



INFORME TÈCNIC DE VALORACIÓ DE LA MEMÒRIA TÈCNICA PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ, POSADA EN MARXA I FORMACIÓ EN UN ANALITZADOR LÀSER DE LA MIDA DE LES PARTÍCULES EN MOSTRES GEOLÒGIQUES PER AL LABORATORI DE SEDIMENTOLOGIA DEL DEPARTAMENT DE DINÀMICA DE LA TERRA I DE L'OCEÀ.

EXPEDIENT 2024/225

Antonio Miguel Calafat Frau, Professor Titular i Responsable del Laboratori de Sedimentologia del departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà, procedeix a realitzar la valoració de les ofertes presentades pels licitadors en el procés de licitació del subministrament, instal·lació, posada en marxa i formació en un analitzador làser de la mida de les partícules en mostres geològiques per al laboratori de sedimentologia del departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà, expedient 20204/225.

1. ANTECEDENTS.

En data 22 d'abril de 2025, la gerent de la Universitat de Barcelona va aprovar l'expedient de licitació per a la contractació d'un subministrament, instal·lació, posada en marxa i formació en un analitzador làser de la mida de les partícules en mostres geològiques per al laboratori de sedimentologia del departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà, expedient 20204/225.

Atès que s'han dut a terme els tràmits procedimentals necessaris per a l'adjudicació del contracte pel procediment obert simplificat per tramitació ordinària,

Vistes les ofertes presentades valorades de conformitat amb els criteris d'adjudicació fixat en el plec de clàusules administratives que regulen aquesta contractació es va procedir a la seva valoració.

2. VALORACIÓ DE LES PROPOSICIONS.

En data 15 de maig de 2025 es va procedir a l'obertura dels sobres B i donar lectura del seu contingut.

Segons estableix el plec de clàusules administratives particulars, a l'apartat I.1 del quadre de característiques, s'aplicarà la puntuació d'acord amb la informació continguda a la memòria i documentació presentada al sobre B (apartat H del quadre de característiques).

Els ítems a valorar son:

Ref.	Característiques funcionals	Puntuació
1	Tipus de làser, temps de vida útil, i previsió de manteniment (estimació d'anys) i cost associat.	Fins a 10
2	Capacitat de la bomba d'agitació per poder mantenir en agitació partícules d'un ampli rang de diàmetre.	Fins a 4
3	Sistema de sonicació per millorar la disgregació de les partícules (capacitat, integrat o extern).	Fins a 8
4	Obertura superior per facilitar l'entrada de mostra de gran volum.	Fins a 7
5	Compatibilitat química amb dispersants orgànics i inorgànics.	Fins a 1
6	Capacitat de neteja del sistema i omplert/buidat de dispersants automatitzat.	Fins a 3
7	Automatització de mesures mitjançant procediments operatius estàndards (SOPs) i disseny d'informes.	Fins a 3
8	Seguiment de dades en temps real per tal d'optimitzar les condicions de mesura.	Fins a 3
9	Avaluació de la qualitat de l'anàlisi i de les dades obtingudes mitjançant eines basades en l'aprenentatge automàtic (machine learning) de difracció adaptativa.	Fins a 10
10	Capacitat de la seva execució com a aplicació independent fora de línia per a l'anàlisi de dades.	Fins a 3
11	Capacitat per dur a terme actualitzacions en línia amb el temps.	Fins a 3



A continuació es procedeix a informar sobre la documentació presentada per a cadascun dels licitadors i a procedir a la seva valoració.

IESMAT, S.A.

Punt 1: L'equip presentat, Mastersizer 3000+ Ultra, incorpora un làser de heli-neó (He-Ne) de 632,8 nm, una font de llum monocromàtica i altament coherent que destaca per la seva precisió espectral, estabilitat a llarg termini i mínima deriva tèrmica. Incorpora a més un làser secundari LED de 470 nm per millorar la sensibilitat en el rang de les partícules més fines. La línia espectral del làser He-Ne millora l'exactitud de les anàlisis en dispersió Mie, especialment en rangs submicromètrics. L'estabilitat intrínseca del He-Ne permet mantenir la fiabilitat de les dades sense necessitat de calibratges freqüents, la qual cosa es fonamental en l'entorn de recerca on serà ubicat, en el que es requereixen resultats altament reproduïbles i en el que les possibles desviacions experimentals atribuïbles al sistema de mesura siguin mínimes. La seva vida útil típica és superior a 10 anys, i la previsió de manteniment és reduïda. El cost de manteniment és elevat.

Punt 2: La unitat de dispersió per mostres líquides presentada inclou una bomba centrífuga (fins a 3500rpm i 2 L/min) que utilitza el mateix motor per agitar i bombejar, assegurant que la relació entre l'energia necessària per dispersar i traslladar partícules sigui consistent en tot en el rang de mesura. El bombeig des de la part inferior assegura el mostreig adequat de les partícules més denses i/o grolleres.

Punt 3: La unitat de dispersió per mostres líquides presentada inclou un sistema de sonicació intern (in-line) de 40W de potència màxima, totalment controlable des del programari amb nivells de potència variable.

Punt 4: La unitat de dispersió per mostres líquides presentada incorpora una obertura superior que facilita l'entrada de les mostres líquides.

Punt 5: Tant la unitat de dispersió com la cel·la de flux presentades tenen compatibilitat amb aigua i una gran quantitat de dispersants orgànics d'us comú com alcohols, acetona, tetrahidrofurans, alcans, olis, silicones, hidrocarburs, etc.

Punt 6: La unitat de dispersió per mostres líquides de gran volum presentada inclou vàlvules de omplert-buidat de dispersants automatitzat i controlat des del programari, també permet realitzar etapes de pre- i post-neteja automàtiques.

Punt 7: El programari de mesura i funcionament de l'equip permet l'automatització de mesures mitjançant procediments operatius estàndards (SOPs) i disseny d'informes. El programari inclou una opció que funciona amb algorismes intel·ligents que guia a l'usuari durant el flux de treball per a generar les dades necessàries i recomanà la configuració més adequada per tal de generar arxius SOP.

Punt 8: El programari de mesura i funcionament de l'equip permet el seguiment de dades en temps real durant la mesura mostrant dades de la repetibilitat entre rèpliques considerant els percentils principals i el percentatge d'obscuració o densitat òptica de la mesura, dades instantànies de la dispersió de la llum en els detectors analítics i el detector de potència/obscuració del làser, i dades de la distribució de la mida de partícules. A més, i també en temps real durant la mesura i en la mateixa finestra de mesura, el sistema dona informació sobre la qualitat de la mesura del fons, la quantitat de mostra i l'ajust i repetibilitat entre mostres.

Punt 9: El programari de mesura i funcionament de l'equip incorpora diverses eines basades en l'aprenentatge automàtic per a l'avaluació de la qualitat de les dades. Per una banda inclou una guia de qualitat de les dades en temps real durant la mesura que analitza la qualitat de les dades (tipus d'ajust, fons), proposa causes i alternatives de millora. Per una altra banda inclou un eina de difracció adaptativa basada en la intel·ligència artificial que analitza les dades marcant-les com a estacionaries quan son estadísticament rellevants i transitòries quan es tracta de punts fora de rang (outliers). D'aquesta manera es poden obtenir els resultats lliures de interferències que no formen part representativa de la mostra. Aquesta opció també permet obtenir les dades originals (sense filtrat) per tal de poder disposar de tota la informació possible que ajudi a interpretar la mostra de forma més completa.

Punt 10: El programari de mesura i funcionament de l'equip permet la seva execució com a aplicació independent fora de línia per a l'avaluació i tractament de dades amb altres ordinadors sense límit.

Punt 11: El programari de mesura i funcionament de l'equip permet actualitzacions en línia en el temps. Les versions del programari compatibles amb l'equip estan disponibles a la web del fabricant.



Nane Equipamientos, S.L.

Punt 1: L'equip presentat, Bettersize S3 plus, incorpora un làser d'estat sòlid de 532 nm (verd) amb un sistema de lents dual i incidència obliqua (DLOI). Aquestes característiques li confereixen una elevada resolució angular i sensibilitat per a la mesura de partícules de mida submicromètrica. Al tractar-se d'un làser de díode d'estat sòlid pot tenir variacions significatives en l'estabilitat espectral, ja que la longitud d'ona es pot veure afectada per variacions tèrmiques o l'envelliment del díode. Això pot influir en la reproductibilitat dels resultats al llarg del temps, ja que pot introduir desviacions subtils però acumulatives en mesures repetides, i per tant, afectar particularment en estudis al llarg del temps o sèries de dades, com les que es treballa al lloc on serà ubicat l'equipament. La seva vida útil supera els 10 anys, i la previsió de manteniment és mínima, tot i que la elevada sensibilitat a la deriva espectral pot fer necessàries calibratges freqüents. El cost de manteniment és baix.

Punt 2: La unitat de dispersió per mostres líquides presentada inclou una bomba peristàtica que permet la circulació d'aigua (fins a 2500rpm i 3L/min) des d'un dipòsit d'aigua reposada (50L). Aquest sistema d'aigua reposada redueix la generació de bombolles, però requereix d'un espai addicional per a la seva ubicació, i pot requerir una neteja i manteniment extra.

Punt 3: La unitat de dispersió per mostres líquides presentada inclou un sistema de sonicació integrat de 50W de potència màxima, totalment controlable des de software amb nivells de potència i temps variable. La sonda disposa d'un sistema de protecció que impedeix activar-se quan no hi ha líquid a la unitat de dispersió.

Punt 4: La unitat de dispersió per mostres líquides presentada incorpora una obertura superior que facilita l'entrada de les mostres líquides de gran volum.

Punt 5: La unitat de dispersió de mostra líquida de gran volum és compatible amb aigua i alcohols. Per a solvents orgànics s'inclou un unitat de dispersió de mostra diferent, amb un volum reduït (fins a 200 mL).

Punt 6: La unitat de dispersió per mostres líquides de gran volum és totalment automàtica amb omplert, buidat i neteja controlades pel programari sense intervenció de l'usuari.

Punt 7: El programari de mesura i funcionament de l'equip permet l'automatització de mesures mitjançant procediments operatius estàndards (SOPs) i disseny d'informes. El programari permet generar SOPs en els que es poden modificar una gran quantitat de paràmetres relacionats en el desenvolupament de la mesura, l'anàlisi, la neteja i la preparació d'informes.

Punt 8: El programari de mesura i funcionament de l'equip permet la previsualització de la corba granulomètrica mentre s'està afegint la mostra.

Punt 9: El programari de mesura i funcionament de l'equip no incorpora cap eina d'avaluació de la qualitat de l'anàlisi basada en l'aprenentatge automàtic de difracció adaptativa. Permet mesurar paràmetres òptics com l'índex de refracció i absorció de la mostra, i també aporta eines pel reconeixement de bombolles.

Punt 10: El programari de mesura i funcionament de l'equip és lliure de llicència i es pot instal·lar en tants ordinadors com es desitgi.

Punt 11: El programari de mesura i funcionament de l'equip permet actualitzacions en línia durant tota la vida útil de l'equip.

Alava Ingenieros, S.A.

Punt 1: L'equip presentat, Horiba partica LA-960L2, utilitza una combinació de làser de díode d'estat sòlid a 650nm (vermell) i 405 nm (blau), que li permet cobrir un rang de mesura ampli amb bona resolució tant en el rang submicromètric com en partícules més grolleres. Aquesta combinació afavoreix una elevada precisió en l'anàlisi de mostres multimodals. Al tractar-se de làsers de díode d'estat sòlid poden tenir variacions significatives en l'estabilitat espectral, ja que la longitud d'ona es pot veure afectada per variacions tèrmiques o l'envelliment del díode. Això pot influir en la reproductibilitat dels resultats al llarg del temps, ja que pot introduir desviacions subtils però acumulatives en mesures repetides, i per tant, afectar particularment en estudis al llarg del temps o sèries de dades, com les que es treballa al lloc on serà ubicat l'equipament. La seva vida útil supera els 10 anys, i la previsió de manteniment és mínima, tot i que la elevada sensibilitat a la deriva espectral pot fer necessàries calibratges freqüents. El cost de manteniment és baix.

Punt 2: La unitat de dispersió per mostres líquides presentada inclou una bomba centrífuga i agitador amb 15 nivells d'intensitat (fins a 10L/min) que resulta òptima per mantenir en agitació les partícules de mida grollera.



Punt 3: La unitat de dispersió per mostres líquides presentada inclou un sistema de sonicació interna de 30W de potència màxima, totalment controlable des de software amb nivells de potència i temps variable.

Punt 4: La unitat de dispersió per mostres líquides presentada incorpora una obertura superior que facilita l'entrada de les mostres líquides.

Punt 5: La unitat de dispersió de mostres líquides de gran volum te compatibilitat amb aigua, alcohols (etanol, isopropanol) (excepte la bomba d'omplir), olis minerals i vegetals, àcids/bases diluïts.

Punt 6: La unitat de dispersió per mostres líquides de gran volum inclou la funció d'esbandida automàtic que permet omplir, esbandir i drenar el sistema de circulació, la cel·la i el bany de mostra.

Punt 7: El programari de mesura i funcionament de l'equip permet l'automatització de mesures mitjançant procediments operatius estàndards (SOPs) i disseny d'informes. El programari permet carregar cicles d'anàlisi complets per a l'automatització de les mesures (SOP) i permet personalitzar informes, exportar i importar els resultats.

Punt 8: El programari de mesura i funcionament de l'equip permet visualitzar la distribució de la mida de partícules en temps real.

Punt 9: El programari de mesura i funcionament de l'equip no incorpora cap eina d'avaluació de la qualitat de l'anàlisi basada en l'aprenentatge automàtic de difracció adaptativa. Inclou eines basades en proves guiades i automatitzades amb consells per ajudar a l'usuari a escollir valors de l'índex de refracció, concentració, dispersió ultrasònica, velocitat de bombeig i duració de la mesura en funció de les necessitats d'aquest.

Punt 10: El programari de mesura i funcionament de l'equip permet la seva execució com a aplicació independent fora de línia, donant la possibilitat a l'usuari de re-calcular les dades brutes de intensitat de distribució numèriques, de superfície i de volum.

Punt 11: El programari de mesura i funcionament de l'equip inclou actualitzacions gratuïtes de per vida.

3. CONCLUSIONS

Un cop analitzades i valorades les propostes tècniques presentades pels licitadors, les puntuacions obtingudes són:

Ref.	Característiques funcionals	Puntuació	IESMAT, S.A.	Nane Equipamientos, S.L.	Alava Ingenieros, S.A.
1	Tipus de làser, temps de vida útil, i previsió de manteniment (estimació d'anys) i cost associat.	Fins a 10	9	7	7
2	Capacitat de la bomba d'agitació per poder mantenir en agitació partícules d'un ampli rang de diàmetre.	Fins a 4	4	3	4
3	Sistema de sonicació per millorar la disgregació de les partícules (capacitat, integrat o extern).	Fins a 8	8	8	8
4	Obertura superior per facilitar l'entrada de mostra de gran volum.	Fins a 7	7	7	7
5	Compatibilitat química amb dispersants orgànics i inorgànics.	Fins a 1	1	0.5	1
6	Capacitat de neteja del sistema i omplert/buidat de dispersants automatitzat.	Fins a 3	3	3	3
7	Automatització de mesures mitjançant procediments operatius estàndards (SOPs) i disseny d'informes.	Fins a 3	3	3	3
8	Seguiment de dades en temps real per tal d'optimitzar les condicions de mesura.	Fins a 3	3	2	2
9	Avaluació de la qualitat de l'anàlisi i de les dades obtingudes mitjançant eines basades en l'aprenentatge automàtic (machine learning) de difracció adaptativa.	Fins a 10	10	0	0
10	Capacitat de la seva execució com a aplicació independent fora de línia per a l'anàlisi de dades.	Fins a 3	3	3	3
11	Capacitat per dur a terme actualitzacions en línia amb el temps.	Fins a 3	3	3	3
TOTAL		55	54	39.5	41



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Gran Via de les Corts Catalanes, 585
08007 Barcelona
Tel. +34 93 4035338

Barcelona, 22 de maig de 2025.

Antonio M. Calafat Frau
Professor Titular
Responsable del Laboratori de Sedimentologia (UB)