



Rbla. Pompeu Fabra, 1
 E-08100 Mollet del Vallès (BCN)
 Tel. +34 93 579 67 80
 Fax +34 93 579 67 85
 www.giroct.net

Membre de:



Patrons:



Acreditat per:





Digestió Anaeròbia

GIRO
gestió integral
de residus orgànics
centre tecnològic

01

CAT

El biogàs

El biogàs és un combustible gasós format majoritàriament per metà i diòxid de carboni, que s'obté a partir de la degradació biològica de la matèria orgànica en absència d'oxigen. Aquest procés biològic es denomina digestió anaeròbia.

Com a matèria orgànica es pot entendre tota la varietat de residus orgànics, com per exemple, els residus ramaders, llots biològics d'estacions depuradores o els residus agroindustrials.

La presència d'un 60-70% de metà en el biogàs possibilita el seu ús com a font d'energia per a aplicacions tecnològiques similars a les del gas natural, com a la producció d'energia elèctrica en turbines i motors, l'ús en mitjans de locomoció (automòbils i autobusos) o la injecció directa a la xarxa de gas, després de la depuració corresponent del biogàs.

L'aplicació de la digestió anaeròbia es pot traduir en una valorització energètica dels residus que, a més, té un doble efecte positiu:

- Reducció de gasos d'efecte hivernacle que es produïrien de manera natural
- Reducció de les emissions derivades dels combustibles fòssils que se substitueixen per biogàs



El parlament Europeu proposa que, en l'horitzó 2020, el 20% de l'abastiment d'energia renovable provingui del biogàs

02

CAT

Línies d'investigació

- Desenvolupament d'eines de diagnòstic ràpid de digestors
- Optimització de la digestió anaeròbia de residus orgànics
- Estudis sobre l'aplicació de reactors avançats per al tractament de residus orgànics
- Estratègies de recuperació de digestors després d'una etapa d'instabilitat
- Diagnosi ràpida de residus digeribles
- Estudis de pretractaments per a incrementar la biodegradabilitat
- Estudis dels mètodes per a reduir l'efecte de tòxics i inhibidors
- Estudis sobre els tractaments combinats amb la digestió anaeròbia i la seva optimització
- Modelització matemàtica del procés
- Desenvolupament de models matemàtics per integrar el coneixement, la simulació, la diagnosi i l'optimització
- Identificació de microorganismes anaerobis
- Estudis sobre la producció biològica d'hidrogen
- Alternatives d'aprofitament de biogàs

ESP

El biogás

El biogás es un combustible gaseoso formado mayoritariamente por metano y dióxido de carbono, que se obtiene a partir de la degradación biológica de la materia orgánica en ausencia de oxígeno. Este proceso biológico se denomina digestión anaerobia.

Como materia orgánica se puede entender toda la variedad de residuos orgánicos, como por ejemplo, los residuos ganaderos, lodos de estaciones depuradoras de aguas urbanas o los residuos agroindustriales.

La presencia de un 60-70% de metano en el biogás posibilita su uso como fuente de energía para aplicaciones tecnológicas similares a las del gas natural, como la producción de energía eléctrica en turbinas y motores, el uso en medios de locomoción (automóviles y autobuses) o la inyección directa a la red de gas, después de la depuración correspondiente del biogás.

La aplicación de la digestión anaerobia se puede traducir en una valorización energética de los residuos que, además, tiene un doble efecto positivo:

- Reducción de gases de efecto invernadero que se producirían de manera natural
- Reducción de las emisiones derivadas de los combustibles fósiles que se sustituyen por biogás

El parlamento Europeo propone que, en el horizonte 2020, el 20% del abastecimiento de energía renovable provenga del biogás.

ESP

Líneas de investigación

- Desarrollo de herramientas de diagnóstico rápido de digestores
- Optimización de la digestión anaerobia de residuos orgánicos
- Estudios sobre la aplicación de reactores avanzados para el tratamiento de residuos orgánicos
- Estrategias de recuperación de digestores después de una etapa de inestabilidad
- Diagnosi ràpida de residus digeribles
- Estudios de pretratamientos per a incrementar la biodegradabilidad
- √ Estudios de los métodos per a reducir el efecto de tóxicos e inhibidores
- √ Estudios sobre los tratamientos combinados con la digestión anaerobia y su optimización
- Modelización matemática del proceso
- Desarrollo de modelos para integrar el conocimiento, la simulación, la diagnosis y la optimización
- Identificación de microorganismos anaerobios
- Estudios sobre la producción biológica de hidrógeno
- Alternativas de aprovechamiento de biogás



D3 Projectes o contractes R+D+i Assistència tècnica

CAT

- Optimització del procés de digestió anaeròbia
- Avaluació d'alternatives de tractament per a un residue específic
- Estudi de viabilitat tècnica
- Avaluació de projectes de plantes industrials de biogàs en fase de disseny
- Assessorament durant la posada en funcionament d'instal·lacions
- Seguiment i diagnòstic de plantes de biogàs en funcionament
- Seguiment analític de plantes en funcionament
- Disseny de mesclades de residus per a la codigestió
- Selecció de pretractaments
- Estratègies de recuperació de digestors. Superació de períodes d'operació inestable (sobrecàrregues, toxicitat)
- Estudis en casos particulars en funció de la naturalesa del residu
 - Residus ramaders
 - Residus agrícoles
 - Residus carnis
 - Residus municipals
 - Residus de biodièsel
 - Fangs de depuradores
 - Residus d'indústries alimentàries
 - Cultius energètics
 - Residus de microalgues

ESP

Proyectos o contratos I+D+i Asistencia técnica

- Optimización del proceso de digestión anaerobia
- Evaluación de alternativas de tratamiento para un residuo específico
- Estudio de viabilidad técnica
- Evaluación de proyectos de plantas industriales de biogás en fase de diseño
- Asesoramiento durante el puesta en funcionamiento de instalaciones
- Seguimiento y diagnóstico de plantas de biogás en funcionamiento
- Seguimiento analítico de plantas en funcionamiento
- Diseño de mezclas de residuos para la co-digestión
- Selección de pretratamientos
- Estrategias de recuperación de digestos
- Superación de períodos de operación inestable (sobrecargas, toxicidad, etc)
- Estudios en casos particulares en función de la naturaleza del residuo
 - Residuos ganaderos
 - Residuos agrícola
 - Residuos cárnicos
 - Residuos municipales
 - Residuos de biodièsel
 - Lodos de depuradoras
 - Residuos de industrias alimenticias
 - Cultivos energéticos
 - Residuos de microalgas

D4 Assaigs específics

CAT

- Determinació del potencial de metanització
- Determinació d'activitats específiques de les poblacions microbianes anaeròbies
- Determinació de toxicitat anaeròbia
- Determinació de la composició del biogàs (CH₄, CO₂, N₂, H₂, etc.)

ESP

Ensayos específicos

- Determinación del potencial de metanización
- Determinación de actividades específicas de las poblaciones microbianas anaerobias
- Determinación de toxicidad anaerobia
- Determinación de la composición del biogás (CH₄, CO₂, N₂, H₂, etc)

D5 Formació

CAT

Organització de cursos d'acord amb la demanda sobre temes relacionats amb la gestió dels residus orgànics, la digestió anaeròbia i la combinació amb altres sistemes de tractament.

ESP

Formación

Organización de cursos de acuerdo con la demanda sobre temas relacionados con la gestión de los residuos orgánicos, la digestión anaerobia y la combinación con otros sistemas de tratamiento.



06

CAT

Infraestructura

Muntatges experimentals per a la

Determinació en residus del potencial de

- Metanització
- Biodegradabilitat
- Toxicitat anaeròbia

Determinació de l'activitat microbiana de les diferents poblacions anaeròbies

Implementació de diferents configuracions de sistemes anaerobis

- Reactors de mescla completa
- Reactors seqüencials

Selecció de pretractaments (reducció de mida, trituració, pasteurització, altes temperatures, alta pressió, ultrasons, tractaments alcalins o àcids, etc.)

Equip instrumental

Cromatògrafs de gasos per determinar la composició del biogàs (CH₄, CO₂, N₂, H₂, H₂S) i àcids grassos volàtils durant la digestió

Equipament analític per al seguiment dels sistemes continus (alcalinitat, cabal i composició de biogàs, etc.)

Equipaments específics per l'estudi del pretractament de residus orgànics (autoclau, reactor d'alta pressió i temperatura, desintegrador d'ultrasons, trituradora)

Reactors continus a escala laboratori operats per obtenir inòculs mesòfils i termòfils per posteriors assaigs específics

ESP

Infraestructura

Montajes experimentales para la

Determinación en residuos del potencial de

- Metanización
- Biodegradabilidad
- Toxicidad anaerobia

Determinación de la actividad microbiana de las diferentes poblaciones anaerobias

Implementación de diferentes configuraciones de sistemas anaerobios

- Reactores de mezcla completa
- Reactores secuenciales

Selección de pretratamientos (reducción de tamaño, trituración, pasteurización, altas temperaturas, alta presión, ultrasonidos, tratamientos alcalinos o ácidos, etc.)

Equipo instrumental

Cromatògrafs de gasos per determinar la composició del biogàs (CH₄, CO₂, N₂, H₂, H₂S) y ácidos grasos volátiles durante la digestión

Equipamiento analítico para el seguimiento de los sistemas continuos (alcalinidad, caudal y composición de biogás, etc.).

Equipamientos específicos por el estudio del pre-tratamiento de residuos orgánicos (autoclave, reactor de alta presión y temperatura, desintegrador de ultrasonidos, trituradora).

Reactores continuos a escala laboratorio con inóculos mesófilos y termófilos. Permiten tener una fuente de inóculo controlada de una forma relativamente rápida y fiable

07

CAT

Projectes destacats

El lideratge del GIRO en l'àrea de la gestió global dels residus orgànics es fa patent a través de la coordinació i/o col·laboració en diferents projectes i xarxes d'investigació a nivell nacional o internacional:

Desarrollo de sistemas sostenibles de producción y uso de biogás agroindustrial en España (PROBIOGAS) Ministerio de Educación y Ciencia. Programa PSE-proyectos singulares y estratégicos. PSE-120000-2007-16 2007-2010 Investigador principal del subproyecto "producción de biogás": Xavier Flotats Grup coordinador: AINIA

Desarrollos tecnológicos hacia el ciclo urbano del agua sostenible (SOSTAQUA) CDTI. Programa CENIT. CENIT 2007-1039. 2007-2010 Investigadores: August Bonmatí, Belén Fernández i Jordi Comas (UPC) Coordinat per: Sociedad General de Aguas de Barcelona SA

Efficient removal and recycling of nitrogen from organic waste as fertiliser (NIREC) UE, CRAFT. 2006-2008. Investigador principal: Werner Fuchs (Austria). Responsable WP1 (pretractaments) GIRO. Coordinador: Xavier Flotats. Responsable execució: Belén Fernandez

Optimización de la digestión anaerobia de grasas de origen animal (OPA LAP) CICYT, Ministerio de Educación y Ciencia. ENE2007-65850. 2007- 2010 Investigador principal: Xavier Flotats

Contribución a la calibración del modelo ADM1, adaptado a la codigestión de residuos orgánicos agro-industriales, mediante el método EDS. CAD/CRAI. Ministerio Educación y Ciencia. Ref.: ENE2004-00724/ALT. 2004 – 2007 Investigador principal: Xavier Flotats

ESP

Proyectos destacados

El liderazgo del GIRO en el área de la gestión global de los residuos orgánicos se hace patente a través de la coordinación y/o colaboración en diferentes proyectos y redes de investigación a nivel nacional o internacional:

Desarrollo de sistemas sostenibles de producción y uso de biogás agroindustrial en España (PROBIOGAS) Ministerio de Educación y Ciencia. Programa PSE-proyectos singulares y estratégicos. PSE-120000-2007-16 2007-2010 Investigador principal del subproyecto "producción de biogás": Xavier Flotats Grupo coordinador: AINIA

Desarrollos tecnológicos hacia el ciclo urbano del agua sostenible (SOSTAQUA) CDTI. Programa CENIT. CENIT 2007-1039. 2007-2010 Investigadores: August Bonmatí, Belén Fernández y Jordi Comas (UPC) Coordinado por: Sociedad General de Aguas de Barcelona SA

Efficient removal and recycling of nitrogen from organic waste as fertiliser (NIREC) UE, CRAFT. 2006-2008. Investigador principal: Werner Fuchs (Austria). Responsable WP1 (pretratamientos) GIRO. Coordinador: Xavier Flotats. Responsable ejecución: Belén Fernandez

Optimización de la digestión anaerobia de grasas de origen animal (OPA LAP) CICYT, Ministerio de Educación y Ciencia. ENE2007-65850. 2007- 2010 Investigador principal: Xavier Flotats

Contribución a la calibración del modelo ADM1, adaptado a la codigestión de residuos orgánicos agro-industriales, mediante el método EDS. CAD/CRAI. Ministerio Educación y Ciencia. Ref.: ENE2004-00724/ALT. 2004 – 2007 Investigador principal: Xavier Flotats

08

CAT/ESP

Equip humà. Equipo humano

Belén Fernández

Investigadora coordinadora. Doctora en Enginyeria Química. Investigadora coordinadora. Doctora en Ingeniería Química

Jordi Palatsi

Investigador. Doctor Enginyer Agrònom. Investigador. Doctor Ingeniero Agrónomo

Xavier Flotats

Investigador. Doctor Enginyer Industrial. Investigador. Doctor Ingeniero Industrial

August Bonmatí

Investigador. Doctor Enginyer Agrònom. Investigador. Doctor Ingeniero Agrónomo

Àngela Rodríguez

Investigadora pre-doctoral. Llicenciada en Biologia. Investigadora pre-doctoral. Licenciada en Biología

Maria Gràcia Silvestre

Investigadora pre-doctoral. Llicenciada en Enginyeria Química. Investigadora pre-doctoral. Licenciada en Ingeniería Química

Rim Affes

Investigadora pre-doctoral. Llicenciada en Enginyeria Agrícola. Investigadora pre-doctoral. Licenciada en Ingeniería Agrícola

Michele Laurenì

Investigador pre-doctoral. Llicenciat en Enginyeria Ambiental. Investigador pre-doctoral. Licenciado en Ingeniería Ambiental

Zivko Juznic

Investigador pre-doctoral. Llicenciat en Enginyeria Ambiental. Investigador pre-doctoral. Licenciado en Ingeniería Ambiental

Laura Tey

Tècnica de laboratori. Enginyera Tècnica Industrial. Técnica de laboratorio. Ingeniera Técnica Industrial

09

CAT/ESP

Publicacions científiques Publicaciones científicas

Palatsi, J., Laurenì, M., Andrés, M.V., Flotats, X., Nielsen, H.B., Angelidaki, I. (2009). Strategies for recovering inhibition caused by long-chain fatty acids on anaerobic thermophilic biogas reactors. *Bioresource Technology*, 100(20): 4588-4596.

Ferrer, I., Palatsi, J., Campos, E., Flotats, X. (2009). Mesophilic and thermophilic anaerobic biodegradability of water hyacinth pre-treated at 80 °C. *Waste Management* (in press)

Silvestre, G., Fernández, B., Flotats, X., Bonmatí, A. (2009). Biomass adaptation over sewage sludge and grease anaerobic mesophilic co-digestion. 12th *IWA Conference on Sustainable Management of Water and Wastewater Sludges*. Harbin (China), 8-10 agosto 2009.

Rodríguez, A., Fernández, B., Flotats, X. (2009). Effect of thermal pre-treatments on biogas production potential of solid slaughterhouse wastes. 17th *European Biomass Conference & Exhibition*; From Research to Industry and Markets. Hamburg, Germany, 29 junio – 03 julio 2009.

Flotats, X., Bonmatí, A., Fernández, B., Magrí, A. (2009). Manure treatment technologies: on-farm versus centralized strategies. NE Spain as case study. *Bioresource Technology*, 100(22): 5519–5526.

Palatsi, J., Gimenez-Lorang, A., Ferrer, I., Flotats, X (2009). Start-up strategies of thermophilic anaerobic digestion of sewage sludge. *Water Science and Technology*, 59(9): 1777-1784.

Vavilin, V.A., Fernandez, B., Palatsi, J., Flotats, X. (2008). Hydrolysis kinetics in anaerobic degradation of particulate organic material: an overview. *Waste Management*, 28(6): 939-951.

Campos, E., Almirall, M., Mtnez-Almela, J., Palatsi, J., Flotats, X. (2008). Feasibility study of the anaerobic digestion of dewatered pig slurry by means of polyacrylamide. *Bioresource Technology*, 99(2): 387-395.

Vavilin, V.A., Lokshina, L.Y., Flotats, X., Angelidaki, I. (2007). Anaerobic digestion of solid material: multidimensional modelling of continuous-flow reactor with non-uniform influent concentration distributions. *Biotechnology and Bioengineering*, 97(2): 354-366.

Flotats, X., Palatsi, J., Ahring, B.K., Angelidaki, I. (2006). Identifiability study of the proteins degradation model, based on ADM1, using simultaneous batch experiments. *Water Science and Technology*, 54(4): 31-39.

