

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DATOS INFORMATIVOS

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Interdisciplinario

Título del proyecto:

Caracterización de los Crudos Napo, Oriente y efecto en el Asfalto generado en la Refinería Estatal Esmeraldas (REE).

Investigación básica Investigación aplicada Investigación pedagógica Innovación

DEPARTAMENTO(S):

1. Petróleos

LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN (verificable en el SAEW):

1. FACILIDADES DE SUPERFICIE

Resumen de información del director y colaboradores del proyecto		
<u>Director</u>		
Apellidos y nombres	Departamento	Título de mayor nivel (Ing., M.Sc., Ph.D)
Cerón Guerra Ignacio Bladimir	Petróleos	Master en Exploración y Explotación de Petróleos
<u>Colaborador(es)</u>		
Apellidos y nombres	Departamento	Título de mayor nivel Ing., M.Sc., Ph.D)
Gallegos Eras Álvaro Vinicio	Petróleos	Maestría en Exploración y Explotación de Petróleo y Gas

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Inter Disciplinario

Investigación Básica Investigación Aplicada Investigación Pedagógica Innovación

DEPARTAMENTO(S):

1. Petróleos

LINEA(S) DE INVESTIGACIÓN:

1. Facilidades de Superficie

1 Proyecto de Investigación

Título:

Caracterización de los Crudos Napo, Oriente y efecto en el Asfalto generado en la Refinería Estatal Esmeraldas (REE).

Resumen del proyecto.

La primera parte del proyecto comprenderá la determinación de las propiedades físico – químicas (p.ej. viscosidad, gravedad específica, contenido de azufre, punto de inflamación, entre otros) del crudo Oriente, Napo y mezcla, utilizando normas ASTM específicas para el petróleo.

La segunda parte estará enfocada a la medición de las propiedades físico – químicas del asfalto (p.ej. viscosidad cinemática, penetración, ductilidad, entre otros) producido en la REE, para posteriormente proceder a determinar el tipo de asfalto destinado a la fabricación de pavimentos flexibles para las capas asfálticas de las vías y carreteras en el Ecuador, utilizando dos formas de clasificación del mismo (viscosidad y punto de penetración). Los ensayos específicos para la caracterización del asfalto se realizarán en base a las normas ASTM.

Estos resultados son datos fundamentales para la investigación ulterior de la Modificación del Asfalto para optimizar la vida útil del mismo.

Palabras clave: Propiedades, Calidad, Caracterización, Normas ,Asfalto.



2	Objetivos, relevancia, productos y resultados esperados de esta propuesta de investigación
	2.1 Objetivos
	2.1.1 Objetivo General
	<ul style="list-style-type: none">• Caracterizar el asfalto de la REE utilizando normas ASTM y el efecto en el asfalto.
	2.1.2 Objetivos Específicos
	<ol style="list-style-type: none">a. Estudiar las Propiedades Físico - Químicas y caracterizar el crudo (Napo, Oriente y mezcla) procesado en la REE.b. Definir las características del asfalto producido en la REE.c. Clasificar el asfalto por su viscosidad, grado de penetración.d. Emitir conclusiones y recomendaciones pertinentes
	2.2 Detalle de los resultados esperados (con relación a los objetivos)
	<ol style="list-style-type: none">a. Características específicas del crudo Napo, Oriente y de la mezcla de estos, procesados en la REE.b. Propiedades químico – físicas del asfalto producido en la REE.c. Tipo de asfalto de acuerdo a la viscosidad y penetración.

3	Relevancia de la propuesta de investigación y su relación con la(s) líneas de investigación
	<p>Esta investigación es parte de la Línea de Investigación “Facilidades de Superficie” y que permitirá conocer el comportamiento de los patrones de flujo en oleoductos y líneas de flujo.</p> <p>Al respecto, debo manifestar que dentro de la Carrera de Petróleos existe la materia de Refinación, de la cual soy el profesor. El interés fundamental es conocer de manera actualizada y precisa las propiedades de los crudos y de uno de sus derivados, que es el asfalto.</p> <p>Por otro lado, en la Facultad de Mecánica se abrió el Programa Doctoral, a la cual pude acceder como candidato a Doctor PHD, con el Tema: “Caracterización y Modificación Nanotecnológica del Asfalto de la Refinería de Esmeraldas para Optimizar su vida útil”, como es lógico comprender que para avanzar con este Doctorado, se requiere instaurar la investigación en esta Línea, y que no existe en la Universidad y menos en el país. Con este antecedente y conociendo que los ámbitos de esta investigación que topa disciplinas técnicas tan diversas como: Ingeniería de Petróleos, Ingeniería Química, Física Aplicada, Ingeniería Civil, Matemáticas, Ingeniería de Sistemas, etc. Es una oportunidad importante para desarrollar nuevas tecnologías, nuevos materiales, el apoyo técnico y ahorro económico al país con un nuevo asfalto.</p> <p>En la parte Académica es fundamental continuar desarrollando esta línea de investigación para involucrar a las diferentes Facultades, para estudiantes en Pregrado y Postgrado.</p> <p>El proyecto nos permitirá obtener parámetros actualizados del asfalto producido en la REE para su posterior mejora a través de la utilización de nanotecnología. Debemos tomar en cuenta que las propiedades del crudo, no permanecen inalterables.</p>

4	Productos esperados
	<ol style="list-style-type: none">a. Publicaciones científicas (obligatorio); <input checked="" type="checkbox"/>b. Disertación a la Comunidad Politécnica; <input checked="" type="checkbox"/>c. Proyecto de Titulación; <input checked="" type="checkbox"/>d. Tesis de Grado (maestría o doctorado); <input checked="" type="checkbox"/>e. Aplicación tecnológica construida o implementada; <input type="checkbox"/>f. Patente presentada; <input type="checkbox"/>g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación. <input checked="" type="checkbox"/>

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



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

Descripción

El alto costo y demanda de los combustibles derivados del petróleo hacen que la industria mejore cada vez más la eficiencia de refinación, pero a su vez esto nos conduce a que la calidad de los otros derivados que son igualmente primordiales en el mercado nacional tal como el asfalto entre en un declive constante; como consecuencia de esto el Gobierno Nacional ha invertido en 8 años cerca de 8000 millones de dólares en cambio de capas asfálticas y nuevas vías. A su vez el cabildo del Quito, entre los años 2010 - 2011 utilizó 700 millones de dólares para los mismos fines. Por otro lado se conoce que el mal estado de las vías aumenta el desgaste y vetustez del parque automotor público y privado disminuyendo la vida útil de los automotores hasta en un 60 %.

El presente proyecto pretende determinar las características químicas y físicas del crudo (Oriente, Napo y mezcla), aplicando las normas especializadas (ASTM) y luego caracterizar el asfalto generado en la Refinería Esmeraldas igualmente bajo estas normativas.

La caracterización físico-química del asfalto permitirá obtener parámetros importantes que viabilizarán el estudio necesario para la aplicación de nanotecnología en el asfalto.

Metodología

Como primer paso para la caracterización de los crudos se realizará el muestreo in situ utilizando la norma ASTM D 4057 "Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products".

Posteriormente las muestras de crudo (Napo y Oriente) será transportada a los laboratorios de la REE para su análisis físico - químico utilizando las normas ASTM mencionadas en la Tabla 1:

Tabla 1 Ensayos de caracterización del crudo

PROPIEDAD	NORMA ASTM	PROPIEDAD	NORMA ASTM
Gravedad Específica y Densidad	D - 287	Presión de vapor	D - 323
Contenido de Azufre	D - 4294	Residuos carbonoso	D - 189
Contenido de agua por destilación	D - 4006	Contenido de asfaltenos	D - 6560
Contenido de agua y sedimentos	D - 4007	Contenido de nitrógeno	D - 5762
Contenido de sedimentos por extracción	D - 473	Punto de humo	D - 1322
Contenido de sal	D - 3230	Punto de nube	D - 2500
Punto de vertido	D - 5853	Número ácido	D - 3339
Viscosidad cinemáticas en líquidos oscuros	D - 445	Índice de refracción	D - 1218

Se comparará y actualizará la base de datos existente en la refinería.

La clasificación del asfalto se realizará según la viscosidad y punto de penetración. Los ensayos especificados para la caracterización por grado de viscosidad se enlistan en la Tabla 2. Para el grado de penetración, los ensayos a realizarse se muestran en la Tabla 3.

Tabla 2 Ensayos de clasificación del asfalto por grado de viscosidad

PROPIEDAD	NORMA ASTM	PROPIEDAD	NORMA ASTM
Viscosidad a 60°C	D-2171	Efectos de calor y aire en materiales asfálticos mediante horno de película delgada TFO	D-1754
Viscosidad cinemática a 135°C	D-2170	Viscosidad a 60°C. Al residuo en envejecido TFO	D-2171
Penetración a 25°C	D-5	Penetración a 25°C Al residuo en envejecido TFO	D-5
Punto de inflación en copa abierta Cleveland	D-92	Ductilidad a 25°C Al residuo en envejecido TFO	D-113
Solubilidad en tricloroetileno	D-70		

5 Descripción y metodología y diseño del proyecto

Tabla 3 Ensayos de clasificación del asfalto por grado de desempeño

PROPIEDAD	NORMA ASTM
Punto de inflación en copa abierta Cleveland	D-92 – 12b
Viscosidad Dinámica a 135 °C	D - 4402
Efecto del calor y el aire en una película delgada de asfalto en movimiento mediante el horno de película delgada rotacional RTFO	D - 2872
Determinación de propiedades reológicas de materiales bituminosos	(AASHTO T315 / ASTM D7175)
Ensayo de envejecimiento de ligantes asfálticos utilizando el recipiente de envejecimiento presurizado PAV	D 6521

Una vez obtenida las propiedades de las tablas anteriores se procederá a definir el tipo de asfalto según las formas de clasificación y sus equivalencias.

Para el almacenamiento y procesamiento de la información obtenida durante la investigación en laboratorio, usaremos un computador tipo corel i5, con Windows y además la aplicación tecnológica “COMSOL Multiphysics” o similar en el mercado.

La aplicación indicada facilita generar diferentes escenarios del comportamiento de las variables tratadas, con cambios endotérmicos, volumétricos y de presiones.

Diseño

Modificación del asfalto para sostener la flexibilidad y resistencia a la oxidación y humedad



Sobre las citas bibliográficas:

1. ASTM. (2012). *Standard Test Method for API Gravity of Crude Petroleum and Petroleum Products (Hydrometer Method), ASTM D 287*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
2. ASTM. (2010). *Standard Test Method for Sulfur in Petroleum and Petroleum Products by Energy Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry, ASTM D 4294*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
3. ASTM. (2012). *Standard Test Method for Standard Test Method for Water in Crude Oil by Distillation*,
4. ASTM D 4006. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
5. ASTM. (2011). *Standard Test Method for Water and Sediment in Crude Oil by the Centrifuge Method (Laboratory Procedure), ASTM D 4007*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
6. ASTM. (2012). *Standard Test Method for Sediment in Crude Oils and Fuel Oils by the Extraction Method, ASTM D 473*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
7. ASTM. (2013). *Standard Test Method for Salts in Crude Oil (Electronic Method), ASTM D 3230*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
8. ASTM. (2012). *Standard Test Method for Pour Point of Crude Oils, ASTM D 5853*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
9. ASTM. (2015). *Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and Calculation of Dynamic Viscosity), ASTM D 445*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
10. ASTM. (2015). *Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method), ASTM D 323*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
11. ASTM. (2014). *Standard Test Method for Conradson Carbon Residue of Petroleum Products, ASTM D 189*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).



12. ASTM. (2012). *Standard Test Method for Determination of Asphaltenes (Heptane Insolubles) in Crude Petroleum and Petroleum Products, ASTM D 6560*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
13. ASTM. (2012). *Standard Test Method for Nitrogen in Petroleum and Petroleum Products by Boat – Inlet Chemiluminescence, ASTM D 5762*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
14. ASTM. (2015). *Standard Test Method for Smoke Point of Kerosine and Aviation Turbine Fuel, ASTM D 1322*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
15. ASTM. (2011). *Standard Test Method for Cloud Point of Petroleum Products, ASTM D 2500*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
16. ASTM. (2012). *Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Semi-Micro Color Indicator Titration, ASTM D 3339-11*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
17. ASTM. (2012). *Standard Test Method for Refractive Index and Refractive Dispersion of Hydrocarbon Liquids, ASTM D 1218*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
18. ASTM. (2006). *Standard Test Method for Penetration of Bituminous Materials, ASTM D 5*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
19. ASTM. (2010). *Standard Test Method for Viscosity of Asphalts by Capillary Viscometer, ASTM D 2171*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
20. ASTM. (2010). *Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Asphalts, ASTM D 2170*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
21. ASTM. (2013). *Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester, ASTM D 92 – 12b*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
22. ASTM. (2009). *Standard Test Method for Density of Semi-Solid Bituminous Materials (Pycnometer Method), ASTM D 70*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
23. ASTM. (2014). *Standard Test Method for Effects of Heat and Air on Asphaltic Materials (Thin – Film Oven Test), ASTM D 1754*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
24. ASTM. (2008). *Standard Test Method for Ductility of Bituminous Materials, ASTM D 113*. Recuperado de <http://compass.astm.org>. (Enero, 2016).
25. Das, K.W. Stöckelhuber, R. Jurk, M. Saphiannikova, J. Fritzsche, H. Lorenz, M. Klüppel, G. Heinrich (2008). *Modified and unmodified multiwalled carbon nanotubes in high performance solution-styrene-butadiene and butadiene rubber blends: Polymer*. Alemania: Elsevier Ltd.
26. GILES, H. and MILLS, C. (2010). *Crude Oils: Their Sampling, Analysis, and Evaluation. (Primera Edición)*. West Conshohocken, Estados Unidos: ASTM International.
27. LU, L. ET AL. (2007). *Carbon: Reinforcement of styrene-butadiene-styrene tri-block copolymer by multi-walled carbon nanotubes via melt mixing*. Alemania: Elsevier Ltd.
28. ROMERO, C. & GÓMEZ, A. (2002). *Propiedades físicas y químicas de asfaltos colombianos tipo Barrancabermeja y sus respectivas fracciones de asfaltenos*. Recuperado de http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_26/98/127-132.pdf (Enero, 2016).
29. SALAZAR, J. (2011). *Guía para la realización de ensayos y clasificación de asfaltos, emulsiones asfálticas y asfaltos rebajados según el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 75.01.22:047)*. Recuperado de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/materiales/article/download/8392/7926> (Enero, 2016).
30. TABLAS, P. (2006). *Caracterización del Asfalto Clasificado por Penetración de Grado 60-70, Producido en Guatemala*. Universidad de San Carlos, San Carlos, Guatemala.



6 Tiempo de dedicación de docentes, infraestructura, equipos y fondos adicionales.

6.1 Tiempo máximo de dedicación semestral del Director del proyecto, de los docentes participantes y otros colaboradores.
 El tiempo de dedicación máximo será de acuerdo al tipo de proyecto:

Proyecto	Director	Colaboradores
PII y PIS	16 HSS	8 HSS
PIJ y PIMI	20 HSS	10 HSS

Nombre	Rol (director o colaborador)	Horas de dedicación	Departamento
Cerón Guerra Ignacio Bladimir	Director	16	Petróleos
Gallegos Eras Álvaro Vinicio	Colaborador	8	Petróleos

6.2 Infraestructura y equipos
 Laboratorios disponibles en la Escuela Politécnica Nacional, Universidad Católica PUCE y en las Refinerías de EP Petroecuador, etc.
 No se dispone de hardware ni software para el proyecto.

6.3 Breve justificación del equipo requerido
 Hardware necesario para instalar el programa COMSOL Multiphysics (Corel i5, HD 500GB, sistema operativo W7-W8.1 PRO); permitirá almacenar y procesar la información de laboratorio, además establecer diferentes escenarios de las propiedades estudiadas, según estas varíen en función del Volumen, Presión y Temperatura.

6.4 Fondos Adicionales

- Detalle en el adjunto
- Otros fondos de otros organismos (si los hubiere)
- No está considerado al momento


7 Declaración del Director del Proyecto

Declaro que la presente propuesta es de mi autoría y de los colaboradores mencionados y que no ha sido presentada en ninguna convocatoria de otra institución pública o privada solicitando el financiamiento total del proyecto.


 Quito, 18 lunes de julio de 2016
DIRECTOR DEL PROYECTO
 Nombre: Cerón Guerra Ignacio
 CC: 0400734935

DECLARACIÓN DEL JEFE DE DEPARTAMENTO

Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del Departamento de Petróleos, en sesión del día 15/07/2016 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.


 Quito, 18 lunes de julio de 2016
JEFE DEL DEPARTAMENTO
 Nombre: RAÚL A. VALENCIA T.
 CC: 0601877939

Título del Proyecto:


Caracterización de los Crudos Napo, Oriente y efecto en el Asfalto generado en la Refinería Estatal Esmeraldas (REE).

AÑO 1

Nº	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Investigación en campo, revisión y recopilación de Información técnica.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																																			
2	Visitas a las refinerías y ensayos en laboratoios para Petróleo																																																
3	Visitas a la Refinería, ensayos en laboratorios e informe Final																																																
4	Ensayos de asfalto y pruebas técnicas en el laboratorio y el campo																																																
5	Informe final y preparación de Documento Técnico (Paper)																																																
6																																																	
7																																																	
8																																																	

AÑO 2

Nº	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
6	Socialización con la comunidad y presentación.	x	x	x	x	x	x																																										
7	Publicación de Documento																																																
8																																																	


 Firma del Director del Proyecto
 Nombre del Director del Proyecto