

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Júnior Proyecto Multi e Interdisciplinario

Investigación básica Investigación aplicada

DEPARTAMENTO(S) Y/O INSTITUCIÓN:
1. Departamento de Petróleos (DP)

LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN (verificable en el SAEW):
Yacimientos de Hidrocarburos y Recuperación Mejorada

DISCIPLINA CIENTÍFICA *(Marque X, solamente una opción)*

Ciencias Naturales y Exactas	
Ingeniería y Tecnologías	X
Ciencias Médicas	
Ciencias Agrícolas	
Ciencias Sociales	
Humanidades	

OBJETIVO SOCIOECONÓMICO *(Marque X, solamente una opción)*

Exploración y explotación del medio terrestre	
Ambiente	
Exploración y explotación del espacio	
Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras	X
Energía	
Producción y tecnología industrial	
Salud	
Agricultura	
Educación	
Cultura, ocio, religión y medios de comunicación	
Sistemas políticos y sociales, estructuras y procesos	
Defensa	
Avance general del conocimiento: I+D financiada con los Fondos Generales de Universidades (FGU)	
Avance general del conocimiento: I+D financiados con otras fuentes	



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN

1	<p>Proyecto de Investigación</p> <p>Título: CONSTITUCIÓN DE NANOFLUIDO EN BASE DE UN TIPO DE NANOPARTÍCULA, PARA RECUPERACIÓN MEJORADA EN LOS CAMPOS PETROLEROS</p> <p>Resumen del proyecto (máximo 200 palabras)</p> <p>Las reservas primarias de petróleo en el Ecuador han disminuido a través de los años, desde el primer barril extraído del Oriente Ecuatoriano en 1972 hasta la actualidad (2018). Las reservas secundarias están localizadas en todos los campos productores, pero se requiere mayor tecnología para poder incorporarlas a las reservas en nuestro País. Una alternativa válida es la implementación de un nanofluido como fluido de inyección para recuperación mejorada, que me permita un incremento del factor de recobro adicional.</p> <p>El objetivo del proyecto es integrar partículas nano a fluidos de recuperación mejorada, y realizar pruebas con Nanofluido (Ej. Nanoarcilla, alófono), que contenga Aluminio y Silicio (este de manera preferencial). Las propiedades de óxidos y nanoarcillas se van a analizar con las pruebas de DLS (Tamaño de la partícula y contenido orgánico), FTIR (Mineralogía y composición química), SEM (tipo de arcilla), en los laboratorios de la EPN y PAM</p> <p>Se realizará pruebas de desplazamiento de fluido en Cores de 2 pozos del campo Sacha (Sacha Norte N300 U inferior T inferior y Sacha sur N263 U inferior), para determinar el factor de recobro tanto de la recuperación de crudo tradicional como de recuperación mejorada por nanotecnología.</p> <p>El proyecto prevé un aumento en el Factor de Recobro, en los distintos campos ecuatorianos, que permitan una mejor explotación y aprovechamiento de los campos petrolíferos, y por lo tanto generar mayores recursos económicos para el Estado Ecuatoriano.</p>
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2	<p>Objetivos, limitaciones, hipótesis y resultados esperados de esta propuesta de investigación</p>
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.1 Objetivos:

2.1.1 Objetivo General:

Constituir un nanofluido en base a un tipo Nanopartícula (Ej. Nanoarcilla, óxidos, alófono) aplicable a los campos ecuatorianos para optimizar la recuperación mejorada

2.1.2 Objetivos Específicos:

- Determinar un tipo de Nanopartícula (partícula en base aluminio y silicio) en la mayor parte de su composición.
- Caracterizar la Nanopartícula (Nanoarcilla, alófono) con pruebas de microscopía (DSL, SEM, FTIR)
- Crear y Diseñar un proceso para la integración de la Nanopartícula a un fluido de inyección, que se constituya en un Nanofluido, aplicable a los campos petroleros ecuatorianos.
- Realizar pruebas de desplazamiento en cores, obtenidos de 2 pozos del campo Sacha, en los laboratorios de PAM
- Evaluar resultados, perfeccionar la técnica y resultados
- Elaborar documentación científica y más documentación de relevancia
- Propender implementar estos tipos nuevos nanofluidos, para usos industriales en programas de recuperación mejorada, en campos petroleros ecuatorianos.

2.2 Limitaciones (Aspectos que quedan fuera del alcance del Proyecto de Investigación)

- Nanofluido para reservorios con características diferentes a la de los campos petroleros ecuatorianos.

2.3 Hipótesis (Responden al problema de investigación)

Un Nanofluido constituido de Nanopartículas (Nanoarcilla), incrementa de manera significativa el factor de recobro total, en un proceso de recuperación mejorada.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN

2.3 Detalle de los resultados esperados (con relación a los objetivos)

- Encontrar un yacimiento en el Ecuador de Nanopartículas (Nanoarcilla), que contenga óxido de Aluminio y óxido de Silicio como componentes principales
- Determinar la composición del Alófano (nanoclay) y establecer su uso para el proyecto.
- Obtener un nanofluido óptimo aplicable a recuperación mejorada en campos ecuatorianos
- Obtener un incremento en el factor de recobro tras realizar las pruebas de desplazamiento
- Usar el nanofluido diseñado en el presente proyecto, para recuperación mejorada de los campos petroleros ecuatorianos.
- Preparación de Información científica

3	Relevancia de la propuesta de investigación y su relación con la(s) líneas de investigación
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

El estudio sobre nanofluido a nivel mundial es limitado por lo que se realizará un aporte científico influyente en el ámbito nanotecnológico en el área de recuperación mejorada.

Se va a diseñar un Nanofluido, que incremente el factor de recobro de los campos petroleros ecuatorianos, utilizando Nanopartícula (Nanoarcilla alófano).

El aumento del factor de recobro en una recuperación mejorada por Nanofluido, baja los costos realizados y aumenta las reservas de petróleo en el Ecuador, adicionalmente aumenta el tiempo de producción y recursos económicos para el Herario Nacional y Estado ecuatoriano.

4	Productos Esperados:
----------	-----------------------------

Tipo de Producto:	Marcar con una "X"
a. Publicaciones científicas (obligatorio);	X
b. Disertación a la comunidad politécnica;	
c. Trabajo de titulación de acuerdo con lo que establece el Reglamento de Régimen Académico y la Normativa Interna de la EPN;	X
d. Aplicación tecnológica construida o implementada;	X
e. Patente presentada;	X
f. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación.	X

5	Descripción, metodología y diseño del proyecto
----------	-------------------------------------------------------

5.1 Descripción, metodología y diseño del proyecto (Máximo dos carillas)

- El presente proyecto tiene como objetivo la implementación nanotecnológica una nanopartícula en fluidos de inyección para el proceso de recuperación mejorada.
- Crear el nanofluido con la integración de un tipo de nanoarcilla (alófano), presente en el Ecuador (Santo Domingo y Santa Elena). Se lo dividirá en dos fases, la primera será la caracterización microscópica a nivel nano, el alófano, encontrado en País y la segunda es la creación del Nanofluido y las pruebas de desplazamiento en cores de pozos del campo Sacha.
- El estudio preliminar, de los diferentes protocolos y análisis de nanofluidos en diferentes laboratorios del mundo, es necesario para la crear y elaboración un procedimiento adecuado, para la aplicación en campos ecuatorianos.
- Se realizará la recolección de las muestras de la beta encontrada en Santo Domingo y Santa Elena, se caracterizará estas muestras, realizando microscopia con las pruebas DLS y DRX (Facultad de Ingeniería Mecánica), para tamaño de la partícula y contenido orgánico, FTIR y FRD (DEMEX y PAM) mineralogía y composición química, SEM (Caracterización de Arcilla) tamaño de la partícula de manera gráfica, TEM (ESPE).

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN

- Para las pruebas de desplazamiento se va a tomar cores de los pozos: Sacha norte N 300 U inferior T inferior y Sacha Sur N263 U inferior, los cuales va a ser proporcionados por PAM, así como los laboratorios de San Rafael para la realización de las pruebas.
- Se determinará el factor de recobro antes y después de la aplicación del nanofluido y se verificará su incremento.
- En el Ecuador no existe un antecedente de aplicación de nanofluido, por lo que se va a realizar un manual de preparación de nanofluido, donde va a constar todos los pasos seguidos cuidadosamente, de tal manera que sea utilizado para el beneficio del País.
- Se evaluará los resultados obtenidos, tanto en la preparación como en las pruebas de desplazamiento y se obtendrá las conclusiones adecuadas.
- Finalmente, se realizará un informe del proyecto realizado y se lanzará la publicación correspondiente. Es gestionará la implementación de esta tecnología en el País.

Referencias bibliográficas

6 | Infraestructura, equipos y fondos adicionales.

1. Kaufhold, S. (2009). A New Massivedeposit of Allophane Raw Material in Ecuador. 72-81Hannover, Alemania.
2. Murias, L. (2008). Desarrollo de Procedimientos para la Obtención de Imogolita Natural y Sintética. España
3. Adams, M. (1995). Fundamentos de Química de Suelos. Caracas, Venezuela
4. Kaufhold, S. (2010). Allophane compared with other sorbent minerals for the removal offluoride from water with particular focus on a mineable Ecuadorian allophane. 25-33 Alemania.
5. Adjdir, M. (2010). Synthesis of mesoporous nanomaterials from natural sources as low-cost nanotechnology. Karlsruhe
6. Arámbula, E. (2018). Evaluation of recycling agent dosage selection and incorporation methods for asphalt mixtures with high RAP and RAS contents. Texas
7. Abdel-Fattah. (2017). NanoSurfactant for EOR in Carbonate Reservoirs. Saudi-Arabia. SPE-188046-MS
8. Sharma, S. 2017. ENHANCING RECOVERY OF OIL USING NANO PARTICLES- AN OVERVIEW. Istanbul.
9. Mazyar, O. (2017). Functions of Nanoparticles and Surfactants in Enhanced Oil Recovery: Molecular Dynamics Studie. Abu Dhabi.

6.1 Infraestructura y equipos

Infraestructura	Equipos	
	Nombre del Equipo	Ubicación del Equipo
Laboratorio		EPN
DEMEX		EPN (Facultad de Ingeniería Mecánica)
Nuevos Materiales		Petroamazonas (San Rafael)
PAM LAB		EPN (Facultad de Ingeniería Química)
Demex		

6.2 Breve justificación del equipo requerido

Se debe realizar pruebas de microscopia que caracterizarán al alófano, estableciendo su validez como material nanoparticular. para la constitución del nanofluido, así también la necesidad de determinar el factor de recobro antes y después, dela inyección y el uso de Nanofluido, en la recuperación mejorada, para establecer su validez.

6.3 Fondos adicionales

No Aplica

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN

DECLARACIÓN FINAL

TIPO DE PROYECTO

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Júnior Proyecto Multi e Interdisciplinario

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación básica Investigación aplicada

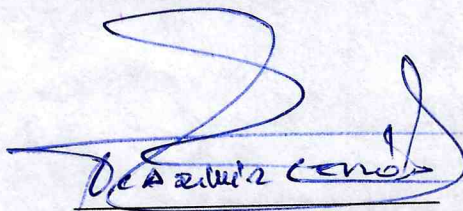
TÍTULO DEL PROYECTO

CONSTITUCIÓN DE NANOFUIDO EN BASE DE UN TIPO DE NANOPARTÍCULA, PARA
RECUPERACIÓN MEJORADA EN LOS CAMPOS PETROLEROS

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

El equipo de investigadores, representantes por el Director del proyecto declara lo siguiente:

- Que el presente proyecto es una obra original de este equipo de investigadores y por tanto asumimos la completa responsabilidad legal en caso de que un tercero alegue la titularidad de los derechos intelectuales del proyecto, exonerando a la EPN de cualquier acción legal que se derive por esta causa.
- Que el presente proyecto no ha sido presentado en ninguna convocatoria de otra institución pública o privada solicitando el financiamiento total del presupuesto. El incumplimiento será causal para que el proyecto no se tomado en consideración.
- Que todos los bienes adquiridos en el proyecto permanecerán bajo la custodia y responsabilidad del director de proyecto.
- Que, aceptamos que si el proyecto genera algún producto o procedimiento susceptible de obtener derechos de propiedad intelectual, de los cuales se deriven beneficios, estos serán compartidos entre los investigadores y las instituciones participantes en el proyecto.



Firma del Director del Proyecto

Nombre: Ignacio Bladimir Cerón Guerra

C.I.: 0400734935

DECLARACIÓN DEL JEFE DE DEPARTAMENTO

Esta propuesta ha sido aprobada y avalada por el concejo del Departamento de... Petroleos... en sesión del día..... mediante resolución No.

Las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del proponente y sus colaboradores de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta propuesta.



Firma del Jefe de Departamento

Nombre: Raúl Armando Valencia Tapia

C.I.: 0601877939