

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA CÁMARA DE BARRIDO CON ESPECTRÓMETRO PARA MEDIDAS DE LUMINISCENCIA RESUELTAS EN TIEMPO PARA EL INSTITUT CATALÀ DE NANOCIÈNCIA I NANOTECNOLOGIA (ICN2)

Exp. 2024-36 ICN2

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU»

Financiado por el MCIN con fondos de la Unión Europea-NextGenerationEU(PRTR-C17.I1) y por la Generalitat de Catalunya

Este contrato está financiado por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la Unión europea, establecido por el Reglamento (UE) 2020/2094 del Consejo, de 14 de diciembre de 2020, por el que se establece un Instrumento de Recuperación de la Unión Europea para apoyar la recuperación tras la crisis de la COVID-19, y regulado según Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, y quedará sometido a la totalidad de la normativa reguladora del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

Se enmarca en la implementación de los Planes Complementarios de I+D+I con las comunidades autónomas, que forman parte del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, denominado “Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”, en concreto en el SUBPROYECTO DE I+D “INSTALACIÓN CORRELATIVA IN-SITU PARA MATERIALES AVANZADOS PARA ENERGÍA (In-CAEM)” DEL PLAN COMPLEMENTARIO EN EL ÁREA DE MATERIALES AVANZADOS como parte de actuaciones del programa de Materiales Avanzados “Materials amb funcionalitats avançades per a la nova transformació tecnològica”, correspondientes a la comunidad autónoma de Cataluña, gestionado a través del Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya.

1. OBJETO

El objeto del presente pliego es definir las características técnicas y funcionales que regirán la contratación del suministro, instalación y puesta en marcha de una cámara de barrido (del inglés *streak camera*, en adelante “la cámara”) con espectrómetro para medidas de luminiscencia resueltas en tiempo, en los laboratorios del Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (en adelante ICN2), Centro de Excelencia Severo Ochoa, en el Sincrotrón ALBA.

El equipo objeto del presente pliego de prescripciones técnicas, debe cumplir los requisitos específicos y de rendimiento para poder llevar a cabo los siguientes objetivos:

- Caracterización de luminiscencia excitada por haz pulsado láser, con resolución simultánea temporal y espectral en el rango de femtosegundos y pocos nanómetros, respectivamente.
- Detección resuelta en tiempo de fotones individuales para estudio de correlaciones temporales, en el rango de pocos picosegundos.
- Caracterización de luminiscencia (no resuelta en tiempo) excitada por haz láser o corriente túnel de electrones, con resolución espectral de picómetros en el rango del visible.
- Medidas de espectroscopia Raman aumentada por punta, con resolución espectral en el rango de pocos centímetros inversos en el rango del visible.
- Caracterización de los tipos de emisión de luz descritos, emitida en el rango espectral UV-visible-NIR, por materiales inorgánicos y orgánicos, así como de moléculas o átomos individuales.
- Acople de “la cámara” y espectrómetro a un láser pulsado de femtosegundos, láser continuo y un microscopio de sonda de barrido, para realización de los tipos de caracterización descritos.

En el marco del proyecto In-CAEM, este equipo se alinearán con el microscopio de sonda de barrido y los láseres del laboratorio del “UHV-photon-SPM”, y forma parte de una plataforma de microscopía de sonda avanzada instalada en el Sincrotrón ALBA. Esta está concebida para realizar medidas correlativas mediante diferentes técnicas de caracterización de líneas de luz de ALBA, y de laboratorios del ICN2.

La definición de los objetivos e hitos, el tiempo de margen para ejecutarlos y los mecanismos de control se definen en el Anexo 4: Objetivos e hitos del Subproyecto In-CAEM; del Convenio, entre el Consorcio para la construcción, equipamiento y explotación del laboratorio de luz sincrotrón (CELLS), la Agencia Estatal Consejo Superior De Investigaciones Científicas, M.P. (CSIC), la Fundació Institut Català De Nanociència i Nanotecnologia (ICN2) Y el Instituto De Física De Altas Energías (IFAE), para la colaboración en la realización del subproyecto de I+D “IN-CAEM”, archivado en el expediente de contratación.

2. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

El presupuesto total de licitación para el suministro, instalación y puesta en marcha del equipo descrito en el pliego de prescripciones técnicas ascenderá como máximo a **266.200,00€ (doscientos sesenta y seis mil doscientos euros)**, IVA INCLUIDO, con el siguiente desglose: **base imponible 220.000,00 € + 46.200,00 € (21% IVA).**

A todos los efectos se entenderá que en las ofertas y en los precios aprobados están incluidos todos los gastos que la empresa adjudicataria debe realizar para el normal cumplimiento de las prestaciones contratadas, como son, los generales, beneficio industrial, salarios, financieros, benéficos, seguros, transportes y desplazamientos, honorarios del personal a su cargo, de comprobación y ensayo, materiales necesarios, tasas y toda clase de tributos, en especial el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y cualesquiera otros que pudieran establecerse o modificarse durante la vigencia del contrato, sin que por tanto puedan ser repercutidos como partida independiente, sin perjuicio de los gastos adicionales e indeterminados económicamente derivados de los pliegos.

3. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo máximo para la ejecución del presente contrato será de máximo **5 MESES** desde el día siguiente a la fecha de formalización de este.

Dentro de este plazo se deberá llevar a cabo el **suministro, instalación y puesta en marcha del equipo.**

4. LUGAR DE ENTREGA E INSTALACIÓN

La instalación del equipo será en:

ALBA Synchrotron
Carrer de la Llum 2-26
08193 Cerdanyola del Vallès (Barcelona)

Los responsables de este contrato acordarán con el adjudicatario, la fecha de instalación del equipo.

5. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO

A continuación, se presenta una lista de los componentes principales a suministrar (los requerimientos obligatorios más específicos de cada uno de ellos vienen detallados en el apartado 6):

5.1. Hardware:

5.1.1. Unidad principal de “la cámara” que incluye el tubo de barrido.

5.1.2. Unidad de barrido tipo rápido de “la cámara”, que incluye disparador óptico, unidad de retraso y unidad de barrido horizontal para tiempos largos.

5.1.3. Unidad de barrido tipo lento de “la cámara”, que incluye generador de retardo síncrono y unidades de retraso pasivo y digital.

5.1.4. Unidad de barrido horizontal de “la cámara” para medidas de correlación de fotones.

5.1.5. Espectrómetro con foco adaptativo conteniendo torreta con capacidad para cuatro rejillas de difracción.

5.1.6. Cuatro rejillas de difracción de diferentes densidades de líneas y máximos de transmisión.

5.1.7. Detector CCD en el rango visible.

5.1.8. Ordenador con monitor, teclado, ratón y Windows 11.

5.1.9. Electrónicas e interfaces de control, fuentes de alimentación y cableado necesario para operar la instrumentación descrita.

5.2. Software:

5.2.1. Software de adquisición y control.

5.3. Manuales y documentación adicional:

5.3.1. Conjunto completo de manuales y documentación de “la cámara”, espectrómetro, detector CCD y software.

6. REQUISITOS TÉCNICOS QUE RIGEN EL PRESENTE CONTRATO

En este apartado se listan y detallan las características que debe tener el equipo ofertado por los licitadores.

6.1 REQUISITOS MÍNIMOS DE LA OFERTA

La siguiente tabla reúne los requerimientos de obligado cumplimiento:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Unidad principal de “la cámara”, que incluye el tubo de barrido.	R1	Tiene que contener un fotocátodo con responsividad (o sensibilidad radiante) $\geq 8 \text{ mA/W}$ en el rango 400 – 800 nm.
	R2	Tiene que incluir un sensor CMOS con resolución espacial, temporal y de intensidad suficiente para detectar las señales de “la cámara” en sus modos de medida descritos en R5 y R10.
	R3	El sensor CMOS tiene que constar de los componentes ópticos necesarios para la integración con “la cámara”.
Unidad de barrido tipo rápido de “la cámara”, que incluye	R4	Tiene que poder sincronizarse con una fuente pulsada de luz de frecuencia de repetición $> 50 \text{ MHz}$.

disparador óptico, unidad de retraso y unidad de barrido horizontal para tiempos largos	R5	Tiene que posibilitar la detección de luz con resolución temporal de < 1 ps, y rango de medida de > 2 ns. Ambos requerimientos pueden cumplirse en medidas no simultáneas con rangos de medida diferentes.
	R6	Tiene que posibilitar la supresión de luz residual que pueda permanecer en el tubo de barrido al inicio de cada medida, de forma síncrona a la señal de sincronización.
	R7	Disparador óptico compatible con una fuente pulsada de luz con las siguientes características; < 1 ps de duración de pulso, > 50 MHz frecuencia de repetición y longitud de onda en el rango visible.
	R8	Tiene que permitir ajustar arbitrariamente la fase de la señal de sincronización.
Unidad de barrido tipo lento de “la cámara”, que incluye generador de retardo síncrono y unidades de retraso pasivo y digital.	R9	Tiene que poder sincronizarse con un disparador externo de frecuencia de repetición < 1 MHz.
	R10	Tiene que posibilitar la detección de luz con resolución temporal de < 40 ps, y rango de medida de > 500 μ s. Ambos requerimientos pueden cumplirse en medidas no simultáneas con rangos de medida diferentes.
	R11	Tiene que permitir ajustar arbitrariamente la fase de la señal de sincronización.
Unidad de barrido horizontal de “la cámara” para medidas de correlación de fotones.	R12	Tiene que posibilitar mediciones de correlación temporal de fotones individuales con resolución temporal < 10 ps, y permitiendo acceder a funciones de correlación de orden > 1 .
Espectrómetro con foco adaptativo conteniendo torreta con capacidad para cuatro rejillas de difracción.	R13	En combinación con “la cámara”, tiene que posibilitar caracterización de luz con resolución simultánea espectral y temporal.
	R14	La distancia focal debe ser de entre 300 y 350 mm.

	R15	La entrada debe incluir una ranura de anchura ajustable y un iris para mejora óptica de resolución espectral, y adaptador a fibra que posibilite ajuste en X e Y.
	R16	La salida debe constar de dos caminos conmutables por espejo motorizado.
	R17	Debe constar de dos salidas, una compatible y adaptada a “la cámara” y otra para el detector CCD.
	R18	El foco tiene que ser adaptativo por espejos motorizados integrados dentro del espectrómetro y controlados desde software.
	R19	Los elementos ópticos (espejos) deben tener una transmisión superior al 80% en el rango 400-2000 nm.
	R20	Tiene que contar con una torreta motorizada con capacidad para 4 rejillas.
	R21	Tiene que incluir lámpara para calibración.
	R22	Tiene que incluir la documentación completa (manual) y hoja de pruebas del espectrómetro en formato PDF e impreso.
	R23	Tiene que incluir una plataforma para sujeción solidaria del espectrómetro y “la cámara”.
Rejillas de difracción de diferentes densidades de líneas y máximos de transmisión.	R24	- 50 líneas/mm con máximo en 600 nm, y eficiencia > 40% en el rango 450 – 900 nm. - 300 líneas/mm con máximo en 500 nm, y eficiencia > 40% en el rango 450 – 900 nm. - 300 líneas/mm con máximo en 1200 nm, y eficiencia > 40% en el rango 900 – 2000 nm. - 1700 líneas/mm con máximo en 530 nm, y eficiencia > 40% en el rango 450 – 900 nm.
	R25	- Tiene que ser acoplable al espectrómetro para operar de forma conjunta.

Detector CCD en el rango visible	R26	Eficiencia cuántica del > 70% en el rango de longitud de onda 450-800 nm y del > 10% hasta 1000 nm de longitud de onda.
	R27	CCD retroiluminado con tecnología anti-franjas.
	R28	Ruido mínimo de corriente en oscuridad del producto <0.005 e ⁻ /píxel/s
	R29	Dimensiones del chip: altura >3 mm, ancho >25 mm con factor de llenado del 100%.
	R30	Píxeles activos > 1020 x 120.
	R31	Circuito termoelectrico de refrigeración por agua con alcance temperatura <-90 C.
Ordenador con monitor, teclado, ratón y Windows 11.	R32	Tiene que incluir y ser compatible con el software de control que cumpla con los requisitos R33-R41.
Software de adquisición y control	R33	Tiene que coordinar el control y adquisición de “la cámara” y el espectrómetro de forma integrada, por un lado, y el detector CCD y el espectrógrafo por el otro. No es necesario que sea un único software el que lleve a cabo estas dos funcionalidades.
	R34	Capacidad de control de espejos, rejillas, foco y obturadores del espectrómetro.
	R35	Capacidad de adquisición de “la cámara” en los modos de medida con diferentes resoluciones y ventanas de tiempo, y sensibilidades.
	R36	Capacidad de adquisición de “la cámara” en tiempo real, de espectros simples, promediados y modos de series de tiempo.
	R37	Tiene que permitir diferentes modos de visualización y pre-tratamiento de datos.

	R38	Tiene que permitir lectura del detector CCD configurable: exposición, parámetros promediados, ganancia de amplificación, tiempos de integración.
	R39	Tiene que posibilitar medidas tipo costura ("stiching") de diferentes zonas espectrales con el detector CCD.
	R40	Tiene que incluir kit de desarrollo de software, para al menos Labview, permitiendo una funcionalidad idéntica.
	R41	Tiene que incluir la documentación completa (manual).
Manuales y documentación	R42	Tiene que incluir todos los manuales y documentación de "la cámara", espectrómetro, detector CCD y software.

7. GARANTÍA

Garantía mínima: 12 meses.

La garantía incluirá: El proveedor garantiza la sustitución del equipamiento o reparación según proceda y desplazamientos/mano de obra del personal técnico en el uso normal del equipo durante un periodo de 12 meses desde la entrega.

La garantía tendrá como fecha de inicio la fecha del acta de la instalación y puesta en marcha del equipo.

Cualquier reparación o recambio de uno de los elementos del equipo no extenderá el periodo de garantía. El periodo de garantía de cualquier elemento de repuesto será de 3 meses desde la fecha de entrega de dicho elemento. Dicha garantía no incluye ningún consumible los cuales puedan fallar como resultado de su uso.

Las empresas licitadoras podrán ampliar el plazo de garantía sin coste adicional para el ICN2.

8. INSTALACIÓN, PUESTA A PUNTO Y FORMACIÓN

El equipo o sistema se suministrará completo, incluyendo todos aquellos elementos necesarios para su correcta instalación, puesta a punto y funcionamiento.

En el precio del contrato se incluye la entrega, la instalación y la puesta en marcha del equipo y todos sus componentes, así como los costes de transporte puerta-a-puerta y las posibles tasas de exportación/importación. Todos los test de funcionamiento del equipo deberán ser realizados en el Sincrotrón ALBA.

El test de funcionamiento consistirá en demostraciones de los requerimientos, incluyendo prueba del funcionamiento de las unidades de barrido tipo lento, rápido y horizontal, en sus distintos rangos temporales de medida y resolución, y en combinación con sus complementos. Dicho test deberá ser

realizado en el Sincrotrón ALBA. Éste se realizará con un láser pulsado proporcionado por el ICN2. Una vez instalado se impartirá un curso de formación al personal del ICN2 designado a tal efecto para el adecuado aprovechamiento del equipo. El curso deberá tener una duración mínima de 2 días.

9. ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN

El adjudicatario entregará, una vez instalado el equipo, un manual de instrucciones y de operación y un manual de mantenimiento del equipo.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL:

Se podrá solicitar información adicional mediante envío de email a la siguiente dirección.
contracts@icn2.cat

Bellaterra, 5 de noviembre de 2024

Senior Researcher of the Atomic Manipulation and Spectroscopy Group.¹

¹ Documento con firma original custodiado en el expediente de contratación. Se publica documento sin firma original por contener datos de carácter personal.