

## **PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT D'UN EQUIP DE MICROSCÒPIA ELECTRÒNICA DE RASTREIG PER A LA DIRECCIÓ GENERAL DE LA POLICIA, PER A L'ANY 2023**

---

### **1. Objecte**

Subministrament, instal·lació i posada en funcionament d'un sistema de microscòpia electrònica de rastreig per als laboratoris de la Direcció General de la Policia, per a l'any 2023.

*L'adquisició d'un de microscòpia electrònica de rastreig forma part de l'operació "Herramientas policía científica" que serà susceptible de ser cofinançada pel Fons Europeu de Seguretat Interior 2021-2027 (FSI).*

### **2. Descripció bàsica**

L'equip es compon d'un microscopi electrònic de rastreig (SEM) amb detector d'espectroscòpia de raig X per energia dispersiva (EDS) i programari per a la cerca automàtica de partícules de residu de tret.

La microscòpia electrònica és una tècnica emprada pel Laboratori de Química Forense en les anàlisis següents:

- Partícules de residu de tret (GSR).
- Explosius (per exemple, pólvores que porten carbó vegetal).
- Micro-partícules de metalls (per exemple, pólvores amb metall en pols).
- Determinació de la naturalesa dels metalls.
- Composicions d'aliatges dels metalls.
- Determinació dels additius de les pintures amb partícules metàl·liques.
- Determinació de qualsevol partícula microscòpica (per exemple, en estudis medi ambientals).
- Anàlisi de fibres.

### **3. Característiques tècniques**

L'equip haurà de constar de les unitats bàsiques següents:

#### **3.1. Microscopi electrònic de rastreig (SEM) automatitzat controlat per PC**

Aquest equip haurà de constar de les unitats bàsiques i les característiques mínimes descrites a continuació:

##### **Electro òptica:**

- Font d'electrons: filament de Wolframi (W).
- Resolució en mode alt buit: 3nm a 30kV i 8nm a 3kV.
- Rang de voltatge: 200V - 30KV.

- Rang de corrent d'almenys fins a 2  $\mu$ A.

#### **Sistemes de buit:**

- El control del buit haurà de ser totalment automàtic.
- Mode de treball d'alt buit d'almenys fins a 400 Pa.
- Bombes de buit: hauran de ser turbomoleculars i rotatòries.

#### **Cambra de mostres:**

- Moviment de la platina: haurà de portar 5 motors amb els moviments X, Y, Z, R, T (X= 80mm, Y= 100mm, Z= 35mm, T = -10° a 90°, R = 360°).
- Disposar de repetibilitat del moviment de l'*stage* en els eixos X i Y, de com a màxim a 3 $\mu$ m.
- Portamostres: mínim per 8 mostres i que suporti un pes mínim de 500g. Haurà de ser multiport.
- Haurà de portar una mostra estàndard de calibratge per a GSR (Gunshot Residue).
- Haurà d'incloure una càmera CCD per a poder observar l'interior de la cambra.

#### **Detectors:**

- Haurà de tenir detectors d'electrons secundaris i retrodispersats.
- Haurà de portar un mesurador de corrent de la mostra o espècimen.

### **3.2. Sistema de microanàlisi (EDS)**

- Haurà de constar d'un detector EDS (Energy Dispersive Spectrometer) amb refrigeració Peltier, amb les característiques següents:
- Finestra: haurà de ser com a mínim 60 mm<sup>2</sup>.
- Resolució: haurà de ser inferior o igual a 127 eV en la línia del Mn K $\alpha$  amb capacitat de detecció des del beril·li (Be).
- Distància de treball analítica: haurà de ser com a màxim 10mm.

### **3.3 Programari**

#### **Analitzador:**

- Haurà de poder realitzar anàlisis automàtiques qualitatives i quantitatives.
- Haurà de poder realitzar anàlisis químiques amb mapes, línies i punts.
- Haurà de disposar de control manual dels paràmetres següents: identificació i integració de pics, processament del background i comparació d'espectres.
- Haurà de disposar de l'opció de captura d'imatges.
- Haurà de disposar d'un control automàtic de la platina del SEM.

- Haurà de tenir un sistema d'emmagatzematge i tractament de dades, espectres i imatges.

#### **Programari GSR:**

- Haurà de poder realitzar la cerca automatitzada i l'anàlisi i classificació de partícules de residu de tret, d'acord amb la norma ASTM E1588.
- Haurà de poder realitzar la captura, l'emmagatzematge i fer tractament de dades, espectres i imatges.
- Haurà de permetre a l'usuari la creació de classes addicionals d'elements.
- Haurà de poder realitzar una revisió, re-localització en pantalla i reclassificació de partícules.

### **3.4 Sistema informàtic (maquinari)**

- S'inclourà, un sistema informàtic complet, amb ordinadors d'última generació i els accessoris corresponents per al control del sistema, amb sistema operatiu Windows 10 i teclat en català o castellà; haurà de comptar amb un mínim de 2 terabytes de disc dur, un mínim de 16 gigabytes de memòria RAM, i un processador i7 de dècima generació, o superior, per a poder gestionar els programaris associats i la configuració del sistema abans especificat, connectat a dos monitors TFT, plans, d'un mínim de 24 polzades o superior, d'alt contrast, un per al SEM i l'altre per l'EDS, i impressora làser capaç de imprimir a doble cara, acoblada al sistema.
- Haurà de portar un controlador per la platina de tipus joystick dual, amb panell de control amb dials rotatoris i teclat.

### **4. Instal·lació i posada a punt**

L'empresa adjudicatària haurà de subministrar i instal·lar l'equipament en la localització designada per la Divisió Tècnica del Cos de Mossos d'Esquadra (incloent la col·locació d'ancoratges i/o accessoris i retirada d'embalatges), connexió, posada en marxa dels equips, i la corresponent verificació.

L'empresa adjudicatària, un cop instal·lat l'equip i en presència de personal que determini la Divisió Tècnica del Cos de Mossos d'Esquadra, haurà de realitzar les proves necessàries que acreditin el funcionament de l'equip subministrat

### **5. Formació**

Quan l'empresa adjudicatària hagi subministrat i instal·lat l'equip, haurà de portar a terme en el termini màxim d'un mes i sense cap cost addicional per a l'Administració, un curs de formació de maneig i aplicacions d'un mínim de 15 hores, en idioma català o castellà. Aquesta formació anirà dirigida als usuaris per a què l'equip sigui utilitzat en la forma prevista pel fabricant i puguin efectuar-se les rutines de servei del laboratori. El seu contingut ha d'incloure un mòdul de formació bàsica sobre el maneig, manteniment de l'equip, posada a punt, tractament de dades i aplicacions.

La formació s'haurà de realitzar a les instal·lacions que determini la Divisió Tècnica del Cos de Mossos d'Esquadra al Complex Central de la PGME, en dates flexibles, acordades entre la Divisió Tècnica i l'empresa adjudicatària.

Posteriorment, després d'un període de funcionament de l'equip d'almenys 3 mesos s'haurà de completar la formació amb un mòdul complementari, d'un mínim de 25 hores, per acabar d'ajustar les prestacions de l'equip als serveis oferts pel laboratori, el qual s'haurà de dur a terme en un període màxim de 6 mesos des de la posada en funcionament de l'equip.

## **6. Documentació a presentar per part de l'empresa adjudicatària**

L'empresa adjudicatària haurà de lliurar, en el moment, de la instal·lació de l'equip la documentació en català i/o castellà següent:

- Manual d'instal·lació dels equips, identificant i retolant els equips que puguin comportar algun risc.
- Manual d'ús: amb les característiques de l'equip, explicació detallada dels principis del funcionament, dels controls i alarmes, operacions de maneig i seguretat, i operacions rutinàries per a dur a terme la verificació del funcionament adequat de l'equip previ al seu ús diari, etc. S'haurà de proveir un exemplar per a cada equip entregat.
- Manual tècnic i de manteniment: haurà d'incloure esquemes elèctrics i mecànics complets, desballestament, recanvis i accessoris, operacions de manteniment preventiu, calibratge i/o verificació i ajuda en la localització i diagnòstic d'avaries, etc. Els rètols, els indicadors i les etiquetes de l'equip han de ser suficientment explicatius per evitar el risc d'error en el seu ús.

## **7. Suport tècnic**

Per tal de donar resposta immediata davant qualsevol tipus d'incidència, l'empresa adjudicatària, mínim durant el període garantia, ha de garantir un servei d'atenció tècnica personalitzada que garanteixi l'assistència tècnica davant tot tipus d'incidències mitjançant telèfon i correu electrònic ( cal establir un horari mínim). A aquest efecte, l'empresa haurà de facilitar a la Divisió Tècnica un número de contacte directe així com un correu electrònic.

El servei de suport s'haurà de portar a terme en català o castellà.

## **8. Garantia**

L'empresa adjudicatària haurà de proporcionar un mínim de tres anys de garantia, a comptar des de la instal·lació efectiva i posada en funcionament de l'equip.

## **9. Manteniment obligatori durant, mínim els 3 anys del període de garantia obligatoris.**

Dins el període dels 3 anys de garantia, l'empresa adjudicatària haurà de prestar, sense cap cost addicional per a l'administració, un servei de garantia a tot risc que haurà d'incloure les actuacions/prestacions següents:

- La substitució de l'equip, a càrrec de l'empresa adjudicatària, en cas de vicis ocults o defectes importants que impedeixin el funcionament de l'equip, així com un equip de substitució en cas de reparació que no es pugui dur a terme a les instal·lacions del laboratori.
- **Manteniment preventiu anual:** revisió de seguretat i control de funcionament, ajustos, calibratges, verificacions i altres operacions necessàries pel correcte funcionament i manteniment de l'equip.
- **Manteniment correctiu:** totes les operacions correctives necessàries per la reparació d'avaries i defectes, incloses, sense cap cost addicional per a l'administració totes les peces de recanvi.
- Durant aquests 3 anys l'empresa adjudicatària està obligada a realitzar/facilitar, totes les actualitzacions que afectin al funcionament dels equips subministrats i els programaris associats, així com la formació associada als possibles canvis comportats per aquestes actualitzacions.
- Els treballs de manteniment preventiu i correctiu, no han de suposar cap cost addicional per a l'administració i per tant també han d'incloure les despeses de desplaçament, dietes i mà d'obra dels tècnics.

## **10. Obligacions de l'empresa adjudicatària**

L'empresa adjudicatària haurà de garantir peces i elements de recanvi durant un període mínim de 5 anys posterior a la data en què l'equip quedi descatalogat.

## **11. Criteris mediambientals**

Les empreses licitadores estan obligades a retirar els embalatges dels equipaments lliurats i garantir-ne la bona gestió, ja sigui per la seva aportació a la recollida selectiva a través d'un gestor autoritzat de residus o bé de les instal·lacions municipals corresponents.

Els materials d'embalatge han d'estar fabricats a partir de cartró i/o plàstic reciclat.

Intendent Josep Saumell Garcia  
Cap de la Divisió Tècnica de Planificació de la Seguretat