



Finançat per
la Unió Europea



Generalitat
de Catalunya

Fundació Institut Català d'Investigació Química

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ, PEL PROCEDIMENT D'ADJUDICACIÓ RESTRINGIT, SUBJECTA A REGULACIÓ HARMONITZADA, DEL SUBMINISTRAMENT D'UNA UNITAT MÒBIL D'ASSAIG DE CAPTURA DE CO₂ PER CARBONATACIÓ PER A L'INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA.

EXP: 22-2026

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ, PEL PROCEDIMENT D'ADJUDICACIÓ RESTRINGIT, SUBJECTA A REGULACIÓ HARMONITZADA, DEL SUBMINISTRAMENT D'UNA UNITAT MÒBIL D'ASSAIG DE CAPTURA DE CO₂ PER CARBONATACIÓ PER A L'INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA.

1. Objecte de contracte

L'objecte del present contracte és el subministrament d'una unitat mòbil d'assaig de tecnologies de descarbonització corresponent a la unitat d'assaig de captura de CO₂ per carbonatació, incloent el mòdul de pre-captura de l'Exp 11-2024, que té per títol "DISSENY I PROJECTE DE FABRICACIÓ DE QUATRE UNITATS MÒBILS D'ASSAIG DE TECNOLOGIES DE DESCARBONITZACIÓ PER A L'INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA".

2. Característiques tècniques

Les especificacions tècniques descrites seguidament són un resum del disseny de la unitat mòbil que ha de permetre als licitadors poder valorar el seu interès en la licitació. A més a més, es proveeixen els diagrames PDF i una visió de la maqueta en 3D (Annex I).

Un cop superada la primera fase de l'expedient de licitació restringit on l'òrgan de contractació escollirà a un màxim de 5 licitadors, prèvia signatura d'un acord de confidencialitat, se'ls lliurarà tota la informació necessària per poder presentar l'oferta tècnica i econòmica segons el model dels sobres B i C dels annexos dels Plec de Clàusules Particulars. A l'adjudicatari de la licitació, se li lliurarà el disseny complet.

2.1. Generalitats

El procés de captura i ús de CO₂ mitjançant carbonatació/mineralització per via seca implica la transformació de residus alcalins industrials i del CO₂ capturat en materials basats en carbonatats estables. Aquest enfocament té com a objectiu emmagatzemar CO₂ de manera permanent i alhora produir materials valuosos de baixa petjada de carboni que poden trobar diverses aplicacions, per exemple en el sector de la construcció.

Aquesta unitat mòbil està dissenyada per a processar corrents gasoses inicials procedents de la indústria amb percentatges baixos de CO₂, entre 5-15% i corrents sòlides residuals (matèries primes secundàries) que tenen un caràcter bàsic degut al seu contingut en òxids i hidròxids alcalins i alcalinoterris principalment (Ca+2, Mg+2). La reacció de carbonatació gas-sòlid és exotèrmica afavorida termodinàmicament a baixa temperatura. Aquesta tecnologia té una eficiència de captura del 95 al 100% 55. La unitat de carbonatació ha de permetre realitzar proves demostratives amb al menys quatre residus obtinguts de diferents sectors industrials:

- **Ciment:** pols de forn de cimitera (PFC). Es tracta d'un material en pols que conté principalment òxid de calci i a més pols de clínquer, calç lliure i sals enriquides de sulfats alcalins, halurs i altres compostos volàtils.
- **Siderúrgies:** escòries d'acer blanques (EB). El calci està present en forma d'òxids/hidròxids o en combinació amb silicats o altres òxids.
- **Incineració de residus sòlids urbans:** cendres volants (CV) i escòries. Es tracta d'una barreja heterogènia composta principalment per materials fins (cendres en sentit estricte), components fosos, petites quantitats de components metàl·lics, ceràmica i pedres, així com restes de matèria orgànica no cremada.

La unitat mòbil ha estat dissenyada en base a les especificacions tècniques descrites en l'Exp de contractació 11-2024 - DISSENY I PROJECTE DE FABRICACIÓ DE QUATRE UNITATS MÒBILS D'ASSAIG DE TECNOLOGIES DE DESCARBONITZACIÓ PER A L'INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA. A la taula de sota es recull un resum de les característiques principals de la unitat.

Característiques	Descripció
Sector industrial aplicació	Indústries sector siderúrgic, ciment i de residus.
Materials sorbents	Materials prèviament avaluats a escala de laboratori basats en residus alcalins industrials. Com a escòries d'acèria, cendres volants d'incineradora de residus sòlids urbans i pols de forn de cimentera.
Capacitat captura CO₂	≥250 kg de CO ₂ al dia S'ha dissenyat reactor rotatori que pugui capturar una quantitat mínima de CO ₂ de 250 Kg/dia.
Concentració CO₂ en el corrent inicial	Concentració de CO ₂ baixa, entre 5-20%.
Assaig de materials sorbents alternatius	Aquesta unitat d'assaig està dissenyada per ser versàtil i cobrir diferents escenaris segons el tipus de càrrega de sòlid i la concentració de CO ₂ en el gas a processar. Entre el diferents materials sorbents, és factible assajar fraccions del residus de construcció i demolició (RCD) com a corrent d'alimentació al reactor rotatori per a la carbonatació. No obstant això, no es considera capturar els 250 Kg/dia CO ₂ , atès que la capacitat de captura d'aquests materials és menor. L'empresa interessada haurà de subministrar els RCD triturats.
Dimensions de la unitat d'assaig	La unitat d'assaig s'allotjarà en tres contenidors de 40 peus (aprox.12 metres) i un contenidor de 20 peus (aprox. 6 metres) que un cop units, ocuparan un espai aproximat de 12m x 5m a la base per 12m d'alçada.

La conceptualització d'aquesta unitat s'ha basat en l'ús del residu de menor capacitat de captura, buscant el cas més conservador, ja que aquests materials presenten una alta variabilitat i heterogeneïtat en la seva composició. D'aquesta manera, el disseny de la planta s'ha definit per conferir-li una alta versatilitat, podent tractar diferents materials amb diferents capacitat de captura i diferents corrents de gas (5-20% CO₂). Per altra banda, es pot garantir la captura dels 250 kg de CO₂/dia establerts com a objectiu, variant la càrrega d'alimentació de sòlid al reactor (2.000-4.000 Kg de material per dia), variant la pressió (1-5 bar) i variant el cabal de gas (20 -120 Nm³/h).

A més, aquesta planta pilot, a part d'incorporar un unitat de pretractament del flue gas d'entrada com les altres unitats de captura, molt probablement haurà d'incorporar una unitat de pretractament del sòlid, per assegurar que tots els materials compleixin el requisits físics (mida de partícula) pel seu ús. El disseny d'aquesta unitat de pretractament dependrà del tipus de residus sòlids amb que s'alimenti i no forma part del disseny de la unitat mòbil d'assaig de captura de CO₂ per carbonatació. Per tant, el material sòlid a carbonatar es rebrà directe per a la càrrega a la unitat d'assaig de carbonatació, és a dir amb la granulometria i la mida de partícula específica. Aquesta unitat de pretractament de sòlid no forma part de la present licitació.

2.2. Especificacions tècniques de la unitat mòbil

La unitat mòbil a fabricar ha de constar de dues unitats: una unitat de pre-captura per condicionar la corrent de gasos i la unitat de captura de CO₂.

La unitat de pre-captura s'ha dissenyat en un contenidor de 40 peus vertical degut a la mida de les columnes de rentat dels gasos. Aquesta unitat ha de constar d'una columna de rentat amb demister, tres bombes, una bomba bufadora, tres bescanviadors, 2 vàlvules automàtiques de control, 2 vàlvules automàtiques tot-res, 25 vàlvules manuals, 1 vàlvula de seguretat, 10 instruments de pressió, 1 instruments de nivell, 12 instruments de temperatura, 2 instruments de cabdal, 1 analitzadors de gasos, 1 sensor ATEX, 1 sensor de CO i 1 analitzador d'humitat. Veure llistat en l'Annex I.

La unitat de captura s'ha dissenyat ubicada en tres contenidors de 40 peus i un contenidor de 20 peus. El contenidor vertical de 40 peus conté l'elevador del material sòlid per a la seva càrrega a la tolva d'alimentació d'entrada, continguda en el reactor de 20 peus. El contenidor de 40 peus de sota conté els serveis de la unitat, mentre que el següent contenidor de 40 peus conté el reactor rotatori de 5m³ per a la reacció sòlid-gas, amb una camisa de refrigeració. El disseny d'aquesta unitat consta de: un reactor rotatori, una vàlvula rotativa d'alimentació al reactor, una bomba i un dipòsit d'aigua d'humectació, un compressor de CO₂, un compressor d'aire, un elevador Cangilones de material sòlid, una tolva d'alimentació de residus sòlids, una tolva de sortida de material carbonatat, un intercanviador per refrigerar el flue gas, un circuit de refrigeració d'aigua, un tancament metàl·lic fixe, un tancament metàl·lic lliscant, 6 vàlvules automàtiques de control, 6 vàlvules automàtiques tot-res, 40 vàlvules manuals, 5 vàlvules de seguretat, 5 instruments de pressió, 3 instruments de nivell, 9 instruments de temperatura, 4 instruments de cabdal, 1 analitzadors de gasos, 1 analitzador de pH/humitat i 1 sensor de CO. Per més informació, veure Annex I.

La unitat mòbil a fabricar ha de tenir les següents característiques generals:

MÒBIL I AMB CONTROL REMOT

- La unitat serà mòbil per poder garantir el canvi d'emplaçament i permetre l'ús d'aquesta en diferents ubicacions industrials. La fabricació ha de permetre l'assemblatge, des-assemblatge i transport de manera eficient i sense perjudicar la usabilitat de la unitat d'assaig.
- La unitat d'assaig ha de fabricar-se de tal manera que sigui susceptible d'obtenir una llicència d'instal·lació mòbil.
- Les dimensions de la unitat d'assaig han de ser semblants a la d'un contenidor DRY 20': llarg, 6,06 m; ample, 2,43 m; alt, 2,59 m. En cas de ser més grans han de poder ser desmuntables i transportables en contenidors de 20'.
- La unitat d'assaig mòbil ha de comptar amb sistemes de monitoratge i control del procés que hi té lloc per a garantir que el procés estigui funcionant correctament i per permetre ajustos segons sigui necessari.
- La unitat d'assaig mòbil preveu la possibilitat d'una operació remota, sense necessitat de personal permanent als seus emplaçaments.

DURABLE I CERTIFICABLE

- Els components de la unitat d'assaig mòbil han de ser duradors i fàcils de mantenir per garantir l'operació contínua i minimitzar els costos de manteniment.
- Els components i materials que formin part de la unitat d'assaig han de tenir una garantia mínima de dos anys i hi ha d'haver fàcil disponibilitat de recanvis en cas de substitució necessària.

- Tots els components i materials amb què s'ha de fabricar la unitat d'assaig mòbil seguint el disseny proposat, han de disposar de Declaració de Conformitat del fabricant i marcatge CE en base a les normes de disseny, seguretat o fabricació que li siguin d'aplicació a la Unió Europea.
- La fabricació de la unitat d'assaig objecte de contracte ha de conduir a tenir una certificació CE de tot el conjunt, prèvia avaluació per un Organisme de Control Autoritzat.

COMPATIBLE I VERSÀTIL

- S'ha de poder connectar a emissions de gas amb contingut variable de CO₂ d'instal·lacions industrials del sector siderúrgic, sector ciment, sector de tractament de residus i sector petroquímic.
- Ha de ser compatible amb les fonts d'emissió de CO₂ existents a les instal·lacions industrials actuals.
- El canvi de material actiu de la unitat d'assaig mòbil s'ha de poder fer de manera fàcil i pràctica.
- Els components i materials que formin part de la unitat d'assaig han de ser aptes per a treballar en ambient industrial.
- Ha de ser possible integrar la unitat d'assaig amb sistemes d'emmagatzematge de CO₂ o d'utilització de CO₂ capturat, segons sigui necessari per a cada cas específic.
- La instal·lació de la unitat d'assaig a les empreses on s'hauran d'ubicar temporalment, no haurà de suposar una modificació substancial de l'activitat industrial de l'empresa on s'instal·larà temporalment la unitat d'assaig mòbil.

3. Projecte de fabricació: Tasques a realitzar i personal executor

3.1 Tasques a realitzar

Les tasques a realitzar per l'empresa adjudicatària es realitzaran a les seves instal·lacions i estaran supervisades per l'ICIQ i per l'equip de direcció de fabricació i validació (Adjudicatari de l'Exp 10-2026). En línies generals, les tasques per al subministrament de la unitat mòbil d'assaig de captura de CO₂ per carbonatació es dividiran en les següents fases i inclouran:

Fase 1: Revisió de l'enginyeria de detall

1. Revisió inicial de tota la documentació del projecte d'enginyeria de detall lliurada:
 - Maquetes CAD3D
 - Diagrames PFD
 - Llistat de materials i equips
 - Especificacions dels materials i equips
 - Diagrames P&ID
 - Plànols constructius i d'instal·lació
2. Revisió de l'enginyeria de detall mecànica prevista, en funció dels equips adquirits, incloent els càlculs de l'estructura del(s) contenidor(s) amb les càrregues derivades dels equips definitius.
3. Revisió de l'enginyeria de detall d'electricitat/instrumentació prevista, en funció dels equips adquirits.

Fase 2: Aprovisionament d'equips i materials

1. Identificació de proveïdors: cerca i selecció de proveïdors adequats pel subministrament dels equips comercials (bombes, compressors, etc.) segons llista d'equips i especificacions tècniques.
2. Gestió de comandes: realització de comandes de tots els equips i materials necessaris.
3. Recepció i inspecció: recepció dels materials i equips, verificació de la qualitat i quantitat per assegurar que compleixen amb les especificacions requerides.
4. Emmagatzematge: organització i emmagatzematge adequat dels materials i equips per garantir la seva integritat fins a la fase de fabricació.

Fase 3: Fabricació

1. Preparació de la fàbrica: configuració de l'espai de treball i preparació de les eines necessàries per a la fabricació.
2. Fabricació de components: producció dels components individuals de les diferents unitats d'assaig mòbils.
 - Fabricació d'estructures en formats contenidor de transport DRY 20 (3 unitats) i DRY 40 (1 unitat), inclòs corners estàndards s/ISO 1161.
 - Fabricació d'equips a pressió segons llista d'equips i especificacions tècniques.
3. Muntatge de les unitats: muntatge i connexió dels diferents components per construir les quatre unitats d'assaig mòbils.
 - Muntatge dels equips dins dels contenidors de transport anteriors.
 - Muntatge de canonades de connexió entre equips, segons plànols adjunts, i la seva adaptació als equips definitius.
 - Muntatge de valvuleria i accessoris de línia (filtres, retencions, compensadors de dilatació, etc., ...) segons llista de materials.
 - Muntatge de l'aïllament de les canonades i accessoris segons especificacions tècniques.
 - Muntatge de suports dels equips, canonades, instruments, valvuleria i qualsevol altre element de la instal·lació que es necessiti per una correcta fixació, tant durant el funcionament com durant les operacions de càrrega sobre camió, transport i descàrrega al punt d'ubicació de la unitat.
 - Muntatge d'armari de control i programació PLC segons especificacions tècniques.
 - Muntatge d'armari de control en contenidor de transport.
 - Muntatge d'instruments s/hook up de procés adjunts i la seva adaptació als instruments definitius.
 - Muntatge de camins de cables principals i secundaris per a les instal·lacions de potència i instrumentació, segons plànols i la seva adaptació als instruments i muntatges definitius.
 - Muntatge de caixes d'interconnexió per a les instal·lacions d'instrumentació, segons plànols i la seva adaptació als instruments i muntatges definitius.
 - Connexió de cables d'instrumentació als instruments i a les caixes d'instrumentació.
 - Connexió de cables de potència en els terminals dels elements consumidors i en els terminals connectors.
 - Connexió de multicables d'instrumentació a les caixes d'interconnexió i als terminals connectors.
 - Connexió de PAT d'instruments, equips, caixes i armaris.
4. Control de qualitat: inspecció durant i després del procés de fabricació/construcció per assegurar que totes les unitats compleixen amb els estàndards de qualitat requerits.

Fase 4: Proves de funcionament en fred

1. Subministrament de l'espai adequat i dels serveis necessaris (electricitat, aigua, gasos inerts, etc.) per la posada en marxa de la unitat d'assaig, a realitzar a les instal·lacions del fabricant.
 2. Proves inicials: realització de les diferents proves inicials per verificar el correcte funcionament de cada component en conjunt.
 - Posada en marxa d'equips comercials específics a realitzar pel servei tècnic oficial (compressors, equip de fred, etc.).
 - Proves d'estanquitat i pressió de les instal·lacions mecàniques.
 - Proves de connexionat, estanqueïtat i fugues.
 3. Ajustos: realització de qualsevol ajust necessari basat en els resultats de les proves inicials.
 4. Proves de funcionament: execució de proves exhaustives per assegurar que totes les unitats funcionen correctament sota diverses condicions operatives d'acord amb les especificacions.
 - Proves de funcionament de tots els sistemes.
 - Proves de funcionament de tots els llaços de control.
 - Proves de funcionament en fred de la programació de control.
 - Proves de funcionament en fred de la recollida de dades.
 - Proves de funcionament en fred de la programació de la pantalla local d'accés d'operador.
 - Proves de funcionament en fred de la programació del control en estació remota d'operador.
 - Proves de funcionament en fred de tota la unitat d'assaig, emprant un gas inert, simulant l'operació en condicions de pressió, temperatura, cabal, etc. establertes en el diagrama PFD, per tal de fer-ne l'acceptació.
 5. Ajustos i noves proves de funcionament: realització de qualsevol ajust necessari basat en els resultats de les proves anteriors i repetició de les proves de funcionament fins al seu funcionament correcte.
 6. Assistència tècnica en la posada en marxa de la unitat en procés, a la ubicació designada per l'ICIQ, amb una estimació mínima de recursos de:
 - UNA (1) parella de mecànics (oficial + ajudant)
 - UNA (1) parella Electricitat/Instrumentació (oficial + ajudant)
 - UN (1) programador de sistemes (PLC, comunicacions, etc., ...)
- Temps estimat de posada en marxa: QUINZE (15) dies laborables en horari normal.
7. Formació i entrenament del funcionament dels equips i del seu instrumental als membres de equip tècnic i d'operació designat per la direcció de fabricació.
 8. Realitzar reunions periòdiques convocades a instàncies de l'adjudicatària o de la Direcció de fabricació per tal de:
 - Resoldre dubtes.
 - Solucionar imprevistos.
 - Incorporació possibles millores o modificacions al disseny.
 - Acceptació de les certificacions parcials de seguiment de la fabricació.
 - Acceptació i lliurament de la planta.
 9. Preparació de les plantes per al transport a la ubicació inicial definida per la propietat.
 10. Transport de les plantes a la ubicació que indiqui l'ICIQ, que serà en un radi màxim de 100 km des d'ICIQ.

Fase 5: Documentació i certificacions

1. Elaboració del Pla de Punts d'Inspecció de la unitat (Disseny, Construcció mecànica, Instal·lació d'electricitat i instrumentació i Sistema de control).
3. Certificat de construcció de contenidors, s/ EN 1090. Elaboració dels Expedients de Disseny i Fabricació d'equips a pressió construïts pel contractista. Inclou:

- Càlculs tèrmics d'intercanviadors.
 - Càlculs mecànics d'equips a pressió (inclòs Intercanviadors)
 - Expedient de disseny i fabricació de tots els equips i canonades, amb o sense marcat CE s/RD 709/2015
 - Certificat de marcat CE d'equips a pressió categoritzats s/RD 709/2015
 - Certificats de fabricació de canonades i equips sense marcat CE
4. Recopilació i lliurament de documentació tècnica i certificats d'equips de subministradors externs, inclòs els aspectes anteriors corresponents a equips a pressió.
 5. Recopilació i lliurament de documentació tècnica i certificats d'instruments i materials subministrats d'electricitat, instrumentació i control, inclòs cables, caixes, armaris, terminals, etc.
 6. Elaboració de l'Expedient de MARCATGE CE de màquina, aplicable al conjunt de la unitat, que inclou com a mínim, els següents documents.
 - Manual de disseny
 - Manual d'utilització / funcionament
 - Manual de manteniment
 - Llistat de recanvis recomanats, tant d'equips de fabricació pròpia com de tercers.
 - Recopilació de tota la documentació tècnica de la unitat i de tots els seus components.
 - Certificat de fabricació de la màquina i DECLARACIÓ DE CONFORMITAT, amb compliment de, como a mínim, les següents directives y normes harmonitzades:
 - DIRECTIVA 2023/1234/UE – Màquines
 - DIRECTIVA 2014/35/UE – Material elèctric
 - DIRECTIVA 2014/30/UE – Compatibilitat Electromagnètica
 - DIRECTIVA 2014/68/UE – Equips a Pressió
 - EN ISO 12100:2012 – Seguretat de màquines / Avaluació del risc
 - EN 60204-1:2019 – Seguretat de màquines / Equips elèctrics
 - EN ISO 13849-1:2016 – Seguretat de màquines / Comandaments de seguretat.
 - EN 13850: 2016 – Seguretat de màquines / Parada d'emergència
 - EN ISO 14120:2016 – Seguretat de màquines / Resguards
 7. Proposta de Pla de manteniment preventiu de totes les màquines, equips, instruments, etc., ... per a un període de DOS (2) anys. Participació en l'Avaluació de Seguretat de la instal·lació (HAZOP), a partir de l'estudi preliminar ja realitzat i amb les modificacions introduïdes a la revisió de l'enginyeria de detall de la instal·lació.

Únicament es podran subcontractar tasques corresponents a la fase de fabricació (fase 3). Tota subcontractació haurà d'estar aprovada prèviament per la propietat.

3.2 Personal executor de les tasques assignades a l'empresa adjudicatària

L'empresa licitadora ha de disposar del personal que tingui experiència demostrada en els següents rols, que tindran les responsabilitats i hauran de desenvolupar les tasques que es descriuen a continuació. Una mateixa persona pot assumir diferents rols.

3.2.1 Responsable del contracte: responsable final del compliment del contracte en tots els seus aspectes i responsable de la interlocució entre l'empresa adjudicatària, l'adjudicatari de la direcció i validació (Exp 10-2026) i l'ICIQ com a entitat licitadora.

3.2.2 Director de projecte: enginyer superior amb mínim 5 anys d'experiència en instal·lacions químiques o petroquímiques. Les responsabilitats principals i funcions associades d'aquest rol inclouran, com a mínim, les següents:

- Coordinar totes les fases del projecte
- Coordinar la planificació detallada de l'execució de totes les fases del projecte elaborades pels tècnics al seu càrrec
- Seleccionar proveïdors d'equips i instruments adquirits a tercers
- Seleccionar els proveïdors de sistema de control
- Seleccionar els proveïdors de sistema d'adquisició de dades de procés
- Coordinar els equips de "Mecànica", "Electricitat", "Instrumentació" i "Control"
- Coordinar la revisió de l'enginyeria, després de la selecció d'equips i instruments
- Participar o designar les persones participants en l'estudi HAZOP de la unitat
- Assegurar el compliment dels terminis d'execució de les diferents fases del projecte
- Coordinar l'elaboració del dossier de fabricació
- Assegurar l'execució de les proves reglamentàries d'equips a pressió
- Coordinar l'elaboració dels expedients de disseny dels equips a pressió, incloent càlculs, disseny de detalls constructius, etc.
- Coordinar l'elaboració dels expedients de disseny de les instal·lacions elèctriques, incloent càlculs, disseny de detalls constructius, etc.
- Coordinar l'elaboració dels expedients de marcatge CE de màquines
- Signar o fer signar per un tècnic competent el certificat de construcció dels contenidors
- Signar o fer signar els certificats de proves hidràuliques d'equips a pressió
- Signar o fer signar per un tècnic competent els certificats de fabricació d'equips a pressió de fabricació pròpia
- Signar o fer signar per un tècnic competent els certificats de fabricació d'instal·lacions elèctriques
- Signar o fer signar per un tècnic competent el certificat de marcatge CE de màquines

3.2.3 Responsable construcció d'equips a pressió: enginyer tècnic o superior amb mínim 5 anys d'experiència en instal·lacions mecàniques i construcció d'equips a pressió per plantes químiques o petroquímiques. Les responsabilitats principals i funcions associades d'aquest rol inclouran, com a mínim, les següents:

- Coordinar els equips de treball mecànic
- Elaborar la planificació detallada dels aprovisionaments i construcció mecànica de la unitat
- Assegurar la qualitat de la construcció dels contenidors, d'acord amb les especificacions del projecte
- Assegurar la qualitat de la construcció dels equips de construcció pròpia
- Assegurar el muntatge correcte i la posada en servei dels equips subministrats per tercers
- Assegurar l'execució correcta de les instal·lacions mecàniques (canonada)

- Assegurar la correcta suportació de tots els equips, canonades i instruments per assegurar la seva estabilitat en les operacions de càrrega sobre camió, transport i muntatge a la ubicació de la unitat
- Recopilar tota la informació tècnica requerida (manual de qualitat) dels aspectes mecànics de la unitat

3.2.4 Responsable electricitat: enginyer tècnic o superior amb mínim 5 anys d'experiència en instal·lacions elèctriques per plantes químiques o petroquímiques. Les responsabilitats principals i funcions associades d'aquest rol inclouran, com a mínim, les següents:

- Coordinar els equips de treball elèctric
- Elaborar la planificació detallada dels aprovisionaments i construcció elèctrica de la unitat
- Revisar els esquemes elèctrics de potència amb les dades elèctriques dels equips i instruments adquirits pel contractista
- Revisar els esquemes elèctrics amb les dades dels consumidors adquirits pel contractista
- Assegurar la qualitat de la construcció de l'armari de control
- Assegurar el muntatge correcte i la posada en servei dels equips i instruments subministrats per tercers
- Assegurar l'execució correcta de les instal·lacions elèctriques (camins de cables, estesa de cables, instal·lació de premsa-cables i accessoris de muntatge elèctric, etiquetatge d'instal·lacions, etc.)
- Coordinar les proves de connexió i funcionament dels sistemes elèctrics, revisió del sentit de gir dels motors, etc.
- Recopilar tota la informació tècnica requerida (manual de qualitat) dels aspectes elèctrics de la unitat

3.2.5 Responsable instrumentació: enginyer tècnic o superior amb mínim 5 anys d'experiència en instal·lacions d'instrumentació per plantes químiques o petroquímiques. Les responsabilitats principals i funcions associades d'aquest rol inclouran, com a mínim, les següents:

- Coordinar els equips de treball de muntatge d'instrumentació
- Elaborar la planificació detallada dels aprovisionaments i construcció d'instrumentació de la unitat
- Revisar els esquemes de muntatge i connexió amb les dades dels instruments adquirits pel contractista
- Assegurar la qualitat de la construcció de l'armari de control en els aspectes de connexió de senyals d'instruments
- Assegurar el muntatge correcte i la posada en servei dels instruments subministrats per tercers
- Assegurar l'execució correcta de les instal·lacions d'instrumentació (camins de cables, estesa de cables, instal·lació de premsa-cables i accessoris de muntatge d'instrumentació, etiquetatge d'instruments i cables, etc.)
- Coordinar les proves de connexió i funcionament dels llaços de control i la correcta recepció de senyals en control i en instruments

- Recopilar tota la informació tècnica requerida (manual de qualitat) dels aspectes d'instrumentació de la unitat

3.2.6 Responsable software de control: enginyer tècnic o superior amb mínim 5 anys d'experiència en control per plantes químiques o petroquímiques. Les responsabilitats principals i funcions associades d'aquest rol inclouran, com a mínim, les següents:

- Organitzar l'assignació de senyals als mòduls d'entrades i sortides del sistema de control seleccionat
- Elaborar la planificació detallada dels aprovisionaments i programació de control, supervisió i adquisició de dades de la unitat
- Elaborar la documentació dels lògics de control del sistema
- Coordinar els treballs de programació del programari de control de la unitat
- Coordinar els treballs de programació del sistema de supervisió de la unitat i la seva interfície amb l'operador
- Coordinar els treballs de programació del sistema d'adquisició de dades de la unitat
- Coordinar les proves de funcionament del sistema de control de la unitat per assegurar el correcte funcionament de tots ells i la completa interoperabilitat dels elements de supervisió
- Coordinar les proves de funcionament del sistema d'adquisició de dades de procés i la seva accessibilitat des dels sistemes remots establerts a aquest efecte
- Recopilar tota la informació tècnica requerida (manual de qualitat) dels aspectes de control de la unitat

4. Interlocutors

L'adjudicatari nomenarà un interlocutor vàlid per resoldre les qüestions derivades del funcionament general del subministrament.

L'interlocutor per part de l'ICIQ serà la Dra. Júlia Viladoms, Responsable de la Unitat de Descarbonització Industrial.

5. Període de garantia

La garantia per a tot el subministrament serà d'un mínim de dos (2) anys. S'entén per garantia la reparació de la unitat mòbil d'assaig sense cap cost sempre i quan la reparació no sigui necessària degut a un mal ús de la unitat.

L'empresa licitadora que no compleixi aquesta condició serà exclosa del procés de licitació.

6. Termini de lliurament

El termini de lliurament queda fixat en un màxim de 18 mesos, a comptar des de l'endemà de la data de formalització del contracte.

L'empresa licitadora que no compleixi aquesta condició serà exclosa del procés de licitació.

7.- Pressupost de licitació

El pressupost de licitació és de 2.682.000,00 euros (IVA exclòs).

El contracte serà carregat a la partida pressupostària 620.0001 Inversions en maquinària, instal·lacions i utilitatge de l'ICIQ. L'objecte d'aquest contracte està finançat amb el Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) de la Unió Europea, dins la modificació del programa FEDER de Catalunya 2021-2027 per incloure els projectes estratègics d'alt impacte tecnològics, en el marc de la iniciativa europea "Strategic Technologies for Europe Platform" (STEP).

Distribució de les anualitats:

Any 2026: 268.200,00 € (IVA no inclòs)

Any 2027: 1.609.200,00 € (IVA no inclòs)

Any 2028: 804.600,00 € (IVA no inclòs)

8.- Lloc de lliurament

L'adjudicatari lliurarà l'equipament a la ubicació que indiqui l'ICIQ, que en cap cas estarà en un radi superior a 100 km de l'ICIQ (Av. Països Catalans, 16, Tarragona).

9.- Documentació a presentar

Atès que es tracta d'un procediment restringit, s'han de distingir les següents dues fases diferenciades de presentació de documentació:

1) FASE PRIMERA: consisteix en la selecció d'un màxim de 5 licitadors que han de ser convidats a presentar oferta a la segona fase. Aquesta selecció es realitzarà amb estricta subjecció als criteris per a la "selecció de candidats" establerts a l'Annex núm. 2 del Plec de Clàusules Particulars.

La sol·licitud de participació, juntament amb la documentació que s'indica a la Clàusula 8 del Plec de Clàusules Particulars, s'haurà d'incorporar dins el SOBRE A.

2) FASE SEGONA: consisteix en l'enviament de les invitacions als candidats seleccionats per presentar una oferta. Simultàniament, la invitació es publicarà també al Perfil de Contractant, indicant les empreses seleccionades.

En la fase segona la documentació a presentar és la que consta detallada a la Clàusula 9 del Plec de Clàusules Particulars, havent-se de presentar en tot cas la mateixa en els dos sobres següents:

- SOBRE B: referent a la documentació avaluable mitjançant criteris de judicis de valor.
- SOBRE C: referent a la documentació avaluable mitjançant criteris valorables de forma automàtica.

NO es podrà incloure en el Sobre A documentació que pertany als Sobres B i C, ni en el Sobre B documentació que pertany al Sobre C.

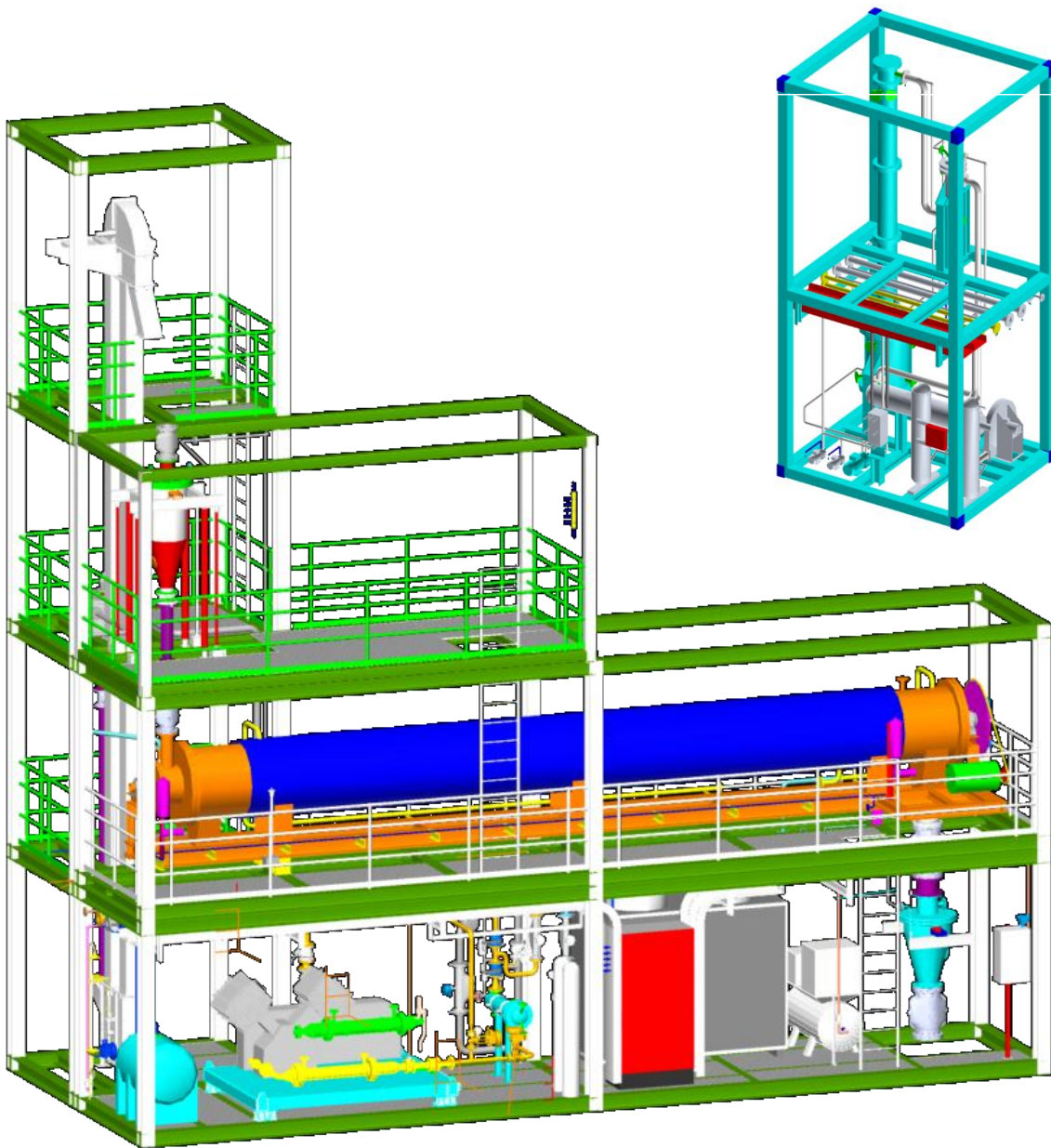
Tarragona, 10 de juliol de 2026.

Dr. Fernando Bravo
Responsable de KTT i Projectes Industrials
Fundació Institut Català d'Investigació Química

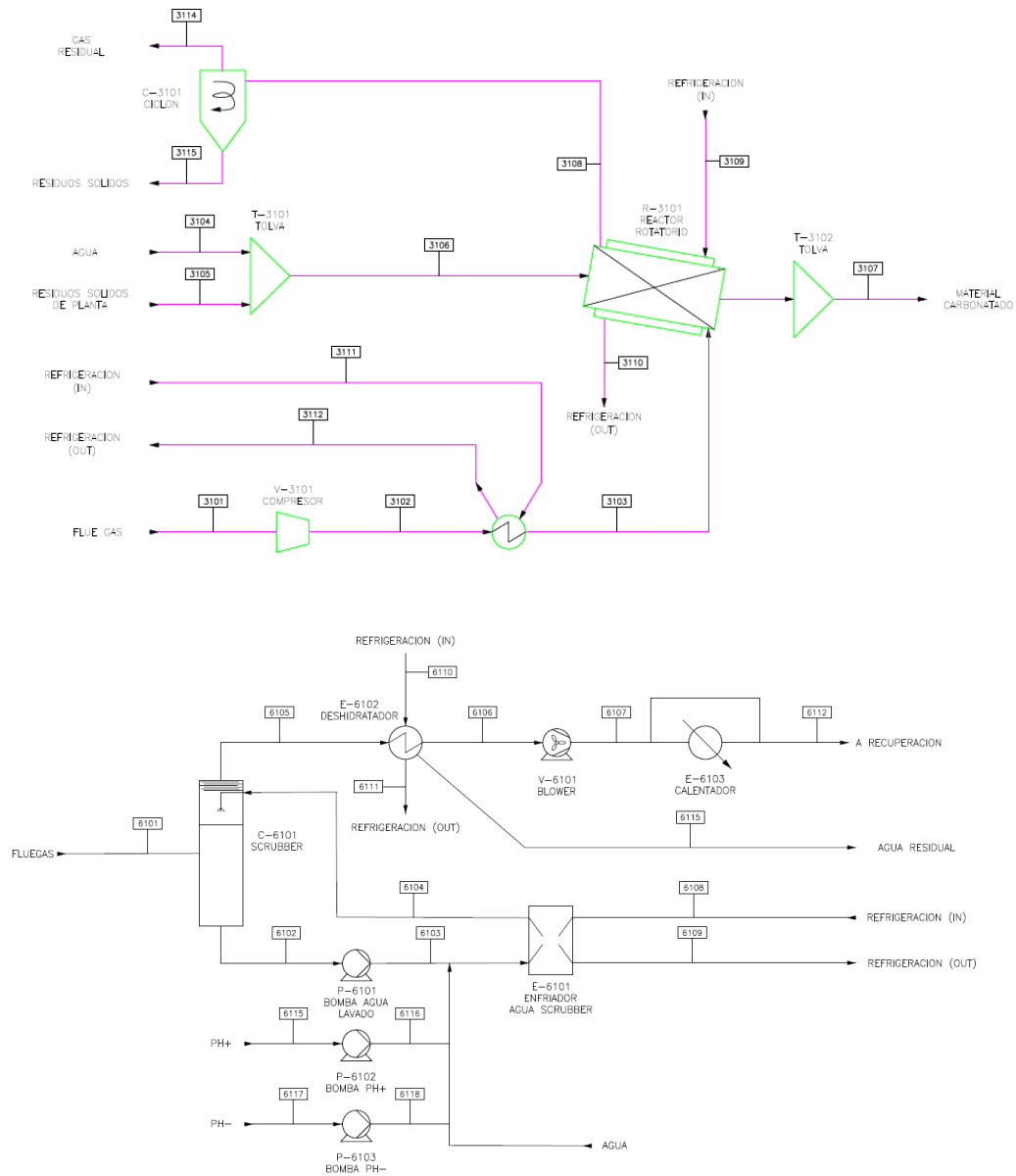
Annex 1
Descripció general del disseny i projecte fabricació
de la unitat mòbil de captura de CO₂ per carbonatació

La unitat d'assaig mòbil de captura de CO₂ per carbonatació es fabricarà segons les especificacions establertes en la fase de disseny del projecte, seguint la documentació següent.

- Maquetes en CAD3D del sistema de captura de CO₂ per carbonatació i del mòdul de pre-captura.



- Diagrames de procés (PFD) del sistema de captura de CO₂ per carbonatació i del mòdul de pre-captura de condicionament d'alimentació del flue gas.



- Llista d'equips i materials amb les seves especificacions bàsiques del sistema de captura de CO₂ per carbonatació i del mòdul de pre-captura.

Equips	Núm. unitats	Referència	Descripció	Capacitat
Reactor rotatori	1	R-3101	Reactor rotatori de carbonatació	5 m ³
Bomba	1	P-3101	Bomba aigua humectació del residu sòlid.	6 barg
Compressor	1	V-3101	Compressió de flue gas per alimentar el gas d'entrada al reactor.	5 barg
Compressor aire	1	V-3103	Compressor d'aire per pressuritzar el sistema.	6 barg
Tolva alimentació	1	T-3101	Tolva d'alimentació del residu alcalí al reactor rotatori	V=110 l
Tolva sortida	1	T-3102	Tolva de descàrrega de material carbonatat a la sortida del reactor rotatori	V=110 l
Dipòsit d'aigua	1	T-3103	Dipòsit d'aigua d'humectació del residu sòlid.	V=500 l
Refredador flue gas	1	E-3101	Intercanviador. Deshidratador gas d'entrada	A _{int} = 2,1 m ²
Refredador aigua	1	E-3102	Enfriamiento de agua de Servicio.	65 kw
Cicló	1	C-3101	Cicló residu sòlid/gas residual. Reté les partícules sòlides que s'arrossegueu amb el corrent de gas de sortida.	V=152 l
Vàlvula rotativa entrada	1	N-3101	Vàlvula d'alimentació al reactor	14 rpm
Elevador Cangilones	1	X-3102	Elevador material sòlid per a la càrrega de la tolva d'alimentació d'entrada.	8 m

Equips	Nº unitats	Referència (PFD)
Columna de rentat amb demister	1	C-6101
Bomba	3	P-6101/6102/6103
Bomba bufadora	1	V-6101
Bescanviador	3	E-6101/6102/6103