

B.1. UNA TECNOLOGÍA SOSTENIBLE PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES: LA DIGESTIÓN ANAEROBIA

1 IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD O EXPECTATIVAS A LAS QUE DA COBERTURA

La iniciativa del grupo de investigación RNM-271 de la Universidad de Córdoba parte del liderazgo que España tiene en la producción de naranjas, que se concentra en las comunidades de Valencia y Andalucía. La industria de elaboración de zumos genera cada año un millón de toneladas de residuo biológico cuya generación es inevitable. Por tanto, su valorización energética genera muchas expectativas, puesto que puede producir una energía renovable que serviría para rebajar las importaciones que tiene que hacer España de energía primaria. Por tanto, mejoraría la economía del proceso productivo al tiempo que permitiría la eliminación de un residuo.

Una de las ventajas que las empresas pueden encontrar con el sistema de digestión anaerobia es que las instalaciones son relativamente sencillas y, además, no requieren una inversión económica muy elevada. Otra de las ventajas es que además de producir gas combustible, genera un lodo rico en carbono y elementos nutritivos que tiene aplicación agrícola. Por tanto, su aplicación genera muchos beneficios, tanto de carácter económico, como medioambiental.

DESCRIPCIÓN

El proyecto se basa en la transformación eficiente de residuos orgánicos a través de la digestión anaerobia, en este caso, centrada en la valorización de la cáscara de naranja de generada en la empresa onubense Cítricos del Andévalo. La digestión anaerobia es una técnica que genera biogás –mezcla de dióxido de carbono y metano- que cuenta con un alto poder calorífico y, por ende, representa un magnífico aprovechamiento energético para las empresas.



Contacto para ampliar la información sobre el contenido del proyecto:
iq1mamaa@uco.es



2 OBJETIVOS CONTENIDOS, METODOLOGÍA EMPLEADA Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO

2.1 Objetivos:

El proyecto persigue la obtención de varios objetivos de carácter parcial. Uno de ellos es desarrollar la digestión anaerobia de la cáscara y pulpa residual de las naranjas para la producción de biogás. Otro es la obtención de un lodo orgánico estabilizado, de carácter fertilizante y rico en nutrientes para el suelo. Finalmente, otra de las metas a alcanzar es la recuperación del agua del residuo, bien para su reutilización en uso agrícola, o bien para cumplir las especificaciones de vertido.

2.2 Metodología empleada:

A pesar de las bondades descritas de la digestión anaerobia, se trata de un proceso microbiológico muy complejo. Éste se lleva a cabo en fase acuosa, por numerosos grupos bacterianos que trabajan de manera coordinada. Gracias a éstos, la materia orgánica se transforma en biogás y lodo biológico.

En la siguiente figura se esquematiza este proceso de digestión anaerobia.

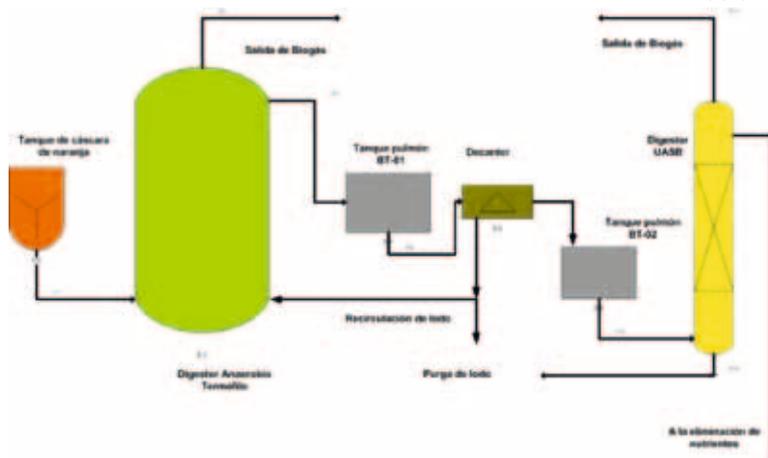


FIGURA 1. DIGESTIÓN ANAEROBIA DE LA CÁSCARA DE NARANJA

2.3 Presupuesto del proyecto

El presupuesto del proyecto fue de 130.000 euros, una cifra que coincide con lo declarado en el contrato de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) suscrito entre la Universidad de Córdoba y la empresa Cítricos del Andévalo en febrero de 2008. Con esta cuantía, se cubrieron todos los gastos, que incluyeron desde los desplazamientos, el diseño de experimentos hasta la adaptación de una planta piloto para determinar las posibilidades reales del funcionamiento de todo el proceso.

Con esta primera parte del proyecto, el Grupo de Investigación RNM-271 ha podido demostrar que, con un tiempo de residencia óptimo de 30 días, se puede realizar la digestión anaerobia termófila de estos residuos. Con las cifras obtenidas, los autores reconocen que si se quieren tratar hasta 1.000 toneladas diarias de residuos, sería necesario un volumen de digestor anaerobio termófilo de unos 30.000 metros cúbicos y el resto de equipos relacionados en proporción adecuada. Para ello, los investigadores calculan que sería necesaria una inversión de entre siete y diez millones de euros. Si estos condicionantes se pudieran hacer realidad, en diez meses de producción de naranja se podrían tratar 300.000 toneladas de cáscara y pulpa. Con ello, se podrían generar hasta 14,4 millones de metros cúbicos de metano, lo que a su vez supondrían seis millones de kilovatios-hora de energía calorífica.

3 RESULTADOS OBTENIDOS, IDENTIFICANDO SU IMPACTO EN EL MUNDO PRODUCTIVO O EN LA SOCIEDAD

La planta de elaboración de zumo de naranja de la empresa Cítricos del Andévalo, propiedad del Grupo García Carrión, produce en la actualidad 416,7 toneladas de cáscara. Con ello, un balance de materia en la digestión anaerobia conduce a la obtención de



51,75 toneladas al día de biogás húmedo, 335,1 toneladas diarias de efluente líquido y 29,8 toneladas al día de salida de lodo.

4 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO Y SU IMPORTANCIA EN CUANTO A LA COLABORACIÓN CON LA UNIVERSIDAD

Este proyecto trata el residuo en la propia planta y, con ello, se evitan todos los consumos inherentes al transporte a una posible planta de tratamiento. Es, por tanto, uno de los argumentos que justifica la validez de la iniciativa. Otro de ellos se basa en la producción de energía renovable a partir de los residuos orgánicos, al que se añade que durante el tratamiento no se generen residuos peligrosos.

La versatilidad empresarial de este proyecto también se demuestra en la reutilización de las aguas que resultan del proceso de digestión anaerobia, ya que se pueden utilizar en fertirrigación, lo que supone el ahorro en agua de riego, abonos nitrogenados y fosforados; con todo ello, la tierra recupera los elementos nutritivos que se extraen con la naranja. A todos estos extras, se suma el lodo generado en el proceso, que tiene unas características parecidas al compost, al ser rico en carbono, nitrógeno y fósforo y se puede utilizar como abono de liberación lenta.

Pero la utilidad de este proyecto no sólo se centra en el ámbito empresarial, puesto que también permite la formación del alumnado en problemas reales, al aplicar los conocimientos adquiridos, trabajar en equipo y bajo presión. Es más, gracias al desarrollo de este proyecto el mundo empresarial y el universitario cuentan con nuevas expectativas de negocio.

5 DIVERSIDAD DE AGENTES PARTICIPANTES Y RELEVANCIA DE LA PARTICIPACIÓN

En este proyecto además de la Universidad de Córdoba han participado tres empresas: Cítricos del Andévalo, en nombre del Grupo García Carrión, como promotora del proyecto; Colsen International BV, empresa holandesa como interesada en el seguimiento del proyecto para optar al contrato final de construcción de la planta industrial y la firma catalana Ahidra, representante en España de la citada empresa holandesa.

Por su parte, los miembros del Grupo de Investigación RNM-271 de la Universidad de Córdoba fueron los responsables del diseño de la experimentación, la supervisión del desarrollo del proyecto, la realización de los análisis de las muestras, de la interpretación de los resultados y de la redacción del informe final del mismo.

En el caso de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) su trabajo se centró en coordinar el encuentro entre los miembros del Grupo de Investigación RNM-271 y la compañía García Carrión con la conclusión del contrato, el asesoramiento jurídico de las cláusulas del acuerdo y de su gestión económica y financiera.

La innovación del proyecto, por tanto, se encuentra en la aplicación de una tecnología aún emergente, como es la digestión anaerobia termófila de residuos orgánicos, a un residuo en el que se no había aplicado antes. Además, gracias a esta iniciativa se han logrado identificar los puntos conflictivos, las variables críticas, los intervalos óptimos de operación y pronosticar los resultados que se pueden esperar cuando se opere a escala industrial.