

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE L'EQUIPAMENT PER AL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ DEL PROJECTE PECT BIOMARKETS, EL SOLSONÈS UNA MIRADA ALS BIOPRODUCTES. Exp. PO2023_03_26

1.- OBJECTE DEL CONTRACTE

És objecte del present contracte és el subministrament de l'equipament per al centre de transformació del projecte PECT "BIOMARKETS, el Solsonès una mirada als bioproductes", d'acord amb el plec de prescripcions tècniques i dividit en els següents lots:

Lot 1: Plata pilot de piròlisis tipus "AUGER"

Lot 2: Planta de piròlisis tipus "LLIT FLUIDITZAT DISCONTINU"

La codificació corresponent a la nomenclatura del Vocabulari Comú de Contractes (CPV) que pertoca d'acord amb el Reglament (CE) 213/2008 de la Comissió de 28 de novembre de 2007, que modifica el Reglament 2195/2002 del Parlament Europeu i del Consell, és el següent:

38000000 – Equipament de laboratori, òptic i de precisió (excepte ulleres)

2.- DESCRIPCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL SUBMINISTRAMENT

LOT 1: PLANTA PILOT DE PIRÒLISI TIPUS AUGER

Aquesta planta de piròlisi amb un reactor de tecnologia *auger* o cargol sense fi que operarà de forma contínua i disposarà dels elements principals següents:

1. Controladors de flux màssic: la planta ha de disposar de quatre controladors de flux màssic amb efecte tèrmic de N₂ connectats a l'armari elèctric.
2. Tolves d'alimentació de biomassa: dues sitges d'alimentació de biomassa que estaran ubicades a la part inicial del reactor amb una capacitat de 15 kg de biomassa cadascuna i agitades. Les sitges disposaran d'una tapa superior desmuntable per permetre'n el manteniment amb vàlvules per poder realitzar la càrrega i per introduir i extreure N₂ i així poder inertitzar-les una vegada s'hagi carregat la matèria primera. Els cargols sense fi estaran units a un motor elèctric

per regular el cabal màssic alimentat al reactor i amb elements per evitar la reacció de la biomassa abans d'hora.

3. Reactor de piròlisi tipus *auger*: el reactor disposarà dels elements següents:
 - a. Reactor: serà un tub d'acer inoxidable de qualitat almenys AISI 316 encara que seria aconsellable que fos AISI 310. Disposarà de dues entrades de biomassa, una sortida de gasos amb una mida DN50 i una sortida de sòlids que inicialment serà del mateix diàmetre que el reactor però que convergirà també a DN50. El diàmetre del reactor serà DN150 i la longitud d'aproximadament 2 m. Disposarà també de diferents picatges per allotjar la instrumentació (aproximadament 9 termoparells i 2 sondes de pressió). El reactor ha de poder estar tancat que garanteixi l'estanquitat.
 - b. Eix intern: a la part interior del tub del reactor s'allotjarà el cargol sense fi que mourà els sòlids des d'un extrem a l'altre. L'eix es mourà gràcies al parell aportat per un conjunt motor-reductor que engranarà amb un pinyó subjecte al mateix eix. El motor estarà connectat a un variador de freqüència que permetrà modificar la seva velocitat de rotació i així es podrà ajustar el temps de residència del sòlid a l'interior del reactor.
 - c. Resistències elèctriques exteriors: l'energia necessària per dur a terme el procés de piròlisi se subministrarà mitjançant un conjunt resistències. Aquestes resistències s'uniran als corresponents relés d'estat sòlids que s'alimentaran des de l'armari elèctric. Cadascuna de les resistències serà controlada de forma independent de manera que es pugui modificar el perfil de temperatures dins del reactor.
 - d. Aïllament extern: al voltant del reactor hi haurà una capa d'aïllant suficient perquè la temperatura exterior del reactor estigui com a màxim a 50 °C. Aquest aïllament ha de permetre un fàcil i ràpid desmuntatge del sistema en cas que calgui fer tasques de manteniment.
 - e. Sortida de gasos: en una posició central s'ubicarà la sortida de gasos del reactor que estarà formada per un tub de diàmetre DN50 que estarà unit a un compensador de dilatacions. El sistema estarà embridat de manera que es podrà desmuntar fàcilment per fer la neteja interior. A més, es col·locarà una resistència elèctrica exterior i una capa d'aïllant per evitar que els volàtils condensin abans d'arribar al condensador. Per controlar la temperatura i regular el subministrament de potència elèctrica es col·locarà en aquest tub un termoparell.
4. Condensador: la sortida de gas del reactor s'ha de connectar a un condensador refrigerat per aigua. Es tractarà d'un condensador construït en acer inoxidable AISI 304 o 316. Aquest condensador estarà format per una carcassa construïda amb un diàmetre DN200 i tindrà una camisa exterior per la qual circularà aigua de refrigeració. A més, a l'interior s'hi ubicaran 2 serpentins pels quals també

circularà aigua de refrigeració. Es col·locarà un termoparell i un sensor de pressió a l'entrada i a la sortida del condensador per conèixer les temperatures del fluid a condensar i, a més, el grau d'embrutament de l'equip (per diferència de pressió). El condensador disposarà d'una finestra d'inspecció cargolada i de fàcil desmuntatge per poder conèixer ràpidament el seu estat. El líquid condensat caurà per gravetat a un dipòsit a través d'una canonada de diàmetre DN50 on s'anirà acumulant. S'instal·laran 2 vàlvules manuals de bola per poder realitzar el buidatge del dipòsit durant el mateix experiment de piròlisi.

5. Recol·lecció de sòlids: el reactor es connectarà a un dipòsit de sòlids amb una mida suficientment gran com per recol·lectar tot el biochar produït. Es proporcionaran dos dipòsits idèntics per poder intercanviar-los en cas que es vulgui fer un experiment de més durada.
6. Expansors: el gas no condensable abandonarà el condensador per la part superior i s'adreçarà a través d'una canonada transparent de PVC reforçat fins a dos expansors que es col·locaran en sèrie. Aquests equips tindran un volum d'aproximadament 15 litres.
7. Segell d'aigua i torxa: Després d'abandonar els expansors, el gas es dirigirà cap a la torxa. Prèviament passarà a través d'un segell d'aigua per prevenir el retrocés de flama provinent de la torxa. A més, abans del segell d'aigua, també se situarà un punt de mostreig de gas no condensable. La torxa constarà d'un cremador per a la flama pilot i un altre per al gas de piròlisi. Tindrà un volum suficient perquè la flama no impacti amb les parets exteriors. Els gasos de combustió s'evacuaran a l'exterior mitjançant una xemeneia.
8. Senyals de control i altres dispositius: s'ha de disposar de la següent instrumentació a la planta pilot:
 - a. Sensors de pressió: cinc sensors de pressió a la planta pilot. El primer estarà ubicat al capdavant del reactor de piròlisi, el segon estarà a la part final del reactor. Els dos següents estaran ubicats a l'entrada i sortida del condensador. El cinquè sensor estarà ubicat després dels expansors i abans d'arribar a la torxa. Els senyals d'aquests sensors es dirigiran a l'armari elèctric on trobareu el PLC.
 - b. Termoparells: la planta disposarà de 12 termoparells. A la part inferior del reactor s'ubicaran 5 termoparells, a la part superior 3 termoparells, a la caiguda de sòlids 1 termoparell, a la sortida de gasos 1 termoparell i al condensador 2 termoparells (al costat procés tant a l'entrada com a la sortida).
 - c. Armari elèctric i de control: la planta disposarà d'un armari especial on s'allotjaran tots els sistemes de potència (relés, contactors PIAs, etc) i de

- control (targetes de senyals, PLC, ordinador, etc). Caldrà disposar d'un ordinador amb pantalla tàctil integrat a la porta de l'armari.
- d. Sistema de control i adquisició de dades (SCADA): la planta utilitzarà un sistema SCADA programat a LabView oa WinCC (encara per determinar) per controlar-lo. Tots els senyals s'emmagatzemaran en una base de dades que serà possible exportar de forma senzilla a un full de càlcul per al tractament i la interpretació posteriors.
 9. Estructura metàl·lica: tots els equips estaran ancorats a una estructura metàl·lica amb rodes per facilitar-ne la ubicació definitiva i possibles trasllats. Serà practicable per tots els costats incloent-hi la part inferior. Disposarà d'un tram d'escales per accedir a la part superior i poder fer la càrrega del material a les tremuges d'alimentació.
 10. Canonades i racoreria: per a les línies de gas inert s'utilitzarà canonada i racoreria d'acer inoxidable AISI 316 tipus Swagelok. Per als conductes de gas procés, a la zona de sortida del reactor seran d'acer inoxidable AISI 316 però a partir del condensador es recomana que siguin de canonada transparent de PVC.

LOT 2: PLANTA DE PIRÒLISI TIPUS LLIT FLUÏTITZAT DISCONTINU

Aquesta planta de piròlisi es planteja com un reactor de llit fluïditzat que operarà en discontinu. Per a la seva operació, es planteja una etapa inicial de preescalfament del llit a la temperatura de piròlisi i una alimentació posterior de la biomassa.

Es pot plantejar l'alimentació de diversos lots o càrregues mitjançant un sistema senzill de "lock hoppers" accionat de forma manual. La planta haurà de disposar dels elements següents:

1. Controladors de flux màssic: la planta disposa de dos controladors de flux màssic d'efecte tèrmic, un dels quals és de N₂ i l'altre d'aire. També caldrà contemplar la incorporació d'una caixa de control i subministrament de potència.
2. Preescalfador de gas de fluïdització: Aquest equip estarà format per un tub amb farciment a l'interior a base d'anells ceràmics i un forn elèctric exterior. Han d'estar preparats per treballar de manera sostinguda fins a una temperatura de 700 °C. Pel que fa al tub amb el farciment ceràmic, s'hauria de construir en acer inoxidable de qualitat AISI 316. La temperatura d'aquest gas es controlarà mitjançant un termoparell tipus K ubicat a la sortida del tub amb farciment. Aquest termoparell es connectarà a un controlador de temperatura tipus PID que alhora es connectarà també a un relé d'estat sòlid i a la xarxa elèctrica. Com que es tracta d'un equip per a preescalfament, la mida serà petita i la potència elèctrica màxima estimada serà de 2.2 kWe.

3. Reactor de llit fluïditzat: el reactor de llit fluïditzat es connectarà a la sortida del preescalfador de gas i disposarà dels elements següents:
 - a. Forn elèctric exterior: serà similar a l'utilitzat en el preescalfador de gas, però més gran. La potència tèrmica estimada serà de 7 kWe. També estarà connectat a un controlador tipus PID i a un relé d'estat sòlid per al subministrament de la potència elèctrica.
 - b. Reactor: serà un tub d'acer inoxidable de qualitat almenys AISI 316, encara que seria aconsellable que fos AISI 310. El diàmetre ha de ser DN65. Tindrà integrat un distribuïdor de gas. Disposarà de brides soldades a l'entrada i sortida tipus PN10. A la part superior disposarà d'una tapa que portarà mecanitzats diversos elements com els termopaus per a tres termoparells (dos submergits a la zona densa del llit i un a la part superior o freeboard), una connexió per a un sensor de pressió i una connexió de major mida per al "lock hopper" d'alimentació. Per sortir de gasos, es disposarà d'una canonada lateral perpendicular al tub del reactor.
 - c. Lock hopper d'alimentació: es tractarà d'un sistema connectat amb la tapa superior del reactor i estarà format per un petit dipòsit connectat a dues vàlvules manuals de bola. El petit dipòsit podrà estar connectat a la línia de pressió de N₂ per facilitar l'expulsió del material.
4. Condensador: la sortida de gas del reactor s'ha de connectar a un condensador refrigerat per aigua. Aquest sistema constarà d'una carcassa exterior que envoltarà un serpentí de refrigeració. El sistema estarà embridat per permetre'n el desmuntatge i la neteja. El condensador podrà disposar d'un petit dipòsit auxiliar per recollir els líquids de piròlisi o simplement una vàlvula de sagnat.
5. Sistema de neteja del gas per e
6. liminar les possibles gotes de líquid pirolític arrossegades.
7. Senyals de control i altres dispositius: ha de disposar de la següent instrumentació a la planta pilot:
 - a) Sensors de pressió: quatre sensors de pressió a la planta pilot. El primer estaria ubicat a la sortida dels controladors de flux i abans del preescalfador de gas, el segon estaria ubicat a la sortida del preescalfador de gas i abans del reactor, el tercer estaria ubicat al reactor de piròlisi i el quart al condensador.
 - b) Termoparells: la planta ha de disposar de cinc termoparells tipus K ubicats en diferents punts. El primer estaria ubicat a la sortida del preescalfador de gas, els tres següents a l'interior del reactor de piròlisi (dos a zona densa i un al freeboard) i l'últim al condensador.
 - c) Controladors de temperatura: caldrà dos controladors de temperatura tipus PID. Aquests controladors aniran connectats als relés d'estat sòlid que subministren la potència elèctrica als forns.
 - d) Displays de temperatura: es disposarà de displays indicadors de temperatura per mostrar els valors dels termoparells no connectats a controladors PID.

8. Estructura metàl·lica: tots els equips estaran ancorats a una estructura metàl·lica amb rodes.
9. Canonades i racoreria: per a les línies de gasos s'utilitzarà canonada i racoreria d'acer inoxidable AISI 316 tipus Swagelok.

7.- TERMINI I CONDICIONS DE LLIURAMENT

El termini de lliurament és el següent:

L'adjudicatari és farà càrrec del transport, descàrrega, muntatge i posada en marxa de l'equip fins al domicili de l'òrgan de contractació.

8.- GARANTIA.

- L'equipament de cada un dels lots ha de tenir 12 mesos de garantia de peces i mà d'obra.