



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE UN
ESPECTROFOTÓMETRO Y UN ANALIZADOR DE GASES PARA LA UNIVERSIDAD DE LA RIOJA**



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE SUMINISTRO DE UN ESPECTROFOTÓMETRO Y UN ANALIZADOR DE GASES PARA LA UNIVERSIDAD DE LA RIOJA.

Índice

| | |
|---------------------------------|---|
| 1. OBJETO DEL PLIEGO | 3 |
| 2. LOTE I: ESPECTROFOTÓMETRO. | 3 |
| 3. LOTE II: ANALIZADOR DE GASES | 7 |
| 4. FACTURACIÓN | 8 |
| 5. CERTIFICADO DE SEGURIDAD | 8 |



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE SUMINISTRO DE UN ESPECTROFOTÓMETRO Y UN ANALIZADOR DE GASES PARA LA UNIVERSIDAD DE LA RIOJA.

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego tiene por objeto regular y definir el alcance y condiciones de la prestación del suministro e instalación de un espectrofotómetro y un analizador de gases.

2. LOTE I: ESPECTROFOTÓMETRO.

El sistema hiperespectral debe ser un equipo portátil, para trabajar en campo, con un rango espectral de 400 nm a 1700 nm. Estará compuesto por:

1. Sistema de captura de imágenes para espectro visible y NIR entre 400 y 1000 nm
2. Sistema de captura de imágenes para espectro infrarrojo entre 900 y 1700 nm
3. Software para la gestión de las imágenes espectrales
4. Sistema de captura de imágenes en campo: Sistema de barrido
5. Cámara de visión infrarroja de alta resolución

La descripción técnica de los equipos es la siguiente:

1. Sistema de captura de imágenes para espectro visible y NIR entre 400 y 1000 nm

Compuesto de:

1.1. Cámara con una resolución de 1600x1200 píxeles, monocromo, con las siguientes características

- Sensor CCD progresivo con sensibilidad entre los 400 y los 1000 nm
- Interfaz CameraLink
- Resolución 1600 (H) x 1200 (V)
- Tamaño de píxel en el sensor 7.4 μm x 7.4 μm
- Visualización de imagen a máxima resolución a 33fps
- Sync Interno/Externo
- Formato de lente C-Mount
- Interfaz de salida de imagen CameraLink
- Iluminación mínima de 1.0 Lux, f=1.4, sin filtro IR y sin shutter
- Peso: Menor de 400 g

1.2. Lente hiperespectral para el rango comprendido entre los 400 y los 1000 nm.

- Rejilla de 30 μm
- Resolución espectral: 2.8 nm
- Dispersión óptica: 97'5 nm/mm



- Tamaño de imagen máx: 6'5mm (espectral) x 14'3mm (espacial)
- Apertura numérica de F/2.4
- Temperatura de trabajo entre 5 °C y 40 °C,
- Incluye el order blocking filter (OBF) necesario con C-Mount

1.3. Placa base de alineación y fijación de sistema hiperespectral y proceso de calibración entre 400 y 1000nm

1.4. Accesorios incluidos:

- Cable CameraLink con un mínimo 3 m de longitud
- Alimentador TRQ 12V para cámara
- Óptica de 8 mm adecuada para el sistema
- Tarjeta capturadora PCMCIA y CameraLink para portátil y librerías de programación SDK

2. Sistema de captura de imágenes para espectro infrarrojo entre 900 y 1700 nm

Compuesto de:

2.1 Cámara con sensor InGaAs de 320x256 píxeles con interfaz USB

- El sensor InGaAs deberá tener las siguientes características:
 - Sensible en la banda espectral entre 900 – 1700 nm
 - Resolución de 320 x 256 píxeles
 - Tamaño de píxel de 30 μm x 30 μm
 - Sistema de refrigeración
 - Porcentaje máximo de píxeles defectuosos inferior al 1%
 - Factor de relleno de aproximadamente el 100%
- Interfaz óptica tipo C-Mount
- Frecuencia de captura a máxima resolución: 100 Hz
- Posibilidad de definir regiones de interés
- Integración de imágenes tipo Snapshot
- Tiempo de exposición entre 1useg y 400 segundos
- Rango dinámico total de 14 bit
- Temperatura de trabajo entre 0 y +50° C
- Modo de fabricación anti-condensación con tiempo de refrigeración de 120s
- Consumo de potencia <4 Watt, Refrigeración: 30 Watt max
- Peso: Menor de: 2.0 kg
- Fuente de alimentación (peso menor: 400 g)
- Voltaje de entrada: 12 V -5 A
- Memoria interna no volátil para el almacenamiento de la configuración de cámara
- Fuente de alimentación para cámara
- Óptica de 8 mm f/1.3 que proporcione un campo de visión horizontal (HFOV) de 69°.

2.2. Software de adquisición de imagen y control de cámara con las siguientes características:

- Control del tiempo de integración en todo el rango
- Ajuste de la salida del conversor AD (nivel y rango)



- Selección de modo de ganancia Alto o Bajo
- Non-Uniformity Correction (NUC):
- Pre-visualización de la imagen
- Información en tiempo real: histograma, perfil de línea, mediciones puntuales, mapa de intensidad 3D
- Pseudo-color
- Formatos admitidos: BMP, PNG, TIF, JPG, BIN (raw) y CSV.
- Deberá permitir la grabación de vídeo

2.3. Lente hiperespectral para el rango comprendido entre los 900 y los 1700 nm

- Rejilla de 30 μm
- Resolución espectral: 5 nm (para rejilla de 30 μm)
- Dispersión óptica: 110 nm/mm
- Tamaño de imagen máx: 7.6 mm (espectral) x 12.8 mm (espacial)
- Apertura numérica mejorada de F/2.0
- Óptica de 8 mm
- Temperatura de trabajo entre 5 y 40 °C,
- Adaptador a Rosca-C para su acoplamiento a cámaras y lentes

2.4. Placa base de alineación y fijación de sistema hiperespectral, y proceso de calibración del sistema entre 900 y 1700 nm.

2.5. Accesorios que deben ser incluidos:

- Cable USB 2.0 y alimentador para cámara
- Óptica de 8 mm

3. Software para la gestión de las imágenes espectrales

El software debe permitir la gestión de la captura de las imágenes espectrales. El programa permitirá crear y almacenar secuencias de imágenes espectrales en ficheros compatibles con ENVI (ITT Visual Information Solutions).

El software debe ser compatible con las cámaras de ambos sistemas hiperespectrales. A través de éste software debe ser posible controlar la cámara y configurar parámetros como el tiempo de exposición, el *binning*, el *frame rate*, etc., para gestionar las capturas. El programa también permite controlar el movimiento del dispositivo para el barrido para la captura de imágenes. .

El programa permitirá leer la información referente a la calibración del sistema, con el fin de identificar las longitudes de onda correspondientes a cada una de las líneas del sensor para construir imágenes 2D.

4. Sistema de captura de imágenes en campo: Sistema de barrido

Sistema especialmente desarrollado para la adquisición de imágenes en campo o en laboratorio. El sistema permitirá la adquisición automatizada del cubo de datos (HyperCube, con



información de los ejes X, Y del espectro) mediante el escaneo espacial de la muestra, sin necesidad de realizar un desplazamiento de la muestra, ni del sistema de adquisición de imagen, gracias a un sistema interno compuesto por espejos controlados mediante un motor paso a paso que realiza el barrido de la muestra. El control del sistema se realizará a través de una interfaz serie.

El sistema para la adquisición de imágenes en campo deberá proporcionar una campo visión máximo de $80^\circ \times 30^\circ$, y de realizar el escaneo de la muestra a una velocidad comprendida entre los $0'01^\circ/\text{seg}$ y los $25^\circ/\text{seg}$.

Los materiales que compongan el sistema estarán optimizados para trabajar el rango espectral comprendido entre los 400 y los 1.700 nm (entre $0'4$ y $1'7\mu\text{m}$). El peso del equipo será menor de 2 kg e incluirá la fuente de alimentación de 24V DC. El sistema de captura debe permitir acoplarse a ambos sistemas hiperespectrales mediante adaptadores fácilmente intercambiables.

5. Cámara de visión infrarroja de alta resolución

Al sistema multiespectral deberá estar acoplado a una cámara de visión infrarroja para medición de temperatura, de alta resolución. La cámara infrarroja debe tener las siguientes especificaciones técnicas:

- Cámara infrarroja con detector de rango espectral: 7,5 a 13 μm
- Resolución infrarroja mínima: 640x480 pixeles
- Sensibilidad térmica 65 mK
- Resolución espacial: 0,65 mrad.
- Lente de germanio
- Campo de visión: 45° (horizontal) x 34° (vertical)
- Distancia focal mínima: 0.12 m
- Zoom 1-8 veces con función panorámica.
- Cámara digital 3.2 Mpixel con iluminación
- Rango temperatura -40°C a 500°C (en 2 rangos: -40 a 120°C y de 0 a 500°C)
- Precisión temperatura 2%, 2°C
- Localizador puntero láser integrado
- Almacenamiento en tarjetas SD,
- Capacidad para 2 tarjetas de memoria SD, en la cámara
- Pantalla LCD de alta resolución 5.6" (1024x600 pixels) orientable.
- Cuerpo abatible 180°
- Visor abatible (800x600 pixeles)
- Corrección de dioptrías en el visor
- Interfaces: firewire, USB y salida de video
- Sistema grabación de voz
- 2 Baterías con indicadores de carga
- Cargador de baterías inteligente para 2 baterías
- Fuente de alimentación y cable de comunicación
- Cables: Cable USB, cable de video, firewire 4/6 y firewire 6/6
- Posibilidad de integración de un GPS
- Software de generación de informes termográficos compatible con la cámara



- Maletín rígido de transporte

3. LOTE II: ANALIZADOR DE GASES

El sistema analizador de intercambio de gases debe ser de gran precisión, y que permita trabajar tanto en campo como en invernadero o en laboratorio. El instrumento debe ser portátil, capaz de determinar la asimilación fotosintética, conductancia estomática y fluorescencia clorofílica de una misma hoja, simultáneamente. Permitirá realizar un control de concentraciones de CO₂, H₂O y temperatura de la hoja, lo cual permite tener controlados todos los parámetros relevantes para la fotosíntesis. Las mediciones de asimilación fotosintética, conductancia estomática, transpiración se podrán realizar bajo distintas condiciones de luz, humedad y CO₂. El software que incluya permitirá programar series de medidas y distintas configuraciones del aparato que le permiten medir de manera continua, así como almacenar datos e intercambiar información con un ordenador.

Estará compuesto por:

- Consola de control.
- Cámara microclima para medida en hojas anchas (ventana mayor o igual 5cm²).
- Sonda de aire
- Unidad de iluminación microclima.
- Cargador de batería.
- Juego de consumibles básico (incluyendo paquete con 10 cartuchos de CO₂).
- Manual de instrucciones
- Maletín de transporte.

Se podrán medir los siguientes parámetros en la pantalla:

- Contenido en el ambiente de CO₂ y vapor de agua mediante sensores miniaturizados situados en la propia cámara.
- Diferencial de CO₂ y vapor de agua.
- Temperatura en la cámara y en hoja.
- Flujo.
- Presión atmosférica.
- Radiación foto sintéticamente activa PAR.
- Tasa de fotosíntesis.
- CO₂ subestomática.
- Tasa de transpiración.
- Conductancia estomática.
- Carga de batería.



Especificaciones técnicas:

- Rango CO₂: 0-2.000 ppm. Resolución: > 2 ppm.
- Técnica de medida de CO₂: Análisis por infrarrojos. Sistema diferencial abierto, auto cero, compensación automática de presión atmosférica y temperatura.
- Rango H₂O: 0 a 75 mbar. Resolución: mejor que 0,5 mbar.
- Técnica de medida de H₂O: Dos sensores HR de rápida respuesta láser-trimmed.
- Rango de radiación PAR: 0 a 3000 $\mu\text{mol m}^2 \text{seg}^{-1}$.
- Técnica de medida de la radiación PAR: Fotocélula de silicio.
- Control de radiación PAR: mediante mezcla de LED rojos y azules.
- Rango Temperatura en la cámara: -5°C a 50°C.
- Técnica de medida de la temperatura: Termistor de precisión.
- Velocidad de flujo a la cámara de medida: 100ml a 500 ml. min.⁻¹

Software de programación:

A través del software en la consola se podrá controlar de forma automática e independiente las condiciones medioambientales en la cámara de medida. Se deberá obtener respuesta automática a curvas secuenciales programadas con distintos rangos y tiempos.

4. FACTURACIÓN

El adjudicatario, una vez formalizada el acta de recepción, procederá a facturar el importe correspondiente al suministro efectuado.

5. CERTIFICADO DE SEGURIDAD

Los equipos se entregarán con:

- Marcado "CE".
- Declaración de conformidad. Este documento estará redactado en la misma lengua que el manual de instrucciones original, acompañándose una copia en castellano.
- Manual de instrucciones, redactado en la lengua del país de origen del equipo y otra copia en castellano. La ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del contratista.