguridad, instalación, requisitos ambientales, requisitos eléctricos, compatibilidad de disolventes y procedimientos básicos de diagnóstico.

4.6.3. Documentación técnica acreditativa de la compatibilidad entre los módulos, detectores, software, columnas y configuración fluidica ofertada.

4.6.4. Documentación acreditativa de las prestaciones técnicas declaradas.

- El adjudicatario deberá entregar documentación acreditativa de cumplimiento de las especificaciones técnicas declaradas para la bomba, el muestreador, compartimento de columnas, los detectores y el y software multidetector.

IMPORTANTE: Las compatibilidades de cualquier de las prescripciones técnicas descritas anteriormente del suministro, instalación, puesta en marcha y formación del equipamiento de referencia tendrán que ser debidamente acreditadas y demostradas por cualquier medio que el IBEC considere idóneo y cuando así lo requiera.

La no debida acreditación de compatibilidad será motivo de exclusión del presente procedimiento.

La falta de veracidad de la compatibilidad del equipo suministrado será motivo de resolución y penalización, de conformidad con lo establecido en los pliegos y en la normativa aplicable.

5. EMBALAJE Y TRANSPORTE

El proveedor deberá embalar convenientemente el equipo, para que éste llegue en perfectas condiciones. Cualquier desperfecto en los materiales ocasionado durante su transporte e instalación (en el caso de que se solicite instalación en este pliego técnico) irán a cargo de la empresa adjudicataria.

Los gastos de transporte e instalación (en el caso de que se solicite instalación en este pliego técnico) irán a cargo del adjudicatario.

Los distintos elementos objeto de este contrato, se distribuirán y montarán (en el caso de que se solicite montaje en este pliego técnico) siguiendo instrucciones definidas por el IBEC.

La empresa suministradora deberá retirar y gestionar todos los residuos generados durante el desembalaje e instalación (en el caso de que se solicite instalación en este pliego técnico). No se considerará finalizado el suministro hasta que no se haya realizado la retirada de todos los residuos generados por el suministro y la instalación (en el caso de que se solicite instalación en este Pliego Técnico).

6. INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN

La empresa adjudicataria estará obligada a suministrar e instalar el equipo relacionado anteriormente incluyendo todos aquellos elementos necesarios para su correcta puesta en funcionamiento, así como los medios humanos y materiales necesarios para llevar a cabo su ejecución.

El suministro, instalación, puesta en marcha y formación se realizarán en el período máximo de **3 meses**. El plazo se computará a partir del día siguiente al de la formalización del contrato, excepto otra notificación por parte del IBEC.

Se impartirá una formación y entrenamiento necesario, a los potenciales usuarios del sistema integrado, en una fecha a convenir, con el fin de instruirlos en el correcto uso del equipo. Dicha formación irá a cargo de la empresa adjudicataria y se realizará en las instalaciones del IBEC.

Se establece un período de prueba de 3 meses, para comprobar el funcionamiento del equipo, que empezará a contar una vez realizado el suministro instalación y puesta en marcha del equipo.

Una vez transcurrido el periodo de prueba, comprobado el funcionamiento del equipo y adecuación a las previsiones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas se levantará la correspondiente acta de recepción definitiva, momento a partir del cual empezará a contar el periodo de garantía.

7. GARANTÍA MÍNIMA Y SERVICIO TÉCNICO POSTVENTA

La garantía correspondiente al equipo licitado será contra todo defecto de fabricación, instalación, integración y funcionamiento del sistema completo.

El sistema deberá contar con una garantía mínima de VEINTICUATRO (24) meses, que incluirá todos los módulos, detectores, software, ordenador y accesorios críticos necesarios para el funcionamiento integrado del equipo.

La garantía deberá cubrir, como mínimo:

- Sistema cromatográfico SEC/HPLC, incluyendo bomba o gestor de disolventes, degasificador, muestreador automático y compartimento u horno de columnas.
- Detector UV/Visible.
- Detector de índice de refracción diferencial.
- Detector de dispersión de luz multiángulo.

- Viscosímetro diferencial.
- Módulos adicionales de control, comunicación, termostatación o selección de columnas incluidos en la oferta.
- Software de control, adquisición, integración y análisis multidetector.
- Ordenador, monitor y periféricos suministrados con el sistema.
- Accesorios críticos necesarios para la operación integrada del equipo.

Durante el período de garantía, la empresa adjudicataria deberá asumir, sin coste adicional para el IBEC, la reparación o sustitución de los bienes defectuosos, piezas de recambio, mano de obra, desplazamientos, envíos, reinstalación y verificaciones necesarias para restablecer el correcto funcionamiento del sistema.

La garantía deberá incluir, como mínimo, UNA (1) visita de mantenimiento preventivo durante el período de garantía. Dicha visita deberá comprender la revisión funcional del sistema, comprobación de fugas, revisión de conexiones fluidicas, comprobación de detectores, verificación de líneas base, revisión del estado de celdas y capilares, actualización o comprobación del software cuando proceda, y emisión de informe técnico de mantenimiento.

La empresa adjudicataria deberá proporcionar soporte técnico remoto para incidencias de funcionamiento, integración entre módulos, adquisición de señales, análisis de datos y uso del software multidetector. Cuando la incidencia no pueda resolverse remotamente, deberá facilitar asistencia técnica presencial o una solución técnica equivalente en un plazo razonable y acorde con la criticidad de la avería.

En caso de avería que impida el funcionamiento total o parcial del sistema durante más de QUINCE (15) días naturales, la empresa adjudicataria deberá proponer una solución técnica provisional, reparación prioritaria o módulo de sustitución cuando sea técnicamente viable, con el fin de minimizar el tiempo de parada del equipo.

La instalación, puesta en marcha y validación funcional del sistema deberán estar incluidas en el suministro. La instalación deberá comprender la conexión física, fluidica, electrónica e informática de todos los módulos, la configuración del software, la comprobación de comunicación entre módulos, la adquisición sincronizada de señales y la verificación funcional mediante patrones o estándares adecuados.

El adjudicatario deberá emitir un informe o certificado de instalación y validación funcional del sistema, en el que conste que el equipo ha sido instalado correctamente y que los módulos principales funcionan de forma integrada conforme a las especificaciones del presente pliego.

La empresa adjudicataria deberá impartir formación presencial al personal usuario del IBEC, con una duración mínima de DOS (2) días, en las instalaciones del IBEC. La formación deberá incluir, como mínimo, operación del sistema SEC, preparación de fases móviles, uso de columnas, adquisición multidetector, manejo del software, cálculo de masa molar absoluta, análisis de índice de refracción, dispersión de luz y viscosimetría, limpieza de celdas, mantenimiento básico y resolución de incidencias habituales.

El suministro deberá incluir los kits, accesorios o consumibles iniciales necesarios para la puesta en marcha, limpieza y mantenimiento básico del sistema, incluyendo, cuando proceda, filtros en línea, kits de limpieza de celdas, conexiones, racores, herramientas y elementos auxiliares.

El adjudicatario deberá garantizar la disponibilidad de repuestos, consumibles críticos y soporte técnico durante un período mínimo de CINCO (5) años desde la instalación del equipo o desde el cese de fabricación del modelo suministrado, lo que resulte más favorable para IBEC.

Descripción	Años de garantía mínima
Sistema SEC con multidetección UV/Visible, índice de refracción diferencial, dispersión de luz multiángulo y viscosimetría, incluyendo sistema cromatográfico, detectores, software, ordenador, accesorios críticos, instalación, puesta en marcha, validación funcional y formación	2

IMPORTANTE: Los licitadores deberán presentar una memoria explicativa del servicio de soporte, actualizaciones, mantenimiento y asistencia técnica, y de todos los tiempos de respuesta, en caso de que se produzcan incidencias, expresando el precio de este servicio (precio mano de obra, precio de desplazamiento, etc.), así como el del mantenimiento, una vez finalice el período mínimo de garantía de 2 años requerido o el período de garantía ofertado por el adjudicatario en caso de ser superior.

Los plazos de garantía mínima indicados podrán ser objeto de ampliación según lo previsto en el Anexo 4 del Pliego de Cláusulas Particulares.

Barcelona, a fecha de la firma electrónica

Prof. Dr. César Rodríguez Emmenegger
Responsable del grupo *Quasi-Living Materials*