



# Tecnología IMP-RHVM® del IMP Aumenta la Recuperación de Hidrocarburos con Microorganismos en Yacimientos

*La obtención de bacterias extremófilas que se encuentran en los yacimientos petroleros estimula el aumento de recuperación de aceite*

La tecnología de Recuperación de Hidrocarburos Vía Microbiana (IMP-RHVM®) incrementa la recuperación de aceite en yacimientos, por medio de la obtención y optimización de bacterias extremófilas propias del yacimiento, señaló la doctora Patricia Olgún Lora, Jefa de este proyecto de investigación que comenzó en 2006 y que se desarrolló con financiamiento del Fondo de Investigación del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

La tecnología IMP-RHVM® es un ejemplo claro de un proyecto de investigación que se desarrolló desde la investigación básica hasta la validación, con una prueba tecnológica de recuperación de hidrocarburos en un pozo (Huff and Puff). Las tecnologías de recuperación terciarias o mejoradas EOR (Enhanced oil recovery, por sus siglas en inglés) se utilizan para incrementar la recuperación de aceite, como los métodos químicos, térmicos, biológicos, entre otros, en donde se encuentra la tecnología IMP-RHVM® desarrollada en el IMP.

Así, a partir de 2006, el grupo de investigación del IMP encabezado por las doctoras Patricia Olgún Lora, Gladys Castorena



*La metodología de recuperación de hidrocarburos en yacimientos fracturados carbonatados, se basa en la utilización de biopolímeros y biosurfactantes.*



*Se realizó un modelo de simulación a nivel de pozo para predecir la recuperación de hidrocarburo debida a la inyección de microorganismos y nutrientes adaptados a nivel de laboratorio*

Cortés, Teresa Roldán Carrillo y el doctor en ingeniería petrolera, Andrés Moctezuma Berthier, investigó sobre los métodos biológicos que presentan ventajas sobre otros métodos de recuperación, ya que utilizan productos económicos que sirven para adaptar y hacer crecer a los microorganismos, así como producir metabolitos útiles en la recuperación de hidrocarburos.

Además, estas tecnologías no causan impacto al medio ambiente, al ser biodegradables y no tóxicas, ya que son producto del metabolismo microbiano autóctono.

### **Una investigación minuciosa**

El proyecto que involucró a expertos de diferentes especialidades, comenzó con la investigación de las bacterias extremófilas, llamadas así porque pueden sobrevivir y crecer en ambientes hostiles para la mayoría de los organismos vivos. Los microorganismos extremófilos que se encuentran en los yacimientos producen metabolitos, principalmente dióxido de carbono, biosurfactantes, solventes y ácidos, los cuales modifican las propiedades originales de la roca y/o fluidos, por lo que resultan útiles para la recuperación de hidrocarburos, indicó la investigadora Olguin Lora.

Apartir de muestras de aceite, el grupo de investigación identificó en el laboratorio microorganismos de los géneros: Thermoanaerobacter, Geothermobacterium, Methanobacterium y Methanolinea, entre otros, utilizados en la tecnología IMP-RHVM®.

Estos microorganismos son de varias especies, principalmente fermentadores que pueden tener actividad hasta 80°C y soportar salinidades de hasta 200 mil partes por millón. Estas bacterias fueron utilizadas en experimentos de recuperación a nivel de laboratorio, obteniéndose de 6 a 30 por ciento de recuperación adicional; con diferentes tipos de aceite, medios porosos y condiciones de temperatura y presión de yacimiento.

Con los resultados obtenidos a nivel de laboratorio tanto del crecimiento microbiano y la producción de metabolitos, como de los experimentos de núcleo y la información del pozo, se realizó un modelo de simulación a nivel de pozo para predecir la recuperación de hidrocarburo debida a la inyección de microorganismos y nutrientes adaptados a nivel de laboratorio.

Esta tecnología se probó en el Activo Cinco Presidentes de Veracruz, en el que se aplicaron los microorganismos y nutrientes optimizados en el

La obtención de los resultados de la tecnología IMP-RHVM® llevó al IMP a registrar dos patentes en México, dos en EU y dos en Canadá.



laboratorio, obteniendo una recuperación adicional de aceite de 26 por ciento durante tres meses (periodo que duró la prueba tecnológica).

La obtención de estos resultados de la tecnología IMP-RHVM® llevó al IMP a registrar dos patentes en México, dos en Estados Unidos y dos en Canadá. Las patentes —refirió la doctora Olguin— se obtuvieron reportando una tecnología que da buenos resultados en medios porosos de baja permeabilidad y por la utilización de hidrocarburos pesados, con los que se probó la tecnología IMP-RHVM®. Asimismo, se logró el dictamen aprobatorio de Petróleos Mexicanos (PEMEX) con base en los resultados exitosos de la prueba tecnológica en campo, realizada en el Activo Cinco Presidentes.

### Otra investigación con microorganismos

El grupo de investigadores del IMP ha continuado su investigación con microorganismos, a partir de los conocimientos generados en el proyecto de Recuperación de Hidrocarburos Vía Microbiana (IMP-RHVM), primero en el proyecto *Estudio de biomoléculas modificadoras de las propiedades reológicas en aceites crudos, pesados y extrapesados; producción y caracterización*, en donde se trabajó con bacterias productoras de biosurfactantes (moléculas biológicas que tienen un segmento hidrofóbico y otro hidrofílico, además de que resisten condiciones extremas de temperatura, salinidad y pH).

Estas biomoléculas tienen la propiedad de reducir la tensión superficial, la tensión interfacial entre el aceite y el agua, y por tanto, modificar la mojabilidad de la roca, por lo que son útiles en la recuperación de hidrocarburos.

Actualmente, el grupo de investigación está desarrollando un nuevo proyecto que se pretende aplicar en yacimientos fracturados carbonatados (se realizan pruebas de laboratorio con aceite del Campo Aguacate, del Activo Poza Rica).

La metodología de recuperación de hidrocarburos en yacimientos fracturados carbonatados, proyecto iniciado en diciembre de 2015, se basa en la utilización de biopolímeros y biosurfactantes (metabolitos producidos por microorganismos), con lo que se pretende aumentar el factor de recuperación, reducir costos y, lo más relevante, utilizando productos biodegradables. De esta forma se podrán recuperar

*Los métodos biológicos presentan ventajas sobre otras técnicas de recuperación, ya que utilizan productos económicos que sirven para adaptar y hacer crecer a los microorganismos*

aceites pesados en yacimientos fracturados carbonatados sin afectar el medio ambiente.

Si los resultados muestran que la tecnología es aplicable a medios porosos fracturados, se contará con dos metodologías microbianas de recuperación de hidrocarburos, una para yacimientos no fracturados y otra para yacimientos fracturados carbonatados, que en México son los que mayormente existen.

*Estas tecnologías no causan impacto al medio ambiente, al ser biodegradables y no tóxicas, ya que son producto del metabolismo microbiano autóctono.*





EN TUS VIAJES  
DE NEGOCIOS

## POR LAS RUTAS

AUTOMOTRIZ • MINERA  
PETROLERA • AEROESPACIAL

HOSPÉDATE CON NOSOTROS



Somos la alternativa de hospedaje inteligente  
servicios de primera y toda las facilidades



**cityexpress**  
hoteles

**cityexpress**  
Junior

01 800 248 9397

**cityexpress**<sup>®</sup>  
**hoteles**

Todo lo que importa<sup>®</sup>



Estamos en **más de 60**  
**ciudades** a lo largo del país.

en todos los sentidos porque contamos con  
para trabajar o descansar cómodamente.

+100  
HOTELES



DESAYUNO  
INCLUIDO

INTERNET  
GRATIS



TRANSPORTACIÓN  
10KM A LA REDONDA

**cityexpress.**  
suites

**cityexpress.**  
Plus



[cityexpress.com](http://cityexpress.com)

Bienvenido.

**cityexpress.**  
hoteles