



Conversión del aceite no comestible a biodiesel

J.A. Tirado-Hernández¹, F. Trejo-Zárraga¹, R. Sotelo-Boyás²

¹ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694, Col. Irrigación, CP 11500, México, D.F

² Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Av. IPN s/n, Col. San Pedro Zacatenco, CP 07738, México, D.F.

Resumen

Se reporta la transesterificación de aceite gastado de cocina a biodiesel. Los factores más importantes involucrados en la reacción de transesterificación del aceite se examinaron para así encontrar las condiciones óptimas para la producción de biodiesel en una sola etapa a nivel piloto. El contenido de humedad del aceite así como su relativamente bajo contenido de ácidos grasos libres fueron los aspectos más importantes en la síntesis del biodiesel.

Introducción

La utilización efectiva de la biomasa para producir biocombustibles puede contribuir a reducir la rapidez con la que disminuyen las reservas mundiales de petróleo. Otra ventaja es que la cantidad de CO₂ emitido a partir de la combustión del biocombustibles ya fue absorbido previamente por la planta durante la fotosíntesis por lo que el uso de biocombustibles no contribuye al incremento de emisiones de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera. El término biodiesel se refiere a la mezcla de metil o etil ésteres de ácidos grasos producidos mediante la reacción de ácidos grasos (a partir de aceites vegetales, grasas o aceite de desecho) y alcoholes tales como metanol y etanol [1-2].

Así, el objetivo de este trabajo fue encontrar las condiciones adecuadas para obtener biodiesel de buena calidad variando distintas condiciones de reacción y realizar pruebas a nivel piloto con aceite gastado de cocina.

Procedimiento Experimental

Se estudió primeramente la transesterificación del aceite gastado a nivel de laboratorio variando las condiciones de reacción de acuerdo con la Tabla 1.

Tabla 1. Condiciones de reacción en la transesterificación de aceite gastado

Propiedad	Valor
Temperatura, °C	60
Tiempo de agitación, min	60
Relación molar alcohol/aceite	6:1
Agitación, rpm	150
Peso de catalizador, %	1

Con base en estas condiciones de reacción a nivel de laboratorio, se hizo el escalamiento a nivel piloto. Las pruebas se efectuaron a 60°C, 600 rpm, tiempo de reacción de 1 h, presión de N₂ de 0.3 kg/cm², relación molar de

alcohol/aceite de 6:1 que corresponde a 30 kg de aceite y 6.5 kg de metanol. El peso del catalizador fue de 300 g de KOH que corresponde al 1% peso respecto al aceite.

Resultados y Análisis

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos una vez que se caracterizaron los productos obtenidos.

Tabla 2. Caracterización del biodiesel obtenido a partir de aceite gastado

Propiedad	Valor
Densidad, g/cm ³	0.88
Azufre, ppm	1
Viscosidad cinemática a 40°C, cSt	4.1
Intervalo de destilación, °C	306-348
Índice de cetano	49

Se puede observar que el escalamiento a nivel piloto en un reactor de 60 L permite la obtención de biodiesel de buena calidad cuyas propiedades se encuentran en general dentro de las normas oficiales mexicanas siendo sus valores similares a los del diesel de petróleo convencional.

Conclusiones

Se determinaron las condiciones más adecuadas para la producción de biodiesel a partir aceite gastado mediante transesterificación alcalina a nivel laboratorio. Dichas condiciones de reacciones se aplicaron durante el escalamiento a nivel piloto obteniendo biodiesel de buena calidad en lotes de 40 kg. El combustible obtenido cumple con las especificaciones nacionales por lo que puede usarse en motores de diesel directamente.

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI), a la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del IPN y al CONACYT por su apoyo.

Referencias

- [1] D.S. Lee, B.S. Noh, S.Y. Bae, K. Kim. *Anal. Chim. Acta* 358:163 (1998).
- [2] M.P. Dorado, E. Ballesteros, C. Almeida, C. Schellet, H.P. Lohrein, R. Krause. *Trans. ASAE* 45:525 (2002).