

**PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques QUE HAN DE REGIR EL  
SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ D'UN EQUIP DE CROMATOGRÀFIA  
DE GASOS AMB DETECTOR FID PER AL LABORATORI  
DE L'AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA (ARC-2026-178)**

## **1.- OBJECTE**

L'objecte del present plec de condicions tècniques és determinar les característiques tècniques que han de regir el subministrament i instal·lació d'un equip de Cromatografia de Gasos amb detector FID (GC-FID) per al laboratori de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC).

## **2.- DESCRIPCIÓ I ESPECIFICACIONS TÈCNiques**

El sistema GC-FID ha de permetre la determinació rutinària de TPH – oli mineral (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) en mostres de residus sòlids i sòls, assolint un límit de quantificació de 25 mg/Kg. També ha de permetre la determinació de les fraccions C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub> (DRO), C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub>, C<sub>12</sub>-C<sub>16</sub>, C<sub>16</sub>-C<sub>21</sub>, C<sub>21</sub>-C<sub>35</sub> i C<sub>35</sub>-C<sub>40</sub>, assolint un límit de quantificació de 5 mg/Kg per a cada fracció.

L'equip previst ha de ser compacte, d'alt rendiment i d'elevada eficiència energètica i ha de respondre, com a mínim, a les següents característiques tècniques, que són d'obligat compliment:

### **2.1- Cromatògraf de gasos (GC)**

#### *Rendiment cromatogràfic*

- Repetibilitat del temps de retenció < 0,008 % o < 0,0008 minuts
- Repetibilitat de l'àrea < 0,5 % de desviació estàndard relativa (RSD)

#### *Capacitats del sistema*

- L'equip ha de suportar simultàniament: un injector (S/SL inclòs), un detector FID i fins a vuit senyals de detector/diagnòstic
- L'equip ha de disposar d'una electrònica de detector d'última generació i camí digital complet per quantificar pics en tot el rang de concentració del detector (10<sup>7</sup> per al FID) en la mateixa anàlisi.
- L'equip ha de disposar d'un control electrònic de la neumàtica (EPC) complet disponible tant per a l'injector com per al detector.
- Precisió del valor programat i el control de la pressió de fins a 0,001 psi.
- L'EPC amb columnes capil·lars ha de proporcionar quatre modes de control de flux de la columna:
  - ✓ Pressió constant
  - ✓ Pressió programada (tres rampes)
  - ✓ Flux constant
  - ✓ Flux programat (tres rampes)

- L'equip ha de disposar d'un sistema de compensació de la pressió atmosfèrica i la temperatura, de manera que els resultats no variïn encara que es modifiquin les condicions ambientals del laboratori.
- L'equip ha d'oferir un fàcil accés als modes de manteniment i servei des de la pantalla tàctil.
- L'equip ha de permetre el control del valor programat i l'automatització des de la pantalla tàctil o des d'un sistema de dades en xarxa. La programació s'ha de poder configurar en el panell frontal per iniciar accions (encesa/apagat, inici de mètode...) en una data i hora futures.
- L'equip ha de disposar d'un registre de desviacions del temps per a cada anàlisi per garantir que tots els paràmetres s'han mantingut.
- L'equip ha de permetre la visualització de tots els paràmetres del cromatògraf i de l'injector automàtic en el cromatògraf o el sistema de dades.
- L'equip ha de disposar d'un mode de "repòs" programable i ecològic per reduir els consums de gas i energia i d'un mode "despert" per a preparar el sistema per treballar amb una alta productivitat.
- L'equip ha de disposar d'un sistema de monitorització del nombre d'injeccions o el temps d'ús per tal de planificar els manteniments i evitar aturades innecessàries.

#### *Forn de la columna*

- El forn de la columna ha de ser de reduïdes dimensions, però admetre una columna capil·lar de 60 m.
- El forn ha de tenir un rang de temperatura operativa des de temperatura ambient +4°C fins a 350°C, amb una resolució del valor programat de temperatura de 0,1°C.
- L'equip ha d'admetre, com a mínim, 10 rampes de temperatura al forn i admetre rampes negatives.
- L'equip ha de permetre una velocitat màxima de la rampa de temperatura del forn de 300°C/min, així com un refredament 350°C a 50°C en menys de 2,5 minuts

#### *Control electrònic de la neumàtica (EPC)*

- Compensació dels canvis en la pressió baromètrica i la temperatura ambient.
- La pressió ha de tenir un control típic de  $\pm 0,001$  psi en el rang de 0,0 a 99,99 psi.
- L'inlet split/splitless ha de disposar de sensors de flux per a controlar la relació de split.

### *Inlet Split/Splitless (S/SL)*

- Compatible amb totes les columnes capil·lars (des de 50 µm fins a 530 µm de diàmetre intern).
- Relacions de split de fins a 12.500:1 per tal d'evitar sobrecàrregues a la columna.
- El sistema ha de permetre una temperatura màxima de 400°C.
- Mode d'estalvi de gas per a disminuir-ne el consum sense que es vegi afectat el rendiment.
- Control electrònic del flux de purga del sèptum per tal d'eliminar pics fantasma.
- El sistema de segellat de l'injector ha de permetre el canvi ràpid dels liners.

### *Detector FID*

- EPC i control electrònic d'encesa/apagat per a tots els gasos del detector.
- EPC compensat per a variacions de pressió atmosfèrica i temperatura.
- Nivell mínim detectable (tridecà): < 1,2 pg C/s.
- Rang dinàmic lineal > 10<sup>7</sup>, permetent la quantificació de pics en tot el rang de concentracions en una única anàlisi.
- Freqüència d'adquisició de dades de fins a 1.000 Hz, admetent pics d'una amplada de 5 ms a mitja altura.
- EPC estàndard per a tres gasos:
  - ✓ Aire: 0 a 800 mL/min
  - ✓ H<sub>2</sub>: 0 a 100 mL/min
  - ✓ Gas auxiliar (N<sub>2</sub> o He): 0 a 100 mL/min
- Detecció de l'extinció de la flama i reencesa automàtica.
- Temperatura màxima d'operació: 450°C.

### *Pantalla tàctil i interfície del navegador*

- L'equip ha de disposar d'una pantalla tàctil amb accés en temps real a l'estat de l'instrument, la seva configuració i la informació relativa a la ruta de la mostra. També ha de permetre l'accés ràpid a accions com l'edició de paràmetres, diagnòstics, el manteniment, els registres i les pantalles d'ajuda.
- La interfície del navegador ha de permetre visualitzar la informació sobre la configuració, accedir a la resolució de problemes, iniciar proves diagnòstiques i de rendiment i pausar i iniciar anàlisis.

### *Diagnòstics d'injecció*

- L'equip ha de ser capaç d'executar els següents procediments de diagnòstic de l'inlet sense necessitat de tancar les línies de purga del sèptum ni del split vent:
  - ✓ Prova de fuites
  - ✓ Prova de decaïment de pressió
  - ✓ Prova de restricció del split vent
  - ✓ Verificació de la pressió de subministrament de gas
  - ✓ Prova de flux de purga del sèptum

### *Avaluació de blancs*

- L'equip ha de ser capaç d'avaluar internament un arxiu de dades d'una anàlisi d'un blanc, incloent-hi:
  - ✓ Àrees de pic
  - ✓ Alçades de pic
  - ✓ Soroll de línia de base
  - ✓ Nivells de senyal

### *Avaluació del detector*

- L'equip ha de proporcionar una verificació del detector, que inclogui:
  - ✓ Avaluació del rendiment de l'instrument i del detector
  - ✓ Mesura i validació del temps de retenció, àrees i altures de pic
  - ✓ Emmagatzematge dels resultats de la verificació

### *Dimensions i pes*

Les dimensions de l'equip han de ser, com a màxim, de 30 cm (ample) x 60 cm (fons) x 55 cm (altura)

## **2.2- Mostrejador automàtic**

### *Rendiment cromatogràfic*

- Discriminació de mostres:  $\leq 10\%$  .
- Repetibilitat d'àrees: millor que 0,3% RSD
- Linealitat d'injecció:  $< 5\%$  RSD
- Arrossegament: menor a 1 part en 100.000

#### *Característiques de la injecció*

- Modes d'injecció estàndard i en columna.
- Velocitat de dispensació, arrossegament i injecció totalment programables.
- Injeccions ràpides < 100 ms.
- Compatible amb xeringues de 250 i 500 µL, amb opció de suport per a xeringues de gran volum.
- Mode d'injecció en sandvitx definible per l'usuari (2 o 3 capes)
- Xeringa il·luminada per a una fàcil visualització.
- Suport de xeringa intercanviable per l'usuari
- Injector autoalineable

#### *Paràmetres de la injecció de mostres*

- Profunditat de mostreig variable.
- Rentats de xeringa pre i post-injecció
- Volum mínim d'injecció (amb xeringa d'1µL): 10 nL
- Volum màxim d'injecció (amb xeringa de 100 µL): 50 µL
- Velocitat de pistó: ràpida, lenta o variable
- Rang d'injecció: 1 al 50% del volum de la xeringa, amb increments de l'1%
- Mides de xeringa (amb el suport estàndard): d'1 µL a 100 µL
- Mides de xeringa (amb el suport de gran volum): 250 µL i 500 µL

#### *Gestió de mostres*

- Vials estàndard de 2 mL i inserts de microvials.
- Mínim de 48 posicions.

#### *Seguretat i suport*

- Sense possibilitat de funcionament si no està correctament muntat, si el carrusel no està instal·lat o la porta es troba oberta.
- En cas d'avaría, l'adjudicatari enviarà un mòdul de substitució en el menor temps possible

### **2.3- Sistema informàtic i programari**

- Programari amb control íntegre de tot el sistema GC/FID i l'injector automàtic, descrits prèviament.

- Programari amb funció programable de congelació del temps de retenció, que permeti la identificació de compostos desconeguts mitjançant el temps de retenció absolut.
- Programari dissenyat per revisar grans conjunts de dades cromatogràfiques de manera ràpida i eficient, amb facilitat per identificar les mostres d'interès, pics anòmals, desviacions i errors d'integració.
- Possibilitat de connexió remota segura
- Ordinador compatible amb sistema operatiu Windows 11 Pro (64 bits), processador Intel® Core i7 a 2,1 GHz, 16 GB de RAM.
- Unitat òptica DVD+/-RW 16X
- Monitor de 24 polsades i impressora làser.

### **Altres requisits**

- El contracte ha d'incloure el subministrament de, com a mínim, el següent material fungible:
  - ✓ 2 columnes capil·lars adequades per a les aplicacions descrites en l'apartat 2 del present plec.
  - ✓ 1 columna capil·lar DB5 de 30 m
  - ✓ 2 Xeringues addicionals de 5 µL
  - ✓ 5 liners split
  - ✓ 5 liners splitless
  - ✓ 20 Fèrules per injector/detector
  - ✓ 500 vials de 2 mL, transparents i que permetin ser retolats (amb tap a pressió manual)
  - ✓ 100 sèptums d'injector
  - ✓ 1 filtre de gas portador
- L'equip ha d'anar acompanyat d'instruccions on es detallin les operacions d'utilització i manteniment.
- La instal·lació de l'equip inclourà una primera etapa de formació dels tècnics sobre les característiques tècniques, prestacions i utilització de l'equip i el programari. Aquesta formació, que es descriurà a la memòria tècnica, ha de ser en català o castellà i ha de realitzar-se al mateix lloc de la instal·lació. Posteriorment, l'adjudicatari ha de proporcionar una formació específica i presencial per a dues persones sobre les aplicacions descrites.
- El subministrador ha de implementar com a mínim les aplicacions per a l'anàlisi TPH – oli mineral (C<sub>10</sub>- C<sub>40</sub>) i la determinació de les fraccions C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub> (DRO), C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub>, C<sub>12</sub>-C<sub>16</sub>, C<sub>16</sub>-C<sub>21</sub>, C<sub>21</sub>-C<sub>35</sub> i C<sub>35</sub>-C<sub>40</sub> en mostres de residus sòlids i sòls.

### 3. VALORACIÓ PER A L'ADJUDICACIÓ

El criteri per a l'adjudicació d'un equip de Cromatografia de Gasos amb detector FID serà exclusivament econòmic i es valorarà d'acord a la següent fórmula:

$$\text{Puntuació} = \text{Puntuació màxima} \cdot \frac{P_{\min}}{P}$$

on:

Puntuació màxima = 100 punts

P = import de l'oferta (€)

$P_{\min}$  = import de l'oferta més baixa (€)

L'avaluació es realitzarà sobre els imports nets, excloent l'IVA

### 4.- CONDICIONS

- El contracte inclourà el subministrament del sistema cromatogràfic GC-FID, la instal·lació, la formació dels tècnics del laboratori de l'ARC i la garantia de cobertura total mínima de 4 anys per a tots els components, incloent els relatius al sistema informàtic. Durant el segon i successius anys de la garantia es realitzarà almenys un manteniment preventiu a càrrec de l'empresa adjudicatària que inclourà els desplaçaments, la mà d'obra i les peces de recanvi.
- Els licitadors han d'incloure en la memòria tècnica el document d'especificacions oficial de fàbrica de l'equip i/o el manual de l'equip, per tal de permetre la verificació de les especificacions tècniques de l'equip. Aquests documents han d'haver estat publicats prèviament a la publicació de la licitació.
- L'empresa adjudicatària ha de disposar d'un servei post-venda propi ubicat en la província de Barcelona. En cas d'avaria, el temps de resposta ha de ser, com a màxim, de 3 dies laborables. En l'oferta s'ha d'indicar el compromís del servei post-venda, indicant la disponibilitat i ubicació geogràfica del manteniment tècnic, el temps de resposta en cas d'avaria i el temps de lliurament de material fungible i de recanvis.
- Així mateix, s'indicarà una relació dels principals subministraments d'equips similars a l'ofert durant els darrers 5 anys.
- L'adjudicatari haurà de subministrar i instal·lar tot el material al laboratori de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC), Passatge del Criadero, 1-3 Polígon Industrial Pla Sota el Molí de MONTMELÓ (BARCELONA) en el termini màxim de 3 mesos des de la formalització del contracte.

## 5.- VALOR ESTIMAT I PRESSUPOST DE LICITACIÓ:

- El pressupost de licitació és de 58.000,00 € + 21% IVA
- L'import corresponent de l'IVA serà del 21%, és a dir, 12.180,00 €
- El pressupost total, IVA inclòs, resta fixat en 70.180,00 €.

## 6.- PAGAMENT:

El pagament es realitzarà un cop s'hagi finalitzat la instal·lació de l'equip al laboratori de l'ARC, els tècnics hagin rebut la formació i s'hagi comprovat que l'equip funciona correctament d'acord amb les seves especificacions tècniques.

Sílvia Riera Torralba  
*Cap de Laboratori*

Montmeló, 16 de març de 2026