

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ, TU

DEPARTAMENTO DE

i+d+i



Jornada sobre
aplicación de la Ley
7/2022 de
Residuos en el
ámbito municipal

L. Alberto Fdez-Güelfo

PRINCIPALES NOVEDADES DE LA LEY

- **Afecta:** a más de 8400 municipios españoles
- **Grandes retos:** aplicación del impuesto sobre vertido e incineración de residuos o la recogida de los residuos orgánicos (35-40% de los RM)
- Toda la fracción resto (contenedor gris) debe pasar por la planta de selección antes de la disposición final
- Fija un plazo de 3 años para que los ayuntamientos cuenten con una tasa diferenciada de residuos que cubra gastos de recogida, transporte y tratamiento (IBI, etc...)
- **Antes del 2025:** servicio de recogida separada de residuos textiles, aceites, residuos peligrosos domésticos y voluminosos **en todos los municipios**

PRINCIPALES NOVEDADES DE LA LEY

- **Recogida separada de orgánicos:** a partir de julio de 2022, obligatorio para municipios de más de 5000 habitantes. A partir de 2024 para **todos los municipios**. **5º contenedor** -> fuerte impacto de organización y costes a los contratos en marcha
- Establece límites de “impropios” para determinar la **calidad de los materiales recuperados**: 20% máximo en fracción orgánica para 2023 y 15% para 2027. Campañas de concienciación ciudadana
- Redacción de **Planes Locales de Prevención y Gestión de Residuos**: análisis para optimizar la recogida selectiva. Todo ello para alcanzar el gran reto de los objetivos de la UE (2020 50% RM reciclados; 2025 55%; 2030 60%; y 2035 65% y máximo 10% a vertedero). Esto es obligatorio **para todos los municipios** y su incumplimiento implica sanciones de la UE

5º CONTENEDOR: 35-40% RM



CANTIDAD DE RESIDUOS DE COMPETENCIA MUNICIPAL RECOGIDOS EN ESPAÑA. 2019

Modalidad de recogida	Código LER - RESIDUO		t/año	%
Residuos mezclados	20 03 01	Mezclas de residuos municipales	17.034.229	80
	20 01 01	Papel y cartón	1.287.418	
Residuos recogidos selectivamente*	20 01 02	Vidrio	15.910	
	20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	879.693	
	20 02 01	Residuos biodegradables de parques y jardines	288.966	
	15 01 06	Envases mezclados	827.965	
	15 01 07	Envases de vidrio	889.076	20
TOTAL			21.223.257	100

FUENTE: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/Memoria-anual-generacion-gestion-residuos.aspx>



Dry-thermophilic anaerobic digestion of simulated organic fraction of Municipal Solid Waste: Process modeling

L.A. Fdez.-Güelfo^{a,*}, C. Álvarez-Gallego^a, D. Sales Márquez^b, L.I. Romero García^a

^a Department of Chemical Engineering and Food Technology, Faculty of Science, University of Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain
^b Department of Environmental Technologies, Faculty of Sea and Environmental Sciences, University of Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain

ARTICLE INFO

Article history:
 Received 14 April 2010
 Received in revised form 16 July 2010
 Accepted 31 July 2010
 Available online 6 August 2010

Keywords:
 Anaerobic digestion
 OFMSW
 Kinetics
 Modeling

ABSTRACT

Solid retention time (SRT) is a very important operational variable in continuous and semicontinuous waste treatment processes since the organic matter removal efficiency – expressed in terms of percentage of Dissolved Organic Carbon (% DOC) or Volatile Solids (% VS) removed – and the biogas or methane production are closely related with the SRT imposed. Optimum SRT is depending on the waste characteristics and the microorganisms involved in the process and, hence, it should be determined specifically in each case.

In this work a series of experiments were carried out to determine the effect of SRT, from 40 to 8 days, on the performance of the dry (30% Total Solids) thermophilic (55 °C) anaerobic digestion of organic fraction of Municipal Solid Wastes (OFMSW) operating at semicontinuous. The experimental results show that 15 days is the optimum process. Besides, data of organic matter concentration and μ used to obtain the kinetic parameters of the kinetic model of 8th cific growth rate of the microorganisms (μ_{max} = 0.580 days⁻¹) gradable (α = 0.268).

energy&fuels

Inhibition of the Hydrolytic Phase in the Production of Biohydrogen by Dark Fermentation of Organic Solid Waste

Rubén Angeriz-Campoy^{a,*}, L. A. Fdez-Güelfo^a, Carlos J. Álvarez-Gallego^a, and Luis I. Romero-García^a

^a Department of Chemical Engineering and Food Technology, Faculty of Science, University of Cádiz – Institute of Viticulture and Agri-Food Research (IVAGRO) - International Campus of Excellence (ceiA3), 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain

^b Department of Environmental Technologies, Faculty of Marine and Environmental Sciences, University of Cádiz – Institute of Viticulture and Agri-Food Research (IVAGRO) - International Campus of Excellence (ceiA3), 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain

ABSTRACT: In this paper, a destabilization episode in a semicontinuous dry thermophilic acidogenic reactor was induced. The reactor was fed with different mixtures of organic fraction of municipal solid waste (OFMSW) and food waste (FW). The aim was to determinate the effect of the organic loading rate (OLR) and cosubstrate ratio on biohydrogen production by dark fermentation. OLR was increased from 21.0 to 88.8 g TVS/L/day testing three mixture ratios (OFMSW:FW) from 80:20 to 50:50 and four hydraulic retention times (HRT); 6.6, 4.4, 2.4, and 1.9 days). Results have shown that an increment in the OLR (from 21.0 to 59.8 g TVS/L/day) and FW proportion (from 80:20 to 50:50) improves the yield process in terms of solubilized organic matter. However, from 50:50 ratio combined with OLRs higher than 70.3 g TVS/L/day and HRTs lower than 4.4 days showed a clear destabilization episode due to an imbalance of the hydrolytic phase. This fact has been corroborated by the values of two indirect parameters, "nonsolubilized carbon" and "acidogenic substrate as carbon".



New indirect parameters for interpreting a destabilization episode in an anaerobic reactor

L.A. Fdez.-Güelfo^{a,*}, C. Álvarez-Gallego^a, D. Sales^b, L.I. Romero^a

^a Department of Chemical Engineering and Food Technology, Faculty of Science, University of Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain
^b Department of Environmental Technologies, Faculty of Marine and Environmental Sciences, University of Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain

ARTICLE INFO

Article history:
 Received 23 July 2011
 Received in revised form 25 October 2011
 Accepted 25 October 2011

Keywords:
 Anaerobic digestion
 Control parameters
 Organic fraction of municipal solid wastes
 Destabilization episode

ABSTRACT

The anaerobic digestion (AD) process for waste stabilization is a very attractive option in managing the organic fraction of municipal solid waste (OFMSW); hence, many industrial OFMSW bioremediation plants are operating today all around the world. In general, the literature contains many operational and control parameters to check the behavior of AD systems. However, in some cases, the classical parameters are not enough to explain destabilization episodes and new parameters (based on combinations and transformations among classical parameters) must be elucidated to understand the problem. Thus, this study's objective is to establish new indirect parameters (non-solubilized carbon, non-acid carbon; acidogenic substrate such as carbon) based on classical control parameters such as VS, VFA and DOC to evaluate the performance/efficiency of the anaerobic digestion of the OFMSW during a destabilization episode caused by overloading and washing-out phenomena.

Thus, a study was conducted in a continuous stirred tank reactor (CSTR) in thermophilic-dry conditions in order to determine the evolution of these new indirect parameters during a destabilization episode in order to obtain more specific information about the imbalance among the different steps involved in the AD process. This additional information may help prevent and interpret destabilization episodes in AD systems.



Determination of critical and optimum conditions for biomethanization of OFMSW in a semi-continuous stirred tank reactor

L.A. Fdez.-Güelfo^{a,*}, C. Álvarez-Gallego^a, D. Sales^b, L.I. Romero García^a

^a Department of Chemical Engineering and Food Technology, Faculty of Science, University of Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain
^b Department of Environmental Technologies, Faculty of Marine and Environmental Sciences, University of Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain

ARTICLE INFO

Article history:
 Received 21 October 2010
 Received in revised form 25 March 2011
 Accepted 28 March 2011

ABSTRACT

In this paper, the critical and the optimum conditions for thermophilic-dry anaerobic digestion have been determined employing two types of Organic Fraction of Municipal Solid Waste (OFMSW): synthetic (average particle size of 1 mm) and industrial (average particle size of 30 mm). On the basis of the methane production rate and the removal percentage of organic matter achieved, four SRT were tested to determine the values of the critical and optimum parameters for each waste. The results point to a SRT of 15 days as the optimum SRT for both types of waste. In the case of the synthetic OFMSW, this SRT is characterized by an organic loading rate of 11.8×10^3 mg VS/L.d. To the industrial OFMSW, the organic loading rate corresponding to this SRT is 2.93×10^3 mg VS/L.d.

On the other hand, the SRT from which takes place a destabilization of the process depends on the type of waste. For the synthetic OFMSW, this SRT was 8 days (22.1×10^3 mg VS/L.d.), whereas for the industrial OFMSW it was 10 days (4.39×10^3 mg VS/L.d.).

Dry-thermophilic anaerobic digestion of organic fraction of municipal solid waste: Methane production modeling

L.A. Fdez-Güelfo^{a,*}, C. Álvarez-Gallego^a, D. Sales^b, L.I. Romero García^a

^a Department of Chemical Engineering and Food Technology, Faculty of Science, University of Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain
^b Department of Environmental Technologies, Faculty of Marine and Environmental Sciences, University of Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain

ARTICLE INFO

Article history:
 Received 6 July 2011
 Accepted 3 November 2011
 Available online 30 November 2011

Keywords:
 Bioprocess engineering
 Degradation
 Environmental engineering
 Fermentation
 Reactor analysis

ABSTRACT

The influence of particle size and organic matter content of organic fraction of municipal solid waste (OFMSW) in the overall kinetics of dry (30% total solids) thermophilic (55 °C) anaerobic digestion have been studied in a semi-continuous stirred tank reactor (SSTR). Two types of wastes were used: synthetic OFMSW (average particle size of 1 mm; 0.71 g Volatile Solids/g waste), and OFMSW coming from a composting full scale plant (average particle size of 30 mm; 0.16 g Volatile Solids/g waste).

A modification of a widely-validated product-generation kinetic model has been proposed. Results obtained from the modified-model parameterization at steady-state (that include new kinetic parameters as K , μ_{max} and μ_{min}) indicate that the features of the feedstock strongly influence the kinetics of the process. The overall specific growth rate of microorganisms (μ_{max}) with synthetic OFMSW is 43% higher compared to OFMSW coming from a composting full scale plant; 0.238 d^{-1} ($K = 1.391 \text{ d}^{-1}$); $\mu_{max} = 1.167 \text{ L CH}_4/\text{gDOC}_0$; $\mu_{min} = 7.924 \text{ days}$ vs. 0.135 d^{-1} ($K = 1.282 \text{ d}^{-1}$); $\mu_{max} = 1.150 \text{ L CH}_4/\text{gDOC}_0$; $\mu_{min} = 9.997 \text{ days}$ respectively.

Finally, it could be emphasized that the validation of proposed modified-model has been performed successfully by means of the simulation of non-steady state data for the different SRTs tested with each waste.



tma

Tecnología del Medio Ambiente

Grupo de Investigación TEP-181
Universidad de Cádiz

I.R. Prof. Dr. Diego Sales Márquez

E-mail: diego.sales@uca.es

Tlf. 956 01 61 60



[Español] | English | Português | Français

INICIO

PRESENTACIÓN

LÍNEAS INVESTIGACIÓN

SERVICIOS

PATENTES

Tecnologías de Depuración Técnicas & Sistemas



¿Quiénes Somos?

El Grupo de Investigación **TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE (TEP-181)** tiene su sede en la Universidad de Cádiz (UCA) y está reconocido como "Grupo de Excelencia" por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía.

El Grupo, formado por más de 40 personas altamente cualificadas (Químicos, Biólogos, Geólogos, Ingenieros Químicos, Licenciados en C.C. Mar y Licenciados en C.C. Ambientales), está constituido por un equipo multidisciplinar de Profesores Doctores de Universidad, Personal Docente e Investigador (PDI) y Personal de Administración y Servicios (PAS) que considera las relaciones Universidad-Empresa motor clave para el avance, la innovación y la transferencia tecnológica.

En este sentido, el Grupo ha sido premiado entre 203 candidaturas con la "Mención Especial en la Modalidad Universidad" por la Red Española de Fundaciones Universidad-Empresa (redfue).



Noticias



El doctorando UCA D. David Amaya, X Premio Andaluz de Trayectoria...



El Grupo de Investigación de la Dra. Montserrat Pérez, Ca...



El Prof. Dr. Diego Sales Márquez ha evaluado el Posgrado I...

www.tma-group.es



Reconocido como
'Grupo de Excelencia'

por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e
Innovación de la Junta de Andalucía



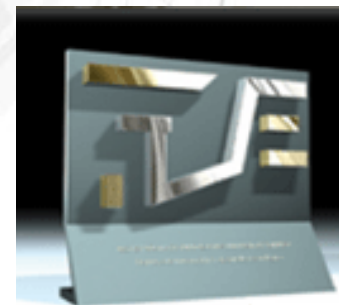
Grupo de Investigación: *Tecnología del Medio Ambiente (TEP-181)*

TIPO DE APORTACIÓN	Nº APORTACIONES
Publicaciones en revistas	645
Congresos	946
Capítulos de libros	113
Tesis, Tesinas, DEA	277
Proyectos I+D+i	285
Contratos con empresas	306
Propiedad industrial e intelectual	20
Premios y reconocimientos	46

Actualizado 16/05/2022



- Grupo constituido por un equipo multidisciplinar de más de 40 personas (Químicos, Biólogos, Geólogos, Ingenieros Químicos, Licenciados en C.C. Mar y Licenciados en C.C. Ambientales).
- Premiado entre 203 candidaturas por la Red Española de Fundaciones Universidad-Empresa (Redfue) con la **“Mención Especial en la Modalidad Universidad”**. Redfue considera las relaciones Universidad-Empresa motor clave para el avance, la innovación y la transferencia tecnológica.



Grupo TEP-181: TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

Subgrupo de investigación: TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS

OBJETO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

La investigación aplicada y la transferencia de conocimientos en el campo de la ingeniería de procesos biológicos para el tratamiento de vertidos y *residuos de naturaleza orgánica*.

INTEGRANTES DE LA SUBLÍNEA TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS

Dr. Diego Sales Márquez diego.sales@uca.es		Catedrático de Universidad	Dpto. de Tecnologías del Medio Ambiente
Dra. Montserrat Pérez García montserrat.perez@uca.es		Catedrática de Universidad	
Dra. Rosario Solera del Río rosario.solera@uca.es		Catedrática de Universidad	
Dr. José Luis García Morales joseluis.garcia@uca.es		Catedrático de Universidad	
Dr. Luis Alberto Fdez-Güelfo alberto.fdezguelfo@uca.es		Profesor Titular de Universidad	
Dr. Carlos J. Álvarez Gallego carlosjose.alvarez@uca.es		Profesor Titular de Universidad	Dpto. de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos
Dr. Luis I. Romero García luisisidoro.romero@uca.es		Catedrático de Universidad	



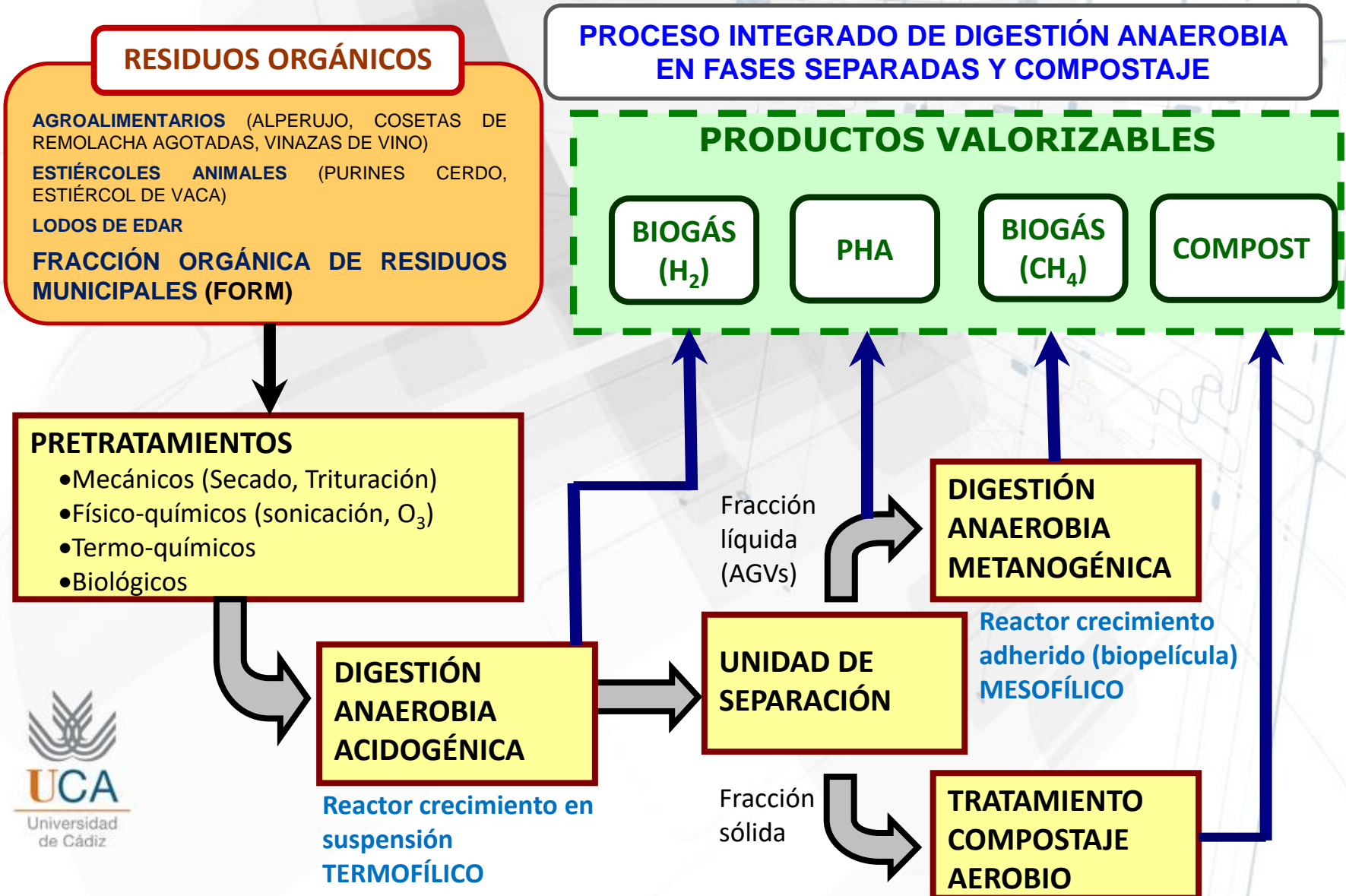
**INVESTIGADORES
DOCTORES Y
DOCTORANDOS**

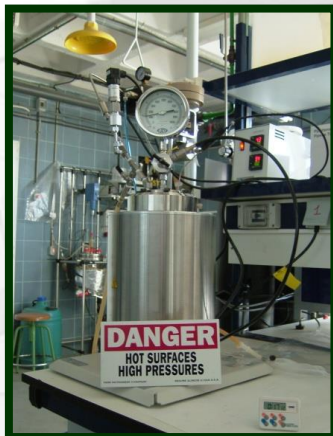
6 Líneas de trabajo

- ▶ Tratamiento anaerobio de **aguas residuales** industriales
- ▶ **Biometanización** (producción biogás rico en metano) a partir de residuos sólidos orgánicos, **pretratados** o no (ultrasonidos, autoclave, MW, termoquímicos, biológicos, O₃)
- ▶ Producción de **Bio-hidrógeno** mediante fermentación oscura (digestión acidogénica)
- ▶ Producción de **Polihidroxialcanoatos (PHA)** a partir de efluentes acidogénicos ricos en AGVs
- ▶ **Compostaje** y co-compostaje de residuos de carácter orgánico y digeridos de la digestión anaerobia para su valorización agronómica.
- ▶ **Microbiología** aplicada al control de procesos biológicos para el tratamiento de vertidos y residuos

Principales residuos tratados

- ❖ **Fracción orgánica de residuos municipales** (FORM/FORSU)
- ❖ **Aguas residuales industriales** (vinazas de vino, taladrinas)
- ❖ **Biosólidos** del tratamiento de aguas urbanas (lodos de EDARs)
- ❖ Residuos del sector **agroalimentario** (cosetas de remolacha, alperujo, aceituna de mesa)
- ❖ Residuos del sector de los biocombustibles (**glicerina**)
- ❖ **Estiércoles animales** (purines de cerdo, estiércol de ganado vacuno)
- ❖ **Macroalgas** (*Rugulopteryx okamurae* – Alga invasora)





Equipamiento de laboratorio y a escala piloto o semi-industrial para pruebas de pilotaje



Gracias por su atención

E-mail: alberto.fdezguelfo@uca.es

Tlf. 956 01 6000 (Ext. 6502)

Web: www.tma-group.es

