

DIRECCIÓ DE SERVEIS DE PREVENCIÓ I GESTIÓ DE RESIDUS

Exp. 901397/25

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PER AL SERVEI DE DETERMINACIÓ DE LES EMISSIONS DIFOSSES DE METÀ I EL CÀLCUL DE L'EFICIÈNCIA DEL SISTEMA DE DESGASIFICACIÓ DEL DIPÒSIT CONTROLAT ELENA DE Cerdanyola del Vallès.

1. Objecte de l'encàrrec

El present Plec té la finalitat fer una mesura anual de les emissions difoses de metà i valorar l'eficiència de la captació de biogàs del dipòsit controlat Elena de Cerdanyola del Vallès.

2. Antecedents i conveniència de l'estudi

El dipòsit controlat Elena de Cerdanyola del Vallès ocupa una superfície d'unes 5,5 hectàrees aproximadament, i conté 575.000 tones de residus aportats en forma de bales compactades i retractilades, que varen ser dipositades entre els anys 2007 i 2011.

L'abocador es va segellar amb l'estructura de capes minerals que descriu el Decret 1/1997 de 7 de gener de disposició controlada del rebuig dels residus en dipòsits controlats. Està dotat d'una xarxa completa de pous per a l'extracció del biogàs, que és vehiculat fins a la torxa per a la seva combustió (veure el plànol de l'annex).

L'autorització ambiental que determina les condicions de control i manteniment de l'abocador, obliga a fer mesures anuals relatives a les emissions a l'atmosfera, entre les que s'inclouen les d'emissió de biogàs difós a través de la superfície del terreny, i valorar l'eficiència del sistema de captació del biogàs.

3. Preparació i realització dels treballs



Prèviament a l'inici de les feines de camp, l'empresa es reunirà amb els tècnics de l'AMB i amb l'operador de la instal·lació, per concretar un calendari de les tasques de camp, coordinar l'accés i fer la coordinació d'activitats empresarials. També permetrà compartir la documentació que sigui d'interès, per exemple el plànol amb els punts de mesura previstos que l'empresa haurà d'haver preparat abans de la feina de camp. Aquesta reunió podrà ser telemàtica.

Fet l'anterior, les feines a realitzar consistiran bàsicament en els següents punts:

- . Anàlisi dels darrers informes de seguiment realitzats per l'empresa que realitza el servei de manteniment de l'abocador, en els que hi figuraran dades d'interès per a l'objecte del contracte com per exemple les característiques qualitatives del biogàs de cada pou, el cabal/hora de biogàs cremat a la torxa i la migració lateral de biogàs.
- . Desplaçament dels equips i del personal necessari per a la campanya de mesures.
- . Inspecció general de la instal·lació i anotació d'informació de context i observacions.
- . Prendre les dades que siguin necessàries per al càlcul dels paràmetres i per a la interpretació dels resultats.
- . Determinació i marcatge dels punts de mesura escollits.
- . Realització de la campanya de camp.

4. Materials necessaris i metodologia a implantar

S'emprarà la metodologia de la cambra de flux estàtic que permet mesurar l'augment de la concentració dels compostos majoritaris del biogàs (CH₄, CO₂ i O₂) en un volum conegut, a través d'una superfície determinada de sòl i durant un temps determinat.

La cambra és un recipient obert per la seva base, amb un punt de mesura de pressió i de mostreig de la qualitat de l'aire, que conté un petit ventilador a la part interna per a facilitar la mescla dels gasos. Per als càlculs es considera la superfície de la cambra i el volum que està en contacte amb el sòl. Aquesta cambra implica la utilització d'aparells de mesura per al conjunt de paràmetres que cal seguir :



- . Cambra de flux estàtic. La cambra és un recipient obert per la seva base, amb un punt de mesura de pressió i de mostreig de la qualitat de l'aire, que conté un petit ventilador a la part interna per a facilitar la mescla dels gasos. Per als càlculs es considera la superfície de la cambra i el volum que està en contacte amb el sòl.
- . Analitzador per a mesures de CH₄ (metà), amb dues escales de mesura: En parts per milió (ppm, precisió mínima de la mesura de $\pm 0,1$ ppm) i en percentatge en volum (%V/V, precisió mínima de $\pm 1,5\%$).
- . Analitzador per a mesures de CO₂ (diòxid de carboni) i O₂ (oxigen). L'escala de mesura per al diòxid de carboni ha de ser de 0-10000 ppm com a mínim i la precisió de la mesura de $\pm 1,5\%$. Per a l'oxigen l'escala de mesura ha de ser de 0-100% amb una precisió de la mesura de $\pm 1,5\%$.
- . Analitzador de gasos per a mesures de CO₂ (diòxid de carboni), CH₄ (metà) i O₂ (oxigen). Rang de mesura per al diòxid de carboni de 0-100% i precisió de la mesura d' $\pm 0,1\%$. Rang de mesura per al metà de 0-100% i precisió de la mesura d' $\pm 0,1\%$. Per a l'oxigen el rang de mesura de 0-25% precisió de la mesura d' $\pm 0,1\%$.
- . Manòmetre diferencial amb un rang de mesura de fins a 40 mbar i una precisió d' 0,01 mbar.
- . Termòmetre
- . GPS

Dins de la superfície que ocupa el vas de l'abocador, es determinaran 8 punts per a la ubicació de la cambra de flux, que aproximadament haurà de respectar la següent distribució:





Ubicació aproximada dels 8 punts de mesura

S'instal·larà la cambra de flux sobre la superfície del terreny, que haurà de ser plana i sense vegetació.

És necessari aconseguir l'estanquitat d'aquesta respecte l'exterior i per aquest motiu es farà un segellat del perímetre de contacte tot aplicant i compactant manualment una mica de terra argilosa.

A intervals determinats es prendran mostres de l'aire acumulat a la càmera mitjançant

una bomba de baix cabal per mesurar la concentració en metà, oxigen i diòxid de carboni. La càmera haurà de tenir un mecanisme per homogeneïtzar l'aire interior de campana i evitar la seva estratificació.

Les mesures es realitzaran fins a aconseguir una recta d'evolució de la concentració en el temps, i així poder valorar la velocitat de sortida dels diferents gasos a través de la capa de clausura.



Durant les mesures cal anotar la pressió relativa de la càmera, així com la temperatura ambient i la pressió atmosfèrica.

Per tal de realitzar els càlculs de manera normalitzada, les dades obtingudes al camp es transformaran segons l'equació dels gasos ideals ($P \times V = n \times R \times T$).

El flux de biogàs es calcularà a partir de l'evolució de la concentració del metà (CH_4) dins de la cambra de mesura, tenint en compte el volum total de la cambra i la superfície en contacte amb el sòl a través de la qual es difonen els gasos. Cal normalitzar els cabals d'emissió a temperatura de $0^\circ C$, o 273,15 K, i de pressió d'1 atmosfera, o 101.325 Pa.

5. Model de biogàs

Per a l'avaluació de l'eficiència de la captació de biogàs, és necessari ajustar el model de generació de biogàs tot considerant la informació que s'aporta a continuació i els darrers ajustos que s'han fet del mateix:

Residus dipositats per any:

Mes	2007	2008	2009	2010	2011
Gener		7.401,12	7.490,24	15.664,55	15.693,50
Febrer		7.417,60	7.216,80	13.601,65	14.661,52
Mars		7.149,72	7.680,85	15.864,39	17.358,57
Abril		7.860,64	12.239,76	14.742,93	14.737,21
Maig		7.823,38	13.565,13	14.579,31	14.563,51
Juny		7.764,88	13.461,55	12.351,52	12.659,11
Juliol		7.844,74	14.939,09	10.882,08	11.823,70
Agost		7.376,96	9.979,53	10.790,49	10.973,25
Setembre		7.454,20	12.681,94	14.928,27	13.440,00
Octubre		8.133,52	10.696,66	18.527,11	14.174,72
Novembre	221,26	7.198,34	12.114,47	16.527,33	13.481,25
Desembre	5.416,94	6.870,24	14.154,63	16.936,24	13.994,89
Total	5.638,20	90.295,34	136.220,65	175.395,87	167.561,23



En total, 575.111 tones de rebuig de plantes de tractament.

Pel que fa a la caracterització de la part fermentable dels residus, s'ha de considerar que el 7,72% correspon a la matèria orgànica, el 30,19% correspon a paper i cel·lulosa, i el 9,69% a tèxtils.

S'ha valorat que la matèria orgànica correspon en un 50% a degradació ràpida i 50% a degradació mitja, mentre que el 100% del paper, la cel·lulosa i els tèxtils és de degradació lenta.

Així doncs, el model s'aplica a cada tipologia de residus, segons els següents percentatges massics i paràmetres:

Tipo	Percentatge	Lo (m ³ _{CH₄} / t)	k (any ⁻¹)
Ràpida (<i>food waste</i>)	3,9%	143,4	0,690
Mitja (<i>yard waste</i>)	3,9%	156,8	0,140
Lenta - paper	30,2%	188,9	0,046
tèxtil	9,7%	92,4	

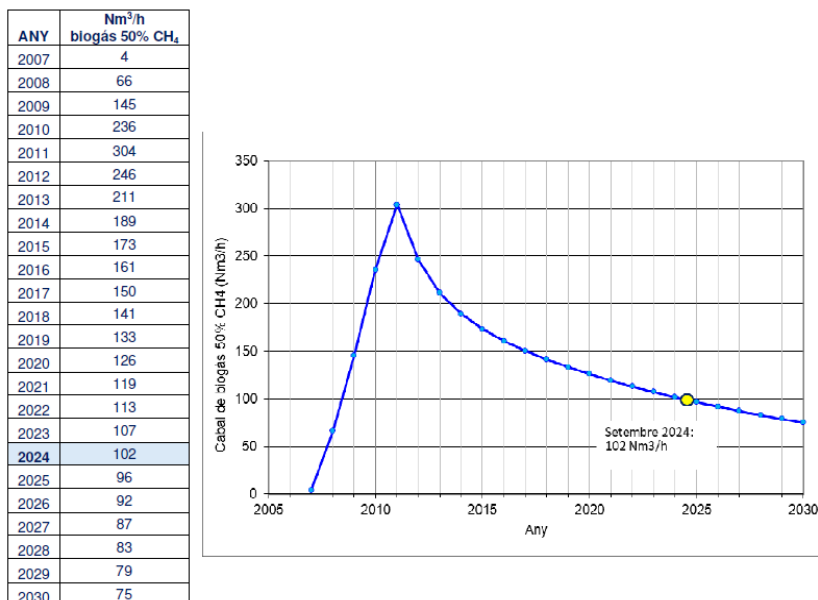
* Lo (capacitat potencial de generació de metà), segons Andreottola and Cossu (1988) i k (velocitat de degradació de la matèria orgànica), segons Hoeks (1983)

Per tal d'ajustar el model teòric de producció de biogàs a les dades reals del biogàs que s'està produint a l'abocador Elena, els models anteriors han estat ajustats en base als següents aspectes:

- Biogàs recollit pel sistema de captació.
- Biogàs emès per la superfície de clausura: les dades d'emissió de biogàs mesurades al setembre de 2024 indiquen una emissió de 0,0145 Nm³ de biogàs al 50% de CH₄/h.
- Biogàs fugitiu a través del terreny encaixant: Ens els informes mensuals de seguiment que fa l'explotador s'hi pot observar el cabal que s'emet a través de diferents sondejos localitzats en el perímetre exterior de l'abocador.



Amb totes aquestes consideracions s'establí una producció de biogàs de 102,5 m³/h de biogàs al 50% de CH₄, seguint la corba següent, i que haurà de ser anualment ajustada per l'adjudicatari del servei.



6. Presentació de l'informe anual

Aquest informe haurà de contenir el detall següent:

- La descripció del material utilitzat i la vigència del seu calibratge
- El plànol dels punts de presa de mostres
- El detall de totes les mesures de camp realitzades
- Els càlculs justificatius del valor de les emissions difuses.
- La taula i gràfica de l'evolució de producció de biogàs (model) i la determinació de l'eficiència del sistema de desgasificació.

La campanya anual es farà durant el segon semestre de l'any. El dia/dies concrets per a la feina de camp s'acordaran amb els tècnics de l'AMB.



