



*“Una red de centros tecnológicos para
desarrollar una biorefinería a base de algas”*

EFA037/15

**E.4.1-1 Informe de caracterización de aceite y
biodiesel indicando perfil de ácidos grasos obtenido**

Actividad_4.1

05/02/2018

Título de Informe	Informe de caracterización de aceite y biodiesel indicando perfil de ácidos grasos
Version	0
Responsable del Entregable	CENER
Actividad	Actividad 4.1
Autor	Mercedes Munárriz
Colaborador/es	All partners
Referencia	EFA037/15
Programa	Programa INTERREG V-A España-Francia-Andorra POCTEFA 2014-2020
Fecha de comienzo del Proyecto	01/06/2016
Duración	36 meses
Jefe de Filas	NEIKER-Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario

RESUMEN

Este informe recoge los resultados correspondientes a la actividad 4.1, cuyo objetivo consistió en evaluar la calidad del biodiesel obtenido a partir del aceite de microalgas.

El desarrollo de la actividad se inició con la caracterización del aceite extraído por el socio CATAR-CRITT, de las microalgas producidas a escala piloto (actividad 3.2), por CENER.

En el primer envío se recibieron **550 gramos de ácidos grasos**, del primer lote producido a escala de 40 L (3 kg de microalgas frescas).

En el segundo envío se recibieron **1,14 kg de ácidos grasos** de 8 kg de biomasa fresca, una parte de los kg producidos en el escalado de 100L.

Se procedió también a la transformación en biodiesel del aceite para evaluar su % en FAMES y su perfil de ácidos grasos.

Parte del biodiesel producido se entregó a Solartia para la realización de la Demo correspondiente a esta actividad. Solartia evaluó la calidad de este biodiesel y su posible uso como mono producto o como mezcla con otras calidades de biodiesel, para satisfacer las exigencias de la norma reguladora EN14214.

El proyecto ha sido cofinanciado al 65% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Interreg V-A España-Francia-Andorra (**POCTEFA 2014-2020**). El objetivo del POCTEFA es reforzar la integración económica y social de la zona fronteriza España-Francia-Andorra. Su ayuda se concentra en el desarrollo de actividades económicas, sociales y medioambientales transfronterizas a través de estrategias conjuntas a favor del desarrollo territorial sostenible.

INDICE

RESUMEN	2
1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	4
2.1 Ensayos de caracterización de los ácidos grasos extraídos de la biomasa de microalgas	4
2.2 Ensayos de producción y caracterización del biodiesel obtenido.	5
3 CONCLUSIONES.....	7

1 INTRODUCCIÓN

2 RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD

2.1 Ensayos de caracterización de los ácidos grasos extraídos de la biomasa de microalgas

Para la caracterización de los lotes de ácidos grasos extraídos de la biomasa microalgal (ver figura 1) se utilizó el método de Lepage and Roy¹ que permite la determinación directa por transesterificación de los ácidos grasos obtenidos.



Figura 1. Lotes 1 y 2 de ácidos grasos enviados a CENER por el socio CATAR-CRITT

En la tabla 1 se recogen las caracterizaciones realizada en los laboratorios de CENER, tanto en relación al porcentaje de FAMES, como del perfil de ácidos grasos de las 2 muestras enviadas por el socio CATAR-CRITT, así como de la biomasa producida en el escalado de 1 m3 con un volumen de trabajo de 400 L.

	LOTE 1_40 L	LOTE 2_100L	LOTE 3_1m3
	%	%	%
C14 Mirístico	0,7	0,8	0,8
C16 Palmítico	9,7	9,8	10,9
C16 1T			0,0
C16 1 Palmitoleico	0,3	0,7	0,3
C17 1 Margaroleico	-	-	-
C18 Esteárico	3,4	2,1	2,4
C18 1 Oleico	68,1	63,7	67,3
C18 1 Oleico Pos	-	-	-
C18 2 Linoleico	15,4	18,1	14,9
C18 3 Linolénico	1,9	3,1	2,2
C20 Araquídico	0,3	0,2	0,1
C20 1 Gadoleico	0,0	0,1	0,0
FAMES %	52,7	52,0	49,0

¹ Lepage, G. y Roy, C. C.-« Improved recovery of fatty acid through direct transesterification without prior extraction of purification». *Lipid Res.* 25(1984) 1391-1396.

Informe de caracterización de aceite y biodiesel indicando perfil de ácidos grasos obtenido

2.2 Ensayos de producción y caracterización del biodiesel obtenido.

Para los ensayos de producción y caracterización del biodiesel se utilizaron los ácidos grasos extraídos del 1º lote de microalgas.

La producción de biodiesel se realizó a partir de los ácidos grasos extraídos de las microalgas utilizando **cloruro de acetilo en metanol o ácido sulfúrico en metanol**,

En ambos casos se pesaron 4 gramos de aceite en un matraz de fondo plano de 250 ml y se añadieron 40 ml de la solución de cloruro de acetilo en metanol (5:95) o de ácido sulfúrico en metanol (1:40). Se dejaron reaccionar a 98 °C en Baño María (ver figura 1).

Transcurrido el tiempo de reacción se sacaron los matraces del baño y se dejaron enfriar.

Se añadieron 20 ml de agua sal (0,9%) y 20 ml de hexano en el propio matraz, se agitaron bien y se vertió su contenido en 2 tubos falcon de 50 ml y se dejó que se separaran en 2 fases.

En la parte de arriba quedó el hexano con los esteres metílicos (ver figura 2), con una pipeta pasteur se separaron en otro tubo falcon

Para evaporar el hexano y quedarnos con el biodiesel se llevó a un rotavapor (figura 3).

El biodiesel obtenido se guardó en un tubo falcon refrigerado que más tarde fue entregado a la empresa que iba a evaluar su calidad.



Figura 1. Producción biodiesel con ClAc en metanol



Figura 2. Separación fases hexano y agua

1 Lepage, G. y Roy, C. C.-« Improved recovery of fatty acid through direct transesterification without prior extraction of purification».. Lipid Res. 25(1984) 1391-1396.

Informe de caracterización de aceite y biodiesel indicando perfil de ácidos grasos obtenido



Figura 3. Evaporación hexano rotavapor

Este biodiesel fue también caracterizado obteniéndose en ambos casos un factor de conversión muy bueno superando en ambas muestras la riqueza de FAMES del 96.5% exigida por la normativa (UNE-EN14214) y un perfil cromatográfico de los ésteres metílicos adecuado, al presentar un porcentaje menor al 12% de éster metílico del ácido linolénico, los esteres poliinsaturados de cuatro o más dobles enlaces fueron también menores al 1%, según normativa.

Siendo el oleico el metilester predominante con un promedio mayor al 65% (ver tabla 2).

	%	
	CLAC_MET	SULF_MET
C14 Mirístico	0,9	0,9
C16 Palmítico	9,9	8,8
C16 1 Palmitoleico	0,7	0,7
C18 Esteárico	2,1	2,1
C18 1 Oleico	63,8	63,7
C18 2 Linoleico	18,1	18,1
C18 3 Linolénico	3,1	3,1
C20 Araquídico	0,2	0,2
C20 1 Gadoleico	0,2	0,2
FAMES %	98,1	99,7

1 Lepage, G. y Roy, C. C.-« Improved recovery of fatty acid through direct transesterification without prior extraction of purification».. Lipid Res. 25(1984) 1391-1396.

Informe de caracterización de aceite y biodiesel indicando perfil de ácidos grasos obtenido

3 CONCLUSIONES

A partir de las caracterizaciones realizadas en CENER se ha demostrado la idoneidad del aceite de microalgas para la producción de biodiesel, al presentar un perfil lipídico idóneo para este tipo de aplicaciones.

Y en el informe realizado por la empresa responsable de la realización de la DEMO, para confirmar la idoneidad del biodiesel producido a partir de aceite de microalgas, se concluye también; **“el biodiesel producido con el aceite de las micro-algas cumple perfectamente los parámetros de calidad de la norma UNE-EN 14214:20131”**.