

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE
"SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN DE UN
SISTEMA INTEGRADO DE MICROSCOPIO CON NANO-INDENTADOR
DESTINADO A LOS GRUPOS *MICROENVIRONMENTS FOR MEDICINE* DEL
INSTITUT DE BIOENGINYERIA DE CATALUNYA"**

Exp. 01/2025

1. OBJETO

El objetivo del presente documento es el establecimiento de las prescripciones técnicas que rigen en el procedimiento de contratación destinado a dotar de un **Microscopio óptico invertido integrado con un sistema de nano-indentación** al grupo *Microenvironments for medicine* del Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC) con el objetivo de proporcionar al grupo la capacidad de llevar a cabo propiedades mecánicas de biomateriales blandos (hidrogeles) a microescala, así como propiedades celulares micromecánicas.

La adquisición englobará las prestaciones de suministro, instalación, puesta en marcha y formación.

2. LUGAR DE ENTREGA E INSTALACIÓN

Microenvironments for Medicine
Parc Científic de Barcelona
Ed. Clúster – Lab EMS1C54
Av. Gregorio Marañón, 6, Rampa 2
08028 Barcelona

3. PARTES Y COMPONENTES DEL SUMINISTRO

3.1 Microscopio

3.1.1 Microscopio

3.1.1.1 Microscopio invertido

3.1.1.2 Platina mecánica

3.1.1.3 Objetivos

3.1.1.4 Sistema de iluminación LED

3.1.2. Cámara a color

3.2. Nanoindentador

3.2.1 Programas para el control del nanoindentador

3.3. Ordenadores, programas para el control del microscopio y nanoindentador , procesado y almacenamiento de datos

3.4 Mesa antivibratoria

3.5 Manuales

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUMINISTRO

A continuación, se detallan brevemente las especificaciones técnicas mínimas que debe cumplir el suministro, instalación, puesta en marcha y formación de un **Microscopio invertido integrado con un sistema de nano-indentación**.

4.1 Microscopio Invertido.

4.1.1. El microscopio estativo deberá constar como mínimo de los siguientes componentes, que cumplirán todos y cada uno de los requisitos técnicos indicados:

4.1.1.1 Microscopio invertido, deberá estar equipado con:

- Revolver de objetivos con 6 posiciones, motorizado.
- Condensador con distancia de trabajo de al menos 70 mm y apertura numérica aproximada de 0.35, adaptables para campo claro, contraste de fases, y *differential interference contrast* (DIC).
- Sistema de iluminación por luz transmitida VIS-LED
- Binoculares, aumento 10x o similar.

4.1.1.2 La platina mecánica deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- Platina mecánica XY con desplazamiento mínimo de 130x85 mm.
- compatible con mounting frames K 160 x 110 mm and Z-Piezo.
- Estará equipada con cada uno de los siguientes insertos: para colocar cubreobjetos, placas de Petri de 35", y placas multipocillo (inserto universal).

4.1.1.3. El microscopio estará dotado, como mínimo, con los siguientes objetivos:

- Objetivo de 5 aumentos, apertura numérica mínima de 0.15, distancia de trabajo mínima de 12 mm.
- Objetivo de 10 aumentos, apertura numérica mínima de 0.25, distancia de trabajo mínima de 6.5 mm.
- Objetivo de 20 aumentos, apertura numérica mínima de 0.35, distancia de trabajo mínima de 4.9 mm.

4.1.1.4 Tendrá un sistema de iluminación VIS-LED, que cumplirá con las siguientes características mínimas:

- Temperatura de color 5600 K.
- Señales de control: disparador (BNC).
- Frecuencia del disparador máxima de 100 Hz.
- Compatible con objetivos desde 2.5x.

4.1.2 Cámara a color

El microscopio invertido deberá estar equipado con una cámara digital completamente integrada en el sistema que deberá cumplir con todas y cada una de las siguientes características:

- USB 3.0 Super Speed (5 Gbit / s)
- 5 Megapixel: 2,464 (H) × 2,056 (V)
- Tamaño de Pixel: 3.45 μ m x 3.45 μ m
- Tamaño del Chip: 8.5 mm x 7.1 mm, imagen diagonal 11.1 mm
- Tiempos de exposición de 100 μ s a 4 s

Todas estas características deberán tener valores iguales o mejores a los arriba indicados.

4.2 Nanoindentador

El equipo estará equipado con un sistema de nano-indentación que permita la aplicación de fuerzas mecánicas a la microescala y que cumplirá con todas y cada una de las siguientes características técnicas mínimas:

- Tendrá la capacidad de medir propiedades mecánicas de materiales con módulos de Young con un rango aproximado de 10 Pa – 1 GPa.
- Resolución de fuerza no inferior a 20 pN.
- El sistema de nano-indentación deberá ser compatible y deberá estar totalmente integrado con el microscopio invertido descrito en el punto 4.1.
- El sistema de nano-indentación también deberá ser plenamente compatible con la adquisición de imágenes con el microscopio invertido, de forma simultánea a la adquisición de fuerzas. Este requisito deberá ser acreditado mediante el aporte de documentación.
- Admitirá la aplicación de fuerza mediante puntas esféricas, de tamaños modulables desde 3 a 250 μm aproximadamente.
- Permitirá el control de posición vertical fina de las puntas con piezoeléctrico de rango mínimo 100 μm , resolución máxima 0.5 nm.
- Admitirá el control de posición X,Y,Z grueso con rango mínimo 12 mm, resolución máxima 80 nm.
- Estará equipado con sistemas de control de fuerza (*force clamp*) y de indentación, y con capacidad de aplicar carga cíclica (rango mínimo de 0.01 a 20 Hz aproximadamente) y de medida de propiedades viscoelásticas.
- Tendrá la capacidad de generar mapas de propiedades mecánicas, con resolución lateral de como mínimo 1 μm , y temporal de 1 indentación por segundo.
- Capacidad de llevar a cabo medidas en placas de múltiples pocillos (hasta 384 pocillos).

4.2.1 Programas para el control del nanoindentador

El nanoindentador debe incluir un software de control y análisis con las siguientes características mínimas:

- Capacidad de definir y ejecutar experimentos de indentación, y de mostrar los resultados inmediatamente durante y después de llevar a cabo el experimento.
- Capacidad de programación de protocolos de indentación complejos, con diferentes segmentos con distintos tipos de indentación.
- Generación de resultados en ficheros abiertos y accesibles.
- Capacidad de análisis de datos con modelos mecánicos, para obtener parámetros de viscoelasticidad.
- El adjudicatario debe comprometerse a suministrar sin coste alguno para el IBEC, las actualizaciones de software necesarias para mantener actualizado y mejorar la operatividad del nanoindentador durante la duración del periodo de garantía.

4.3. Ordenador

El equipo incluirá un ordenador que deberá cumplir con todos y cada uno de los siguientes requisitos técnicos:

-
- Procesador mínimo: Intel-i7 generación 13
- 16 GB de RAM en un bloque
- 1 TB de disco sólido
- Mínimo 2 conectores usb-c
- Sistema operativo Windows 11 professional
- Monitor 27"
- Ratón y teclado USB
- Compatible con software para el nanoindentador y microscopio

Software

- El software del equipo deberá contar, como mínimo, con todas y cada una de las siguientes prestaciones:
 - Que proporcione todas las funciones adecuadas para el completo control del microscopio y nanoindentador

4.4. Mesa antivibratoria

La mesa antivibratoria deberá cumplir con todos y cada uno de los siguientes requisitos técnicos:

- deberá proporcionar una superficie aislada de vibraciones que afecten al funcionamiento del microscopio e instrumentación sensible.
- la reducción de vibraciones se realizará mediante aire.
- tendrá una superficie de trabajo con las dimensiones necesarias para albergar todo el sistema: microscopio invertido con todos sus componentes descritos en el punto 4.1 y el nanoindentador.

4.5. Manuales

Se incluirá una versión, en inglés y español en formato electrónico, y/o en papel de todos los manuales del y equipo y de sus diferentes modos de funcionamiento.

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.

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.

La entrega, instalación, puesta en marcha y validación se realizará en el período máximo de **12 semanas**. 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. La formación se llevará a cabo tanto para el uso del microscopio invertido, como para el uso del nanoindentador (con una duración mínima de 3 días para el nanoindentador, y 3 días para el microscopio invertido).

Se establece un período de prueba de **3 meses**, para comprobar el funcionamiento del equipo, que empezará a contar una vez realizada la entrega o, en su caso, la entrega, instalación y puesta en marcha del equipo.

Una vez entregado e instalado el equipo objeto del contrato, superado el control de calidad, acabadas las pruebas del funcionamiento y comprobada su adecuación a las

previsiones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas se levantará la correspondiente acta de recepción, momento a partir del cual empezará a contar el periodo de garantía.

8. GARANTÍA MÍNIMA Y SERVICIO TÉCNICO POSTVENTA

La garantía correspondiente al equipo licitado se indicará en el cuadro a continuación y será contra todo defecto de fabricación y funcionamiento.

- Sustitución de los bienes defectuosos.
- Asistencia telefónica continuada para resolución de los problemas en las 24h sucesivas a la llamada.
- Reparación “in situ” de aquellos problemas o averías que no puedan resolverse telefónicamente, con un tiempo de respuesta y personación de un técnico en un plazo máximo de 2 días naturales desde el momento en que el IBEC haya notificado la existencia del problema o avería.
- En caso de reparación durante dicho periodo de garantía, el coste de las piezas de recambio, los honorarios y desplazamiento del personal técnico irán a cargo del adjudicatario.
- Sustitución de las piezas no críticas (que no eviten el funcionamiento del sistema) en 15 días naturales desde el momento en que el IBEC haya notificado la existencia del problema o avería.
- Sustitución de las piezas críticas (es decir que eviten el funcionamiento del sistema) en 10 días naturales desde el momento en que el IBEC haya notificado la existencia del problema o avería.
- Garantía de reposición de piezas de recambio del equipo suministrado e instalado por un periodo mínimo de CINCO (5) AÑOS tras dejar de fabricarse el equipo, y con garantía de un plazo máximo de entrega de estas piezas de una semana desde el requerimiento por el IBEC.
- En caso de avería grave en uno de los módulos críticos del sistema (es decir, una avería que impidiera el funcionamiento total o parcial del sistema durante más de 15 días naturales), se proporcionará un módulo de reposición durante el período de reparación del equipo propiedad del IBEC.

Descripción	Años de garantía mínima
Microscopio invertido integrado con un sistema de nano-indentación	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, enero de 2025

Prof. Manuel Salmeron-Sanchez
Responsable del grupo *Microenvironments for Medicine*