



Seminario web

# Bioeconomía en nuestro día a día

Expositores

***Dr. Casimiro Mantell Serrano.***

Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos. IVAGRO.  
Universidad de Cádiz, España.

***Dr. Miguel Carmona Cabello.***

Departamento de Química Física y Termodinámica Aplicada. Área de Máquinas y Motores.  
Escuela Politécnica Superior de Córdoba, Campus de Rabanales. España

Octubre 21, 2020

## REGLAS DE PARTICIPACIÓN

- La presentación y el video estarán disponibles para su consulta en:
  - <http://youtube.com/IICAenMexico>
  - <https://www.redinnovagro.in/semweb-ceia3innovagro2017.php>
- Ahora se está transmitiendo en vivo por YouTube en
  - [https://youtu.be/pglcW8YBZ\\_E](https://youtu.be/pglcW8YBZ_E)
- Mantener apagado su cámara y micrófono que se abrirá en el espacio de sus intervenciones.
- Preguntas de la audiencia:
  - **Escritas** a través del chat de la plataforma.





## AGENDA

---

1. Introducción a los Seminarios Ceia3 -INNOVAGRO. (5 min)

---

2. Presentación de los expertos. (5 min)

---

3. **Conferencia:** *Utilización de técnicas de separación e impregnación sostenibles para la recuperación y valorización de residuos agroalimentarios.* (15 min)

---

4. **Conferencia:** *Hay un futuro en nuestra basura.* (15 min)

---

5. Preguntas y comentarios (15 min)

---

6. Cierre y agradecimientos. (1 min)





## Campus de Excelencia Internacional en Agroalimentación

**Iniciativa conjunta** entre las universidades de Almería, Cádiz, Huelva y Jaén, encabezada por la Universidad de Córdoba.

Contribuye al desarrollo de la sociedad poniendo a disposición su conocimiento industria agroalimentaria



Plataforma que impulsa la innovación en los ecosistemas agroalimentarios de las economías rurales de los 15 países representados a través de sus 72 miembros.

**Objetivo:** Fortalecer la productividad, la competitividad y el desarrollo sustentable desde la perspectiva económica, social y ambiental.



## Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

**Misión:** Estimular, promover y apoyar los esfuerzos de sus 34 Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural por medio de la cooperación técnica internacional de excelencia.





# INTRODUCCIÓN A LOS SEMINARIOS CEIA3 - INNOVAGRO



- Espacios virtuales planeados para que profesionales del Ceia3 intercambien conocimientos con los miembros de la Red INNOVAGRO y sus aliados estratégicos sobre diferentes temas relevantes para la innovación en el sector agroalimentario.
- Podemos escucharnos, intercambiar abiertamente, y aprender unos de otros.
- Cada Seminario trata un tema por un tiempo máximo de hora y media.
- Busca crear sentido de confianza y apertura a la colaboración

# bloom

Boosting  
European Citizens'  
Knowledge and Awareness  
of Bio-Economy  
Research and Innovation



Funded by the European Commission under the Horizon 2020  
Framework Programme Grant Agreement n. 773983





**Utilización de técnicas de separación e impregnación sostenibles para la recuperación y valorización de residuos agroalimentarios.**

Dr. Casimiro Mantell Serrano



Depto. de Ingeniería Química y  
Tecnología de los Alimentos.  
IVAGRO. Universidad de Cádiz,  
España.



## Dr. Casimiro Mantell Serrano.

Ha centrado su estudio en los procesos de extracción con fluidos supercríticos, en la utilización de subproductos y residuos de diversos tipos de industrias agroalimentarias mediante diferentes técnicas de separación sostenible y los procesos de extracción con dióxido de carbono supercrítico, solo o con co-disolventes polares, extracciones con disolventes mejorados, líquidos presurizados y extracción con agua subcrítica.

Actualmente, está centrado en el estudio de la impregnación supercrítica de sustancias activas en diferentes polímeros con el fin de incrementar las propiedades de los mismos y los procesos de impregnación supercrítica de films plásticos con extractos naturales, para la preservación de alimentos perecederos, y actualmente se está estudiando la impregnación supercrítica de endoprótesis farmacoactivas.

Ha sido responsable de varios proyectos, unos financiados por el gobierno español, otro de la agencia estatal de cooperación internacional con Marruecos (proyectos PCI) y dos más con Bolivia. También ha dirigido investigaciones con empresas (CEPSA, BIOOILS, Olivar de Segura, Los Bresnos Agrícola, Phytoplant Research...)

Coautor de tres patentes relacionadas con la valorización de subproductos agroalimentarios.



# bloom

Boosting  
European Citizens'  
Knowledge and Awareness  
of Bio-Economy  
Research and Innovation



# Utilización de técnicas de separación e impregnación sostenibles para la recuperación y valorización de residuos agroalimentarios.



**UCA**

Universidad  
de Cádiz

CASIMIRO MANTELL SERRANO

Chemical Engineering and Food Tecnology Department  
Science Faculty  
University of Cadiz (SPAIN)



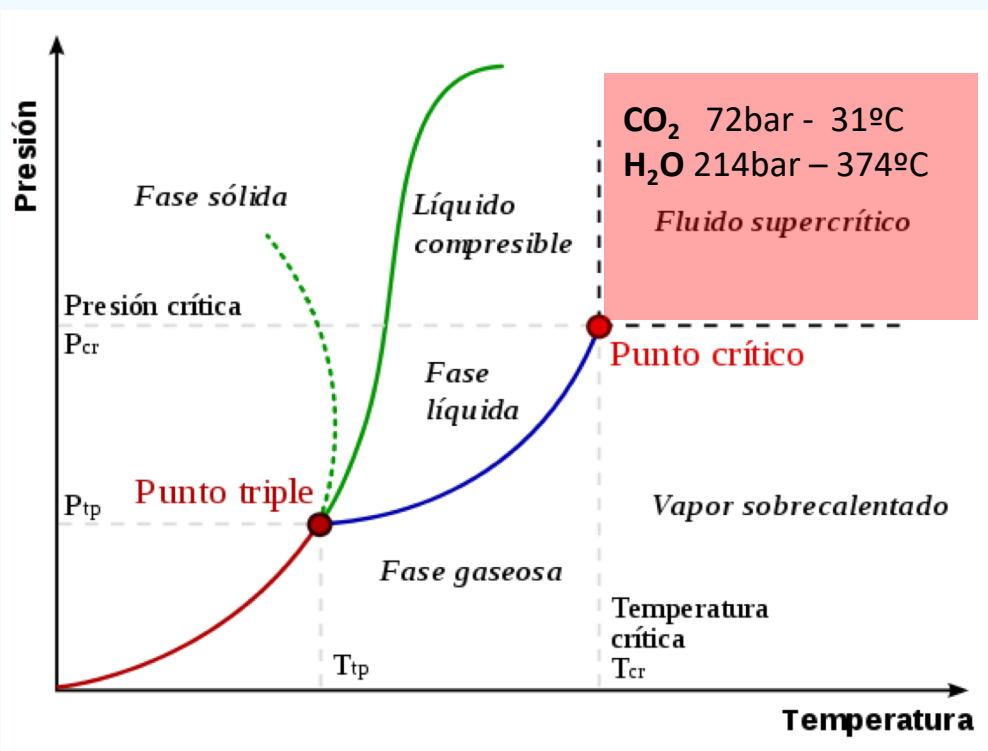
bloom





# ANÁLISIS Y DISEÑO DE PROCESOS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS

Estudiamos y aprovechamos las especiales propiedades de los fluidos a alta presión y temperatura, fluidos supercríticos, para desarrollar tecnologías innovadoras y alternativas a los procesos convencionales



# SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION

- Inexpensive Fluid at high purity
- Inert and non-toxic
- Colourless, odourless and tasteless
- Environmentally compatible All CO<sub>2</sub> produced today for commercial markets is a by-product stream
- Low critical temperature: Labile product degradation is minimised
- Gas at room temperature: After depressurisation of the sample - CO<sub>2</sub> is a gas with no solvating power - so extract drops out of solution, to be collected. and analysed later.
- Solvent residues are eliminated: Clean Technology
- No surface tension, low viscosity and solvent power tuneable with pressure: Highly selective and aids rapid extraction

Carbon dioxide  
(31.1°C - 72.0 bar)

## HIGH DIFFUSIVITY AND LOW VISCOSITY OF CO<sub>2</sub> → CARRIER OF MOLECULES INTO POLYMERS

- Functionalization of polymers after being processed
- No modification of surface adhesion
- Moderate operating temperature → Heat-sensitive substances
- Control of loading rate
- Impregnation of polar and non-polar compounds
- Solvent-free polymer

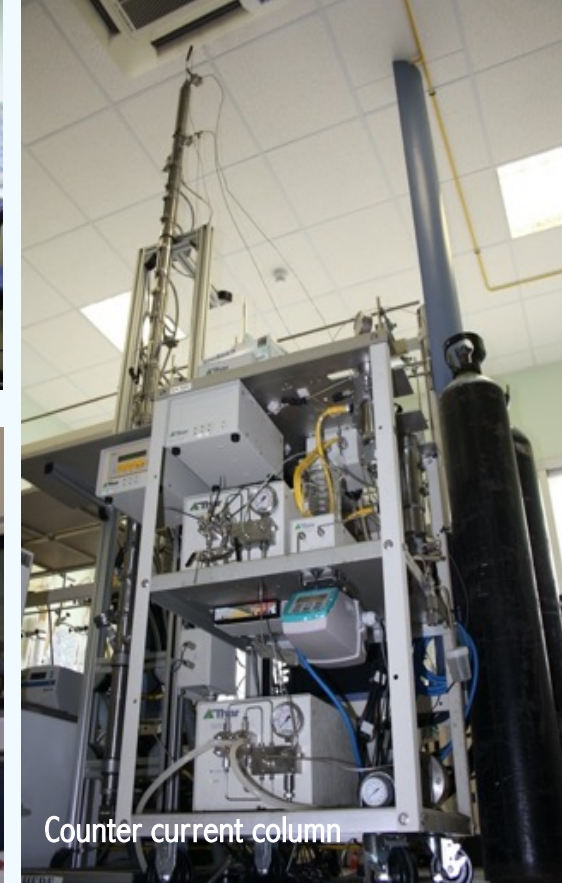




# Utilización de técnicas de separación e impregnación sostenibles para la recuperación y valorización de residuos agroalimentarios

CASIMIRO MANTELL SERRANO

## FACILITIES AT THE UNIVERSITY OF CADIZ



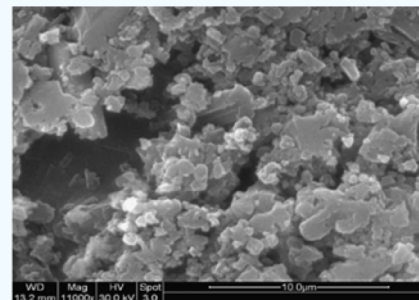
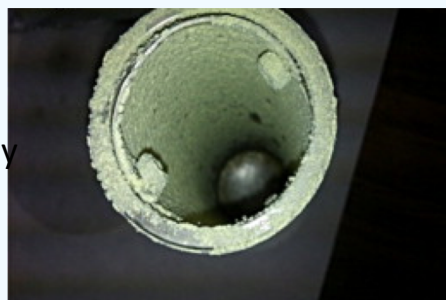
# Utilización de técnicas de separación e impregnación sostenibles para la recuperación y valorización de residuos agroalimentarios

CASIMIRO MANTELL SERRANO

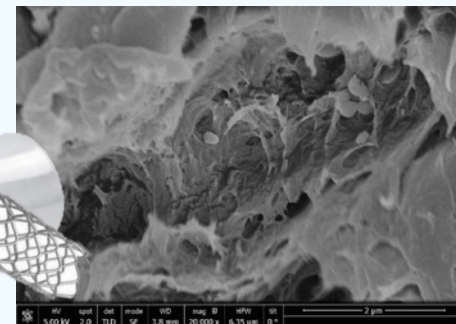
LINEAS DE INVESTIGACIÓN



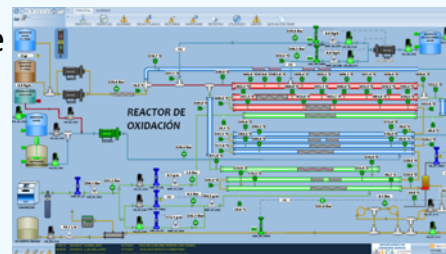
Generación de nanopartículas y encapsulación



Extracción de sustancias bioactivas e impregnación en polímeros



Tratamiento de residuos con elevada carga orgánica





# Utilización de técnicas de separación e impregnación sostenibles para la recuperación y valorización de residuos agroalimentarios

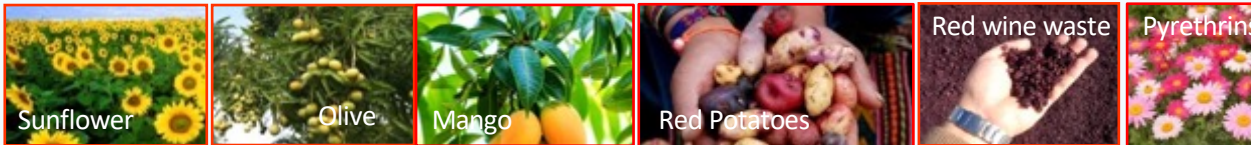
CASIMIRO MANTELL SERRANO

- Extraction of ethanol and acetic acid from their fermentation broths for the production of non-alcoholic beverages.
- Extraction of oils from different raw materials.



Extraction time minimized  
High Quality of the Oil obtained  
The refining Process can be avoided

- Extraction of cholesterol from the fat matter of milk products for the production of cheese and butter without cholesterol.
- Production of bioactive concentrates obtained from different plants and agriculture wastes: sunflower mango, olive, vine, red potato, citruses...



Extraction yield and activity analysis  
Biomedical / nutraceutical application  
Puri. and concentration steps are needed

- Extraction of microalga for food and biodiesel production



Production of carotenoids, xanthophyll and chlorophylls



EXTRACTION PROCESSES ANALYZED IN THE UNIVERSITY OF CADIZ

# Utilización de técnicas de separación e impregnación sostenibles para la recuperación y valorización de residuos agroalimentarios

CASIMIRO MANTELL SERRANO

7 M Ton  
2018



Olive (*Olea Eurpaea*)

312,000 Ton  
2018



Sunflower (*Heliantus annuus L.*)

Wine production (*Vitis vinifera*)

JEREZ  
VINOS DE  
WINES  
SHERRY

University  
of Cadiz



Mango (*Mangifera indica L.*)

171,000 Ton  
2016



25,000 Ton  
2014





# Utilización de técnicas de separación e impregnación sostenibles para la recuperación y valorización de residuos agroalimentarios

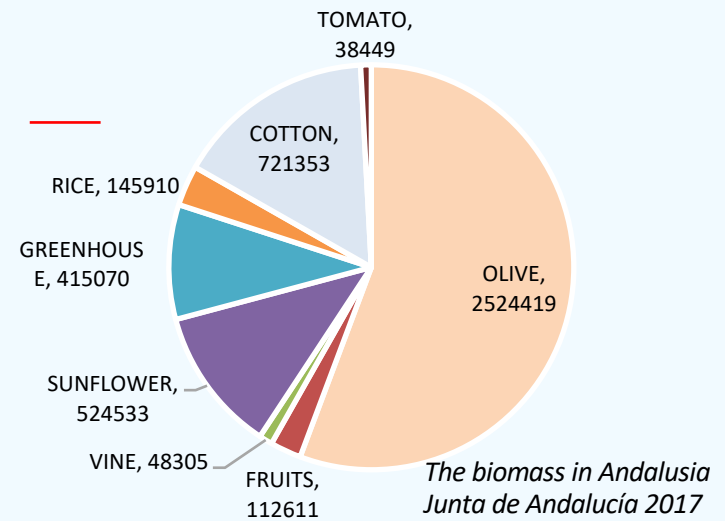
CASIMIRO MANTELL SERRANO

- Agriculture production generates quantities of wastes from the cereal and fruit processing industry and the agricultural pruning activity (pulp, peel, leaves...)
- A total amount of approximately 5 M ton of wastes are generated in Andalusia from agri-food, causing environmental pollution.



Environmental problems

AGRI-FOOD WASTES PRODUCTION IN ANDALUSIA



# Utilización de técnicas de separación e impregnación sostenibles para la recuperación y valorización de residuos agroalimentarios

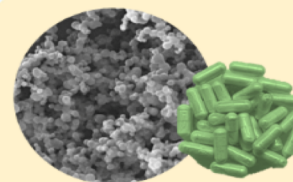
CASIMIRO MANTELL SERRANO

Extracción  
Supercrítica  
(SFC)



- Bioactividad
- Antioxidantes
- Antimicrobiano
- Antidiabético

Precipitación por  
antidisolvente  
supercrítico (SAS)



Producción de Nanopartículas  
para Uso Farmacéutico

Impregnación  
supercrítica (SSI)



Envases Activos  
Alimentarios



Apósitos Médicos  
Bioactivos



HOJA DE OLIVO



HOJAS DE GIRASOL



HOJAS DE MANGO

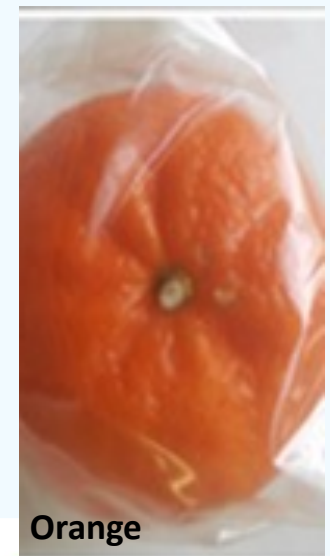
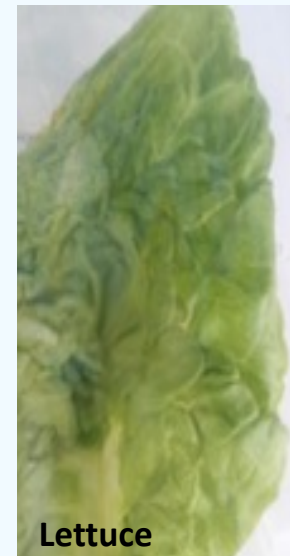
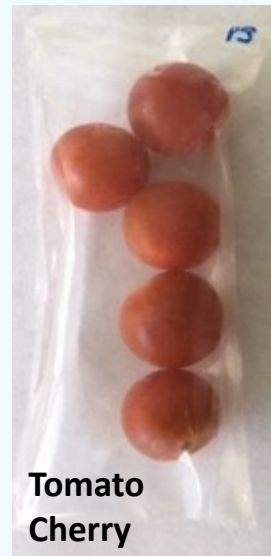


HOLLEJO UVA

## Food preservers



## Food preservers





# Food preservers

CASIMIRO MANTELL SERRANO

SUPERCRITICAL SOLVENT IMPREGNATION (SSI)

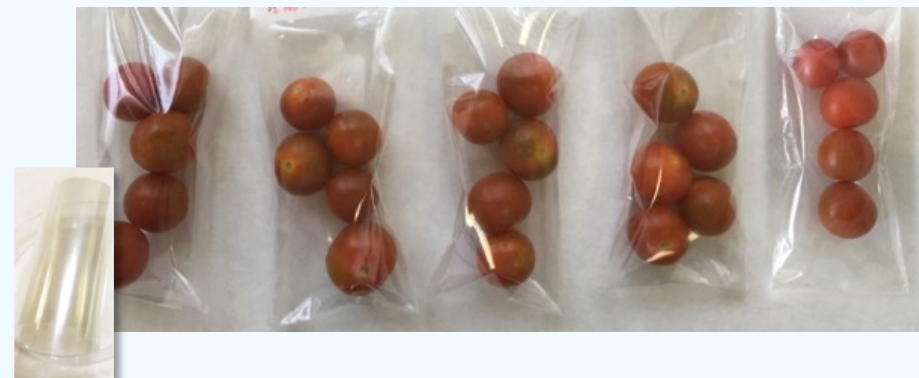
*EXTRACTION AND VALORIZATION OF OLIVE TREE LEAVES*

CHERRY TOMATO PRESERVATION

Day 0



Day



# Food preservers

CASIMIRO MANTELL SERRANO

SUPERCritical SOLVENT IMPREGNATION (SSI)

EXTRACTION AND VALORIZATION OF OLIVE TREE LEAVES

CHERRY TOMATO PRESERVATION

Day 20

Decay 0/25



Day 30

Decay 1/25



Decay 7/25



Decay 8/25





# Food preservers

CASIMIRO MANTELL SERRANO

CHERRY TOMATO PRESERVATION

SUPERCritical SOLVENT IMPREGNATION (SSI)

EXTRACTION AND VALORIZATION OF OLIVE TREE LEAVES

Day 50

Decay 5/25



Decay 13/25



TOTAL DECAY

20% Impregnated Film  
52% Non-impregnated Film

FILMS EFFECTIVE  
AGAINST MICROBIAL  
GROWTH

# Utilización de técnicas de separación e impregnación sostenibles para la recuperación y valorización de residuos agroalimentarios

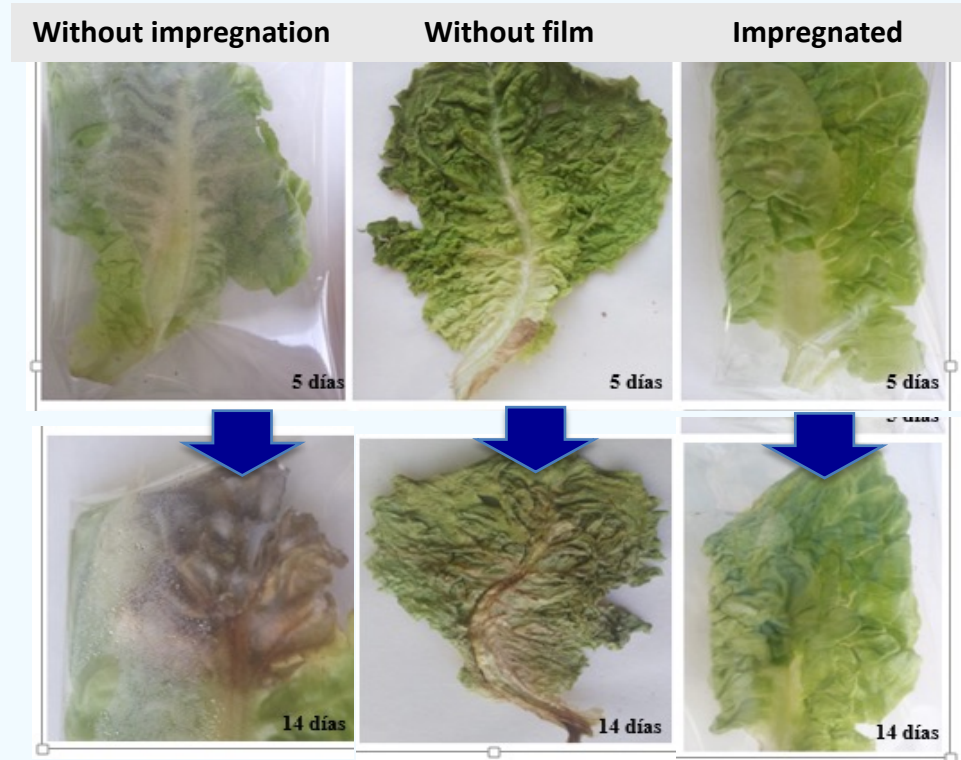
## Food preservers

CASIMIRO MANTELL SERRANO

LETTUCE PRESERVATION

SUPERCritical SOLVENT IMPREGNATION (SSI)

EXTRACTION AND VALORIZATION OF OLIVE TREE LEAVES





# Food preservers

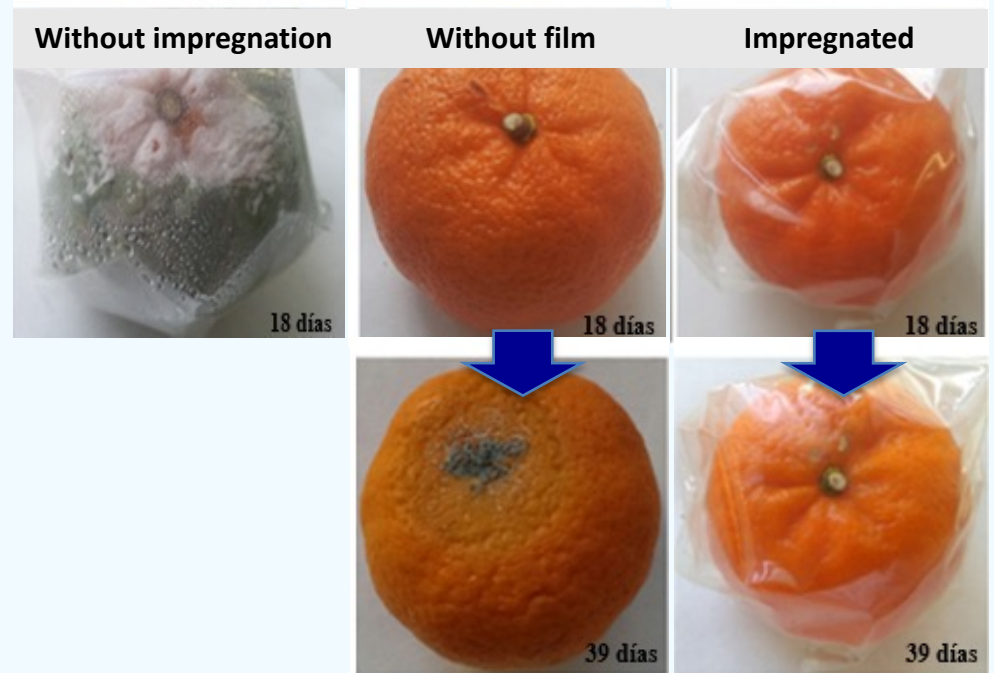
CASIMIRO MANTELL SERRANO

SUPERCritical SOLVENT IMPREGNATION (SSI)

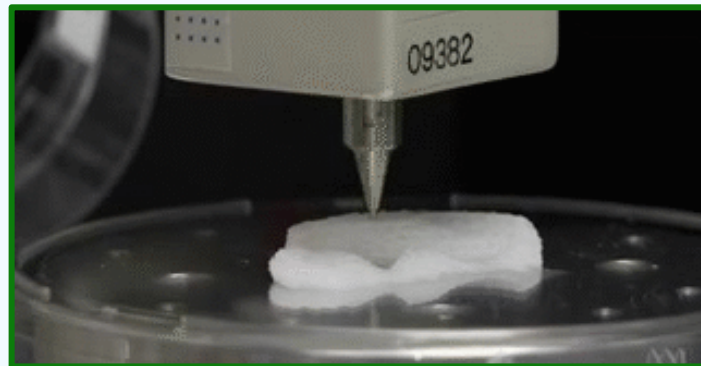
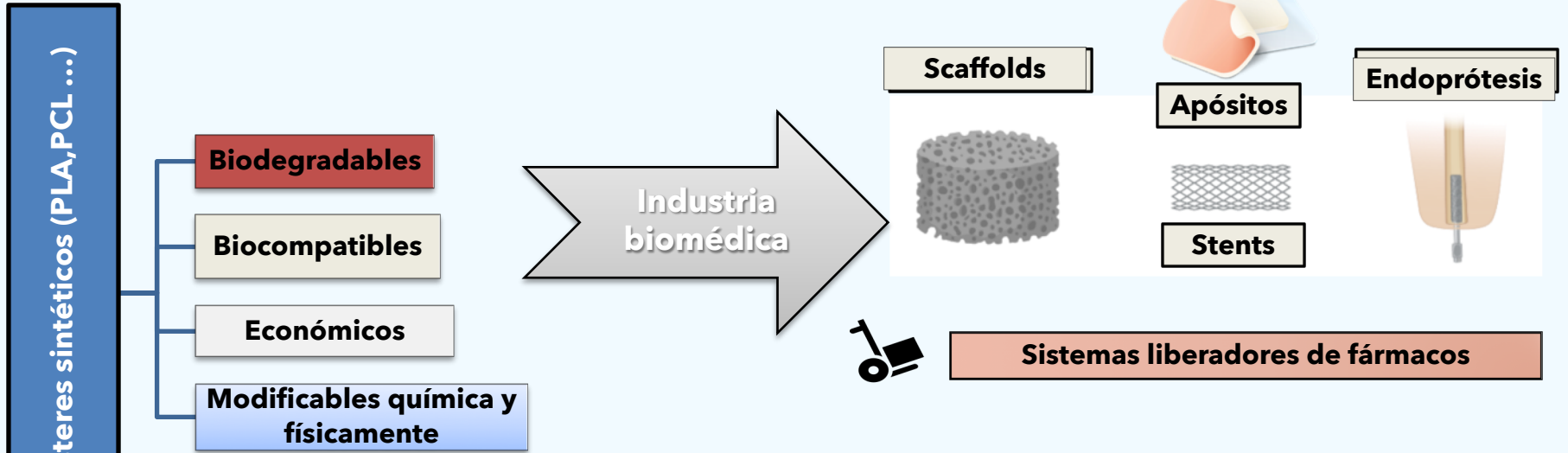
EXTRACTION AND VALORIZATION OF OLIVE TREE LEAVES



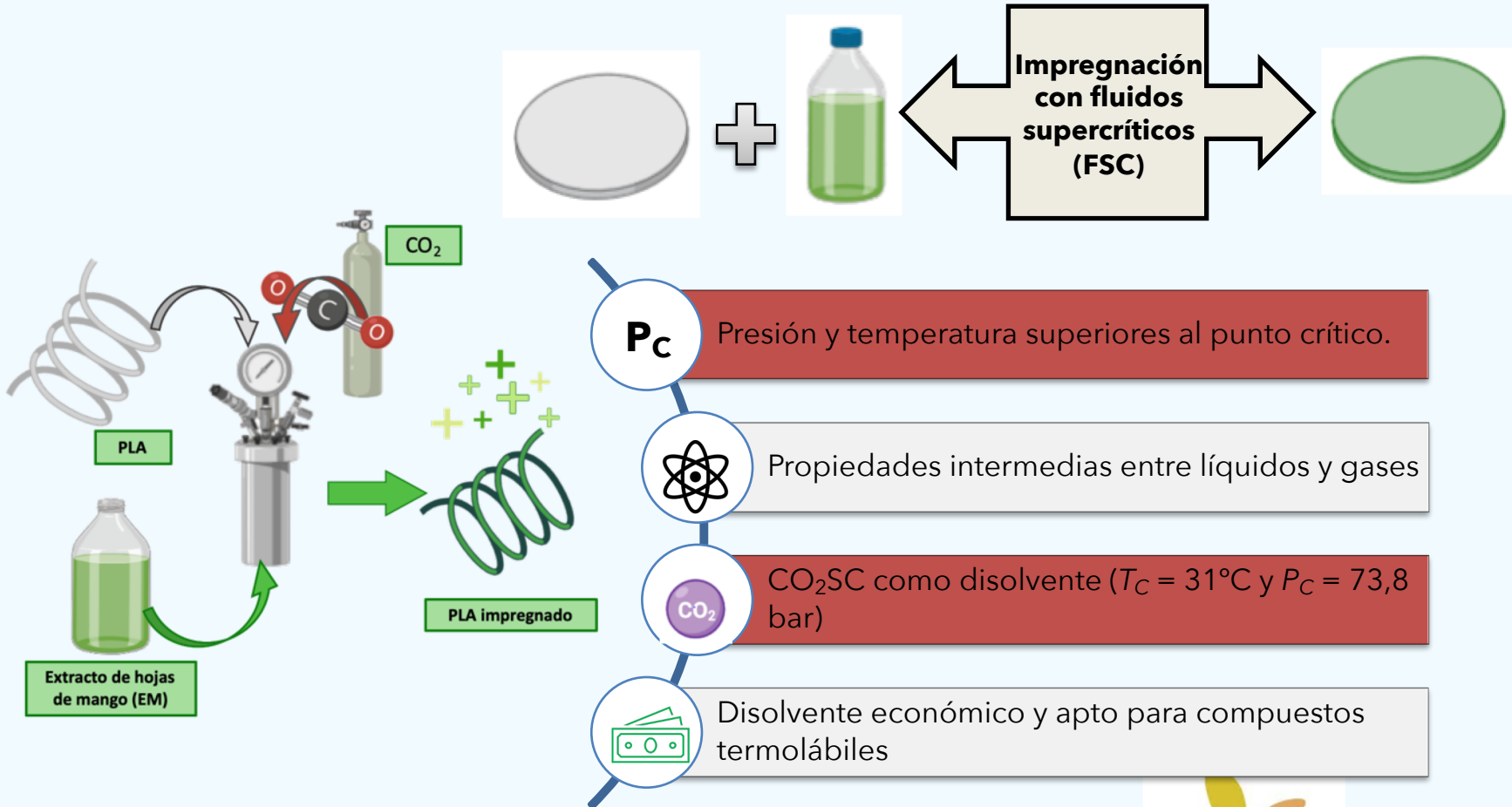
ORANGE PRESERVATION



## Biomedical applications

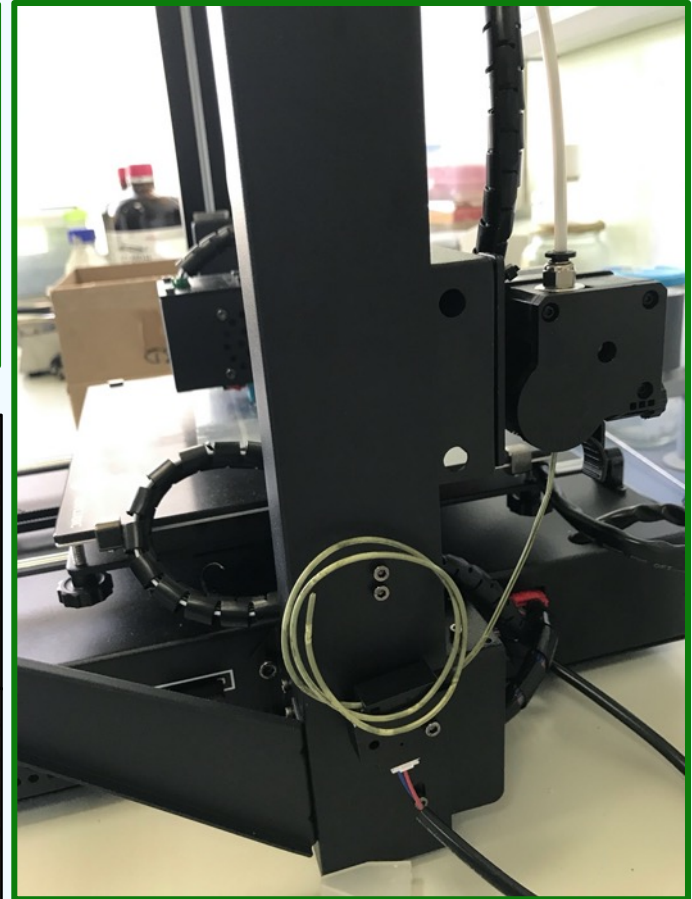



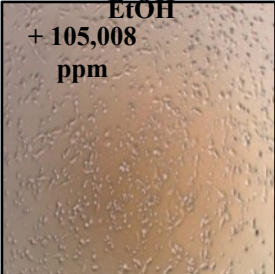
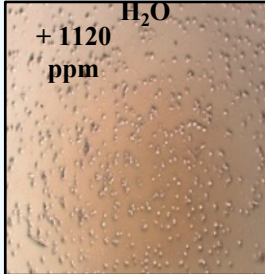


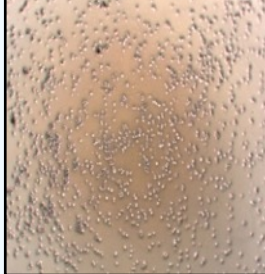
# Biomedical applications





# Biomedical applications



|          | ECFC Control   | ECFC + Mango /<br>EtOH<br>+ 105,008<br>ppm   | ECFC + Olivo /<br>H <sub>2</sub> O<br>+ 1120<br>ppm                                 |
|----------|--|--|---|
| 24 horas |   |   |   |
| 48 horas |  |  |  |



# Contact in ceiA3

- ceiA3 International Project Office:

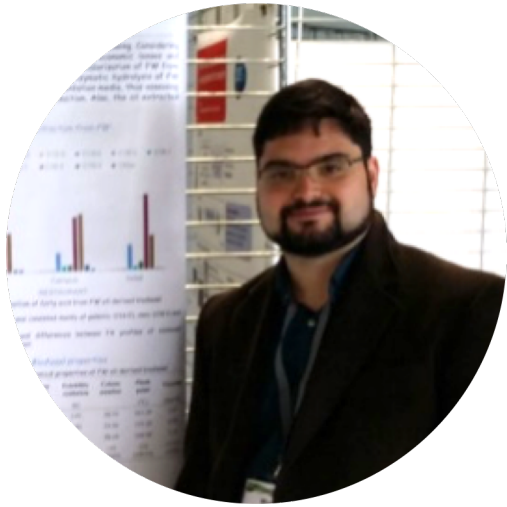
[oficinaproyectos@ceia3.es](mailto:oficinaproyectos@ceia3.es)





**Hay un futuro en nuestra basura.**

Dr. Miguel Carmona Cabello



## Dr. Miguel Carmona Cabello

Químico y Bioquímico con Doctorado en Termodinámica de la Escuela Politécnica superior de Córdoba. Investigador en [Biosahe TEP-169](#).

Ha centrado su estudio en el desarrollo de biorrefinería para la producción de biocombustibles y bio-productos a partir de residuos alimentarios, basado en el principio de la economía circular y la química verde.

Desarrolló nuevas metodologías biotecnológicas con el objetivo de recuperar los nutrientes de los residuos alimentarios, desde la caracterización de la biomasa, valorización de residuos utilizando procesos biológicos y obtención de combustibles de tercera generación. El esfuerzo de esta investigación es reducir la dependencia del petróleo y sus derivados. [Biomassstep](#) es el proyecto europeo destacado en el que participa.

Colabora, actualmente, en el proyecto “Reingeniería del Equipo ES2606774, dotado con un sistema inteligente de depuración de aguas de lavado y enjuagado, y un novedoso sistema de determinación instantánea de los parámetros físico-químicos,” concedido por el Ministerio de industria, comercio y turismo.

Departamento de química física y termodinámica aplicada. Área de máquinas y motores.

Escuela politécnica superior de Córdoba, Campus de Rabanales.  
España



# bloom

Boosting  
European Citizens'  
Knowledge and Awareness  
of Bio-Economy  
Research and Innovation





# BIOSAHE

## Líneas de investigación



- Córdoba, 21 de octubre de 2020



# BIOSAHE RESEARCH GROUP

CODE: TEP-169



Profesora María del Pilar Dorado Pérez  
Líder del Grupo



BIOcombustibles y Sistemas de  
Ahorro Energético

# Cambio de filosofía





PRODUCCIÓN DE  
COMBUSTIBLES  
RENOVABLES Y  
ANÁLISIS DE  
CALIDAD

LINEA DE  
INVESTIGACIÓN 1



VALORIZACIÓN DE LA  
RESIDUOS POR  
METODOS  
TERMOQUÍMICOS

LINEA DE  
INVESTIGACIÓN 2



CONTROL DE LA  
EMISIONES DE GASES  
Y PARTÍCULAS  
FORMADAS DURANTE  
LA COMBUSTIÓN DE  
LOS COMBUSTIBLES

LINEA DE  
INVESTIGACIÓN 3



CONTROL DE LA  
CONTAMINACIÓN  
ACUSTICA

LINEA DE  
INVESTIGACIÓN 4



Biorefinerías

LABORATORIOS  
VIRTUALES

LINEA DE  
INVESTIGACIÓN 4



# Residuos producidos en la cadena alimentaria



1/3 de los alimentos son desperdiciados o directamente descartados. Cerca de 1.3 billones de toneladas.



## Económica

- Sólo en la unión europea se produce cerca de 180 millones de toneladas con un coste asociado de 143 billones de Euros

La población mundial sigue creciendo  
y se espera que sea en torno a 9.6  
billones para el 2050

agua per kilogramo.

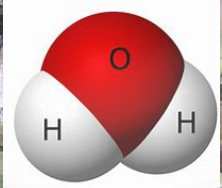
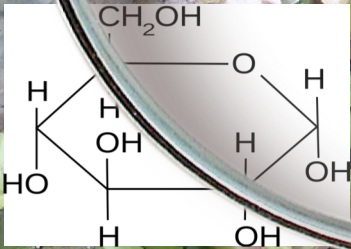
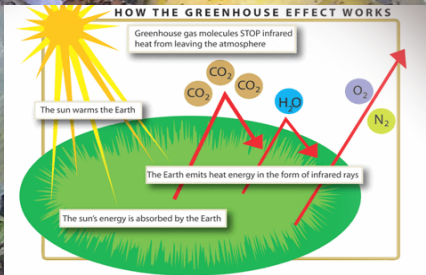
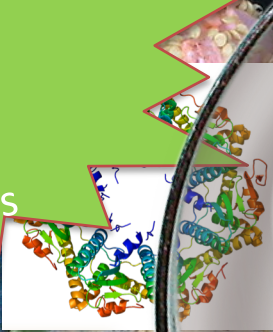
- Está relacionado con la acidificación del suelo, pues produce 1,63 Mt SO<sub>2</sub>-eq.





# Matriz compleja con diversos efectos

Reacciones químicas, físicas y biológicas



# Línea 1. Producción de combustibles renovables y análisis de calidad

Biomasa para el uso de combustible

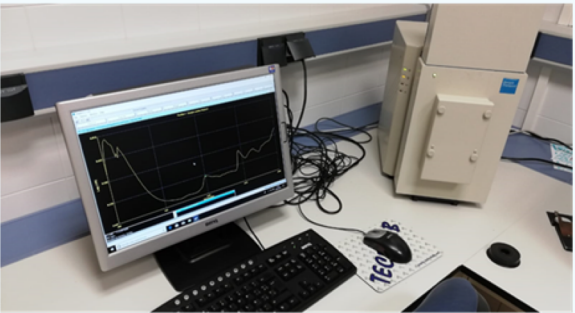
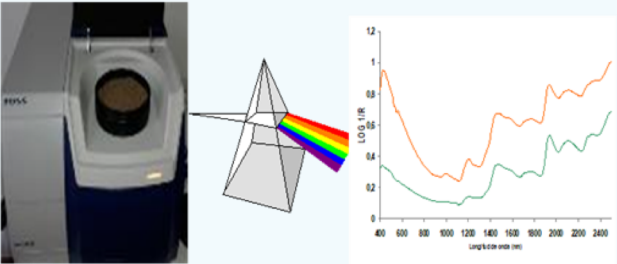
RESIDUOS AGRÍCOLAS

HUESO DE ACEITUNA

RESIDUO FORESTAL



NIRS analysis (400-2500 nm)





# LINE 1. Producción de combustibles renovables y análisis de calidad

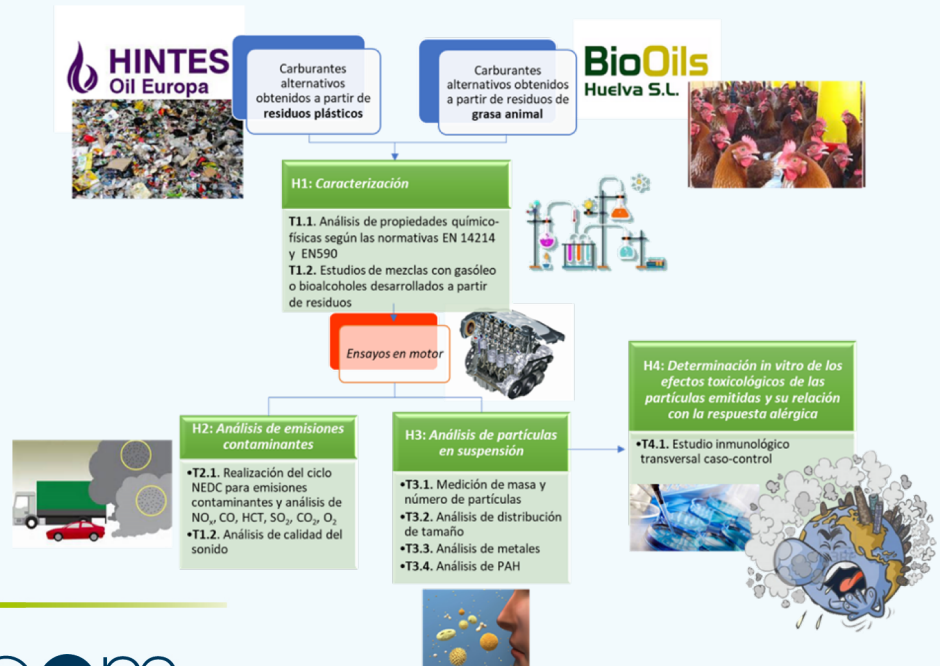
## Síntesis de combustibles

RESIDUOS ORGÁNICOS

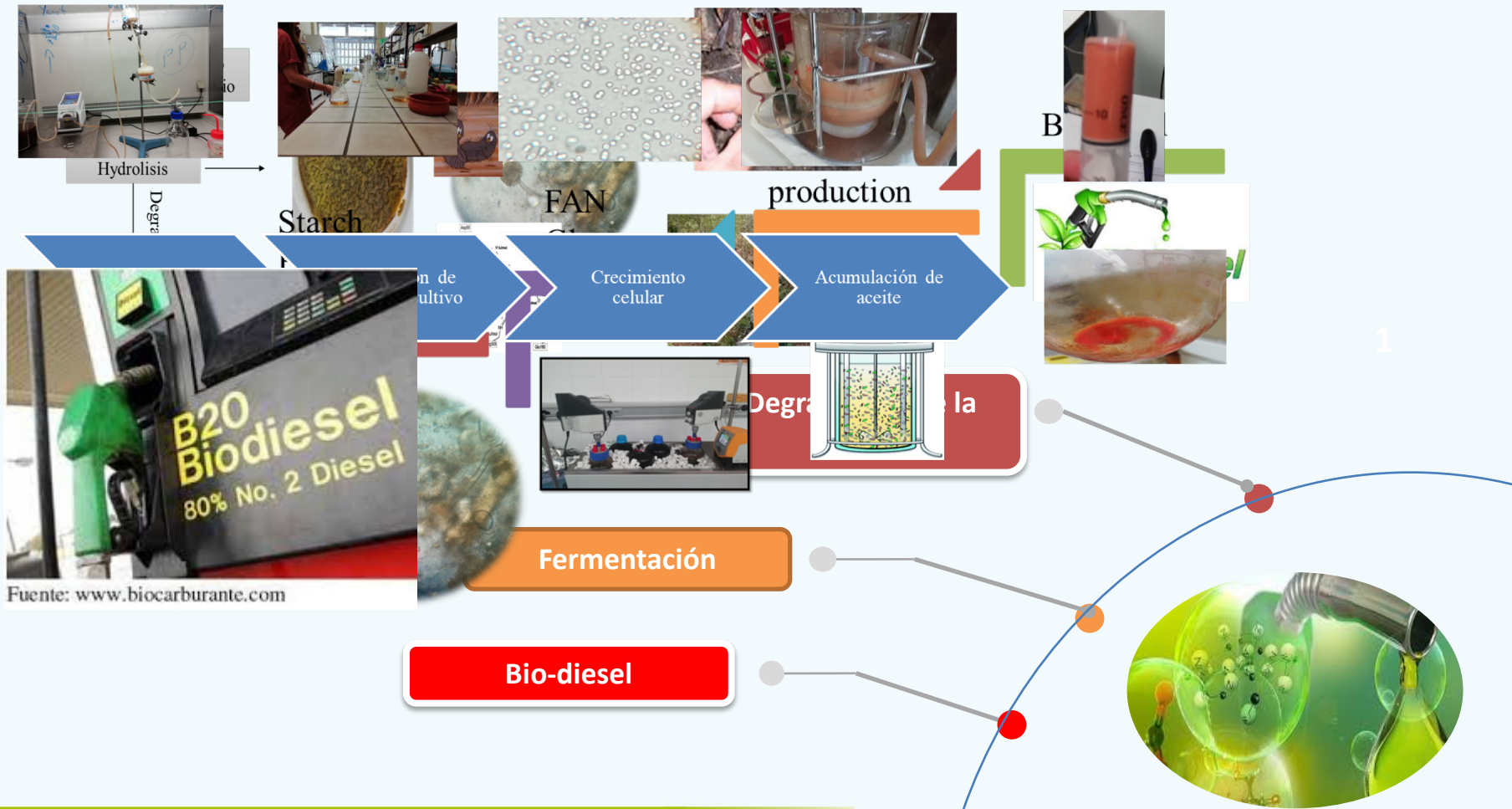
RESIDUOS PLÁSTICOS

RESIDUOS ANIMALES

Aceite microbiano



# LINE 1. Producción de combustibles renovables. ACEITE MICROBIANO

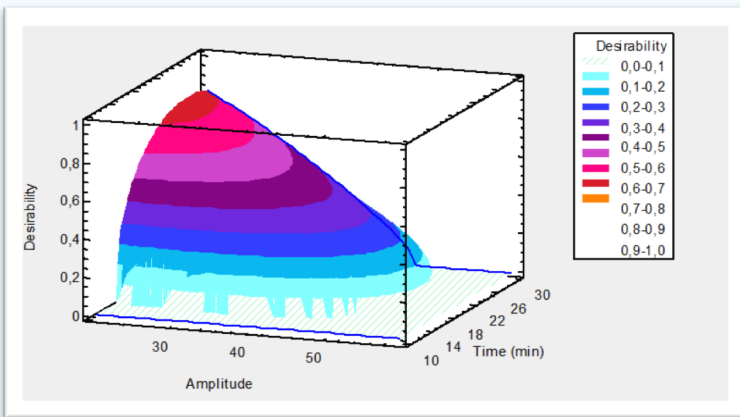
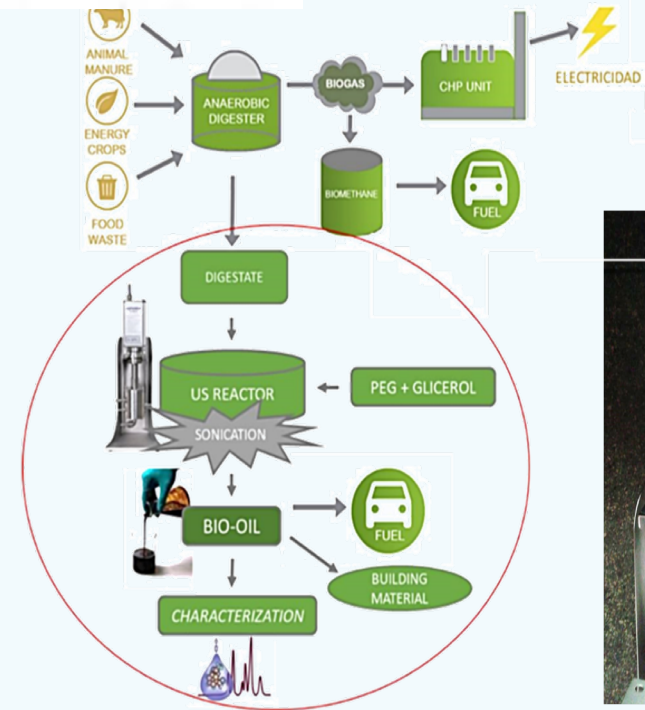
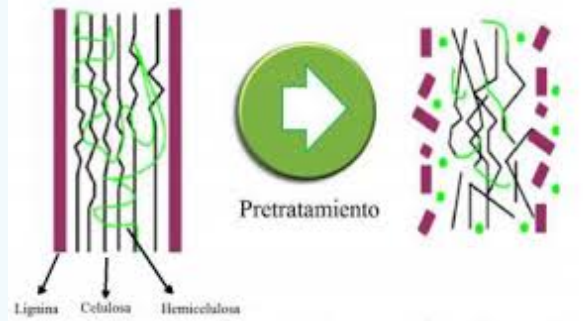




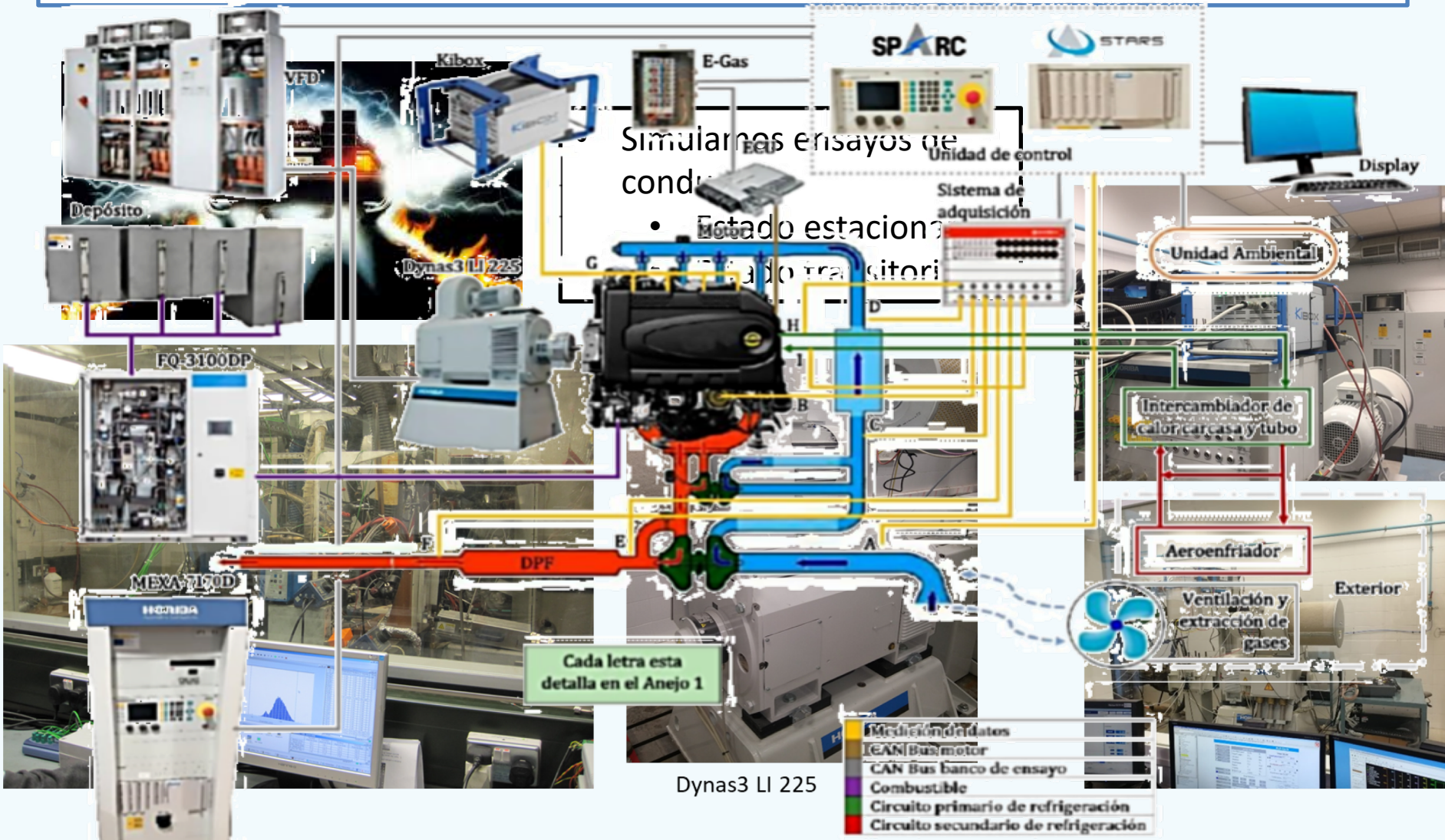
# Línea 2. Valorización de la residuos por métodos termoquímicos

## Producción de BIO-OIL asistido por ultrasonido

- Licuefacción de digestato sólido procedente de digestión anaeróbica



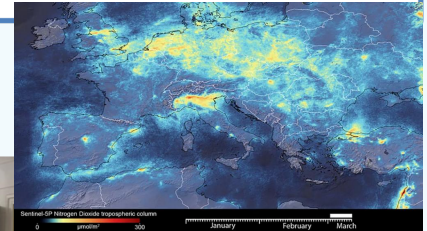
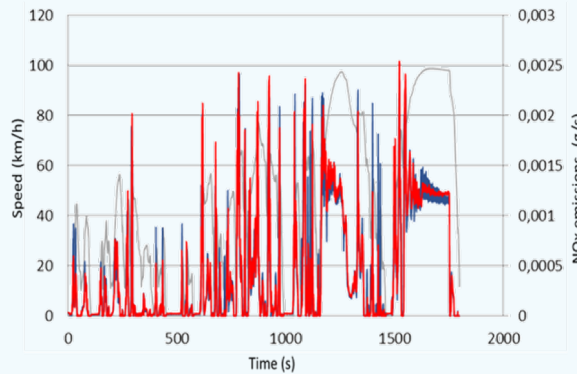
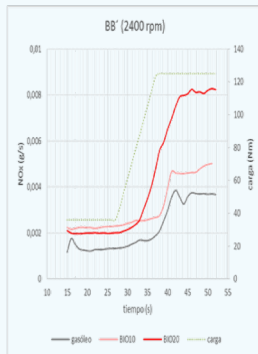
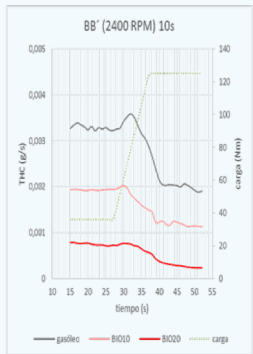
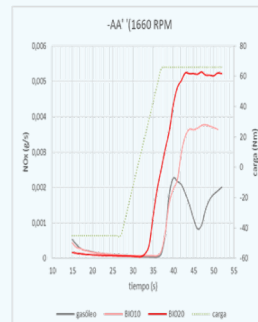
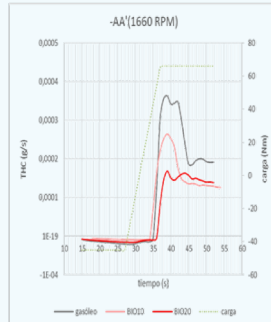
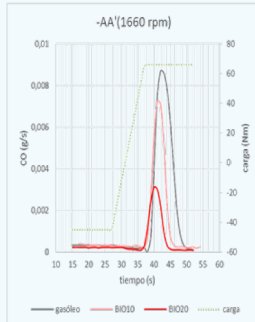
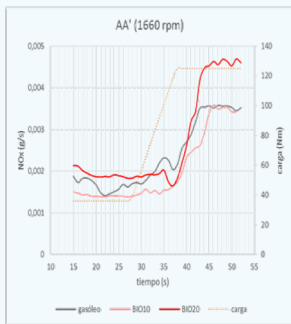
# Línea 3 . Control de emisiones de escape





# Línea 3 . Control de emisiones de escape

## Gases



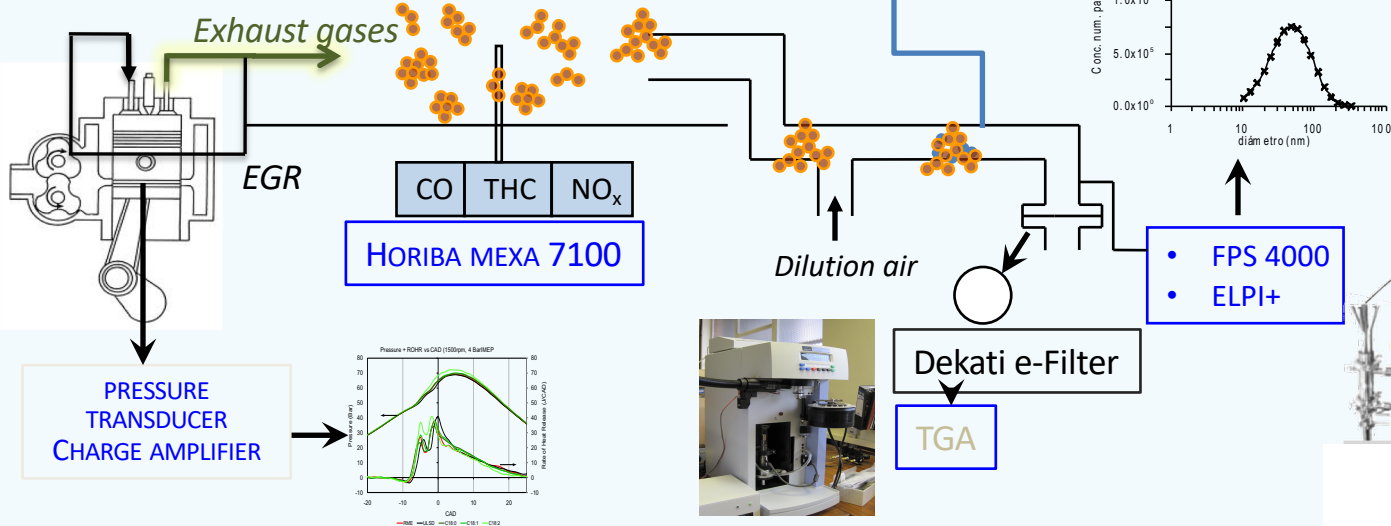
Carmona-Cabello M, Roble P, Saez Bastante J, Pinzi S, Dorado MP, (2019) *Viability of biofuel from food waste: characterization and diesel engine exhaust emissions under transient cycle*, 11CNIT

S Pinzi, M.D. Redel-Macías, D.E. Leiva-Candia, J.A. Soriano, M.P. Dorado, (2017) *Influence of ethanol/diesel fuel and propanol/diesel fuel blends over exhaust and noise emissions*, Energy Procedia, 142,849-854,

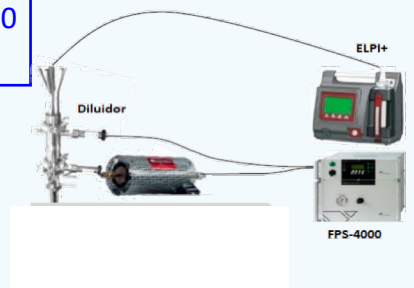


# Línea 3 . Control de emisiones de escape

## Partículas

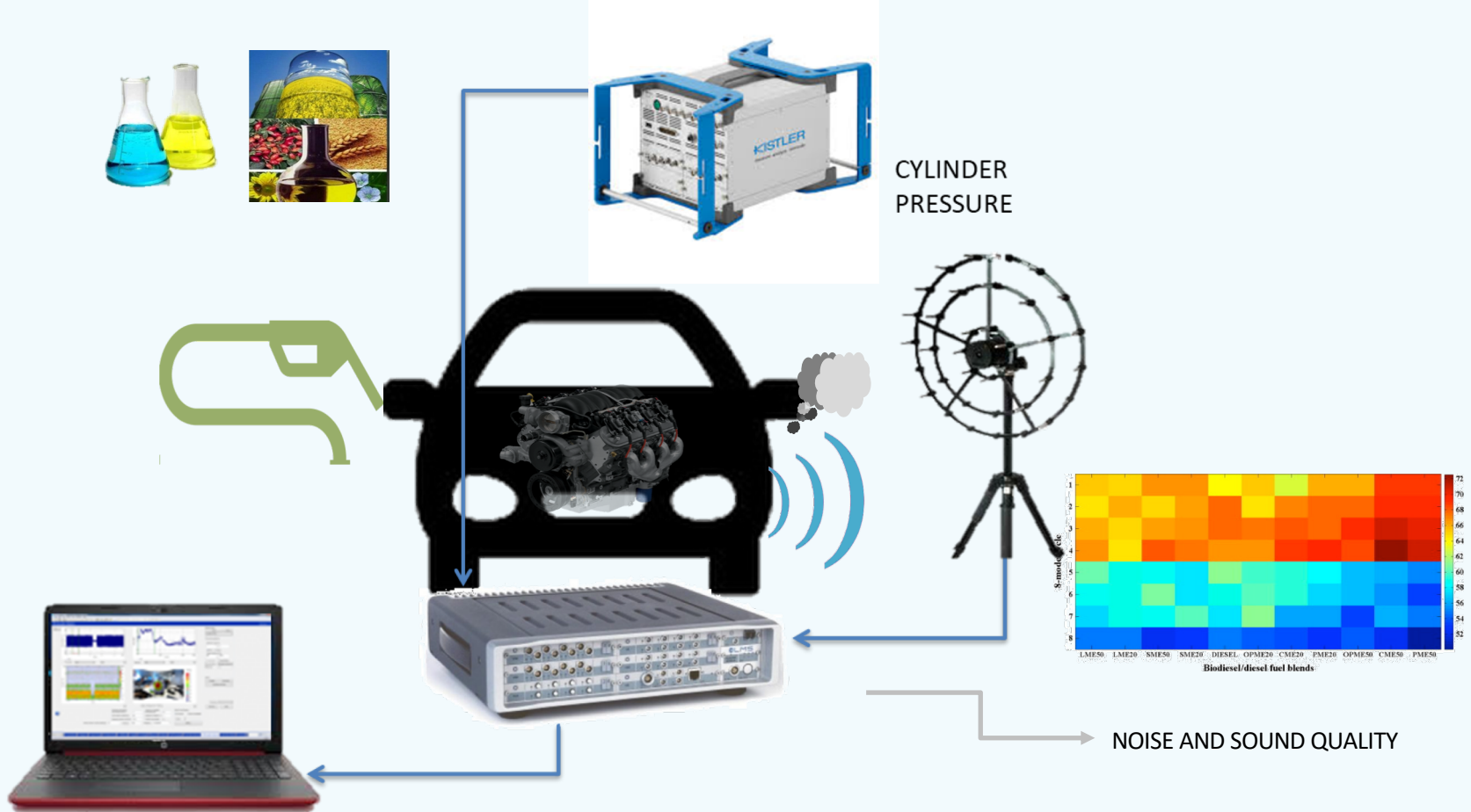


López-Díaz, I; Pinzi, S; Leiva-Candia, DE; Dorado-Perez, MP. 2016. *Multiple response optimization to reduce exhaust emissions and fuel consumption of a diesel engine fueled with olive pomace oil methyl ester/diesel fuel blends.* Energy. 117: 398-404





# Línea 4 . Control de la contaminación acústica



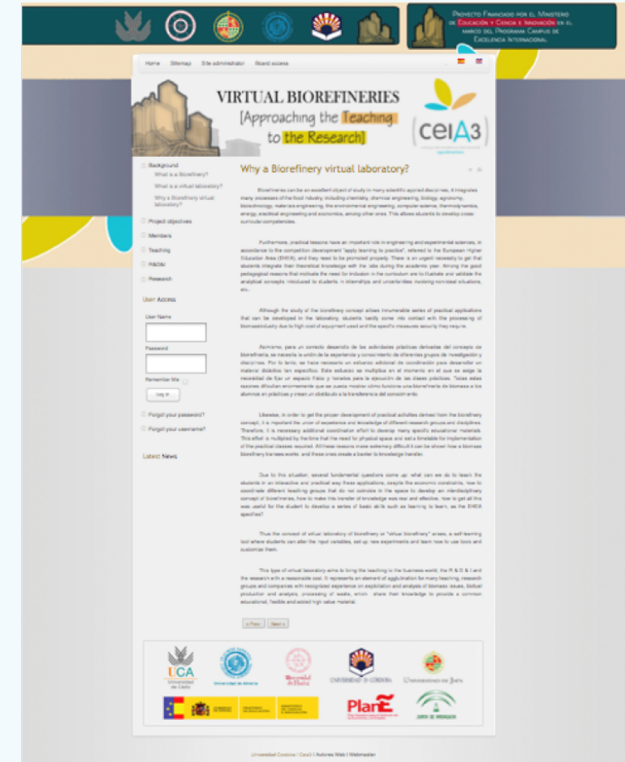
M.D. Redel-Macías, S. Pinzi, D.E. Leiva-Candia, A.J. Cubero-Atienza, M.P. Dorado, 2013. *Influence of fatty acid unsaturation degree over exhaust and noise emissions through biodiesel combustion*, Fuel,109, 248-255



# Línea 5 . Laboratorios virtuales



- ✓ M.D. Redel-Macías, S. Pinzi, M.P. Martínez-Jiménez, G. Dorado, M.P. Dorado, 2016. **Virtual laboratory on biomass for energy generation**, Journal of Cleaner Production, 112, 3842-3851
- ✓ Peinazo-Morales M, Aparicio-Martínez P, Redel-Macías María Dolores, Dorado MP, Pinzi S., Martínez-Jiménez M. P. 2019. **Characterization of biodiesel using virtual laboratories integrating social networks and web app following a ubiquitous- and blended-learning**, Journal of Cleaner Production, 215, 399-409.



Muchas gracias por su  
atención



***Juan comodo, buscando agua  
encontró petróleo,  
pero se murió de sed.  
( Facundo Cabral)***



***es ser buenos,  
serían buenos aunque fuse por negocio.  
( Facundo Cabral)***



# Contact in ceiA3

- ceiA3 International Project Office:

[oficinaproyectos@ceia3.es](mailto:oficinaproyectos@ceia3.es)







# Espacio para preguntas y comentarios



# Evaluación

<https://survey.zsi.at/index.php/825492?lang=es>







INNOVAGRO



**iGracias!**

**Ponentes:**

Dr. Casimiro Mantell Serrano.  
[casimiro.mantell@uca.es](mailto:casimiro.mantell@uca.es)

Dr. Miguel Carmona Cabello  
[q22cacam@gmail.com](mailto:q22cacam@gmail.com)

**Moderadoras:**

Martha Escalante  
[martha.escalante@iica.int](mailto:martha.escalante@iica.int)

Lola de Toro  
[gerente@ceia3.es](mailto:gerente@ceia3.es)

**Octubre 21, 2020**