

PFC I

Estudi sobre la viabilitat d'una instal·lació de producció de
biocombustible en una explotació porcina

Alumne: Jordi Faja Sánchez
Professor : Carlos Ruiz Moya
Quadrimestre de primavera
Curs 2009 – 10

ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ.....	2
2.- OBJECTIU I MOTIVACIÓ....	6
3.- INDEX PROVISIONAL....	7
4.- DOCUMENTACIÓ.....	9
5.- PLANIFICACIÓ TEMPORAL...	12

1.- INTRODUCCIÓ

Actualment, a causa del creixement global del planeta en els darrers anys, tant en el nivell de desenvolupament com en l'augment de la població, ha augmentat d'una manera desmesurada la quantitat de residus que es generen fins al punt de trobar-nos davant d'una situació límit. La quantitat de residus que es generen s'ha fet insostenible de cara al manteniment del medi ambient. És per això que s'ha de treballar per a trobar una solució tan per disminuir els residus que es produeixen, com per millorar-ne la seva gestió.

En aquest projecte es proposa una sistema d'energia sostenible, basat en la combustió del gas metà extret de les dejeccions ramaderes, que permetria reduir les emissions actuals de gasos contaminants, ja que aquests són un dels principals problemes mediambientals.

Els gasos contaminants provinents de diferents activitats, en molts casos són els gasos que provoquen l'efecte hivernacle (GEI). Aquests gasos generen una amenaça contínua per a garantir la sostenibilitat de la societat a llarg termini i són provocats en gran mesura per a la combustió de gasos destinats a generar energia.

És per això que reduir aquest consum, i utilitzar fonts d'energia alternatives aplanaria el camí cap a una societat molt més sostenible.

L'esforç del sector agrari es concentra en una reducció de 0,259 Mt CO₂ eq./any, de les quals 0,109 s'aconseguirien reduir incrementant la biodigestió anaeròbica dels purins i aprofitant el biogàs que se'n genera.

Per aquest motiu, el Govern de la Generalitat està tramitant el *Pla de promoció de biodigestors de purins porcíns de Catalunya 2008-2012*, que entre altres coses preveu establir una línia d'ajudes i subvencions per a construir aquest tipus de instal·lacions.

En la següent gràfica es pot veure la composició en forma de percentatges de tots els gasos que formen el biogàs:

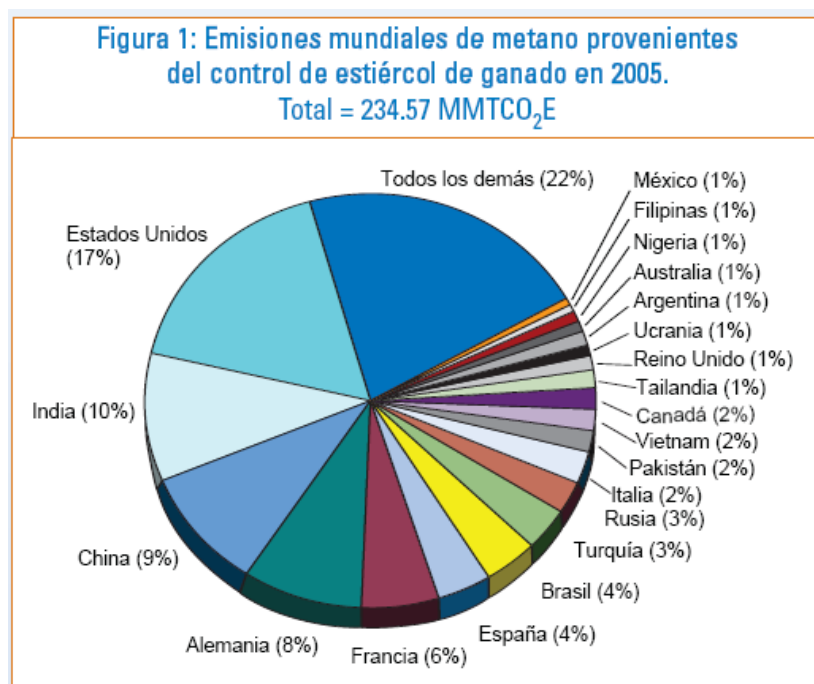
BIOGAS		
Es la mezcla de Metano y otros gases que se desprenden durante la degradación anaerobia de la materia orgánica por la acción de microorganismos.		
COMPONENTE	CONCENTRACION	CARACTERISTICAS
Metano (CH ₄)	50-70%	Explosivo
Bióxido de Carbono (CO ₂)	25-35%	Acidéz
Hidrógeno (H ₂)	< 5%	Explosivo
Oxígeno (O ₂)	< 5%	Inocuo
Mercaptanos (CH ₃ S)	1.1%	Mal Olor
Acido Sulfhídrico(H ₂ S)	< 2%	Mal Olor

Com es pot veure a la taula anterior, el metà és el component principal del biogàs i un potent gas d'efecte hivernacle quan s'allibera a l'atmosfera. La reducció de les emissions de metà comporta doncs considerables beneficis econòmics i ambientals.

En el sector agrícola, la implementació de la tecnologia que utilitza la digestió anaeròbica pot obtenir diferents millores com: millor qualitat de l'aire i de l'aigua, control de les olors, millor qualitat dels nutrients, reducció de les emissions dels gasos d'efecte hivernacle i l'ús del biogàs com a font d'energia neta i renovable.

El metà es produeix i s'emet durant la descomposició anaeròbica de la matèria orgànica que es troba a les dejeccions animals. Mundialment, les dejeccions animals generen més de 230 milions de tones mètriques equivalents de diòxid de carboni (MMTCO₂E) emissions de metà. Hem de tenir en compte doncs, que només el sector porcí genera el 40 % de les emissions totals.

Encara que els càlculs actuals indiquen que els països desenvolupats produeixen el percentatge més alt de les emissions totals, les emissions dels països en ple procés de desenvolupament són considerables, i s'espera que la seva aportació d'emissions d'aquests gasos augmenti paral·lelament amb industrialització i el creixement de la població. A la següent figura es poden veure les emissions de metà provinents de les dejeccions animals en els principals països.



El metà que s'allibera dels sistemes d'emmagatzematge de dejeccions líquides es pot capturar i utilitzar com a font d'energia neta per a produir electricitat, calor o una combinació de calor i energia elèctrica (cogeneració) per satisfer una part de la demanda energètica necessària de la granja, o pot simplement cremar-se en un cremador.

Com és sabut, el desenvolupament de projectes d'aquest sector pot ajudar a reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle i pot oferir una font d'energia alternativa alhora que ofereix també una major diversificació agrícola i altres beneficis ambientals.

Si es repassa la història recent, ens adonem que en termes energètics arreu del Món s'utilitza, en major o menor escala, l'energia de la biomassa com a font d'energia alternativa, tant els països desenvolupats, com els que estan encara en vies de desenvolupament.

En països en vies de desenvolupament, trobem a la Xina com a líder mundial en aplicació de les tecnologies de la digestió anaeròbica.

Ja al 1970, el govern xinès va desenvolupar el primer programa de biomassa a gran escala quan va instal·lar 7 milions de biodigestors que proporcionaven biogàs per cuinar i l'il·luminat d'uns 25 milions de ciutadans xinesos, i prop de 10 000 biodigestors que subministraven electricitat a les granges.

El segon programa més important va ser llençat a la Índia, on el 1985 es van instal·lar 280 000 biodigestors de petita escala. Actualment la Índia està començant a produir biogàs tan a partir de residus industrials com a partir de dejeccions bovines en instal·lacions aïllades.

S'han desenvolupat projectes de col·laboració amb la finalitat de promoure el biogàs en alguns països com Tanzània, Senegal, Vietnam, Tailàndia i Amèrica Llatina, no obstant, el número de projectes de biogàs que han èxit lloc fora de la Xina i la Índia ha set petit, i només en alguns casos han set sostenibles a llarg període.

D'altra banda, en alguns països europeus com Alemanya, Noruega o Suècia, el biogàs té un pes molt més important com a font d'energia alternativa, que a més de reduir els gasos d'efecte hivernacle (GEI), suposa una solució rendible per a l'eliminació de purí i residus orgànics.

A Alemanya, per exemple, la utilització del biogàs a nivell industrial comença a partir del 1922, mentre que la producció de biogàs en diferents granges no va començar fins a principis de la dècada dels 50, amb la posada en marxa d'unes 20 plantes instal·lades en petites explotacions que comptaven amb no gaire més de 40 vaques de llet. A partir d'aquell moment, la instal·lació de petites plantes es va multiplicar, fins que a mitjans dels anys 50, l'alta competitivitat econòmica dels combustibles fòssils van truncar aquesta progressió.

L'interès pel biogàs es va tornar a despertar a partir dels anys 70, coincidint amb la crisi del petroli, i a partir d'aquell moment, el número de plantes de biogàs ha anat augmentant, fins a comptar a l'actualitat amb un total de 5 mil plantes que generen una potència elèctrica de 1600 MW

Malgrat tot la utilització del purí com a font d'energia alternativa a Espanya està encara en procés de desenvolupament, tot i ser un dels països amb més activitat ramadera de la Unió Europea (Espanya és el segon productor porcí d'Europa i la seva producció anual

de purí oscil·la entre els 40 i 50 milions de tones). No obstant això, es preveu que s'arribi a una implementació similar a la que ja tenen països com Alemanya, Àustria i Suècia.

A mitjans del 2007 es va crear el Pla de Biodigestió de Purins, pla aprovat pel Consell de Ministres, amb l'objectiu general del tractament de 9 470 000 tones de purí a l'any, tant en instal·lacions de tractament centralitzades com en granges individuals. El tractament d'aquesta quantitat de purins hauria de determinar una reducció de 1.78 milions de tones equivalents de diòxid de carboni a l'any i de 8.9 milions de tones durant el període 2008 – 2012.

No obstant això, el Pla de Biodigestió de Purins, s'ha posat en marxa de forma molt lenta, ja que s'ha vist perjudicat per la falta d'unes subvencions que són necessàries en aquest procés.

A Catalunya, el Govern ha elaborat un pla amb l'objectiu de que a l'any 2012 el 10% dels purins d'origen porcí siguin reconvertits en gas. Per això s'està treballant amb la posada en marxa de 24 noves plantes – que es sumarien a les sis que ja estan en funcionament – en aquelles zones de major activitat ramadera, i per tant, hi ha una densitat de dejeccions que requereix un control per a què no es contaminin ni terres de cultiu ni l'aigua de la zona.

Des de el punt de vista energètic, el Real Decret 661/2007 va establir una retribució del biogàs que, en línees generals, oferia possibilitats abans inexistents, però anys després de la seva aprovació el sector segueix sense acabar de desenvolupar-se i presenta encara unes limitacions que el fan de moment poc atractiu per a la iniciativa privada.

Sense ser les úniques, les limitacions més importants provenen de la pròpia normativa, primer perquè els 250 MW que marca com a límit de potència el RD 661/07 per a tot el sector del biogàs resulta clarament insuficient, i segon perquè la retribució establerta per a potències superiors a 500 KW no permeten rendibilitats suficients per al desenvolupament d'aquests projectes.

2.- OBJECTIU I MOTIVACIÓ

Pels motius expressants en l'apartat anterior, i tenint en compte que la combustió del metà té un balanç neutre dins els gasos que generen l'efecte hivernacle, l'objecte principal d'aquest projecte és estudiar la viabilitat de proporcionar un servei d'energia tèrmica per a l'autoconsum a partir de la combustió de gas metà (CH_4), produït per la fermentació anaeròbica del purí en un sistema biodigestor instal·lat en una granja d'explotació porcina, així com l'aprofitament dels biosòlids resultants del procés com a adob per a millorar la qualitat del sòl.

En diferents països s'ha instaurat amb èxit aquest sistema, és per això que es pretén fer un estudi sobre la viabilitat d'una instal·lació com aquesta a Catalunya, contemplant així la possibilitat d'implantar aquest nou recurs energètic a més gran escala.

Els motius pels quals em decideixo a realitzar aquest projecte són principalment, l'interès que em desperta l'aprofitament del residus orgànics per a la generació d'energia com a font alternativa i inesgotable, ja sigui mitjançant biomassa o biogàs, i l'aplicació d'aquesta activitat dins una explotació agrícola, aprofitant així el potencial agronòmic i energètic de les dejeccions ramaderes.

3.- INDEX PROVISIONAL

1. OBJECTE I MOTIVACIÓ

2. DOCUMENTACIÓ

2.1 BIOMASSA

2.1.1 CONCEPTE DE BIOMASSA

2.1.2 APLICACIONS DE LA BIOMASSA

2.2 BIOGAS

2.2.1 FORMACIÓ DE BIOGAS

2.2.2 COMPOSICIÓ DE BIOGAS

2.2.3 FASE DE LIQUACIÓ I FASE DE GASIFICACIÓ

2.2.4 UTILITZACIÓ DE BIOGAS COM A FONT D'ENERGIA EN

UNA EXPLOTACIÓ AGRÍCOLA

2.2.5 BIODIGESTOR

2.2.6 AVANTATGES D'UTILITZAR BIOGAS

2.3 SITUACIÓ ACTUAL DEL PURÍ

2.3.1 DADES DE GENERACIÓ DE PURÍ A ESPANYA I CATALUNYA

2.3.2 EMISSIONS DE CONTAMINANTS PROVINENTS DEL PURÍ

2.3.3 UTILITZACIÓ DEL PURÍ COM A FONT D'ENERGIA

2.4 ESTUDI DE INSTAL·LACIONS QUE ESTAN EN FUNCIONAMENT A ESPANYA I A EUROPA

3. INSTAL·LACIÓ D'UNA PLANTA DE BIOGAS EN UNA EXPLOTACIÓ PORCINA

3.1 SITUACIÓ GEOGRÀFICA

3.2 ACTIVITAT I CAPACITAT

3.2 CONSUM ENERGÈTIC

3.3 GENERACIÓ DE PURÍ

3.4 CÀLCUL DEL METÀ EXTREÏBLE

3.5 INSTAL·LACIÓ DE LA PLANTA DE BIOGAS

- 3.5.1 UBICACIÓ I CAPACITAT DE LA BASSA ANAERÒBICA
- 3.5.2 AÏLLAMENT DE LA BASSA
- 3.5.3 CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA DE SUPORT.
- 3.5.4 SISTEMA DE CANALITZACIÓ DEL PURÍ
- 3.5.5 DIMENSIONAMENT DE LA BOMBA
- 3.5.6 SISTEMA DE CANALITZACIÓ DEL GAS
- 3.5.7 DIMENSIONAMENT DE LA CALDERA
- 3.5.8 INSTAL·LACIÓ DEL CREMADOR

- 4. PLÀNOLS
- 5. PRESSUPOST
- 6. ESTUDI DE VIABILITAT
- 7. CONCLUSIONS
- 8. ANNEXES
- 9. BIBLIOGRAFIA

4.- DOCUMENTACIÓ

4.1- DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

El present projecte és un projecte pilot que es basa en la realització d'un estudi de viabilitat d'una instal·lació de producció de biocombustible en una explotació porcina.

Es pretén instal·lar un biodigestor anaeròbic per capturar el metà resultant d'una bassa de purí i utilitzar-ne la combustió per a generar calefacció. Es considerarà també la opció d'instal·lar un sistema de cogeneració, que permeti la cobertura tan tèrmica com elèctrica de l'explotació, no obstant aquest és un tema més complex en el que s'entrarà més endavant.

El biodigestor es construirà aprofitant una de les dues basses existents a la explotació, ja que així es reduiran els costos del projecte i es produirà un impacte ambiental menor sobre l'entorn pròxim a l'explotació.

L'objectiu d'aquest procés és cobrir les necessitats energètiques de la granja al mateix temps que es redueixen les emissions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera.

En cas de no ser viable aquesta opció per la no rendibilitat de la caldera on s'ha de mantenir la combustió del metà per extreure'n aigua calenta, es procedirà a instal·lar un cremador a la sortida del biodigestor per cremar el metà a l'aire lliure i almenys reduir l'emissió de gasos contaminants a l'atmosfera. Aquesta decisió forma part de l'estudi del projecte.

4.2.- LEGISLACIÓ

L'actual projecte es desenvoluparà complint amb:

- REAL DECRET 2818/1998, del 23 de desembre, sobre la producció d'energia elèctrica per a instal·lacions que funcionen amb energies renovables, residus i cogeneració.
- REAL DECRET 1370/2006, que aprova el Pla Nacional d'Assignació de residus d'efecte hivernacle, 2008-2012 i que vol aconseguir que les emissions globals de GEI a Espanya no superin en més d'un 37 % les de l'any base en promig anual en el període 2008-2012.
- REAL DECRET 949/2009, de 5 de juny, pel que s'estableixen les bases reguladores de les subvencions estatals per fomentar l'aplicació dels processos tècnics del Pla de biodigestió de purins.

Per estimar la quantitat de residus anuals que es generen a la instal·lació es tindran en compte les següents dades facilitades del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP), referents a la composició de les dejeccions purines depenent del sexe i l'edat de l'animal.

<i>Categoria</i>	<i>Kg N/cap,any</i>	<i>Purí(m3/cap,any)</i>	<i>Fem(t/cap,any)</i>	<i>$\rho_{fem}(t/m^3)$</i>
Femelles	15.00	5.10	2.25	0.8
Sementals	18.00	6.12	6.48	0.8
Garrins(6-20kg)	1.19	0.41	0.25	0.8
Engreix(20–100 kg)	7.25	2.15	1.00	0.8

4.3.- DESCRIPCIÓ DE L'EXPLOTACIÓ

La instal·lació sotmesa a estudi és una explotació familiar corresponent a una granja porcina de cicle tancat que està situada a la localitat de Santa Maria de Corcó, al NE de la comarca d'Osona, a la província de Barcelona.

S'ha optat per aquesta instal·lació ja que Osona és la comarca amb més alta densitat porcina de Catalunya, i per tant és on la gestió del purí representa una preocupació més important com a conseqüència de la saturació del sòl per admetre'n majors quantitats.

En la següent figura es pot veure la representació de l'explotació sobre el mapa.



La granja disposa d'una superfície útil de gairebé 1500m² repartits amb diferents naus, amb una capacitat per a:

- 700 porcs d'engreix
- 420 garrins
- 200 femelles
- 2 sementals

Totes les suposicions necessàries per al desenvolupament del projecte es faran tenint en compte una ocupació màxima de l'explotació, ja que es tracta d'una granja de cicle tancat i la major part del temps en què està en funcionament es dona aquesta condició.

Utilitzant les dades anteriorment facilitades pel DARP, s'obté la generació de purí de la present instal·lació mitjançant la següent taula:

<i>Categoria</i>	<i>Kg N/any</i>	<i>Purí(m3/any)</i>	<i>Fem(t/any)</i>
Femelles	3 000.0	1 020.00	450.00
Sementals	36.0	12.24	12.96
Garrins(6-20kg)	499.8	172.20	105.00
Engreix(20–100 kg)	5 075.0	1 505.00	700.00
TOTAL	8 610.8	2 709.44	1 267.96

5.- PLANIFICACIÓ TEMPORAL

En aquest apartat s'ha dissenyat una planificació temporal, que intenta relacionar les diferents etapes del projecte amb el moment temporal en el que es realitzaran.

A l'hora de fer la planificació s'ha tingut en compte el calendari acadèmic, posant en marxa el projecte d'acord amb l'inici del pròxim quadrimestre, que tindrà lloc el dia 8 de setembre d'aquest any, i acabarà el 21 de desembre. No s'han tingut en compte les dates compreses entre el final de l'activitat lectiva i el dia 12 de gener del pròxim any, que és quan s'ha d'entregar el projecte com a data límit, ja que es considera aquest període com a festiu, i es tindrà així un període de temps addicional per solucionar qualsevol contratemps que hi hagi hagut durant el quadrimestre i que hagi fet que no fos possible complir amb les dates inicialment previstes.

La planificació temporal diferencia les diferents etapes per les quals ha de passar el projecte. En el següent diagrama de Gantt es podrà veure d'una manera més visual com es preveu l'evolució en el temps de cada una de les activitats.

Planificació temporal del PFC - E:\PFC\Planificació temporal del PFC.pod *

ENPROJ File Edit View Insert Tools Project Help



No Filter

No Sorting

No Group

