

LICITACIÓN PÚBLICA CCT-PC N° 02/2023

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

FECHA DE APERTURA: **25 DE JULIO DEL 2023 A LAS 11:00 HORAS**

OBJETO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de un Microscopio Electrónico de Barrido SEM EDS-EBSD con destino al Instituto de Investigación en Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería (IITCI).

COSTO DEL PLIEGO: Gratuito

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas (ET) mínimas para la adquisición, instalación y puesta en marcha de un SEM EDS-EBSD, así como elementos adicionales al equipamiento. También se detallan los servicios complementarios mínimos del equipamiento a ser adquirido, con énfasis en aspectos como:

- Requerimientos técnicos
- Garantía y mantenimiento
- Capacitación/entrenamiento
- Soporte técnico

MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO (SEM)

Se requiere la adquisición de un Microscopio Electrónico de Barrido de filamento de tungsteno, de alta resolución, con capacidad analítica, capaz de operar tanto en alto como en bajo vacío. Debe permitir el análisis tanto en muestras conductoras como no conductoras, a partir de la generación de imágenes de electrones secundarios (SE), electrones retro dispersados (BSE) y de cátodo luminiscencia producida en la muestra (CL) para el amplio rango de voltajes de aceleración y presiones disponibles en el equipo. Se requiere el análisis de la composición química de muestras mediante EDS, la identificación de compuestos mediante patrones de Kikuchi correspondientes a la nanoestructura cristalina, así como del texturado de microestructuras mediante por EBSD. La cámara debe contener una platina totalmente motorizada de 5 ejes con un amplio rango de movimiento. El sistema de vacío asociado debe estar compuesto por bombas de vacío libres de aceite.

Las características técnicas fundamentales del instrumento se detallan a continuación:

A. Óptica electrónica y cañón de electrones

1. La fuente de electrones debe ser de filamento de tungsteno. El encendido de la fuente debe ser automático, y debe existir un mecanismo de protección que apague el emisor en caso de sobrecarga. El emisor debe poder ser reemplazado en sitio sin necesidad del envío de partes al fabricante. Se deberá indicar el costo actual del reemplazo del emisor, y la vida media esperada del mismo.
2. El voltaje de aceleración de la fuente debe ser variable entre al menos 20 V y hasta 30 kV, con pasos de ajuste no mayores a los 10 V en todo el rango antes mencionado.
3. La resolución obtenible de las imágenes en diferentes condiciones debe ser de al menos:
 - a. 3 nm con electrones secundarios, en una configuración de alto vacío y bajo vacío con un voltaje de 30 kV;
 - b. 8 nm con electrones secundarios y electrones retro dispersados, en una configuración de alto vacío y con un voltaje no mayor a 3 kV;

Todos los valores de resolución deben poder ser comprobados en sitio, medidos con la muestra puesta a potencial de tierra, sin campo magnético sobre la muestra.

4. La corriente de haz deberá poder ser ajustada al menos hasta 2 μ A.
5. La magnificación debe poder variarse al menos entre 8x y 1.000.000x en forma continua.

B. Cámara de muestras y platina porta muestras

1. Las dimensiones mínimas de la cámara deben ser de 280 mm internos (ancho y profundidad, o diámetro, según geometría disponible), deberá soportar muestras de hasta 120mm de altura con movimientos XYZ y muestras hasta pesadas hasta 10kg.
2. Debe contar con un mínimo de 14 puertos disponibles para la instalación de detectores y accesorios, considerando los ya ocupados por los detectores y accesorios incluidos en la oferta.
3. Debe permitir la instalación de forma simultánea de 2 detectores EDX diametralmente opuestos.
4. Debe montar una platina porta muestras de al menos cinco ejes, todos ellos deben ser motorizados. Se debe contar con un rango mínimo de movimientos de 120 mm en los ejes X e Y; 55 mm en el eje Z, y 90° en la inclinación. La rotación debe ser continua y bidireccional.
5. El control del movimiento en forma manual debe realizarse por medio de un dispositivo tipo joystick ubicado en la mesa del operador o por el ratón. Debe ser posible el movimiento con velocidad variable. Debe ser posible realizar también movimientos en forma automática. Debe ser posible la memorización sin límites de diferentes posiciones de la platina, para una posterior relocalización.
6. La platina porta muestras debe contar con una alarma de choque, y debe integrar también un medidor de la corriente circulante a través de la muestra. Debe ser posible la observación de dicha corriente desde la interfaz de usuario de control del microscopio.
7. Se debe contar, como mínimo, con porta muestras que permitan el montaje de:
 - a. al menos 6 tacos de aluminio tipo pin de 12 mm de diámetro;
 - b. muestras irregulares sin necesidad de ser pegadas, utilizando algún sistema de presión sobre la muestra;
8. Se debe incluir una muestra tipo copa de Faraday para la medición de la corriente de sonda.
9. La platina debe incluir la posibilidad de aplicar una polarización negativa sobre la muestra, para realizar el frenado de los electrones incidentes. Esta polarización deberá poder variarse al menos hasta 4 kV.

C. Sistema de vacío

1. La adquisición debe incluir todo el sistema de vacío necesario para la operación del SEM, que opere en forma continua, automática y que responda de forma adecuada ante problemas de vacío y alimentación eléctrica.
2. Las bombas de vacío utilizadas deben ser en su totalidad libre de aceites y generar una presión de 8×10^{-4} Pa o menor en el modo de operación de alto vacío y una presión ajustable al menos hasta 150 Pa en el modo de operación de bajo vacío, permitiendo en este último variar la presión en pasos de 1 Pa o inferiores.
3. Debe permitir la medición del vacío en los diferentes sectores del SEM, en todos los modos de operación. La unidad de medición debe poder ser seleccionada al menos entre Pa y mBar.
4. Se debe contar con algún sistema tecnológico que permita reducir el consumo eléctrico del sistema de vacío una vez alcanzada la presión de régimen.

D. Detectores

Se debe contar como mínimo con los siguientes detectores:

1. Detectores de electrones secundarios (SE):

- a) Debe contar con un detector que trabaje en alto vacío posicionado en la cámara, con grilla de filtrado de potencial ajustable.
- b) Debe incluir un segundo detector de electrones secundarios para trabajo en modo de bajo vacío, diferente a los anteriores mencionados.
2. Detector de electrones retro dispersados (BSE) debe ser de estado sólido, con posicionamiento concéntrico al haz de electrones, posicionado en la cámara de muestras, con inserción y retracción gobernables por software, segmentado, debiendo ser posible el encendido, apagado, o inversión de la señal de cualquiera de ellos.
3. Detector de cátodo luminiscencia (CL): debe contar con un detector de cátodo luminiscencia que permita componer imágenes utilizando esta señal en las muestras que presenten el mencionado fenómeno.
4. Debe contar con al menos una cámara CCD para la observación del interior de la cámara de muestras para la navegación y posicionamiento inicial. Debe ser a color con iluminación blanca e IR.
5. Debe contar con un detector EBSD y software que permita determinar simultáneamente composición química y estructura, ej. el texturado en granos, identificación de fases mediante la comparación de patrones de Kikuchi contra una base de datos cristalográficos mediante software especializado.

E. Sistema de control

1. El sistema de control del microscopio debe contar con un PC de alto rendimiento con un sistema operativo basado mínimamente en Windows 10 de 64 bits, al menos 16 GB de RAM, discos duros de 1x 1GB SSD. La interfaz gráfica debe permitir el control del funcionamiento principal del SEM de manera sencilla y cómoda. Para este fin, se debe incluir un mínimo de dos monitores de 24" para la visualización de la interfaz del usuario además de teclado y ratón.
2. El control de los parámetros básicos tales como contraste, brillo, astigmatismo y foco, debe poder realizarse tanto de forma manual como automática. Estos parámetros, junto con el desplazamiento del barrido X/Y, y magnificación, deben poder controlarse tanto en la interfaz del usuario mediante software o desde un panel de control físico dedicado, con perillas, para una operación más rápida y eficiente.
3. El software de control debe permitir diferentes velocidades de barrido y tiempos de permanencia por pixel, pudiendo tener tiempos de barrido de al menos 25 ns/pixel, incluyendo la adquisición de cuadro de enfoque, barridos de línea y posicionamiento en un punto fijo. Debe contar con diversos modos de reducción de ruido como promedio de pixel, promedio o integración de cuadrado/línea con corrección de deriva entre cuadros, entre otros.
4. El software debe permitir la realización de mediciones sobre las imágenes, tales como ancho, alto, radiales, angulares, punto a punto, entre otras.
5. Las imágenes generadas en el SEM deben poder almacenarse en formato TIFF y exportarse a formatos estándar como .jpg o .bmp.

SISTEMA DE MICROANÁLISIS POR DISPERSIÓN DE ENERGÍA DE RAYOS X (EDS)

1. El sistema de microanálisis debe contar con un detector tipo SDD con enfriamiento libre de LN₂, con un área activa de 25 mm² o mayor.
2. La resolución espectral mínima que debe alcanzar el sistema de detección es de 129 eV para la línea K- α del Mn a una tasa de conteo mejor o igual a 350.000 cps (de entrada).

3. Debe contar con una ventana ultrafina, con capacidad de detectar como mínimo las líneas características de elementos desde el berilio ($Z=4$) hasta el americio Am ($Z=95$).
4. El procesador de pulsos incluido debe soportar tasas de conteo de entradas mejor o igual a 350.000 cps y permitir la conexión de futuros detectores de EDS de forma simultánea.
5. El software debe permitir el reconocimiento automático de los picos espectrales asociados a los elementos, identificar y corregir picos suma, realizar la comparación entre espectros, y hacer adquisición de espectros en zonas definidas, mapas espectrales, barridos de líneas y puntuales. De manera adicional, debe ofrecer la posibilidad de hacer análisis cuantitativos sin estándares a partir de modelos semi-empíricos.
6. Debe posibilitar la observación del mapa espectral y espectro de rayos x de la zona irradiada en tiempo real, para una mejor identificación de las zonas a investigar.
7. Debe posibilitar la adquisición de mapas espectrales o barridos de línea, con control de deriva automático durante el proceso de adquisición.
8. Debe posibilitar la adquisición de mapeos espectrales y barridos espectrales cuantitativos.
9. Debe permitir la creación de mapas de fase en forma automática.
10. Debe permitir la adquisición de mapas espectrales de grandes áreas, mediante la creación de mosaicos a partir de la adquisición de áreas más pequeñas, realizando el movimiento de la platina y la adquisición de los mapas en forma automática y desatendida (ej. análisis de residuos de disparo de arma de fuego bajo norma ASTM 1588).
11. Debe posibilitar la realización de cuantificación utilizando estándares propios.
12. Debe permitir la realización de informes en formato Word y Excel, como así también la exportación de los espectros, imágenes y mapas en forma individual.
13. Se debe incorporar una licencia adicional para trabajo offline que pueda ser usada en otro computador para el análisis de los espectros ya adquiridos con el SEM.
14. El procesamiento de datos EDS se debe permitir en la misma computadora del microscopio electrónico, de modo que sea totalmente integrado al microscopio y se pueda hacer análisis de EDS directamente en la interfaz de usuario del microscopio.

ADICIONALES DEL EQUIPAMIENTO

1. La adquisición debe incluir un kit de preparación de muestras inicial que contenga a lo menos accesorios como tacos de aluminio (500 tacos de 12 mm), cintas de carbono (dos cintas de 8 mm x 20 m), pintura conductora (una pintura de plata y una pintura de carbono), pinzas (de punta extra fina de acción directa e inversa, al menos tres pinzas para tacos de 12 mm) y elementos para almacenaje (al menos 5 cajas con capacidad no menor a 10 tacos en cada una).
2. Se debe incluir con el equipamiento al menos 25 filamentos de tungsteno.
3. Estéreo microscopio con salida para cámara digital CCD para revisar la superficie de la muestra previa entrada al SEM.
4. Con el fin de asegurar el abastecimiento continuo de energía al microscopio, se debe incluir una UPS que permita mantener el equipo en funcionamiento durante cortes de energía por un tiempo no menor a los 30 minutos.
5. Se debe incluir con el equipamiento, un sistema de recubrimiento de muestras con metales tanto oxidables como no oxidables (sistema de vacío con bomba turbomolecular), y también carbono. El sistema debe ser de operación totalmente automática, y debe posibilitar el almacenado de diferentes procedimientos, los que podrán ser reutilizados para garantizar reproducibilidad cuando se requiera un recubrimiento con similares parámetros. La cámara de proceso debe tener un diámetro mínimo de 150 mm, para garantizar el montaje de

muestras de gran tamaño. Se deberá incluir un blanco de Au y al menos 10 barras de carbono.

6. Se debe incluir con el equipamiento un sistema de secado de muestras por punto crítico, con cámara de alta presión con agitador magnético, y sistema de control de temperatura de la misma.

7. Se debe incluir el equipamiento para pulido vibratorio para la preparación superficial de muestras con el nivel requerido para permitir el análisis con EBSD.

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS DEL EQUIPAMIENTO

A. Capacitación/Entrenamiento:

1. La compra debe incluir un curso de capacitación que incluya los principios básicos en la técnica de microscopía electrónica de barrido y microanálisis de rayos X, para un mínimo de 3 personas, con un tiempo de al menos 12 horas (dividido en módulos), de forma remota o presencial, en días y horas a convenir, antes de instalado el equipamiento.

2. Se deberá realizar un entrenamiento presencial específico del uso y manejo (teórico/práctico) del microscopio, después de completada la puesta en marcha e instalación del equipo. La duración mínima del entrenamiento deberá ser de al menos 24 horas (distribuida en módulos). Se debe realizar una capacitación avanzada online al menos de 24 horas, distribuida en módulos, a realizarse en el trimestre posterior a la instalación.

3. Posterior a ello, se deberá realizar una capacitación avanzada presencial de al menos 16 horas (distribuida en módulos) al menos tres meses luego de la instalación del equipo.

4. El entrenamiento debe ser realizado por un instructor certificado por el fabricante del equipo, para lo cual el proveedor deberá presentar en su oferta un documento que avale dicha certificación. El entrenamiento deberá ser realizado en español, el que deberá estar disponible para atender las dudas que surjan en el uso del equipamiento durante todo el período de vigencia de la garantía.

B. Garantía y Mantenimiento:

1. El proveedor debe ofertar garantía completa, la que debe estar libre de costo adicional, cubriendo todos los ítems necesarios para la correcta operación del equipamiento (ej. mano de obra, traslados, partes y repuestos por fallas de fabricación). Esta garantía debe cubrir, al menos, 24 meses contados desde la instalación y puesta en marcha, una vez que el equipo esté operativo con todas sus funcionalidades.

2. El proveedor debe ofertar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo por un periodo mínimo de 24 meses, el cual debe estar libre de costo adicional para el comprador. Este plan de mantenimiento preventivo y correctivo debe ser realizado por personal certificado por el fabricante, de forma presencial (en terreno) y a lo menos una vez al año, según corresponda.

3. El plan de mantenimiento preventivo debe incluir, a lo menos, un mantenimiento anual que incluya las labores de mantenimiento preventivo recomendadas por el fabricante, además de un control regular de los parámetros de funcionamiento del microscopio en forma online.

4. El mantenimiento correctivo del equipo no debe tener un límite de visitas durante la vigencia de la garantía.

C. Soporte Técnico:

1. El proveedor deberá garantizar el soporte técnico del microscopio. El servicio técnico debe ser realizado por personal capacitado y certificado en fábrica, con residencia en el

territorio argentino, con experiencia demostrable en el tipo de sistema ofertado, para lo cual el proveedor deberá presentar en su oferta un documento que avale dicha certificación técnica.

2. El proveedor deberá demostrar que es el representante en Argentina del fabricante del equipo principal ofertado, y que lo ha sido al menos durante los últimos tres años.
3. Deberá garantizarse la provisión de repuestos, consumibles y servicios por un tiempo no menor a 10 años, contados a partir de la instalación del equipo.
4. Durante la vigencia de la garantía y los años de soporte comprometidos, se debe ofrecer un soporte técnico, gratuito, con un tiempo de respuesta menor a 12 horas para un diagnóstico remoto, y menor de 5 días hábiles para presencia en sitio de ser necesaria.
5. Se deberán detallar los microscopios electrónicos de barrido de filamento de tungsteno de la marca ofertada, instalados o vendidos en el territorio argentino.
6. Se deberá proveer de una lista con referencias de otros microscopios electrónicos de barrido mantenidos por el servicio post venta local del proveedor.

1. **Tipo de cotización solicitada:**

CIP/CIF: Ezeiza, con traslado al Instituto de Investigación en Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería (IITCI), sito en calle Buenos Aires N° 1400 de Neuquén capital. Según se aclara en el art. 8 del presente pliego.

2. **Condición de entrega.** Armado y puesto en marcha en lugar de entrega.

3. **Garantía:** Doce (24) meses.

CONSIDERACIONES GENERALES

ARTÍCULO N.º 1: CONSULTA Y RETIRO DE PLIEGOS.

Los pliegos y toda la documentación que integra las bases del concurso podrán consultarse, sin cargo alguno, desde el día 05 de julio del 2023, hasta el día 24 de julio del 2023.

Los datos de contacto son: Tel 299 4421979 - mail: confluencia.adm@gmail.com.

Los pliegos se entregarán sin cargo, personalmente o vía email.

ARTÍCULO N.º 2: FECHA DE PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS.

La presentación de las ofertas se hará en sobre cerrado en la forma establecida en el Artículo 11 "Forma de Presentación" del Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Bienes y/o Servicios Conexos, en las oficinas de la UAT del Centro Científico Tecnológico Patagonia Confluencia, sito en calle Dr. Ramón N° 372 Planta Baja

Depto "A" de Neuquén capital (8300), aceptándose la recepción de las mismas hasta una (01) hora antes de la fecha de apertura de sobres estipulada.

ARTÍCULO N.º 3: APERTURA DE OFERTAS.

El acto de apertura de las ofertas se realizará online el día 25 de julio de 2023 a las 11:00 horas, en un todo conforme con lo establecido en el Artículo N.º 18 del Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Bienes y/o Servicios Conexos, "Apertura de Ofertas".

ARTÍCULO N.º 4: GARANTÍA DEL BIEN/EQUIPO.

Para dar cumplimiento al OBJETO del presente, el equipo requerido deberá ser nuevo, y deberá encontrarse al momento de la entrega en perfecto estado de conservación.

Con tal propósito presentará un CERTIFICADO DE GARANTÍA DE CALIDAD ESCRITA, el cual incluirá una cláusula en la cual se manifieste que se hará cargo de las reparaciones que resulten necesarias durante su período de validez; debiendo solucionar los defectos que se presenten en el lugar del territorio nacional de la REPÚBLICA ARGENTINA donde se encuentre en ese momento el equipo, o donde el Adjudicatario lo determine, siendo exclusivo responsable del transporte de ida y vuelta y estando a su exclusivo cargo la totalidad de los gastos que resultarán del transporte como así también de los seguros correspondientes.

En el período de garantía estarán cubiertas todas aquellas fallas y/o defectos de piezas, accesorios, componentes y sistemas del equipo, cuando las causas no provengan del mal uso del mismo.

El traslado del equipo a un centro de reparación dentro del período de garantía, y las erogaciones por repuestos y accesorios, desmontaje, desarmado, montaje y armado deberán ser soportados en su totalidad por el oferente.

En caso de ocurrir esta situación, el oferente deberá establecer un plazo máximo de reposición del material.

ARTÍCULO N.º 5: FORMA DE PAGO. MONEDA.

Es requisito para el pago que el oferente sea titular de la cuenta bancaria a la cual se realizará la transferencia.

Pago de bienes y servicios suministrados desde el país del Comprador:

El pago de los bienes y servicios suministrados desde el país del Comprador se efectuará en pesos argentinos.

En el supuesto de que el Contrato se firme en moneda extranjera, la factura deberá confeccionarse en moneda de curso legal en la República Argentina.

El Comprador abonará la factura dentro de los treinta (30) días a partir de la fecha de recepción de la misma, y anterior recepción y aceptación por el Comprador de los bienes y/o servicios.

Pago de bienes y servicios importados:

El pago de los bienes y/o servicios importados se efectuará en Dólares estadounidenses.

La forma y condición de pago al Proveedor en virtud del Contrato será la siguiente:

Forma de pago:

I. Anticipo: El cien por ciento (100%) del precio total del Contrato se pagará dentro de los treinta (30) días siguientes a la firma del contrato con la presentación de la factura y de una garantía de cumplimiento de contrato según se indica en el art. 29 del pliego de condiciones generales que forma parte de esta licitación.

ARTÍCULO N.º 6: LUGAR Y FORMA DE PRESENTACIÓN DE LAS FACTURAS.

El Proveedor requerirá el pago al Organismo mediante la siguiente documentación:

1. Original y una (1) copia de la factura, dada la condición de EXENTO de la institución, a nombre del CONICET, CUIT N° 30-54666038-5, con la descripción de los bienes y/o servicios, indicando cantidad, y monto total y la leyenda "IITCI". Deberá indicarse además en la factura o invoice que el equipo debe ser entregado en la UE IITCI.
2. Toda otra documentación que la institución requiera.

ARTÍCULO N.º 7: OBLIGACIONES DEL OFERENTE.

1. Acreditar ser fabricante y/o representante oficial para ventas y servicios de mantenimiento y la cantidad de servicios post venta en el país de la marca del equipo cotizado, lo que deberá acreditar con el Certificado de Representación en la oferta.
2. En caso de defecto o falla de fábrica o de producción del bien, el oferente deberá establecer un plazo máximo de reposición de las unidades.

ARTÍCULO N.º 8: PLAZO, LUGAR, Y SERVICIO DE ENTREGA DE LOS BIENES.

Los mismos se entregarán a nombre del Instituto de Investigación en Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería (IITCI), sito en calle Buenos Aires N° 1400 de Neuquén capital, siendo a cargo del proveedor la totalidad de gastos como son el seguro de traslado, flete e instalación.

Los gastos mencionados deberán ser discriminados en forma separada, pero formarán parte del total de la oferta.

PLAZO DE ENTREGA: Hasta Ciento Cincuenta (150) días corridos a partir de la notificación de la orden de compra.

Para cualquier información comunicarse con la Dra. Silvana Sommadossi, al email: ssommadossi@gmail.com, o al teléfono 0299-4490300 Int. 612/653.

ARTÍCULO N.º 9: RECEPCIÓN.

La Institución no asumirá ningún costo de transporte o mano de obra que se requiera para la entrega del equipamiento en el lugar indicado.

En el momento de la entrega del equipo, se conformará el Acta de Recepción Provisoria de las mismas, verificando el estado de funcionamiento de todos los sistemas y la documentación exigida.

Finalizada la verificación y de conformidad con esta, la institución conformará el Acta de Recepción Definitiva de los bienes.

ARTÍCULO N.º 10: SERVICIO DE POST-VENTA.

Los oferentes, en su oferta, deberán especificar y garantizar los agentes autorizados en todo el Territorio Nacional; por lo tanto y a tal efecto, adjuntarán a la oferta el listado de Concesionarios Oficiales y/o Talleres Autorizados donde conste nombre, dirección y teléfono de cada uno.