

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ D'UN SISTEMA D'ANÀLISI MULTIELEMENTAL ACOBLAT A UN ESPECTRÒMETRE DE MASSES DE RELACIÓ ISOTÒPICA (TC/EA-IRMS) PER A L'ANÀLISI ISOTÒPICA, AMB DESTINACIÓ ALS CENTRES CIENTÍFICS I TECNOLÒGICS DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

EXPEDIENT 2025/70

1. OBJECTE

El present plec de prescripcions tècniques (PPT) té per objecte definir les característiques i requisits mínims que hauran de reunir els béns que s'han de subministrar en present licitació.

Un sistema d'anàlisi multielemental acoblat a un espectròmetre de masses de relació isotòpica per a l'anàlisi isotòpica de $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^2\text{H}/^1\text{H}$, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ i $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ (TC/EA-IRMS), amb ubicació al laboratori d'anàlisi elemental isotòpica dels Centres Científics i Tecnològics de la Universitat de Barcelona.

Només es descriuran aquells punts que es consideren de major relleu i no es farà constar una descripció exhaustiva i detallada de la totalitat dels components de l'equip. No obstant, una vegada instal·lat, el conjunt instrumental ha de funcionar a plena satisfacció, complint totes i cada una de les especificacions del/dels fabricants.

Abans de l'adjudicació definitiva, la mesa de contractació podrà sol·licitar del proveïdor la informació i documentació complementària, especialment allò que faci referència als aspectes de configuració i/o característiques tècniques de l'equipament ofert.

2. CONSIDERACIONS GENERALS

L'equipament s'integrarà en l'àrea de Química Elemental i Molecular, concretament en el laboratori d'anàlisi elemental isotòpica de la Unitat d'Espectrometria de Masses Aplicada i Anàlisi Isotòpica.

El nou equipament suposarà la renovació d'un equip, que presta serveis fonamentals per al desenvolupament de la recerca de la pròpia Universitat de Barcelona i de diversos grups de recerca capdavanters en anàlisi isotòpica ambiental de la pròpia UB com d'altres centres públics i privats. A més, estarà equipat amb algunes importants millores, com el carrusel mostrejador aïllat amb atmosfera d'heli, que permetrà analitzar isòtops de H en compostos amb H làbil, en una nova línia de recerca singular de traçabilitat geogràfica en diversos camps de la biologia i les ciències alimentàries. Una altra de les aplicacions singulars que es podran implementar és la caracterització de la $\delta^{18}\text{O}$ del fosfat (PO_4) dissolt, que s'aplicarà a l'estudi dels processos d'eutrofització d'aigües superficials i la relació entre els cicles del N i P, una línia de recerca de gran impacte socioeconòmic.

Pel que fa a la seva ubicació, l'equip s'instal·larà a l'edifici CCiTUB Solé i Sabarís, localitzat al Campus Diagonal-Portal del Coneixement, al costat de l'equip d'EA-IRMS amb configuració d'anàlisi de ^{15}N , ^{13}C , i d'aquesta manera es podrà complementar i expandir l'oferta actual existent a la Unitat d'Espectrometria de Masses Aplicada i Anàlisi Isotòpica.

Expedient 2025/70



3. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

L'instrument que es vol adquirir és un analitzador multielemental acoblat a un espectròmetre de masses de relació isotòpica que a més es pugui acoblar a diferents perifèrics (bancada de gasos, entre altres), injectors automàtics de líquids i sòlids entre altres.

3.1. Característiques tècniques que ha de complir l'**espectròmetre de masses de relació isotòpica** de darrera generació:

- Ha de tenir un mínim de 5 copes de Faraday que permetin mesurar les relacions isotòpiques: $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ i $^2\text{H}/^1\text{H}$.
- La font d'ions ha de ser accessible, amb una fàcil extracció i col·locació i ha de tenir un escalfament radiant intern.
- Rang de masses de 1 a 80 uma, amb voltatge d'acceleració de 3 kV.
- Sensibilitat de 1000 molècules/ió CO_2 en mode flux continu.
- Precisió de gasos de referència:
 - $\delta^{13}\text{C}$ (CO_2) 0.06 ‰ per a senyal de 5 nA a 1,5 V (SD 1σ durant 10 impulsos consecutius).
 - $\delta^{18}\text{O}$ (CO_2) 0.06 ‰ per a senyal de 5 nA a 1,5 V (SD 1σ durant 10 impulsos consecutius).
 - $\delta^{34}\text{S}$ (SO_2) 0.1 ‰ per a senyal de 5 nA a 1,5 V (SD 1σ durant 10 impulsos consecutius).
- Linealitat de gas de referència:
 - $\delta^{13}\text{C}$ (CO_2) 0.15 ‰ SD 1σ per 2 – 20 nA.
 - $\delta^{13}\text{C}$ (CO_2) 0.02 ‰/nA per 2 – 60 nA.
- Precisió analítica externa:
 - En mode combustió:
 - $\delta^{13}\text{C}$ (CO_2) ≤ 0.1 ‰, per 10 mostres individuals mesurades de forma consecutiva.
 - $\delta^{15}\text{N}$ (N_2) ≤ 0.15 ‰, per 10 mostres individuals mesurades de forma consecutiva.
 - $\delta^{34}\text{S}$ (SO_2) ≤ 0.2 ‰, per 10 mostres individuals mesurades de forma consecutiva.
 - En mode piròlisi:
 - $\delta^2\text{H} \leq 3,0$ ‰ (SD 1 σ; n = 5), utilitzant $\geq 1\%$ H_2 en He.
- Disseny monolític de l'analitzador, sense soldadures, que contribueixi a tenir totes les superfícies lliures d'aigua adsorbida.
- Sistema de buit amb totes les bombes integrades dins de la cabina de l'equip.
- Auto-determinació de la linealitat, H_3^+ , i l'estabilitat.
- La variació de la temperatura màxima sense afectar el calibratge ha d'estar en el rang de $\pm 2,0$ °C.



3.2. Característiques tècniques que ha de complir l'**analitzador multielemental**:

- Ha de tenir un forn de combustió per a les anàlisis de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ i $\delta^{34}\text{S}$ i un forn d'alta temperatura per a les anàlisis de $\delta^2\text{H}$ i $\delta^{18}\text{O}$.
- Ha de poder realitzar una commutació automàtica entre el mode de combustió i la piròlisi.
- En el mode combustió, ha de permetre calcular directament les relacions isotòpiques $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, i $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$, relacions elementals de C/N, C/S, N/S, i la composició elemental en wt% (percentatge en pes).
- En el mode piròlisi, ha de permetre mesurar directament les relacions d'isòtops $^2\text{H}/^1\text{H}$ i $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, relacions elementals H/O i composició elemental en wt%.
- Integració completa de fluxos de treball d'EA-IRMS per a determinacions de wt% i valors d'isòtops d'una mateixa mostra.
- Ha de tenir dos mostrejadors de sòlids amb capacitat per a més de 90 mostres de manera consecutiva.
- Un mostrejador de sòlids amb cambra tancada hermètica, que permeti l'absència d'entrada d'aire atmosfèric en el compartiment que conté les mostres, amb capacitat per a almenys 50 mostres
- Ha d'incloure un mostrejador de mostres líquides que permeti mesurar més de 90 mostres de manera consecutiva en vials de de 2 ml.

3.3. Característiques tècniques que ha de complir la **interfície** necessària per l'acoblament:

- Ha de permetre la connexió permanent i simultània dels cinc gasos de referències (CO_2 , N_2 , SO_2 , CO i H_2) per l'anàlisi dels 5 isòtops fonamentals.
- Ha de permetre la connexió d'almenys tres perifèrics de preparació de mostres i permetre la commutació entre ells, facilitant l'automatització del laboratori.
- Dilució automàtica mitjançant el programari dels pics de referència i els pics de les mostres per a aconseguir intensitats adequades.
- Tenir un "mode d'estalvi de gas" per a tots els gasos de referència, en els quals hi hagi un consum zero del gas de referència quan no sigui necessari en el mètode analític.

3.4. Software de control:

L'equip haurà de disposar d'una estació de treball amb ordinador de darrera generació, des del qual es puguin controlar i programar totes les seves funcions amb el programari corresponent. Es valorarà molt positivament el conjunt de prestacions que ofereixi el programari, com ara eines per a la millora en qualitat i reducció del temps en el reprocessat de dades. Ha de permetre l'edició de seqüències d'anàlisi de mostres.



Tots els mòduls que constitueixen l'equip: analitzador elemental, interfície i espectròmetre de masses de relacions isotòpiques, han de ser del mateix fabricant, amb un únic servei tècnic i que garanteixi una total compatibilitat entre si, controlats des d'una única plataforma de programari.

El licitador ha d'acreditar una infraestructura dins del territori espanyol capaç d'oferir un servei tècnic adequat quan sigui requerit.

4. FORMACIÓ EN L'ÚS DE L'EQUIP

L'adjudicatari es compromet a realitzar la formació a tot el personal tècnic que correspongui, en un mínim de tres dies. Aquesta formació ha de permetre el màxim aprofitament de l'equip, un cop instal·lat i verificat, tant en el seu ús correcte i òptim com en el manteniment bàsic de l'equip, verificació i calibratge.

S'inclouran tots els manuals (d'ús, tècnics, manteniment).

5. GARANTIA

Garantia d'un any, a partir de la data en que l'equipament es trobi instal·lat al laboratori assignat i demostrat que l'equip funciona segons les especificacions tècniques.

Juan Fran Sangüesa
Director
Centres Científics i Tecnològics