

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT D'UNA MICROTURBINA de 200 kW A LA PLANTA DE VALORITZACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDAR DE L'ALT MARESME I UNA MICROTURBINA de 65 kW A LA PLANTA DE VALORITZACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDAR DE MATARÓ (CONTRACTE MIXT DE SUBMINISTRAMENT I SERVEIS)**

**PROCEDIMENT OBERT HARMONITZAT**



## ÍNDIX

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b><u>CAPÍTOL I. DADES RELATIVES A ASPECTES GENERALS DEL CONTRACTE</u></b> | <b>3</b>  |
| <b>Clàusula 1.- DEFINICIÓ DE L'OBJECTE DEL CONTRACTE</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>Clàusula 2. – DEFINICIÓ I ABAST DELS TREBALLS</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>2.1.- Definició dels treballs .....</b>                                 | <b>4</b>  |
| <b>2.2.- Abast dels treballs.....</b>                                      | <b>5</b>  |
| <b>Clàusula 3.- DESCRIPCIÓ DELS EQUIPS I DELS TREBALLS</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>3.1.- Microturbines de biogàs .....</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>3.2.- Instal·lació elèctrica de baixa tensió .....</b>                  | <b>9</b>  |
| <b>3.3.- Sistema de control i maniobra .....</b>                           | <b>9</b>  |
| <b>3.4.-Treballs d'enginyeria i legalització .....</b>                     | <b>10</b> |
| <b>3.5.- Manteniment .....</b>                                             | <b>10</b> |
| <b>3.6.- Posada en marxa i seguiment.....</b>                              | <b>11</b> |
| <b>Clàusula 4.- DOCUMENTACIÓ</b>                                           | <b>11</b> |



## **CAPÍTOL I. DADES RELATIVES A ASPECTES GENERALS DEL CONTRACTE**

### **Clàusula 1.- DEFINICIÓ DE L'OBJECTE DEL CONTRACTE**

L'objecte del contracte és establir les prescripcions tècniques que regiran la contractació, per procediment obert del subministrament, instal·lació i posada en funcionament de dues (2) microturbines, una de 65 kW i l'altre de 200 kW, de les quals, la unitat de 200 kW és per a la planta de valorització energètica de biogàs (planta de cogeneració) de l'EDAR de l'Alt Maresme i la unitat de 65 kW a la planta de valorització energètica de biogàs (planta de cogeneració) de l'EDAR de Mataró, instal·lacions gestionades pel Consell Comarcal del Maresme, establint les condicions de caràcter tècnic que han de regir el subministrament i els treballs objecte de la licitació a què es refereix el present plec.

L'objecte del contracte consisteix en la provisió de dues (2) microturbines per a les dues plantes de valorització energètica de biogàs que hi ha a les EDARs de la comarca, atès que el Consell Comarcal del Maresme no disposa de mitjans personals i materials propis per a la fabricació i instal·lació d'aquest equip.

Les prestacions pròpies d'aquest contracte consisteixen en:

- 1.- El subministrament i instal·lació d'una (1) microturbina de 200 kW a planta de valorització energètica de biogàs existent a l'EDAR de l'Alt Maresme, un recuperador d'aigua calenta d'acer inoxidable i un bypass per desviar els gasos, amb els corresponents equips auxiliars i instrumentació de control, en cas que sigui necessari.
- 2.- El subministrament i instal·lació d'una (1) microturbina de 65 kW a planta de valorització energètica de biogàs existent a l'EDAR de Mataró amb els corresponents equips auxiliars i instrumentació de control, en cas que sigui necessari.
- 3.- La posada en funcionament dels nous equips, la supervisió del seu correcte funcionament i la integració de les noves turbines al sistema de control local i a les pantalles del PLC en cada instal·lació energètica de biogàs (planta de cogeneració) de cada EDAR.
- 4.- La supervisió del correcte funcionament de la planta de valorització energètica de biogàs de cada EDAR amb totes les unitats de microturbines en funcionament.
- 5.- El seguiment i control del funcionament de la planta, per part de l'empresa contractista, durant 6 mesos després de la posada en marxa.



## **Clàusula 2. – DEFINICIÓ I ABAST DELS TREBALLS**

### **2.1.- Definició dels treballs**

L'objecte del contracte és el subministrament, instal·lació i posada en funcionament de dues (2) microturbines, una de 65 kW i l'altre de 200 kW, per a la planta de valorització energètica de biogàs (planta de cogeneració) de l'EDAR de l'Alt Maresme i la unitat de 65 kW a la planta de valorització energètica de biogàs (planta de cogeneració) de l'EDAR de Mataró, d'acord amb les especificacions que es descriuen a continuació.

Cada unitat de microturbina de biogàs que s'ha de subministrar, instal·lar i posar en funcionament ha de disposar de les següents característiques:

1. Tipus de cicle: Cogeneració amb microturbines a biogàs
2. Potència elèctrica: 200 kW a EDAR Alt Maresme i 65 kW a EDAR Mataró.
3. Potència tèrmica: Per a generació d'aigua calenta. Recuperant la calor dels gasos de combustió procedents de les microturbines. La capacitat de generació ha de ser com a mínim de 500 kW tèrmics.
4. Combustible: Biogàs generat en cada EDAR.

#### EDAR de l'Alt Maresme:

Els fangs procedents de la depuració de l'aigua residual es tracten en dos digestors on, mitjançant un procés mesòfil de digestió anaeròbica per estabilitzar-los, s'obté un cabal promig de biogàs d'uns 300 Nm<sup>3</sup>/h, amb una riquesa en metà (CH<sub>4</sub>) de l'ordre del 65%.

Actualment el biogàs que s'extreu dels digestors (a través d'un circuit de gas amb el seu gasòmetre) es valoritza energèticament mitjançant una planta de cogeneració que ja està en funcionament i està formada per sis (6) unitats de microturbines a biogàs, evitant així l'emissió a l'atmosfera de metà. Així mateix, el cabal dels gasos d'escapament de les microturbines s'usa per escalfar els dos digestors existents a l'EDAR.

El consum elèctric de l'EDAR de l'Alt Maresme és aproximadament de 3.600.000 kWh anuals, amb una potència contractada de 700 kW i una tarifa d'accés 6.1.

Per tal d'aprofitar la totalitat del biogàs generat a l'EDAR cal que la planta de cogeneració disposi d'una microturbina addicional de 200 kW.

El contracte planteja l'adquisició d'una (1) microturbina de 200 kW i instal·lar-la a la planta de cogeneració, la qual ja ha estat dissenyada inicialment preveient la seva incorporació.



#### EDAR de Mataró:

Els fangs procedents de la depuració de l'aigua residual es tracten en dos digestors on, mitjançant un procés mesòfil de digestió anaeròbica per estabilitzar-los, s'obté un cabal promig de biogàs d'uns 200 Nm<sup>3</sup>/h, amb una riquesa en metà (CH<sub>4</sub>) de l'ordre del 65%.

Actualment el biogàs que s'extreu dels digestors (a través d'un circuit de gas amb el seu gasòmetre) es valoritza energèticament mitjançant una planta de cogeneració que ja està en funcionament i està formada per cinc (5) unitats de microturbines a biogàs, evitant així l'emissió a l'atmosfera de metà. Així mateix, el cabal dels gasos d'escapament de les microturbines s'usa per escalfar els dos digestors existents a l'EDAR.

El consum elèctric de l'EDAR de Mataró és aproximadament de 4.600.000 kWh anuals, amb una potència contractada de 750 kW i una tarifa d'accés 6.1.

Amb la finalitat d'aprofitar la totalitat del biogàs generat a l'EDAR, la planta de cogeneració ha de disposar de sis (6) microturbines, però inicialment només se'n van instal·lar cinc (5) unitats encara que es va deixar tota la planta preparada per a la instal·lació posterior de l'última microturbina restant.

El contracte planteja l'adquisició de la sisena (6) microturbina i instal·lar-la a la planta de cogeneració, la qual ja ha estat dissenyada inicialment preveient la seva incorporació.

#### **2.2.- Abast dels treballs**

És part integrant de la contractació la realització de totes les tasques d'enginyeria que puguin fer falta, de cara a aconseguir les autoritzacions que siguin necessàries, l'enginyeria de detall, les inscripcions als registres pertinents, els permisos i especialment la legalització de la instal·lació final. Inclourà els tràmits i la documentació necessària per la legalització.

Inclourà la redacció d'un projecte tècnic per a cada una de les instal·lacions de cogeneració. No inclourà taxes, avals o impostos exigides per la companyia elèctrica o l'administració. Els equips i els elements auxiliars han de quedar muntats en l'emplaçament disponible i destinat al seu fi.

La contractació és un claus en mà. És competència del contractista la seva concreció, preparació, obtenció dels equips i materials, execució i posada en marxa, per tal que compleixi amb la funció per a la qual es munta (generació d'electricitat a partir del biogàs i recuperació de la calor dels gasos d'escapament per aconseguir un circuit d'aigua calenta).



L'empresa adjudicatària del contracte haurà de ser la mateixa que realitzi el manteniment dels nous equips durant el termini de garantia. No es podrà subcontractar a una altra empresa el manteniment d'aquests equips. En cas que l'empresa adjudicatària i subministradora dels equips no sigui la mateixa que la mantenidora, serà exclòs.

També caldrà tenir en compte totes les mesures i mitjans necessaris durant l'actuació en l'àmbit de prevenció de riscos. Es farà un tractament molt rigorós de les condicions de seguretat i caldrà garantir el compliment de tots els requisits de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Per aquest motiu, abans d'iniciar els treballs es procedirà a l'intercanvi de documentació fixada pel Tècnic de Prevenció de l'empresa concessionària per tal de donar compliment a la Coordinació d'Activitats Empresariales. Els treballs no es podran posar en marxa sense el vist i plau del Departament de Prevenció de Riscos Laborals.

En la contractació està inclòs el manteniment del nou equip fins el 30 de juny de 2024.

El manteniment contemplat consisteix en una garantia total dels equips (microturbines de biogàs) que inclogui tant el manteniment preventiu com el correctiu. Les actuacions contemplades en aquesta extensió de garantia són:

1.- Les revisions de les microturbines d'acord amb el programa de manteniment preventiu de la marca.

2.- Totes les reparacions imprevistes de les microturbines.

És obligació dels licitadors, per a poder presentar oferta per a aquesta contractació, visitar les instal·lacions per poder fer totes les observacions, comprovacions i prendre els amidaments necessaris.

L'empresa contractada haurà de demostrar experiència en treballs similars i garantir el correcte funcionament de la instal·lació una vegada estigui tot acabat.

En l'actuació s'inclouen les proves de funcionament necessàries de tots els equips. Aquestes proves s'hauran de concloure satisfactòriament per a la recepció dels treballs objecte del contracte.

### **Clàusula 3.- DESCRIPCIÓ DELS EQUIPS I DELS TREBALLS**

L'actuació va associada a una millora en les plantes de valorització energètica ja existents (a l'EDAR de l'Alt Maresme i a l'EDAR de Mataró) i els treballs consisteixen en el subministrament, instal·lació i posada en funcionament de dues (2) microturbines de 65 i 200 kW, la unitat de 200



kW és per a la planta de valorització energètica de biogàs (planta de cogeneració) de l'EDAR de l'Alt Maresme i la unitat de 65 kW a la planta de valorització energètica de biogàs (planta de cogeneració) de l'EDAR de Mataró, així com el subministrament, instal·lació, connexió i muntatge de tota la caldereria i vàlvules, i de tots els auxiliars que facin falta tant de la part mecànica com elèctrica.

### 3.1.- Microturbines de biogàs

S'instal·laran dues (2) unitats, una de 65 kW i l'altra de 200 kW, de microturbines de biogàs amb la funció de convertir l'energia química del metà ( $\text{CH}_4$ ) en energia elèctrica i tèrmica.

Els requisits de les microturbines respecte la qualitat del biogàs són els següents:

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Contingut en metà ( $\text{CH}_4$ ):              | 55-75%            |
| Contingut en sulfhídric ( $\text{H}_2\text{S}$ ): | Màxim 5000 ppmv   |
| Contingut en siloxans:                            | Màxim 5 ppbv      |
| Pressió:                                          | 5,2-5,7 bar       |
| Temperatura i humitat:                            | Màxim 50°C i <80% |

Les microturbines a biogàs que es pretenen instal·lar han de disposar dels següents components:

1. Conjunt turbogenerador (compressor, turbina, alternador solidari)
2. Recuperador d'aigua calenta en acer inoxidable i un bypass per la turbina de 200 kW
3. Coixinets d'aire, per tant no requereix l'ús de lubricants
4. Entrada de combustible
5. Entrada d'aire
6. Filtres
7. Sortida de gasos
8. Electrònica de potència
9. Pantalla de Control per operacions manuals i visualització de paràmetres
10. Components integrats en un sol xassís
11. Aïllament, pintura i acabats
12. Joc de recanvis recomanats per l'adjudicatari per un any d'operació

També s'inclou el subministrament de petits equips i material necessari per la instal·lació de cada microturbina, així com la connexió elèctrica amb la resta d'equips. Pel muntatge mecànic cal tenir en compte els mitjans que es puguin necessitar, eines, cargols, mitjans d'elevació, etc. Igualment, donat que pel correcte seguiment del procés és necessària instrumentació diversa, el contractista haurà de subministrar, instal·lar i fer l'actualització i/o posada en marxa de totes les sondes i instrumentació de control corresponents.



Els diferents elements de la instal·lació hauran de ser accessibles fàcilment per a realitzar totes les tasques d'operació i manteniment.

A continuació es detallen les característiques tècniques i prestacions requerides de la microturbina de biogàs de 65 kW que es pretén instal·lar:

| <b>Tipus de microturbina:</b>               | <b>Cicle Brayton regeneratiu</b>                                             |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Alternador:                                 | Asincrònic d'ímant permanent                                                 |
| Velocitat de gir:                           | 45.000 a 96.000 rpm                                                          |
| Potència elèctrica nominal (ISO):           | 65 (+0/-2) kW                                                                |
| Potència elèctrica màxima:                  | 65 kW                                                                        |
| Connexió a la xarxa:                        | Sincronització automàtica mitjançant electrònica de potència (AC-DC-AC)      |
| Tensió de connexió a la xarxa:              | 400 V a 50Hz, $\cos \phi = 1$                                                |
| Consum de combustible:                      | 232 kW <sub>PCI</sub> (35,85 Nm <sup>3</sup> /h, 23.290 KJ/Nm <sup>3</sup> ) |
| Cabal de gasos d'escapament:                | 0,49 kg/s                                                                    |
| Temperatura dels gasos:                     | 329°C                                                                        |
| Rendiment elèctric (PCI) en condicions ISO: | 28,0(+/-2)%PCI                                                               |
| Tipus d'arrancada:                          | Elèctric                                                                     |
| Nivell de soroll màxim (a 10 m):            | 65 dB(A)                                                                     |
| Necessitats de cabal d'aire:                |                                                                              |
| Alimentació:                                | 1.640 m <sup>3</sup> /h                                                      |
| Refrigeració:                               | 850 m <sup>3</sup> /h                                                        |

| <b>Tipus de microturbina:</b>               | <b>Cicle Brayton regeneratiu</b>                                             |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Alternador:                                 | Asincrònic d'ímant permanent                                                 |
| Velocitat de gir:                           | 34.000 a 61.000 rpm                                                          |
| Potència elèctrica nominal (ISO):           | 200 kW (+0/-4) kW                                                            |
| Potència elèctrica màxima:                  | 200 kW                                                                       |
| Connexió a la xarxa:                        | Sincronització automàtica mitjançant electrònica de potència (AC-DC-AC)      |
| Tensió de connexió a la xarxa:              | 400 V a 50Hz, $\cos \phi = 1$                                                |
| Consum de combustible:                      | 606 kW <sub>PCI</sub> (93,95 Nm <sup>3</sup> /h, 23.290 KJ/Nm <sup>3</sup> ) |
| Cabal de gasos d'escapament:                | 1,33 kg/s                                                                    |
| Temperatura dels gasos:                     | 280 °C                                                                       |
| Rendiment elèctric (PCI) en condicions ISO: | 33,0 (+/-2)%PCI                                                              |



|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Tipus d'arrancada:           | Elèctric   |
| Necessitats de cabal d'aire: |            |
| Alimentació:                 | 4.416 m³/h |
| Refrigeració:                | 6.120 m³/h |

L'aire d'alimentació i refrigeració s'obtindrà de l'atmosfera, sense cap conducció forçada.

### **3.2.- Instal·lació elèctrica de baixa tensió**

S'ha de preveure la instal·lació elèctrica necessària perquè es doni la connexió elèctrica entre cada microturbina i la xarxa elèctrica interna a cada EDAR, i la mesura de l'electricitat produïda, garantint a la vegada que quan la planta de cogeneració estigui parada o no produeixi prou electricitat per les necessitats de l'EDAR, aquesta seguirà rebent el subministrament elèctric que demandi de la xarxa externa.

L'abast d'aquest apartat inclou els elements de protecció, seccionador, interruptors i demés en el quadre corresponent, el cablejat amb el circuit de potència i de control, derivacions a terra i tot el que sigui necessari.

Caldrà donar compliment a la legislació i normativa industrial, i la normativa d'autogeneració.

### **3.3.- Sistema de control i maniobra**

Les noves microturbines s'integraran en el sistema pertinent per funcionar de manera automàtica, amb unes consignes fixades, controladament. El sistema de control i maniobra garantirà:

- El bon funcionament de la planta, minimitzant les operacions manuals.
- La gestió de l'operació. Tant a nivell de control, d'establiment de consignes, com de seguiment del bon funcionament per part dels operaris.
- L'emmagatzemament de les dades i la informació generada, amb un sistema per consultar-la.
- Donar resposta a falles o problemes que el propi sistema detecti, per evitar qualsevol situació de perill i/o mal per a la pròpia instal·lació, la resta de la depuradora i el personal.

Es comprovarà que el sistema de control i maniobra està comandat per un PLC, amb la seva lògica i les connexions amb totes les unitats i sensors. El sistema de control ha de permetre treballar per accés remot.



El sistema ha de complir que la depuradora en cap cas es veurà afectada pel que pugui passar-li a la planta de cogeneració. En cas de falla ha de tenir prevista i activar de manera automàtica l'operativa tradicional perquè tot segueixi funcionant (per ex, si falla l'aportació de calor de les turbines, permetrà que s'engeguin les calderes; o si es deixa de produir electricitat, es rebrà corrent de la xarxa externa).

### **3.4.-Treballs d'enginyeria i legalització**

Queda inclosa la realització de totes les tasques d'enginyeria que puguin fer falta, de cara a aconseguir les autoritzacions, l'enginyeria de detall, les inscripcions als registres pertinents i els permisos que puguin necessitar-se.

Específicament, es duran a terme tots els passos de preparació, tramitació i suport de cara a la legalització de la instal·lació final.

Igualment, el contractista, en tant que empresa especialitzada, també prestarà el suport tècnic relacionat amb l'obra que pugui fer falta en qualsevol moment.

### **3.5.- Manteniment**

El contracte contempla el manteniment dels equips fins el 30 de juny de 2024.

El manteniment contemplat consisteix en una garantia total de les microturbines de biogàs, que inclou tant el manteniment preventiu com el correctiu.

Les actuacions contemplades en aquesta extensió de garantia són:

- Revisions de les microturbines d'acord amb el programa de manteniment preventiu de la marca (per ex, cada 8.000 h i 20.000 h). Inclou el material, mà d'obra i desplaçaments.
- Totes les reparacions imprevistes i/o no planificades de les microturbines, incloses peces, mà d'obra i desplaçaments. El contractista es compromet a tractar l'averia en menys de 48 h i a fixar el termini de la seva reparació, que haurà de ser el menor possible.
- El manteniment demanat no inclou les tasques d'operació de la planta, com ara lectures de comptadors, purgues o neteges, que faran els operaris de la planta depuradora. El contractista aportarà la documentació i formació bàsica necessària per garantir aquesta correcta operació.



Les feines programades es coordinaran entre l'empresa concessionària (SIMMAR, SL) i el contractista per treballar planificadament i per evitar períodes no contemplats en què la planta de cogeneració estigui fora de servei.

### **3.6.- Posada en marxa i seguiment**

Per tal de garantir una correcta posada en marxa i posterior seguiment i explotació de tota la planta de cogeneració, la contractació inclou també els següents punts:

- Proves elèctriques, mecàniques i/o electròniques de l'equip i la posada en marxa de les microturbines a la planta de valorització energètica de cada EDAR: les sis (6) microturbines funcionant alhora amb la unitat de microturbina de 200 kW i a ple rendiment en el cas de l'EDAR de l'Alt Maresme i les sis (6) microturbines funcionant alhora i a ple rendiment a l'EDAR de Mataró.
- Seguiment i control del funcionament de cada planta de valorització energètica durant un mínim de 6 mesos (inclou tant el seguiment i control remot de l'operació i del funcionament del sistema com les visites presencials que siguin necessàries). Per cadascuna de les visites efectuades, l'adjudicatari redactarà i enviarà els informes del funcionament de la planta on s'inclouran les comprovacions, mesures, suggeriments de canvis en el protocol de funcionament i/o observacions efectuades a camp.

### **Clàusula 4.- DOCUMENTACIÓ**

Al finalitzar l'obra i abans de marxar de la instal·lació, l'adjudicatari haurà d'aportar la documentació que es detalla a continuació. Es lliuraran 1 còpies en paper i 1 en format digital.

- Manuals d'operació i manteniment de l'equip i de la instrumentació instal·lada.
- Especificacions tècniques dels equips i instrumentació instal·lats.
- Declaració de conformitat dels equips i instrumentació instal·lats.
- Certificats ATEX de tots els equips que ho siguin.
- Esquema elèctric actualitzat de la planta de cogeneració.
- Memòria, esquemes i plànols as built.
- Legalització de la instal·lació final.