

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN LA CONTRATACIÓN DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UN EQUIPO DE DIFRACCIÓN SAXS/WAXS CON DETECTOR BIDIMENSIONAL A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE CRITERIOS

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Madrileño de Estudios Avanzados en Materiales (Instituto IMDEA Materiales) es un Instituto de Excelencia en Ciencia e Ingeniería de Materiales creado por la Comunidad de Madrid en coordinación con universidades, centros de investigación y empresas. Constituida como Fundación sin ánimo de lucro en noviembre de 2006 en el marco del IV PRICIT, su estructura y naturaleza jurídica están orientadas a ayudar a superar la distancia existente entre la investigación y la sociedad.

Para el normal funcionamiento y óptimo desarrollo de su actividad investigadora, se hace necesario disponer de equipamiento científico-técnico avanzado y de altas prestaciones para la caracterización estructural de un amplio abanico de materiales estructurales, biomédicos y funcionales, tanto cristalinos como semicristalinos o porosos, incluyendo estudios *in situ* de los cambios microestructurales que pueden ocurrir bajo estímulos térmicos, mecánicos y/o electroquímicos. El intervalo de distancias de interés irá desde las décimas de nanómetros hasta las decenas. Es por ello que se requiere la adquisición de un equipo de difracción/dispersión de rayos X para altos y bajos ángulos (WAXS/SAXS) con detector bidimensional y la posibilidad de trabajar con diferentes plataformas para el desarrollo de ensayos in-situ singulares, lo que se puede denominar como una “beamline” de sincrotrón en un laboratorio. El presente pliego describe las condiciones técnicas de carácter obligatorio que tendrá que cumplir el contrato de suministro y montaje de dicho equipamiento. Aquellos licitadores cuyas ofertas no cumplan los requisitos obligatorios del presente pliego serán excluidos de la licitación.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

El objeto de la contratación es la adquisición e instalación y puesta en funcionamiento de un equipo de difracción/dispersión de rayos X para altos y bajos ángulos (WAXS/SAXS) con detector bidimensional en el Instituto IMDEA MATERIALES, de acuerdo con las prescripciones técnicas que figuran en el presente pliego. Se busca que esta infraestructura sea un instrumento versátil para poder ser utilizado en el estudio de la estructura tridimensional de materiales estructurales, biomédicos y funcionales muy diversos, tanto cristalinos, semicristalinos o porosos desde la escala atómica. Es por ello que el equipo debe incluir propuestas técnicas que permitan trabajar con una alta variedad de tipo de muestras en estado líquido o sólido, y adecuada para la mayoría de tipos de materiales, incluidos cerámicos, poliméricos, biomateriales, geles, nanoestructurados, porosos, etc. En base a esto el equipo debe ser diseñado en varias partes claramente diferenciadas, como son la fuente de rayos X, detectores, cámara experimental aislada, mesa del equipo y la posibilidad de incorporar diferentes plataformas para ensayos in situ.

2.1 Cabina experimental y mesa del equipo:

- La mesa experimental y el ensamblado del equipo debe de tener el blindaje necesario para que la infraestructura **no** sea catalogada como **instalación radioactiva siguiendo la normativa del CSN**.
- Todos los componentes esenciales del equipo, así como los componentes auxiliares (cableado, bombas de vacío, controladores, etc.) deben ir integrados en una estructura sólida de dimensiones máximas: 5 m (largo), 1.5 m (ancho) y 2 m (alto).

- El tamaño del ensamblado final debe permitir mediciones de espaciado “d” en un rango de “q” de al menos **0.01 nm⁻¹ a 45 nm⁻¹**.
- Debe constar de una cámara de muestra sellada habilitada para mediciones en un vacío mínimo de 1 mbar durante la medida.
- El camino óptico del haz debe de estar a vacío para conservar el flujo de intensidad.

2.2 Fuente de rayos X.

- La fuente debe proporcionar un haz de enfoque puntual sin ningún sistema de enfriamiento externo a la estructura del soporte principal.
- Fuente de microfoco (tamaño inferior o igual a 100 μm) de alta intensidad.
- El generador de la fuente de rayos X debe disponer de una potencia mínima de 30W.
- El generador debe proporcionar un flujo de rayos X en muestra de mínimo 1 x 10⁸ cps

2.3 Sistema de detección.

Detector 2D de alta resolución con estas especificaciones mínimas:

- Detector 2D HPC (Hybrid Photon Counting) de al menos **1M de píxeles**.
- Área activa del detector de al menos **77 x 77 μm²**.
- Tamaño de pixel máximo 75 x 75 μm².
- Cambio automático de la distancia muestra-detector. Control a través del software de la posición del detector en la dirección del haz (Z), así como en la horizontal (X) y en la vertical (Y).

2.4 Plataformas de medida.

- El sistema debe permitir programar una medición en transmisión de muestras múltiples, con al menos, 5 muestras para capilares o sólidos en un modo automático.
- El sistema debe incluir una plataforma de temperatura controlada entre -10 °C a 350 °C, con capacidad de hacer rampas de calentamiento y enfriamiento a velocidad controladas hasta 10 °C/min.
- El sistema debe ser compatible con una plataforma de tracción mecánica para llevar a cabo ensayos mecánicos in situ en materiales poliméricos y similares, en un rango de fuerzas de al menos 0.1 – 100N.
- El sistema debe ser compatible con una plataforma para llevar a cabo ensayos electroquímicos in situ en electrodos delgados.

2.5 Otras especificaciones y condiciones del suministro:

- **Sistema de control integrado con Windows 10**, con al menos un monitor de 24 pulgadas, incluyendo interfaz gráfico de usuario controlado por un único ratón y un único teclado, así como los **paneles de control externo para controlar las funciones básicas del difractómetro**, así como la detección automática de las plataformas térmica y mecánica.
- **Sistema de acceso remoto** para el diagnóstico interactivo.
- **El equipo o sistema se suministrará completo, incluyendo todos aquellos elementos necesarios para su correcta instalación**, puesta a punto y funcionamiento como, por ejemplo, un circuito cerrado agua/aire para la refrigeración del tubo de rayos X y/o detector.
- Debe incluir un paquete de software específico para: a) control del equipo, incluyendo todos los componentes monitorizados; b) adquisición de datos; c) sistema de información del estado del equipo durante la adquisición y en reposo; d) herramientas para informar resultados, rutinas de calibración, informes de diagnóstico; e) posibilidad de procesar los datos medidos en los detectores más comunes instalados en las líneas de radiación sincrotrón (en el modo 2D para SAXS y WAXS).
- El software de control y el análisis de los resultados del equipo deben proporcionarse con una licencia indefinida, actualizaciones y libre para instalar en un número indefinido de ordenadores.

3. PLAN DE FORMACIÓN

Las empresas licitadoras tendrán que incluir obligatoriamente en sus ofertas un **plan de formación presencial** que cubra al menos **3 días**, para el personal del Instituto que incluya un módulo de formación básico y un módulo de formación avanzado sobre el manejo, mantenimiento del equipo, puesta a punto, modos de medida, tratamiento de datos, aplicaciones, entre otros, que será impartido por parte de la empresa adjudicataria. La primera parte del plan de formación se deberá llevar a cabo durante la instalación y puesta en funcionamiento del equipo en las instalaciones de IMDEA Materiales. Posteriormente, después de un periodo de funcionamiento del equipo de al menos 3 meses se deberá completar la formación con un módulo avanzado en un periodo máximo de 6 meses desde la puesta en marcha del equipo.

4. PLAN DE GARANTÍA Y MANTENIMIENTO OBLIGATORIO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

El equipo dispondrá de un **plazo de garantía de al menos 1 año** a contar desde la fecha de firma del acta de recepción o superior, en caso de que el licitador oferte un incremento del plazo de garantía. En cualquier caso, la garantía debe cubrir el difractómetro y todos sus componentes, accesorios y elementos auxiliares que se suministren con el mismo.

Durante el periodo de garantía las empresas licitadoras deben incluir, sin coste adicional para el Instituto, un plan de mantenimiento básico del difractómetro que permita garantizar su correcto funcionamiento. En este plan de mantenimiento básico los licitadores deberán detallar específicamente las operaciones de mantenimiento previstas, así como el número de visitas preventivas y los fungibles y piezas incluidos.

Los licitadores deberán disponer de un servicio técnico especializado que, además de encargarse del plan de mantenimiento básico del difractómetro, atienda las posibles incidencias o averías que puedan surgir durante el periodo de garantía. El tiempo de respuesta de dicho servicio técnico deberá ser inferior a 72 horas desde la comunicación de la incidencia por parte del Instituto. Si para la resolución de las incidencias o averías fuera necesario el desplazamiento de personal técnico especializado de la empresa

al lugar donde se encuentra instalado el equipo, el tiempo de respuesta en este caso deberá ser inferior a diez días hábiles.

5. PLAN DE MANTENIMIENTO POSTERIOR AL PERÍODO DE GARANTÍA

Se incluirá una propuesta económica de contrato de mantenimiento preventivo/correctivo para el mantenimiento/reparación del equipo a partir de la finalización del período de garantía. Dicha propuesta de contrato de mantenimiento se ajustará, en la medida de lo posible, a los siguientes criterios:

- Una visita preventiva anual
- Todas las visitas correctivas incluidas
- Piezas incluidas
- Actualizaciones de software incluidos
- Tiempo de respuesta: 72 horas o mejor.

La propuesta económica de este Plan de Mantenimiento se mantendrá durante los cinco años de vigencia del mismo.

6. PLAZO Y LUGAR DE ENTREGA, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA

La entrega, montaje y puesta en marcha del equipo objeto del presente contrato se realizará en un plazo máximo de **20 semanas** a contar desde la fecha de firma del contrato. Al finalizar todos los trabajos objeto del contrato las partes firmarán la correspondiente acta de recepción. Los costes del transporte, aduanas, tasas o cualquier otro importe derivado de estas operaciones serán por cuenta de la empresa adjudicataria.

El adjudicatario deberá encargarse de la retirada de los restos de embalaje y del instrumental dentro de los plazos anteriormente señalados.

7. REPUESTOS Y SERVICIO POSTVENTA

El Insituto tendrá derecho a un adecuado servicio técnico y a la existencia de repuestos originales, este derecho se extiende hasta 10 años a partir de la fecha en que el producto deje de fabricarse. La empresa adjudicataria garantizará al Instituto el cumplimiento de las condiciones indicadas.