

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto Interno  Proyecto Semilla  Proyecto Junior  Proyecto Multi e Inter Disciplinario

Investigación Básica  Investigación Aplicada  Investigación Pedagógica  Innovación

### DEPARTAMENTO(S):

1. Departamento de Geología

### LINEA(S) DE INVESTIGACIÓN:

1. GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA/EXPLORACIÓN
2. GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO/GEOLOGÍA APLICADA
3. SISMOLOGÍA Y VULCANOLOGÍA/GEOLOGÍA APLICADA
4. SEDIMENTACIÓN, ESTRATIGRAFÍA Y PALEONTOLOGÍA/GEOLOGÍA BÁSICA

### 1 Proyecto de Investigación

**Título:** “Estudio geológico del margen ecuatoriano (on-shore y off-shore) a partir del análisis e interpretación de datos de sísmica de reflexión”

#### Resumen del proyecto (máximo 200 palabras)

El presente proyecto, propone la investigación geológica del margen ecuatoriano on-shore y off-shore. La adquisición de perfiles sísmicos de reflexión realizadas durante las campañas geofísicas: SCAN, 2009 y ESMERALDAS, 2012 a largo de la región costera y de la plataforma continental para la exploración petrolera del litoral, representan un material de investigación muy robusto para el estudio de estructuras geológicas y secuencias estratigráficas fundamentales para evaluar recursos naturales y gestionar de mejor manera el riesgo sísmico.

Estudios regionales realizados en la costa ecuatoriana (Deniaud, 2000; Benitez, 1999; Hernández, 2014) han registrado y caracterizado a gran escala la presencia de varias cuencas sedimentarias de ante-arco, que corresponden a lugares de interés para la búsqueda de recursos potenciales (hidrocarburos, gas, entre otros), razón por la cual, se contará con la colaboración de la Secretaría de Hidrocarburos del Ecuador (SHE). Simultáneamente, el margen ecuatoriano está caracterizado por la ocurrencia de sismos, típico de un margen activo, el estudio de la tectónica y de la deformación activa (fallas VS actividad sísmica) se realizará en colaboración con el Laboratorio Mixto Internacional (LMI) y el Instituto Geofísico, con el fin de entender mejor estos procesos y aportar conocimientos útiles para la gestión del riesgo sísmico.

Palabras clave (4-6): plataforma , cuencas sedimentarias, neotectónica.



**2** **Objetivos, relevancia, productos y resultados esperados de esta propuesta de investigación**

**2.1 Objetivos**

**2.1.1 Objetivo General**

- Estudiar la estructura de las cuencas de antearco presentes en el margen ecuatoriano mediante métodos geofísicos con el fin de explorar recursos potenciales y aportar conocimientos en cuanto se refiere a la gestión del riesgo sísmico.

**2.1.2 Objetivos Específicos**

- a. Realizar el análisis e interpretación de datos de altimetría satelital encorrespondientes al margen ecuatoriano.
- b. Realizar la interpretación y el análisis estructural de datos de sísmica de reflexión en las regiones donde se haya realizado la exploración geofísica.
- c. Realizar la interpretación y el análisis sismo-estratigráfico de los datos obtenidos por sísmica de reflexión validándolos con registros de pozos.
- d. Estudiar e Interpretar la estratigrafía de los registros de pozos presentes en la costa ecuatoriana entre Esmeraldas (al Norte) y Salinas (al Sur).
- e. Proponer un esquema estructural simplificado del margen ecuatoriano y discutir su segmentación a partir del análisis de las cuencas de ante-arco.

**2.2 Detalle de los resultados esperados (con relación a los objetivos)**

- a. Se realizarán 2 salidas al campo en la costa ecuatoriana, antes y después de las interpretaciones sísmicas para realizar un trabajo complementario y validar informaciones.
- b. Se prevé la producción de 2 artículos científicos.
- c. Se estima la producción de 2 Proyectos de Titulación designados para estudiantes de Geología de la Escuela Politécnica Nacional bajo la dirección de María José Hernández y la codirección de un participante de este proyecto.

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

Este proyecto de investigación es de gran relevancia puesto que propone el estudio geológico del territorio ecuatoriano marítimo y la exploración de posibles recursos potenciales nominada prioridad nacional.

La Secretaría de Hidrocarburos del Ecuador (SHE) ha invertido más de 50 millones de dólares en la adquisición de estos datos geofísicos, que aún no han sido estudiados y que deberían ser aprovechados por los investigadores. El estudio de la deformación activa y de la actividad sísmica es un debate científico de gran interés actual y el Ecuador constituye un laboratorio natural.





<b>4</b>	<b>Productos esperados</b>														
	<table><tr><td>a. Publicaciones científicas (obligatorio);</td><td style="text-align: center;">X</td></tr><tr><td>b. Disertación a la Comunidad Politécnica;</td><td style="text-align: center;">X</td></tr><tr><td>c. Proyecto de Titulación;</td><td style="text-align: center;">X</td></tr><tr><td>d. Tesis de Grado (maestría o doctorado);</td><td style="text-align: center;">X</td></tr><tr><td>e. Aplicación tecnológica construida o implementada;</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>f. Patente presentada;</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación.</td><td style="text-align: center;">X</td></tr></table>	a. Publicaciones científicas (obligatorio);	X	b. Disertación a la Comunidad Politécnica;	X	c. Proyecto de Titulación;	X	d. Tesis de Grado (maestría o doctorado);	X	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.	X
a. Publicaciones científicas (obligatorio);	X														
b. Disertación a la Comunidad Politécnica;	X														
c. Proyecto de Titulación;	X														
d. Tesis de Grado (maestría o doctorado);	X														
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.	X														

<b>5</b>	<b>Descripción y metodología y diseño del proyecto</b> <b>5.1 Descripción, metodología y diseño del proyecto (Máximo dos carillas)</b>  Este proyecto pretende reconstituir la evolución del dominio ante arco desde el neógeno hasta el actual en base a la siguiente metodología :  <ol style="list-style-type: none"><li>1) Identificar y describir la sucesión de secuencias deposicionales para determinar la geometría de las secuencias con los datos disponibles (Fig. 1) mediante el uso del software Petrel (Hernández, 2014). Se realizará una identificación de las unidades a la escala regional on-shore y offshore.</li><li>2) Se elaborarán mapas isópacos para cada una de las unidades interpretadas. Se examinará los contactos y la geometría de los límites correspondientes a cada unidad (Benítez, 1995; Deniaud, 2000).</li><li>3) Se identificarán las principales fallas y su respectiva deformación. De tal manera, que este trabajo podría proponer una primera reconstitución relativa de la evolución del dominio ante arco de Ecuador integrando información existente sobre la evolución de cuencas sedimentarias particulares (Marcaillou y Collot, 2008; Witt et al., 2006).</li><li>4) Se realizarán 2 salidas de campo (Fig. 3) para calibrar la sismica a tierra y asociar facies sísmicas con formaciones sedimentarias (edad, medio de depositación). Específicamente para realizar este trabajo se utilizará el mapa geológico del margen costero (Reyes y Michaud, 2012), entre otras informaciones (Cantalamesa et al., 2007; Di Celma et al., 2010, Reyes, 2013).</li><li>5) Finalmente se procederá a estudiar las posibles relaciones existentes entre deformación activa y sismicidad a lo largo del margen ecuatoriano utilizando el catálogo de sismicidad más reciente (Font et al., 2013).</li></ol>
----------	---



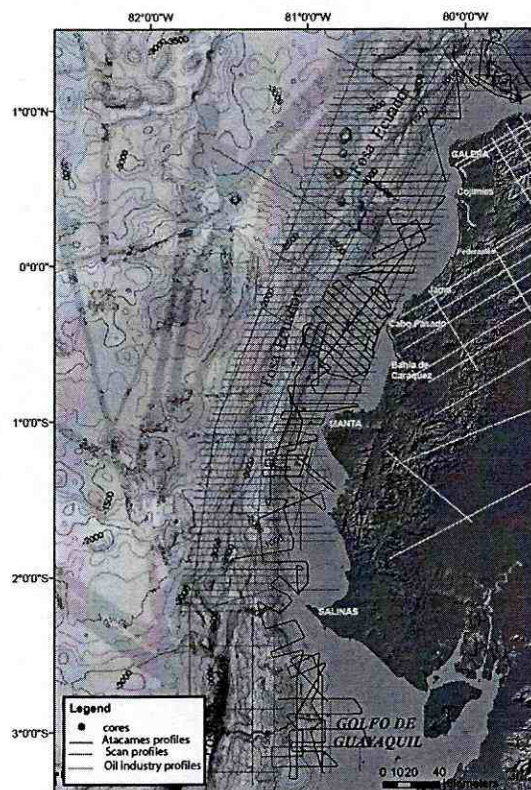


Figura 1 : margen ecuatoriano, las líneas de diferentes colores representan los diferentes perfiles sísmicos.

- Benítez, S.B. (1995). *Evolution géodynamique de la province côtière sud-équatorienne au Crétacé supérieur-Tertiaire*. (Thèse). Université de Grenoble (France), Géologie Alpine 71: 163p.
- Cantalamessa, G., Di Celma, C., Ragaini, L., Valleri, G., Landini, W., 2007. Sedimentology and high-resolution sequence stratigraphy of the late middle to late Miocene Angostura Formation (western Borbón Basin, northwestern Ecuador). *Journal of the Geological Society of London* 164, 653–665.
- Deniaud, Y. (2000). *Enregistrements sédimentaire et structural de l'évolution géodynamique des Andes Equatoriennes au cours du Néogène: Etude des bassins d'avant arc et bilan de masse*. (Thèse). Université de Grenoble (France), Géologie Alpine, Mémoire HS (32), 159p.
- Di Celma C., Gino Cantalamessa, Walter Landini, Luca Ragaini 2010, Stratigraphic evolution from shoreface to shelf-indenting channel depositional systems during transgression: Insights from the lower Pliocene Súa Member of the basal Upper Onzole Formation, Borbón Basin, northwest Ecuador, *Sedimentary Geology* 223 (2010) 162–179
- Font, Y., M. Segovia, S. Vaca, and T. Theunissen (2013). *Seismicity patterns along the Ecuadorian subduction zone: new constraints from earthquake location in a 3-D a priori velocity model*. *Geophys. J. Int.*, doi:10.1093/gji/ggs1083.
- Hernandez M.J. (2014) *Structures de la plateforme continentale de la marge d'Equateur à partir de l'interprétation de sismique pétrolière. Interaction plaque plongeante/plaque chevauchante et segmentation de la marge*. (MASTER Pro2 AGI). Université de Nice Sophia-Antipolis Sciences de la Terre et Environnement Stage de Recherche. Niza, Francia.
- Marcaillou B. & Collot JY. (2008). *Chronostratigraphy and tectonic deformation of the North Ecuadorian–South Colombian offshore Manglares forearc basin*. *Marine Geology* 255.
- Reyes P. y Michaud F., (2012). *Mapa Geológico de la margen costero ecuatoriano (1:500000), EP-PetroEcuador –IRD (Eds)*. Quito, Ecuador.
- Reyes, P. (2013). *Evolution du relief le long des marges actives : étude de la déformation plio-quaternaire de la cordillère côtière d'Equateur*. (Thèse). Université de Nice Sophia-Antipolis (France), 278 p.
- Witt C., Bourgeois J., Michaud F., Ordoñez M., Jiménez N. & Sosson M. (2006). Development of the Gulf of Guayaquil (Ecuador) during the Quaternary as an effect of the North Andean block tectonic escape, *Tectonics*, 25, TC3017, doi:10.1029/2004TC001723, 22 p.





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:*

<i>Proyecto</i>	<i>Director</i>	<i>Colaboradores</i>
<i>PII y PIS</i>	<i>16 HSS</i>	<i>8 HSS</i>
<i>PIJ y PIMI</i>	<i>20 HSS</i>	<i>10 HSS</i>

<b>Nombre</b>	<b>Rol (director o colaborador)</b>	<b>Horas de dedicación</b>	<b>Departamento</b>
Hernández Salazar María José	Director	250	Geología
Michaud François	Colaborador Principal	140	IRD (Francia)
Collot Jean-Yves	Colaborador	65	IRD (Francia)
Proust Jean Noel	Colaborador	65	IRD (Francia)

**6.2 Infraestructura y equipos**

- *1 workstation con software especializado en interpretación sísmica y generación de mapas (PETREL Schlumberger, LANDMARK Halliburton, entre otros).*
- *1 pantalla de computador*
- *1GPS*
- *1 Brújula*
- *1Tablet*

**6.3 Breve justificación del equipo requerido**

- *1 workstation bajo ciertas especificaciones, especialmente en cuanto refiere a su procesador y tarjeta de video; puesto que los perfiles sísmicos son datos pesados de alta calidad y su visualización así lo requiere.*
- *1 software especializado en interpretación sísmica (Petrel, Landmark, entre otros) que podría ser negociada con la SHE puesto que la licencia de dicho software es de \$250.000 por año.*
- *1 pantalla de computador, generalmente un workstation está compuesta de un ordenador y 1 o más pantallas para visualizar varios perfiles sísmicos al mismo tiempo.*
- *1GPS para realizar las salidas de campo*
- *1 Brújula para tomar medidas estructurales en el campo*
- *1Tablet que conjuntamente con el uso de del GPS nos permitirá navegar a tiempo real y tomar datos de manera más eficiente.*

**6.4 Fondos Adicionales**

- *Puesto que este proyecto está basado en el estudio de datos petroleros, la SHE nos permitirá tener acceso a datos y al software especializado en geofísica.*



**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.

DIRECTOR DEL PROYECTO  
Nombre: María José Hernández  
CC: 1719390880

Quito, 01 de Marzo de 2016  
(lugar y fecha)

**DECLARACIÓN DEL JEFE DE DEPARTAMENTO**

Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del Departamento de ....., 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.

\_\_\_\_\_  
JEFE DEL DEPARTAMENTO  
Nombre: Dr. Pedro Reyes  
CC: 1712542537

Quito, de de 2016  
(lugar y fecha)



