

**TREBALL FI DE CARRERA**

**DISSENY GENÈRIC D'UNA**  
**PLANTA D'APROFITAMENT**  
**ENERGÈTIC A PARTIR DE**  
**PURINS AMB UN TRACTAMENT**  
**INDIVIDUALITZAT A LA**  
**COMARCA D'OSONA**

**RESUM**

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**

**Escola Universitària Politècnica de Manresa**

**Nom: Montse Serra i Vilella**

**Branca: Enginyeria Tècnica Industrial**

**Especialitat: Química**

**Curs: juny 2004**

**Professora Tutora: Imma Torra i Bitlloch**

## Resum

Segons es desprèn de les dades del Cens Agrari del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP), la comarca d'Osona és la comarca més important de Catalunya en relació a la producció agroalimentària i ramadera. La majoria d'exploracions de la comarca, amb un nombre de 2.465, són actualment en la seva majoria de producció mixtes agrícola-ramaderes. La comarca d'Osona ostenta el lideratge en el còmput total de la província de Barcelona ja que disposa al voltant del 15 % del total de bestiar, amb pràcticament el 40 % del total, així com també de Catalunya. La concentració de bestiar porcí és de les més importants de Catalunya i una de les més grans d'Europa, amb un cens aproximat de 900.000 caps. La forta demanda càrnica ha potenciat el seu creixement i la seva implantació s'ha accentuat a la Plana de Vic. Es pot afirmar que la gran importància de la indústria alimentària de transformació ha assentat la ramaderia d'Osona. Amb aquesta càrrega ramadera, fa que la comarca d'Osona estigui catalogada com a zona vulnerable per la seva alta producció de fems i purins, en 40 dels 51 municipis de la comarca (segons dades del Grup de Defensa del Ter (GDT)). Anys d'abocament sense control dels purins a les terres d'Osona han contaminat prop del 90 per cent de les fonts i pous de la comarca, superant d'aquesta manera els 50 mil.ligams per litre de nitrats, el sostre fixat per l'Organització Mundial de la Salut (OMS). El 28 de maig d'enguany, els diaris de la comarca "El 9 nou" i "La Marxa" publicaren a primera plana l'estat actual de contaminació dels aqüífers de la comarca. El Grup de Defensa del Ter (GDT) va fer públic un estudi que posava de manifest el pèssim estat de les aigües subterrànies de la comarca d'Osona. La dada més significativa, en relació a les dades del 2003, és que s'han ampliat les zones contaminades, alhora que s'aprecia un lleuger increment de la càrrega contaminant en alguns punts d'aigua. La conclusió és que, en només un any, la contaminació als aqüífers osonencs ha crescut de l'ordre d'un 40 per cent.

Per aquest motiu, i per intentar solucionar-ho, l'objectiu del projecte consisteix en proposar un nou tractament de purins. S'anomena tractament individualitzat en el que cada productor tractarà a la mateixa granja els purins generats a la mateixa.

Una part del projecte consisteix en instal·lar una planta d'obtenció de biogàs a cada explotació porcina de la comarca. Gràcies a una senzilla construcció d'obra civil s'aconsegueix un baix cost d'instal·lació. Les tasques pel funcionament de la planta podrien ser portades pel propietari de l'explotació porcina ja que estaria construïda amb sistemes mecànics bàsics i amb un grau d'autocontrol suficient, que permetria el manteniment de les condicions òptimes de desenvolupament del procés. Si s'aconsegüís instal·lar la planta a quasi bé totes les explotacions porcines de la comarca d'Osona, es podria aconseguir eliminar l'excedent de purins que actualment hi ha a la comarca.

La planta d'obtenció de biogàs segueix el procés de digestió anaeròbia. S'utilitza un digester anaerobi en el qual es produeix una reacció global de conversió. El procés de reacció segueix tres etapes: hidròlisi-acidogènesi, acetogènesi i metanogènesi. Els purins seran la matèria orgànica a digerir. Els factors que influeixen en la degradació bacteriana i en la producció de biogàs són: el pH, l'alcalinitat, l'acidesa, la temperatura, els nutrients i substàncies que afavoreixen el procés, els inhibidors, la densitat de càrrega, el temps de residència, el grau de mescla i l'agitació i immobilització dels microorganismes. D'aquesta manera s'aconsegueix variar la composició del purí. Es redueix més d'un 80 % la càrrega carbonosa valorada com a Demanda Química d'Oxigen (DQO) i les olors desagradables també es redueixen considerablement.

El biogàs obtingut en el procés és una mescla de metà ( $\text{CH}_4$ ) i diòxid de carboni ( $\text{CO}_2$ ), amb petites proporcions d'hidrogen ( $\text{H}_2$ ), nitrogen ( $\text{N}_2$ ) i sulfur d'hidrogen ( $\text{H}_2\text{S}$ ). La composició i la quantitat produïda de biogàs depenen, no tant sols del residu tractat sinó que també depenen de les condicions d'operació del digester. Per les seves característiques, el biogàs és comparable en les seves aplicacions al gas natural. El biogàs es pot utilitzar directament com a qualsevol altre gas combustible. En aquest cas, el biogàs obtingut en la planta de tractament, permet utilitzar-lo tèrmicament. El biogàs generat es transporta a una caldera de gas acondicionada i obtenir així aigua calenta per a la calefacció dels propis digestors i per a les naus d'animals. D'aquesta manera es disminueixen els costos del tractament.

Apart del biogàs, del procés de digestió anaeròbia s'obté l'efluent. L'efluent és una suspensió grisenca, sense olors ofensius, formada per una sèrie de sòlids de tamany i consistència variable, els quals es troben en suspensió o dispersos en medi aquós. Estan formats bàsicament per compostos ja estabilitzats difícilment digeribles i alguns compostos orgànics simples fàcilment assimilables pels vegetals. L'augment relatiu de riquesa de nitrogen, fòsfor, potassi i altres components minerals que experimenten els residus metanogènics (alt contingut en metà) com a conseqüència de la mineralització provocada pel procés de digestió anaeròbia, causa una disminució del contingut de matèria orgànica a efluent. Aquest efluent serà el purí digerit que s'utilitzarà com a fertilitzant pel sòl agrícola.

Pràcticament totes les plantes que es dediquen al tractament de purins amb obtenció de biogàs funcionen de la mateixa manera. Els materials i processos que consta el procés són: una fossa de recepció coberta per emmagatzemar els purins a tractar. Els purins es bombegen de la fossa cap a dos digestors on es durà a terme la digestió anaeròbia (s'agitarà constantment la matèria orgànica) i després d'un temps de retenció hidràulic (TRH) de 15 dies, en el que el substrat roman a l'interior dels digestors, es bombegen cap a la fossa d'emmagatzematge on hi haurà l'efluent obtingut que tindrà unes característiques aptes per a ser utilitzat com a adob. El biogàs obtingut en el procés s'emmagatzema en un gasòmetre i directament es transporta cap a una caldera on es produirà la combustió i així aprofitar l'energia tèrmicament.

L'altra part del projecte consisteix en desenvolupar un pla de gestió de purins que té per objectiu regular la pràctica ramadera i aconseguir també frenar la contaminació de les aigües que es veuen afectades per la filtració dels nitrats dels purins. Es plantegen tota una sèrie de condicions i millores per tal d'obtenir una millor gestió de les explotacions porcines. D'aquesta manera es podria aconseguir generar un purí diferent de l'actual, amb menys quantitat i menys càrrega contaminant. Les millores que es poden realitzar en l'explotació són les següents: adequar el maneig per a la reducció del volum, utilitzar màquines d'aigua a alta pressió i baix cabal per rentar les instal·lacions, instal·lar abeuradors i sistemes que redueixin el consum d'aigua, separar les aigües de pluja de les dejeccions.

A part, es proposen canvis en l'alimentació dels animals per reduir la concentració de nitrogen i fòsfor excretat: utilitzar pinso formulat a partir de proteïna digestible (reduïx el nitrogen excretat i el consum d'aigua del bestiar) i utilitzar pinso formulat amb l'addició d'enzims i fitases (reduïx el consum d'aigua del bestiar, el nitrogen i el fòsfor excretat). Segons el plantejament proposat, es pot portar a a establir les línies bàsiques per a la gestió de les dejeccions ramaderes que es poden resumir en: fomentar l'aplicació i la valorització agrícola dels purins ja digerits com a fertilitzant un cop realitzat el tractament de digestió anaeròbia a la granja i fomentar i dotar d'infraestructures per a l'emmagatzematge, la redistribució i el tractament de purins. Per optimitzar la fertilització del sòl, cal una bona gestió de les dejeccions ramaderes. Per a una correcta gestió, els ramaders i agricultors han de disposar i aplicar plans de gestió de les dejeccions ramaderes i dels fertilitzants nitrogenats respectivament, així com llibres de gestió. Les dosis d'aplicació de les dejeccions ramaderes en les zones designades com a vulnerables han de ser les que fixa el Decret 205/2000. Per la resta de zones cal seguir criteris agronòmics basats en el codi de bones pràctiques agràries. L'ús adequat de les dejeccions ramaderes com a adob per al sòl permet millorar-ne la fertilitat i les propietats físiques i mantenir la relació tradicional entre ramaderia i agricultura.

En conclusió: si s'apliqués i es fés un bon ús del pla de gestió proposat i cada explotació pogués tractar els purins generats, ben segur que es recuperaria l'equilibri i la comptabilitat entre l'activitat ramadera i la base territorial que la sustenta, causant el mínim impacte possible al medi ambient de la comarca. D'aquesta manera, no s'hauria de disminuir la cabana porcina i Osona podria continuar tenint l'activitat ramadera que la caracteritza.