

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE  
“SUMINISTRO DE UN MICROSCOPIO DE DOS FOTONES PARA  
OBTENCIÓN DE IMÁGENES Y FOTO-ESTIMULACIÓN NEURONAL CON  
AMPLIO CAMPO DE VISIÓN Y ALTA FRECUENCIA DE ADQUISICIÓN PARA EL  
GRUPO NONLINEAR PHOTONICS FOR NEUROSCIENCE DEL INSTITUTO DE  
BIOINGENIERÍA DE CATALUÑA”**

**Exp. 06/2025**

## 1. OBJETO

El objetivo del presente documento es establecer las prescripciones técnicas que rijan en el procedimiento de contratación destinado a dotar el grupo de 'Nonlinear Photonics for neuroscience' de la Fundación Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC) de **un microscopio de dos fotones para obtención de imágenes y foto-estimulación neurona con amplio campo de visión y alta frecuencia de adquisición.**

La adquisición englobará únicamente la prestación de suministro.

## 2. LUGAR DE ENTREGA E INSTALACIÓN.

Fundació Institut de Bioenginyeria de Catalunya  
Av. Gregorio Marañón, 6 –rampa 2  
Edificio Cluster I  
08028 Barcelona

## 3. PARTES Y COMPONENTES DEL SUMINISTRO

Suministro, y en su caso, según se indique en el apartado 4 del presente Pliego, instalación, puesta en funcionamiento y formación de:

### 3.1 Microscopio de dos fotones.

- 3.1.1 La estructura del microscopio y sus motores.
- 3.1.2 El sistema de foto-estimulación.
- 3.1.3 El sistema de escaneo.
- 3.1.4 Ópticas y detectores optimizados para grandes campos de visión.
- 3.1.5 El sistema de *pulse shaping*.

### 3.2. Manuales

## 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUMINISTRO

A continuación, se detalla brevemente las especificaciones técnicas mínimas que debe cumplir el suministro, de un **microscopio de dos fotones para obtención de imágenes y foto-estimulación neurona con amplio campo de visión y alta frecuencia de adquisición.**

**El microscopio de dos fotones para obtención de imágenes y foto-estimulación neurona con amplio campo de visión y alta frecuencia de adquisición** debe cumplir todos y cada uno de los siguientes requisitos técnicos mínimos:

## 1. ESTRUCTURA DEL MICROSCOPIO Y MOTORES

### a. Columna vertical con las siguientes características:

- Altura: ~ 600 mm
- Plataforma para su instalación en una mesa óptica métrica
- Brazo horizontal para mediciones en configuración de *epi-iluminación*

### b. Breadboard adicional con las siguientes características:

- Dimensiones: 350 mm x 275 mm
- Agujeros tipo M6 compatibles con mesa óptica métrica

### c. Motor vertical con controlador para movimiento en el eje Z de los objetivos:

- Rango de movimiento: 100 mm
- Movimiento mínimo reproducible  $\leq 2 \mu\text{m}$
- Capacidad de carga  $> 3 \text{ kg}$

### d. Plataforma horizontal con agujeros tipo M6 compatibles con mesa óptica métrica:

- Controlador y joystick para movimiento en XY
- Rango de movimiento: 150 mm
- Movimiento mínimo reproducible  $\leq 2 \mu\text{m}$
- Capacidad de carga  $> 5 \text{ kg}$

## 2. EL SISTEMA DE FOTOESTIMULACIÓN

### a. Basado en un SLM con las siguientes características:

- 1024 x 1024 píxeles de cristales líquidos de 17 x 17  $\mu\text{m}$
- *Fill factor*  $> 95\%$
- Longitud de onda óptima: 900-1100 nm
- Eficiencia de difracción  $\geq 90\%$
- Número de niveles de fase: 256
- Tiempo de respuesta de los cristales líquidos  $\leq 5 \text{ ms}$
- Regulador de temperatura
- Controlador incluido
- Compatible con SDK en Python

## 3. SISTEMA DE ESCANEADO DE DOBLE GALVO

### a. Galvo 1 con las siguientes características:

- Dos espejos para escaneo en XY
- Diámetro del haz láser aceptado: 7 mm
- Tiempo de respuesta al escalón (*step response time*): 250  $\mu\text{s}$

- Excursión angular  $> \pm 22^\circ$  (ángulos ópticos)
- Respuesta en frecuencia: para ángulos ópticos de  $\pm 5^\circ$ , frecuencia máxima con onda sinusoidal  $> 200$  Hz
- Recubrimiento de plata (*silver coating*)
- Controlador y fuente de alimentación incluidos

**b. Galvo 2 con las siguientes características:**

- Dos espejos para escaneo en XY
- Diámetro del haz láser aceptado: 4 mm
- Tiempo de respuesta al escalón (*step response time*): 200  $\mu$ s
- Excursión angular  $\geq \pm 15^\circ$  (ángulos ópticos)
- Respuesta en frecuencia: para ángulos ópticos de  $\pm 5^\circ$ , frecuencia máxima con onda sinusoidal  $> 800$  Hz
- Recubrimiento de plata (*silver coating*)

#### 4. ÓPTICAS Y DETECTORES OPTIMIZADOS PARA GRANDES CAMPOS DE VISIÓN

**a. Objetivo 1 (baja magnificación):**

- Magnificación: 4X
- Distancia de trabajo  $> 17$  mm
- Abertura numérica: 0.13
- Distancia focal efectiva: 50 mm

**b. Objetivo 2 (10X, con buena transmisión en visible e infrarrojo cercano):**

- Magnificación: 10X
- Distancia de trabajo  $> 15$  mm
- Abertura numérica: 0.3
- Distancia focal efectiva: 20 mm
- Diseñado para alta transmisión en visible e infrarrojo cercano

**c. Objetivo 3 (alta apertura numérica):**

- Magnificación: 16X
- Distancia de trabajo: 3 mm
- Abertura numérica: 0.8
- Distancia focal efectiva: 12.5 mm
- Optimizado para microscopía de dos fotones

**d. Objetivo 4 (larga distancia de trabajo):**

- Magnificación: 10X
- Distancia de trabajo: 34 mm
- Abertura numérica: 0.28
- Distancia focal efectiva: 20 mm

- Optimizado para microscopía de dos fotones

**e. Objetivo 5 (gran campo de visión para microscopía de dos fotones):**

- Magnificación: 10X
- Distancia de trabajo > 7 mm
- Abertura numérica: 0.5
- Distancia focal efectiva: 20 mm
- Optimizado para microscopía de dos fotones
- Campo de visión en la muestra > 2 mm

**f. Dos lentes de tubo (*tube lenses*) con alta transmisión en el visible y distancia focal de 100 mm y 200 mm**

**g. Cámara sCMOS de gran tamaño y alta frecuencia de adquisición:**

- Sensor: BSI sCMOS, Gpixel GSENSE 6510BSI
- Pico de eficiencia cuántica: 95%
- Área efectiva: 20.8 mm x 20.8 mm
- Resolución: 3200 x 3200 píxeles de 6.5  $\mu\text{m}$  x 6.5  $\mu\text{m}$
- Frecuencia de adquisición máxima:  $\geq 150$  fps,
- Ruido de lectura mínimo: 0.7 e-
- Compatible con SDK en Python

**h. Set completo de filtros y dichroicos para microscopía de fluorescencia de dos fotones, con detección en el verde o en el rojo.**

## 5. SISTEMA DE *PULSE SHAPING*

**a. SLM con las siguientes características:**

- 1920 x 1200 píxeles de cristales líquidos de 8 x 8  $\mu\text{m}$
- *Fill factor* > 95%
- Longitud de onda óptima: 500-1200 nm
- Eficiencia de difracción a 1064 nm  $\geq 80\%$
- Número de niveles de fase: 256
- Tiempo de respuesta de los cristales líquidos a 1064 nm  $\leq 40$  ms
- Controlador incluido
- Compatible con SDK en Python

**b. Un *diffraction grating* de alta eficiencia a 900 nm.**

## 4.2. Manuales

Se incluirá una versión, en castellano y/o inglés en formato electrónico, y/o en papel de todos los manuales, para cada uno de los equipos descritos en el presente pliego.

## 5. EMBALAJE Y TRANSPORTE

El proveedor deberá embalar convenientemente el/los equipo(s), para que éste/os llegue(n) en perfectas condiciones. Cualquier desperfecto en los materiales ocasionados 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 irán a cargo del adjudicatario.

## 6. SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y FORMACIÓN

La empresa adjudicataria estará obligada a suministrar.

El suministro, en el período máximo de **2 meses**. El plazo se computará a partir del día siguiente al de la formalización del contrato, excepto otra notificación por parte del IBEC.

Se establece un período de prueba de 6 a 8 semanas para comprobar el funcionamiento del equipo, que empezará a contar una vez realizada la entrega.

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 definitiva**, según el tiempo indicado en el párrafo anterior, momento a partir del cual empezará a contar el período de garantía.

## 7. 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.

- **Asistencia remota:** Los licitadores deberán proporcionar soporte telemático en caso de problemas o consultas sobre el uso de cualquier dispositivo. Este soporte deberá ofrecerse en un plazo máximo de una semana desde que el IBEC notifique la incidencia.
- **Instrucciones para envío a fábrica:** En caso de ser necesario enviar un componente a fábrica para su reparación, los licitadores deberán proporcionar instrucciones detalladas sobre el procedimiento, incluyendo la desconexión del equipo, y las condiciones de manipulación.
- **Cobertura de reparaciones en garantía:** Durante el período de garantía, los costes de las piezas de repuesto, los honorarios y desplazamientos del personal técnico, así como cualquier gasto asociado al envío de componentes a la fábrica, correrán a cargo del adjudicatario.

Descripción	Años de garantía mínima
Microscopio de dos fotones para obtención de imágenes y foto-estimulación neurona con amplio campo de visión y alta frecuencia de adquisición.	1

IMPORTANTE: Los licitadores deberán presentar una memoria explicativa dentro del Sobre C del servicio de apoyo, actualizaciones, mantenimiento y asistencia técnica, y de todos los plazos de respuesta, en caso de que se produzcan incidencias, expresando el precio de este servicio, así como el del mantenimiento, una vez finalice el período mínimo de garantía de 1 año 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 mejora según lo previsto en el Anexo 4 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

**Dr. Nicolò Accanto**

Responsable del grupo *Nonlinear Photonics for Neuroscience*