



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Análisis del residuo seco generado en la producción del Biodiesel

Authors: Ana Laura SARRACINO ORTIZ, Edgar ANDRADE DURAN

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 18
Mail: sarra_bep@hotmail.com
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 | 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



La Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM por sus siglas en inglés) define *biodiesel* como:

“Un combustible compuesto por monoalquilésteres de ácidos grasos de cadena larga, derivados de aceites vegetales o grasas animales”

Viscosidad baja

Propiedades de combustión alta

Viscosidad alta

Propiedades de combustión bajas

Aceite o grasa vegetal o animal

- Reciclaje de un residuo
- Bajo costo
- Generación domestica e industrial



**Aceite
comestible
residual (ACR)**



Biodiesel

- Biodegradable
- Emisiones de CO₂ dentro del ciclo
- Reduce las emisiones de CO, PM's, HAP's y NO_x's
- Propiedades similares al diesel

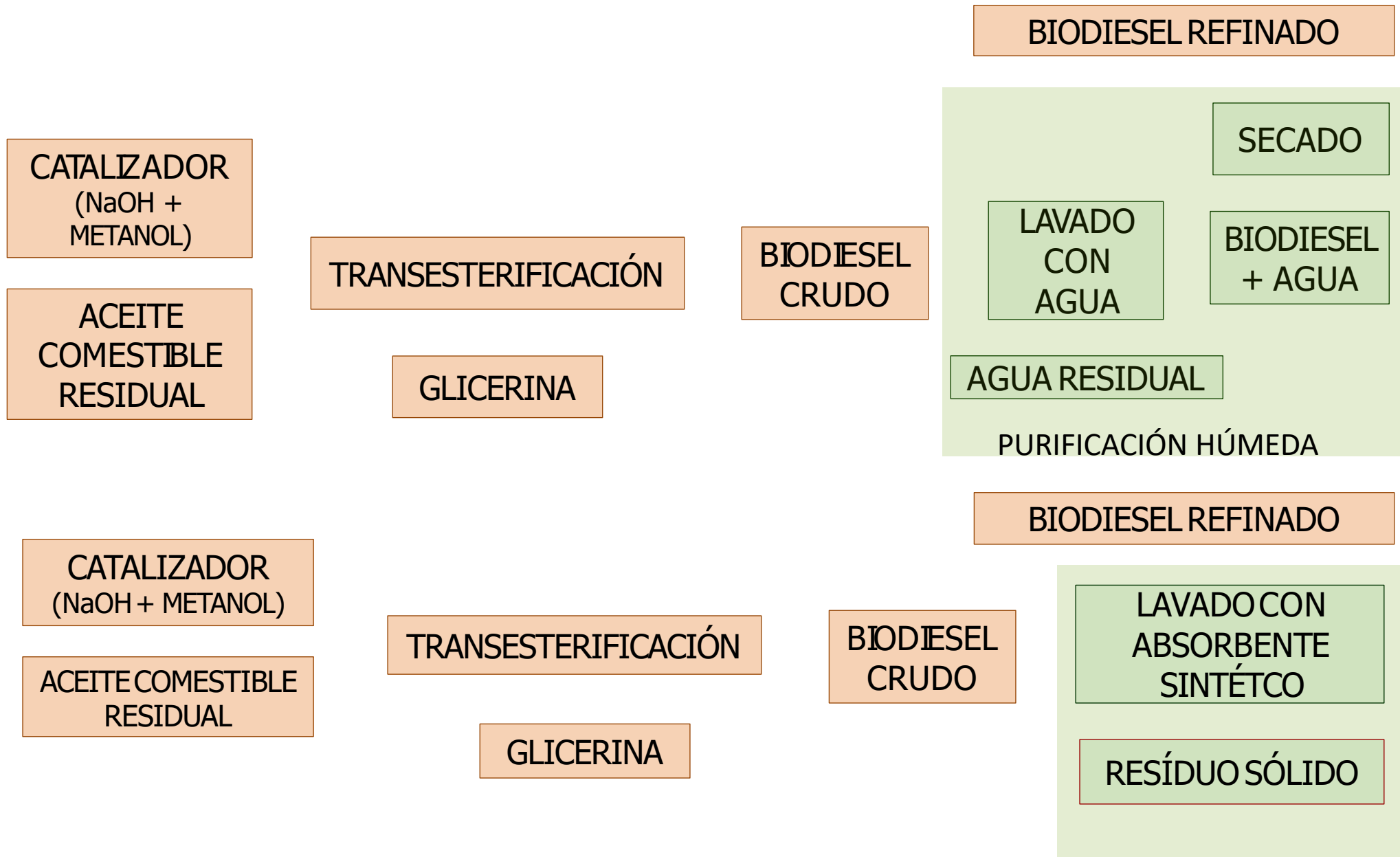


Fig. 1: Producción de biodiesel con purificación en base húmeda (a) y base seca (b) (Bryan, 2013).



- De 172 plantas de biodiesel en E. U.
- Producción de 5.5 MGA
- Genera ≈ 20 ton/año del residuo

Fig. 2: Planta Big Island Biodiesel LLC, E. U. (*Extraído de Biodiesel Magazine, 28 de agosto del 2015*).

- **Planta piloto instalada en el Municipio de Emiliano Zapata.**
- **Producción de 144 000 L/año**
- **Genera ≈ 2.3 ton/año del residuo**



Fig. 3: Planta de biodiesel, Parqueológico de Emiliano, Zapata .



Cuadro 2: Métodos empleados en la caracterización del residuo.

CRITERIO	MÉTODO O PRUEBA APLICABLE	DESCRIPCIÓN
Corrosividad	ASTM 9040C	Medición electrométrica del potencial hidrógeno
Reactividad	Sin métodos de prueba disponibles (EPA, 2009)	Se estableció de acuerdo a lo observado durante la caracterización de corrosividad e inflamabilidad
Explosividad	Sin métodos de prueba disponibles (EPA, 2009)	Se establece de acuerdo al origen y la composición del residuo
Toxicidad	Prueba de papel filtro no. 207 (OECD, 1984)	Toxicidad aguda con lombriz de tierra
Inflamabilidad	ASTM 1030	Ignición en sólidos de consistencia pastosa

PRUEBA DE EXTRACCIÓN DE CONSTITUYENTES TÓXICOS



NOM-052-SEMARNAT-2005

Sólo evalúa 40 compuestos tóxicos.p

Si no los contiene, se cataloga como no peligroso.



Proveen datos
sobre toxicidad
aguda o subcrónica
de una sustancia

Prueba con papel
filtro (OCDE)
Prueba de suelo
artificial (EPA)

Representativo
del medio
evaluado



Variables de
respuesta
cualitativas:
comportamiento

Puesta en
contacto con el
contaminante

Variables de respuesta
cuantitativas:
mortalidad y
morbilidad



Cuadro 2: Comparación de dos métodos de toxicidad con lomrices.

	Prueba OECD	Prueba EPA
TOXICIDAD	Aguda	Subcrónica
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	48 h	14-28 días
FORMA DE EXPOSICIÓN	Cutánea	Ingesta y cutánea
VARIABLES DE RESPUESTA	Mortalidad	Mortalidad y pérdida de peso
INDIVIDUOS POR VIAL	1	10
UNIDADES	mg/cm ²	mg/kg
PRINCIPIO	Identificar sustancias tóxicas	Establecer un rango de concentraciones

(1984) Guideline for Testing of Chemicals, No. 207, Earthworm Acute Toxicity. OECD.

(1996) Ecological Effects Test Guidelines, Earthworm Subchronic Toxicity Test. EPA.



Fig. 4: Obtención del residuo. a) planta piloto; b) residuo del proceso de purificación seca.

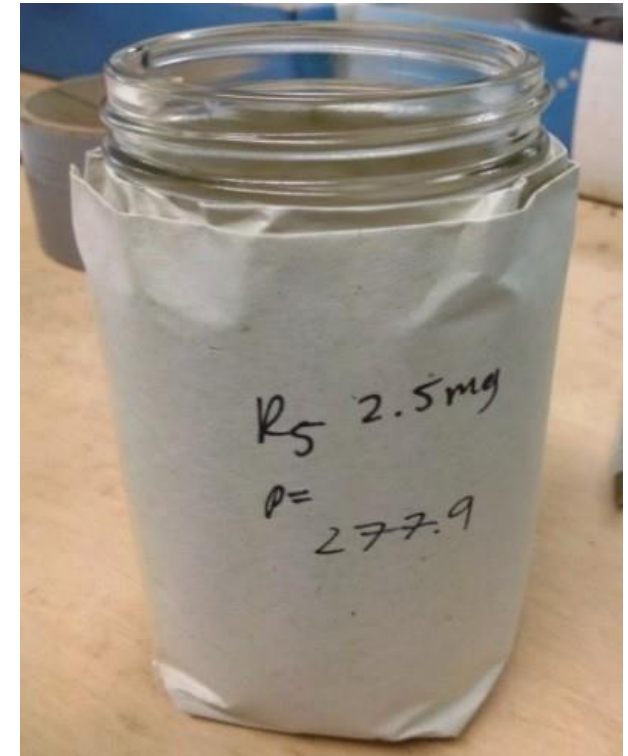
Papel filtro (8-8.5
 $\text{mg}\cdot\text{cm}^{-2}$)



Organismos en etapa
adulta (dos meses con
citelio)
350-400 mg



Viales de vidrio de
8cm de alto por
3cm de diámetro



24 h

48 h



Testigo



1 mg.cm⁻²

Fig. 5: Efectos observados en los organismos en la prueba testigo y cantidad de 1 mg.cm².

24 h

48 h



2 mg.cm⁻²



2.5 mg.cm⁻²

Fig. 6: Efectos observados en los organismos en cantidades de 2 mg.cm² y 2.5 mg.cm².

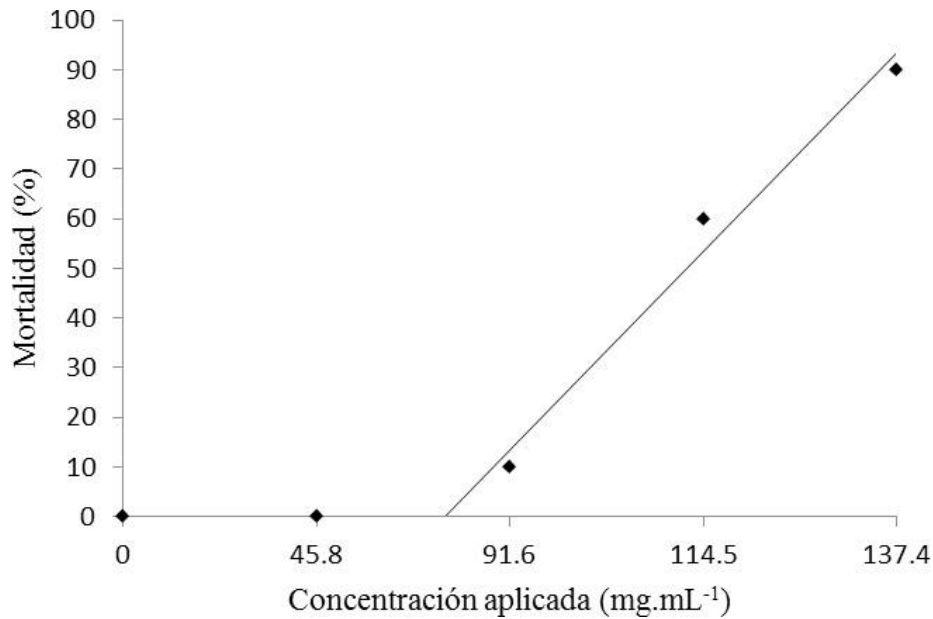
24 h

48 h



Fig. 7: Efectos observados en los organismos en cantidades de 3 mg.cm².

$$CL_{50} = 112.59 \text{ mg.mL}^{-1}$$



$$CL_{50} = 81.64 \text{ mg.mL}^{-1}$$

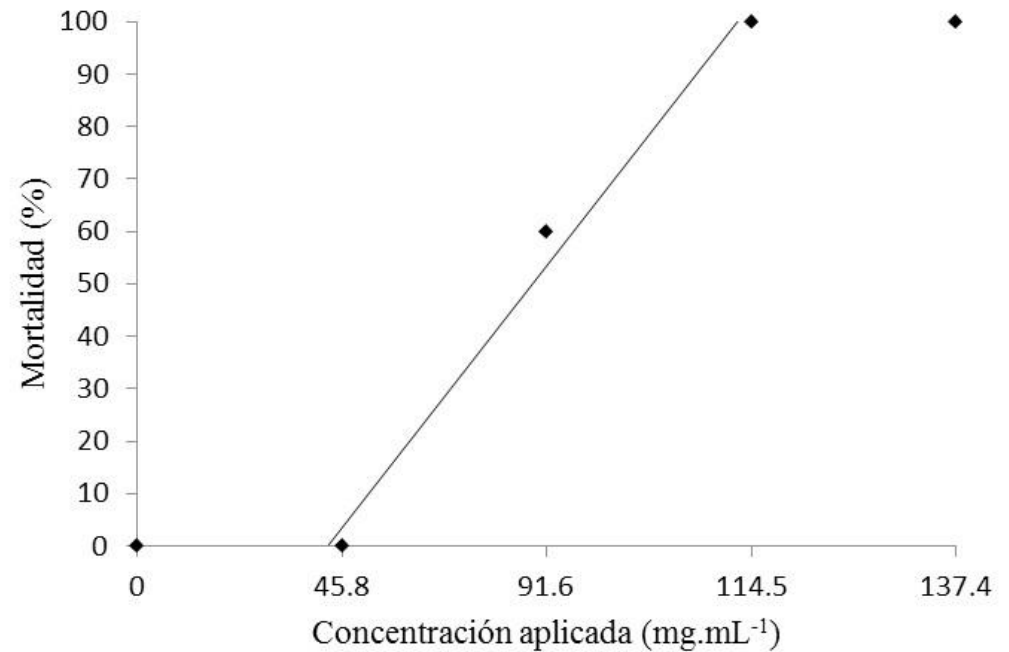


Fig. 8: Porcentaje de mortalidad de *Eisenia foetida* a las 24 h (a) y 48 h (b) de exposición.



CONCLUSIONES

- ✓ El residuo del proceso de purificación base seca del biodiesel, presenta propiedades tóxicas sobre la lombriz de tierra *Eisenia foetida* a partir de concentraciones mayores a 91.6 mg.mL^{-1} .
- ✓ La propiedad solvente de los componentes presentes como el glicerol, podría estar relacionada con las respuestas observadas en los organismos.
- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda evaluar la disposición alternativa de este residuo como mejorador de suelos debido a su alto contenido orgánico, procurando mantener concentraciones de aplicación por debajo de la CL_{50} reportada en este trabajo; $112.59 \text{ mg.mL}^{-1}$ para las 24 h y 81.64 mg.mL^{-1} .



REFERENCIAS

- McKendry P. Energy production from biomass: overview of biomass. *Bioresource Technology* 83;2002(Pt 1):37–46.
- Dahiya A. Introduction to biodiesel and glossary of terms. *Bioenergy*. 2015;37-40.
- Bluhm K, Heger S, Seiler Thomas-Benjamin, V. Hallare A, Schäffer A, Hollert H. Toxicological and ecotoxicological potencies of biofuels used for the transport sector: A literature review. *Energy Environ. Science*. 2012;5:7381.
- Bryan T. Absorbing It All. *Biodiesel Magazine*. 2005;3:40-43.
- Duran E, Tinoco R, Pérez A, Berrones R, Eapen D, Sebastián P. A Comparative Study of Biodiesel Purification with Magnesium Silicate and Water. *J. New Mat. Electrochem. Systems*. 2014;17:1-7.
- Schmitt C, Espinosa M, Aranda M, Krause L, Manique M, Rodrigues M, Benvenuto E, Caramão E. Dry washing in biodiesel purification: A comparative study of adsorbents. *J. Braz. Chem. Soc*. 2011;22(3):558-563.
- Environmental Protection Agency. SW-846 Test Method 9040C: pH Electrometric Measurement. 2004. 5 pp.
- OECD. Guideline for Testing of Chemicals, No. 207, Earthworm Acute Toxicity. 1984. Paris, France. 9 pp.
- Rashid I, Daraghme N, Al Omari M, Chowdhry B, Leharne S, Hodali H, Badwan A. Magnesium Silicate. *Profiles of Drug Substances, Excipients, and Related Methodology*. 2011;36:241-284.
- Berrios M, Martín M, Chica A, Martín A. Purification of biodiesel from used cooking oils. *Applied Energy*. 2011;88:3625–3631.
- Alba E. Díaz-Álvarez † and Victorio Cadierno Glycerol: A promising Green Solvent and Reducing Agent for Metal-Catalyzed Transfer Hydrogenation Reactions and Nanoparticles Formation.
- Edwards, C. A.; Bohlen P. J.; *Biology and Ecology of earthworms*. 3th. Ed. E.E.U.U.: Chapman & Hall. 1996.
- Venkateswara J, Kavitha P. Toxicity of azodrin on the morphology and acetylcholinesterase activity of the earthworm *Eisenia foetida*. *Environmental Research*. 2004;96:323–327.
- Saxena P, Gupta S, Murthy R. Comparative toxicity of carbaryl, carbofuran, cypermethrin and fenvalerate in *Metaphire posthuma* and *Eisenia fetida*: A possible mechanism. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2014;100:218–225.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/booklets)