



Expediente: 32390/24

INFORME TÉCNICO COMISIÓN ASESORA

PROCEDIMIENTO ABIERTO PARA LA FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UN MICROSCOPIO DE EFECTO TÚNEL DE BAJA TEMPERATURA PARA SU ACOPLAMIENTO A UN SISTEMA DE ULTRA-ALTO VACÍO DESTINADO AL INSTITUTO DE CIENCIA DE MATERIALES DE MADRID DE LA AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS.

El equipamiento es parte del proyecto 2023-TI/TEC-28968 financiado por Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad Autónoma de Madrid.

El equipamiento es parte del proyecto PID2021-125309OA-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033. / FEDER, UE.

El equipamiento es parte del proyecto intramural especial 20226AT011.

D. Pablo Merino
Investigador responsable del Instituto
de Ciencia de Materiales de Madrid

D. Iván Cosío Martínez
Gerente del Instituto de Ciencia de
Materiales de Madrid

Dña. Alicia García Sanz
Técnico de la Oficina Técnica de
Equipamiento del CSIC

La Comisión Asesora, formada por las personas relacionadas al margen, tras estudiar las ofertas presentadas, informa lo siguiente:





Createc Fischer & Co. GmbH

Oferta Técnica.

Suministro ofertado: Microscopio de efecto túnel (STM, *Scanning tunneling microscope*) de baja temperatura para su acoplamiento a un sistema de ultra-alto vacío.

Marca: Createc

Modelo: LT-STM

En base a la información aportada por la empresa, su propuesta técnica **cumple** el Pliego de Prescripciones Técnicas.

I. CALIDAD DEL EQUIPAMIENTO. Hasta 7,5 puntos.

Amplitud de las prestaciones y características mínimas establecidas en el Pliego de prescripciones técnicas orientadas a:

- Ampliar los estudios de microscopía a nivel atómico y molecular pudiendo realizar una caracterización tanto morfológica como electrónica de la más alta resolución molecular posible, resolviendo enlaces intramoleculares mediante el uso de puntas funcionalizadas.

La empresa licitadora se aviene a proporcionar filtros de radiofrecuencia (RF) y de bajas frecuencias (low-pass) para las señales de corriente túnel, así como para el voltaje aplicado a los actuadores piezoeléctricos. Además, propone incluir en el diseño de los escudos contra la radiación del criostato unos orificios que van a permitir la evaporación de gases para ser utilizados en la funcionalización de puntas.

En conjunto, estas dos ampliaciones van a permitir medir en modo de corriente constante con resoluciones en z inferiores a 2 pm. Lo que permitirá la caracterización morfológica y electrónica con resolución intramolecular. Por estos motivos, se considera que el equipamiento ofertado es de mayor calidad que el requerido en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se asignan **2 puntos**.

- Ampliar las prestaciones del criostato relacionadas con la temperatura y tiempos de enfriamiento.

El equipamiento ofertado no presenta prestaciones ampliadas en relación con la temperatura y los tiempos de enfriamiento respecto a las requeridas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se asignan **0 puntos**.





MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Cofinanciado por
la Unión Europea



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN



Comunidad
de Madrid



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Accesibilidad del equipo, facilidad de uso del mismo, distribución de componentes, que impliquen un beneficio en las condiciones de trabajo de los usuarios.

La empresa licitadora ofrece unas condiciones técnicas y de diseño del microscopio que van a permitir el correcto uso de la instrumentación por un usuario individual, sin la ayuda de un segundo operario.

Además, el acceso óptico para realizar las transferencias es de un tamaño de brida CF100, lo cual resulta de un tamaño más que adecuado para la correcta visualización de los procesos en vacío, así como para la visualización del posicionamiento grueso de la punta frente a la muestra. Por estos motivos, se considera que el equipamiento ofertado proporciona unas condiciones de trabajo para los usuarios que resultan en una mayor accesibilidad y facilidad de uso.

Se asigna **1 punto**.

2. MEJORAS Y/O APORTACIONES ADICIONALES EVALUABLES MEDIANTE JUICIO DE VALOR. Hasta 5 puntos.

Aportación adicional a valorar: Se valorará que la cabeza de microscopio STM pueda en un futuro ser mejorada para realizar medidas de fuerzas atómicas en modo q-plus sin necesidad de ser remecanizada y así realizar medidas de curvas de fuerza contra distancia o mapas de fuerzas.

Mejora ofertada: Según la documentación aportada, no es necesario abrir ni modificar el sistema UHV, el criostato ni el escáner para implementar la funcionalidad AFM. La empresa asegura que para mejorar en un futuro el instrumento para habilitar las mediciones de qPlus AFM, sólo es necesario la adquisición de una licencia qPlus, de un módulo adicional en la electrónica de control (módulo Nanonis para el control de oscilación (OC4)) y los sensores qPlus.

Justificación de la valoración: Según la empresa licitadora el criostato y la cabeza STM ya tienen implementados todos los contactos eléctricos necesarios para las mediciones de AFM qPlus. Para la señal qPlus de la correspondiente sonda AFM están asignados dos contactos eléctricos en el conector de la sonda. La configuración del preamplificador interno incluye un preamplificador STM y un amplificador para la señal qPlus AFM. Todas las señales necesarias se guían a lo largo del criostato y se pueden conectar al exterior del criostato mediante el pasamuros designado en el manual.

Todo ello, permitirá en un futuro poder realizar medidas de curvas de fuerza contra distancia o mapas de fuerzas, que son ensayos que enriquecerán los estudios que se realicen.

Se asignan **2,5 puntos**.

Aportación adicional a valorar: Se valorará que la cabeza de microscopio STM pueda en un futuro ser mejorada para realizar medidas de luminiscencia realizada por punta, es decir, luminiscencia inducida por túnel, fotoluminiscencia y/o Raman realizada por sonda (TERS).





MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Cofinanciado por
la Unión Europea



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN



Comunidad
de Madrid



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Mejora ofertada: Según la documentación aportada el instrumento está preparado para realizar medidas de luminiscencia realizada por punta con la configuración de las lentes acromáticas implementadas en la cabeza STM. Para configurar el sistema para mediciones de luminiscencia inducida por túnel, es necesario un espectrómetro y una mesa de ajuste óptico con una lente (ajustable) que enfoca la radiación saliente hacia el espectrómetro. Para mediciones Raman, se requiere adicionalmente un láser y componentes ópticos fuera del vacío.

Justificación de la valoración: Las lentes tienen un enfoque fijo en la unión punta-muestra y se mueven con la punta durante el posicionamiento aproximado. De esa forma, no es necesario cableado adicional para mover el enfoque de las lentes. Este método de trabajo es muy ventajoso, ya que los ajustes de la trayectoria óptica se pueden ajustar fuera del vacío. Sin embargo, existen sistemas de lentes o espejos parabólicos con mayores aperturas numéricas que podían haber sido ofertadas. Así mismo, existen sistemas de colección óptica en vacío motorizados con actuadores piezoeléctricos que resultan más sofisticados que la solución aportada en la oferta.

Se asignan **1,5 puntos**.

3. INCLUSIÓN EN LA OFERTA DE ACCESORIOS O ELEMENTOS SUPLEMENTARIOS.

No es de aplicación a este contrato.

4. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL SUMINISTRO.

No es de aplicación a este contrato.

5. CURSOS DE FORMACIÓN ADICIONAL A LA REQUERIDA EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. Hasta 2 puntos.

Oferta formación adicional sobre técnicas de aplicación relacionadas con el equipo, tales como medidas en espacio real de estructura electrónica, técnicas espectroscópicas de densidad de estados mediante derivada de la conductancia, o de otras aplicaciones científicas que permita la instrumentación.

Se oferta: La empresa licitadora indica que puede proporcionar formación adicional para:

- Espectros de puntos, espectros de nubes, grillas y mapeo espectroscópico (mapas dI/dV) de la señal de conductancia.
- Configuración de mapas multipaso, posible con el controlador Nanonis
- Interpretación de los espectros de ruido actuales y discusión de fuentes de ruido comunes.
- Espectroscopia Z

No se informa sobre la duración ni el número de asistentes.

Se asignan **0,5 puntos**.





MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Cofinanciado por
la Unión Europea



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN



Comunidad
de Madrid



CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Incluye formación adicional sobre el mantenimiento y reparación del equipo a los técnicos de mantenimiento o servicio técnico del centro.

Se oferta: La empresa licitadora sugiere la siguiente formación adicional sobre el mantenimiento y reparación del equipo:

- instrucción del personal técnico durante el montaje del escáner y los escudos contra la radiación para ayudarlos a comprender mejor el diseño del escáner y los escudos contra la radiación.
- Formación sobre el cableado del criostato y detalles para la resolución de problemas relacionados con las conexiones eléctricas y el tiempo de espera.

No se informa sobre la duración ni el número de asistentes.

Se asignan **0,5 puntos**.

A tenor de lo expuesto anteriormente esta Comisión Asesora propone las puntuaciones que figuran en el Anexo I.





ANEJO I: CUADRO DE VALORACIÓN DE CRITERIOS EVALUABLES MEDIANTE JUICIO DE VALOR

SUMINISTROS DE EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO

EXPEDIENTE N°: 32390/24

EMPRESAS	1. Calidad del equipamiento (7,5 puntos)	2. Mejoras y/o aportaciones adicionales evaluables mediante juicio de valor (5 puntos)	3. Inclusión en la oferta de accesorios o elementos suplementarios (N/A)	4. Innovación tecnológica del suministro (N/A)	5. Cursos de formación adicional a la requerida (2 puntos)	TOTAL (14,5 puntos)
Createc Fischer & Co. GmbH	3	4	-	-	1	8

