

# EFECTO DE UN REDUCTOR DE VISCOSIDAD EN LA DESTILACIÓN DE UN CRUDO.

Salas Ramírez M. L.<sup>1</sup> Martínez Azuara J.A.<sup>2</sup> Alarcón Montelongo I.S.<sup>1</sup> Suárez Domínguez E.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mexican Institute of Complex Systems., Calle Tlaxcala N° 111, Col. Unidad Nacional, Cd. Madero, Tamaulipas.

<sup>2</sup> Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica. Campus Tampico. Gral. E. Zapata/l. Blanco S/n Col. López Portillo. Tampico, Tamaulipas  
msalas.mics@gmail.com

**Resumen:** El principal objetivo de este trabajo es observar el comportamiento de un bio reductor en un crudo, para lo cual se tomo una muestra y se divido en dos partes, a una de estas se le agrego el 5% en peso de BRV y se les determino el °API, ambas se fraccionaron bajo las mismas condiciones con un equipo de destilación de alta eficiencia, pero la muestra mejorada tuvo un mejor rendimiento al obtener el condensado debido a que el BRV al no tener reacción química con el hidrocarburo, relaja las fuerzas de atracción entre sus moléculas.

**Abstract:** The main objective of this work is to observe the behavior of a bio reducer in oil, for which we take a sample and divided into two parts, one of these was added to 5% by weight of BRV and are determined the ° API, both were fractionated under the same conditions with a team of highly efficient distillation, but the sample outperformed improved to obtain the condensate because the BRV having no chemical reaction with the hydrocarbon, relaxes forces attraction between their molecules.

Palabras clave: Crudo, Bio-reductor, Condensado, Mejorados.

**Introducción:** En la actualidad la composición química de los crudos extra pesados es poco conocido dado su naturaleza.<sup>(1)</sup> Para modelar un proceso de refinación de petróleo a nivel laboratorio es necesario conocer o estimar las propiedades del mismo. <sup>(2)</sup> La información de la composición de un crudo se consigue con un método de muestreo que permite análisis cualitativos y cuantitativos de cada fracción <sup>(3)</sup>, generalmente es practico caracterizar el petróleo por medio de una curva de destilación temperatura- porcentaje acumulado de líquido destilado <sup>(4)</sup>, la cual nos permite saber que se encuentra en la fracción del crudo, y estimar su calidad.

Si bien el mejoramiento en la calidad de los crudos se puede obtener mediante la aplicación de Bio-reductores, que pueden reducir la viscosidad y grados API de forma significativa; ya que además del mayor rendimiento de destilados, los crudos mejorados pretenden bajos contenidos de azufre, metales, asfaltenos, baja corrosividad y baja tendencia a la formación de depósitos. Estas características facilitan el manejo, refinación y rendimiento de petróleo y se reflejan en un mayor en el mercado. <sup>(5)</sup> El objetivo de este trabajo es observar el comportamiento molecular de algunos crudos pesados y mejorados con bio-reductor BRV.

## Parte experimental:

Se tomó una muestra de hidrocarburo la cual se dividió en dos partes: muestra A y muestra B, a la muestra B se le agrego un 5% del BRV y se les determino el ° API de acuerdo a la norma ASTM-D287.

Las muestras A y B y se fraccionaron en un rango temperatura de 27° C- 210° C; con un equipo de destilación de alta eficiencia constituido por un recipiente de acero inoxidable de 1" de espesor como se muestra en la fig. 1, el cual fue calentado con una chaqueta térmica.



El condensado obtenido de cada una de estas muestras se llevó a peso constante, para así ver la diferencia entre estas.

## Resultados y discusión:

Al medir los grados API, la muestra a la que se le agrego BRV al 5% tuvo una mejoría.

Tabla 1. Grados API encontrados

Muestra:	GRADOS ° API
A	11.4
B	12.9

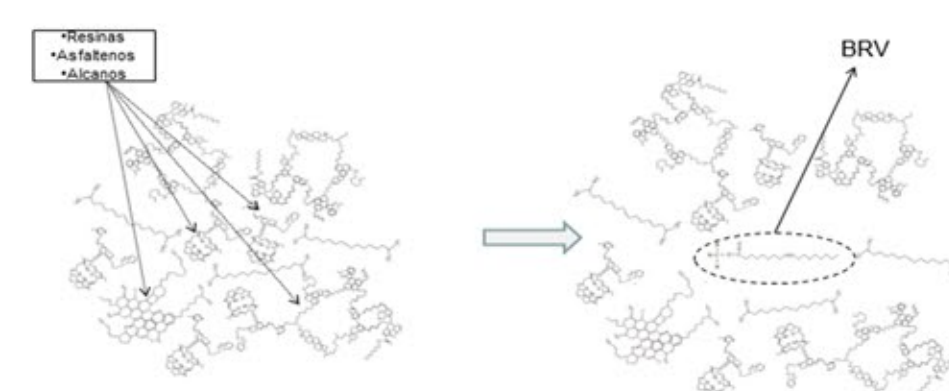
Al realizar el fraccionamiento de las muestras en el rango de temperatura entre 27° C- 210° C se obtuvo condensado de cada uno en diferentes temperaturas:

Tabla 2. Rangos de destilación y gramos obtenidos de condensado.

Muestra:	Rango Temperatura	Condensado (g)
A	97- 210° C	3.8256g
B	95-210° C	5.2093g

Ambas muestras se sometieron a las mismas condiciones, la muestra B obtuvo un mayor rendimiento al obtener el condensado, ya que esta al ser mejorada con BRV este logro que haya una dispersión entre sus moléculas como se muestra en la fig. 2 y así se pueda obtener más fácilmente los componentes que constituyen el crudo.

Figura 2. Dispersión de moléculas en un crudo y su mejorado con BRV. <sup>(5)</sup>



Ecuaciones para el cálculo:

## Experimental.

Experimentalmente es determinada la gravedad API con el método ASTM D-287 Conociendo la ecuación

$$\text{Gravedad API} = \frac{141.5}{(G.E.)} - 131.5$$

Se determina la gravedad específica del hidrocarburo

$$G.E. = \frac{141.5}{\text{Gravedad API} + 131.5}$$

Y con esta última obtenemos la densidad (pues sabemos el valor de la densidad del agua a 60°F cuyo valor es de 0.9990949)

$$\delta = (G.E.) (\delta_{H_2O})$$

## Volumen específico

Los volúmenes específicos se obtienen a partir del inverso de la densidad del hidrocarburo con:

$$V_e = \frac{1}{\delta}$$

## Teórico.

El valor de la densidad teórica ideal se obtiene a partir de la masa 1 (del hidrocarburo) y la masa 2 (del BRV) y sus densidades respectivas conocidas con:

$$\delta_{ideal} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\delta_1} + \frac{m_2}{\delta_2}}$$

## Volumen específico ideal

El volumen específico de la mezcla se obtiene a partir del inverso de la densidad ideal.

$$V_{ei} = \frac{1}{\delta_{ideal}}$$

## Conclusiones:

Se encontró que la muestra con BRV aumenta los °API un 13.15% y la eficiencia en destilación también es incrementada en un 36.16%. Tomando en cuenta que no existe una reacción química, entonces, incrementos de volumen solo pueden ser explicados por un relajamiento en las fuerzas atractivas de las moléculas constituyentes de la mezcla.

## Agradecimientos:

La presente investigación fue auspiciada parcialmente por la compañía mexicana Geo Estratos S.A. de C.V.



## Referencias:

<sup>1</sup> M. M. Boduszynski. Characterization Of Heavy' Crude Components, Chevron Research Company, P.O. Box 1627, Richmond, California 94802-0627. <sup>2</sup> E. E. Tarifa, E. Erdmann, D. Humana, S. F. Domínguez, L. Mercado Fuentes. Determinación de la Curva de destilación flash para cortes de petróleo utilizando simuladores comerciales., Revista Ingeniería e Investigación, Vol. 28: 50-56 (2008) <sup>3</sup> L. Starkey Ott, B. L. Smith and T. J. Bruno., Composition-Explicit Distillation Curves Of Waste Lubricant Oils And Resourced Crude Oil, American Journal of Environmental Sciences, Vol. 6: 523-534 <sup>4</sup> Revista Industrial Petrolera., Nueva tecnología para la refinación de crudos pesados y extra-pesados., Editorial Suplementos Corporativos., Marzo 2012, disponible en: www.industriapetroleramexicana.com <sup>5</sup> González Davila V., Suárez Domínguez E.J., ENERLAC. 4:142-150(2012) <sup>6</sup> March, J. Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure; McGraw-Hill, New York, 1968, p 715. <sup>6</sup> Norma ASTM D287, Prueba Estándar para la Gravedad API del Petróleo Crudo y Productos del Petróleo (Método del Hidrómetro)

