




# OPEN ROUND COLOMBIA 2010

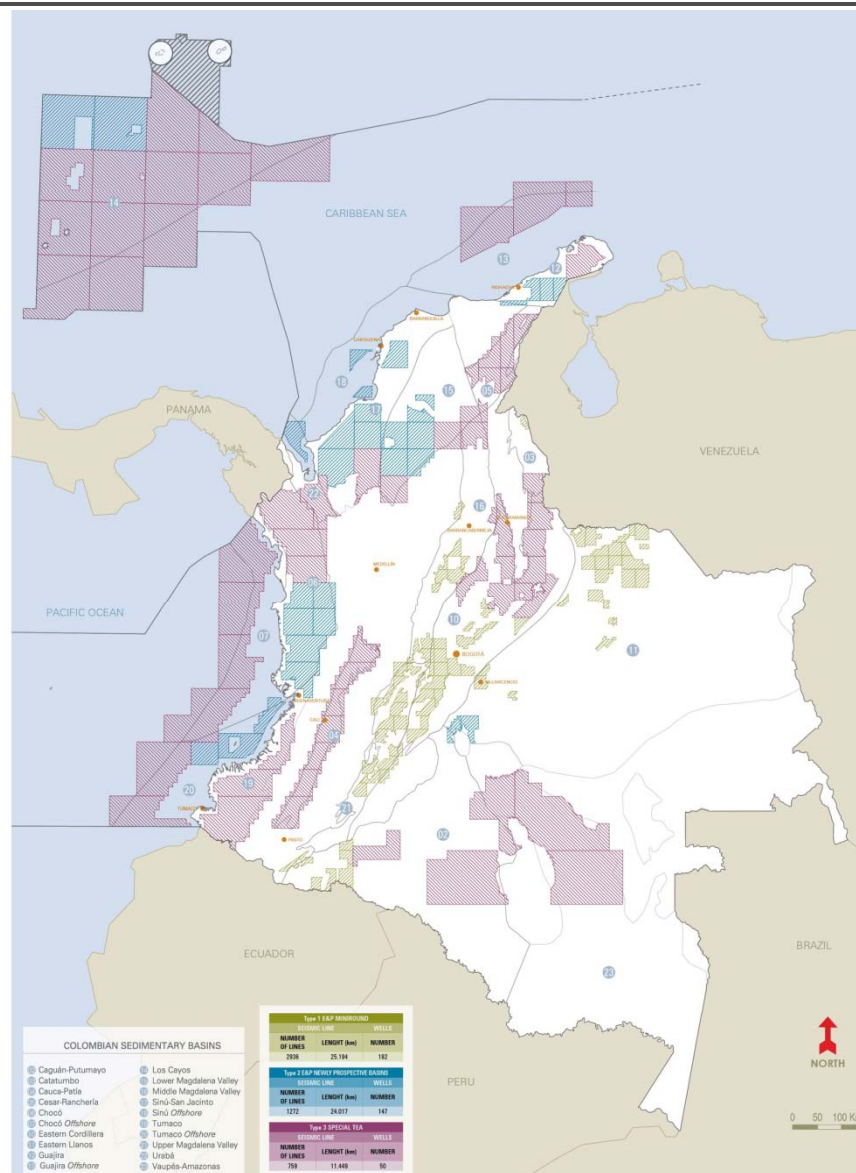
Diciembre, 2009



	Área (Ha)	No. Bloques
 <b>Tipo 1</b> E&P MINIRONDA	4.347.052	74
 <b>Tipo 2</b> E&P CUENCAS CON NUEVA PROSPECTIVIDAD	8.457.927	31
 <b>Tipo 3</b> TEA ESPECIAL	39.057.767	63

	No. Pozos	Sísmica (Km)
Tipo 1 E&P Minironda	192	25.194
Tipo 2 E&P Nuevas cuencas prospectivas	147	24.017
Tipo 3 TEAS especiales*	50	11.449
<b>Total</b>	<b>389</b>	<b>60.660</b>

\*TEA: Contrato de Evaluación Técnica



Bloques en cuencas maduras (Mini-Ronda), sobre los cuales se suscribirán contratos E&P.

TIPO 1		
BLOQUES	AREA (Ha)	
<b>TOTAL</b>		
<b>74</b>	<b>4'347.052</b>	
LINEAS SÍSMICAS		POZOS
NÚMERO DE LÍNEAS	LONG. (km)	NÚMERO
2.936	25.194	192

02	Caguán-Putumayo
03	Catatumbo
10	Cordillera Oriental
11	Llanos Orientales
16	Valle Medio del Magdalena
21	Valle Superior del Magdalena

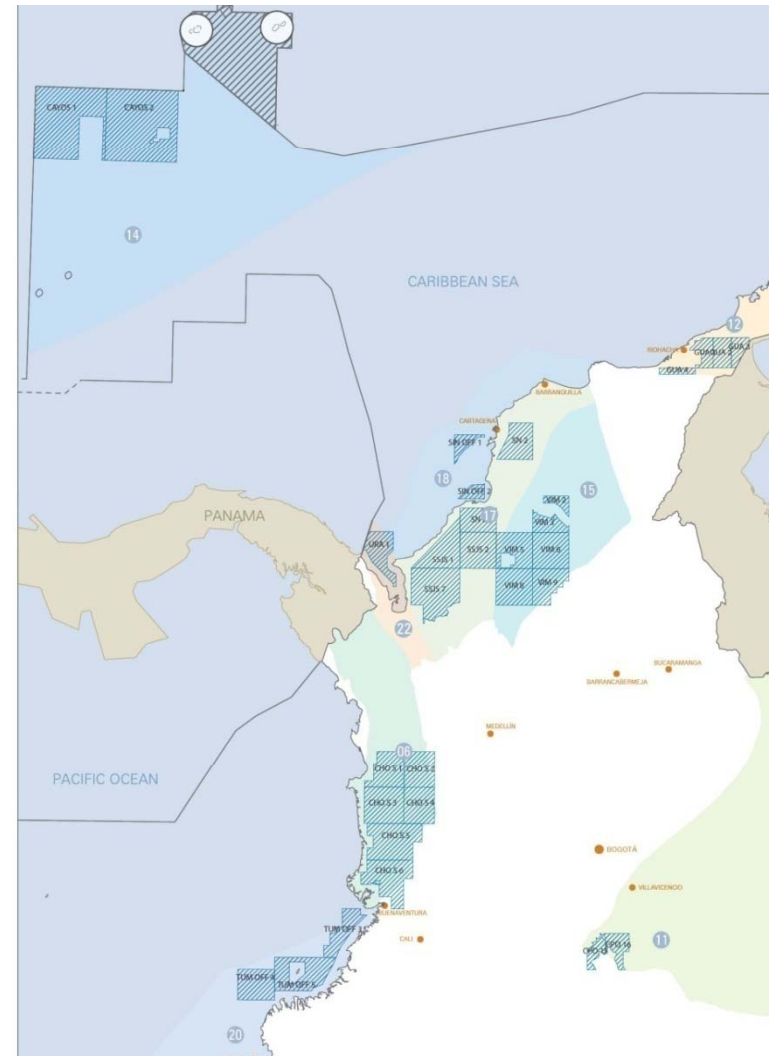


Bloques en cuencas con nuevo potencial, sobre los cuales se suscribirán contratos E&P.

TIPO 2		
BLOQUES	AREA (Ha)	
<b>TOTAL</b>		
31	8'457.927	
LÍNEAS SÍSMICAS		POZOS
NÚMERO DE LÍNEAS	LONG. (km)	NÚMERO
1.272	24.017	147

06	Chocó
11	Llanos Orientales
12	Guajira
14	Los Cayos
15	Valle Inferior del Magdalena
17	Sinú - San Jacinto
18	Sinú <i>Offshore</i>
20	Tumaco <i>Offshore</i>
2	Urabá



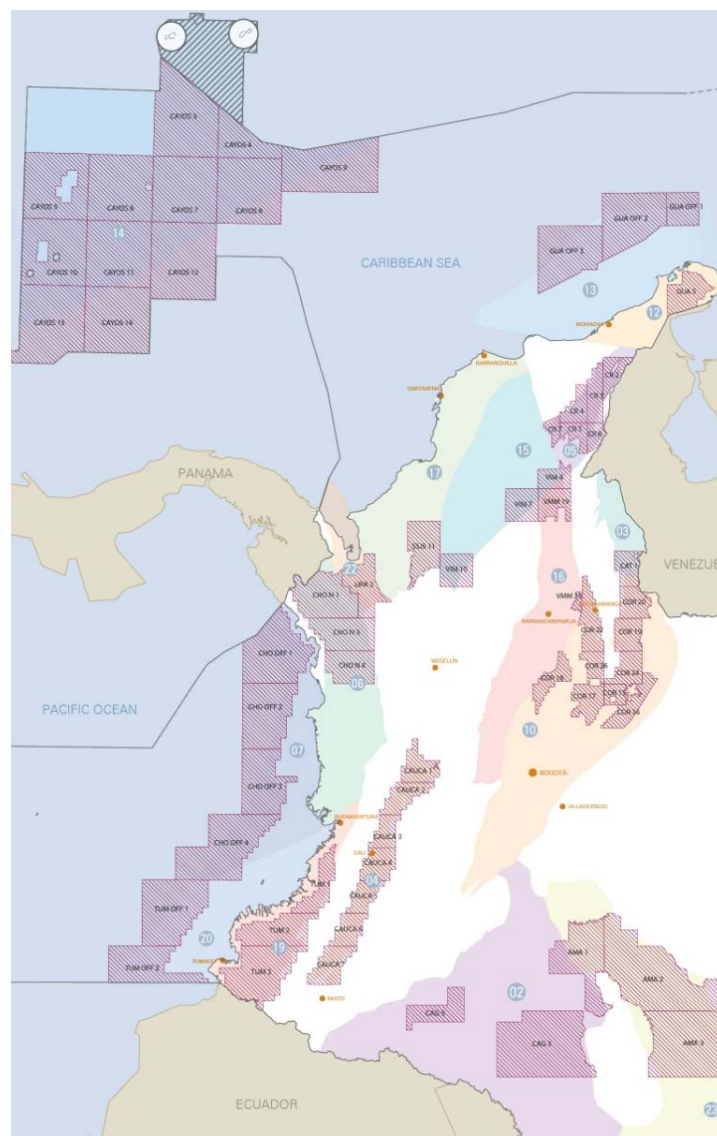


Bloques en cuencas frontera, ofrecidos para contratos de Evaluación Técnica Especial.

TIPO 3		
BLOQUES	AREA (Ha)	
<b>TOTAL</b>		
<b>63</b>	<b>39'057.767</b>	
LÍNEAS SÍSMICAS		POZOS
NÚMERO DE LÍNEAS	LONG. (km)	NÚMERO
759	11.449	50

- 02 Caguán-Putumayo
- 03 Catatumbo
- 04 Cauca - Patía
- 05 Cesar - Ranchería
- 06 Chocó
- 07 Chocó *Offshore*
- 08 Cordillera Oriental
- 09 Guajira
- 10 Guajira *Offshore*
- 11 Los Cayos
- 12 Valle Inferior del Magdalena
- 13 Valle Medio del Magdalena
- 14 Sinú - San Jacinto
- 15 Tumaco
- 16 Tumaco *Offshore*
- 17 Urabá
- 18 Vaupés - Amazonas



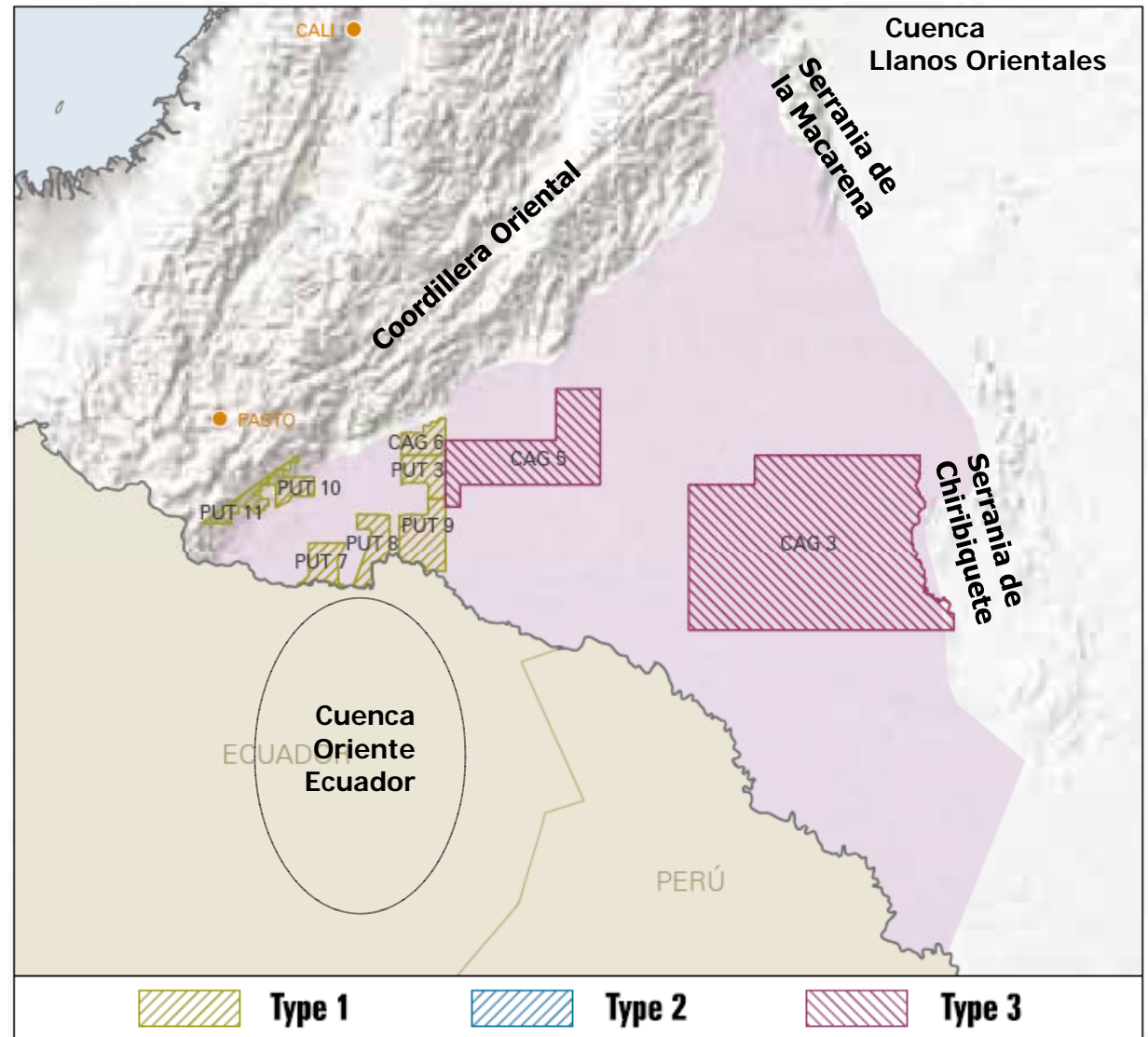
\*TEA: Technical Evaluation Agreement

## Bloques Caguán-Putumayo

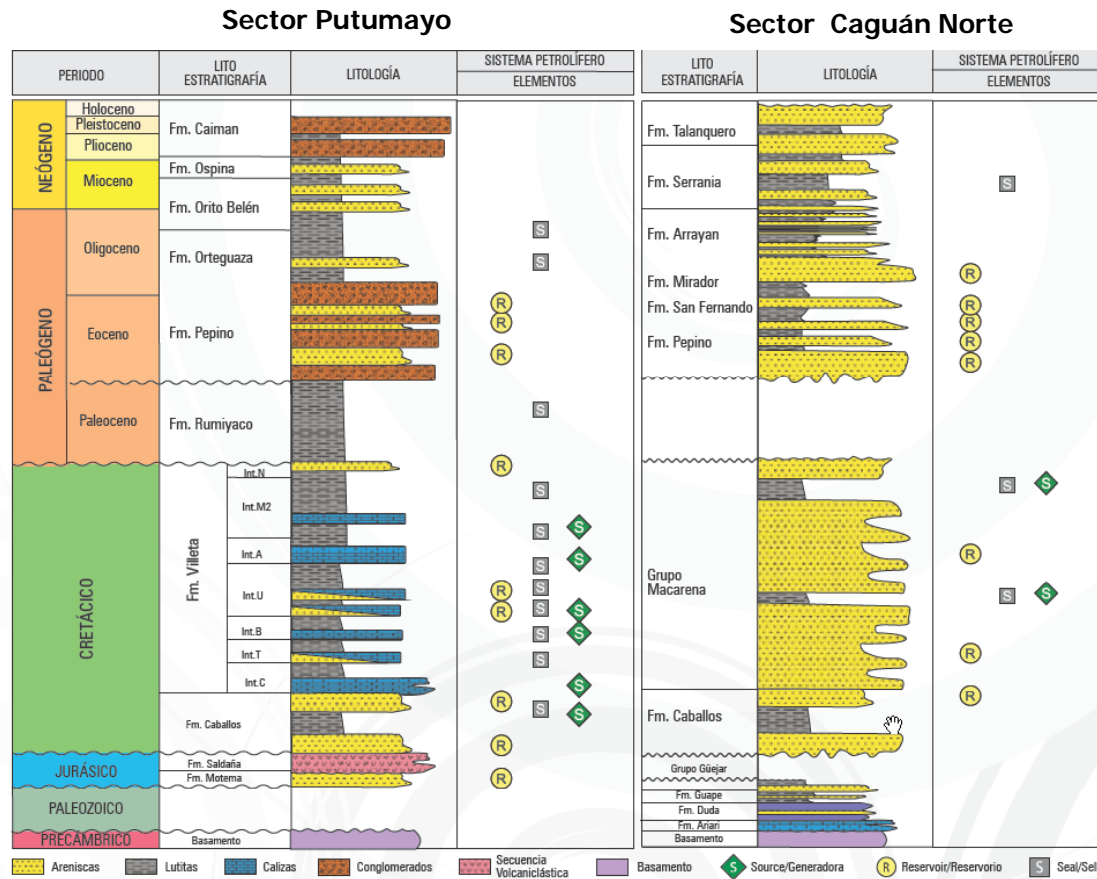
BLOCK	AREA (Ha)
CAG 3	1569967
CAG 5	372036
CAG 6	48177
PUT 10	41877
PUT 11	37287
PUT 3	59895
PUT 7	50399
PUT 8	60028
PUT 9	105934

## Información de cuencas

Total Hectáreas		
11.030.407		
Líneas sísmicas		Pozo
Total	Km	Total
465	4.015	17



# Generalidades Cuenca Caguán-Putumayo

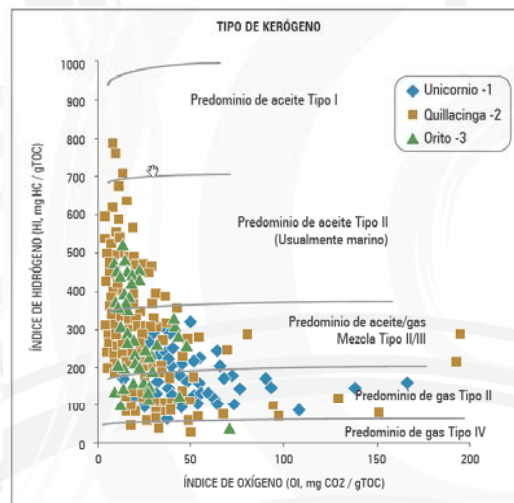
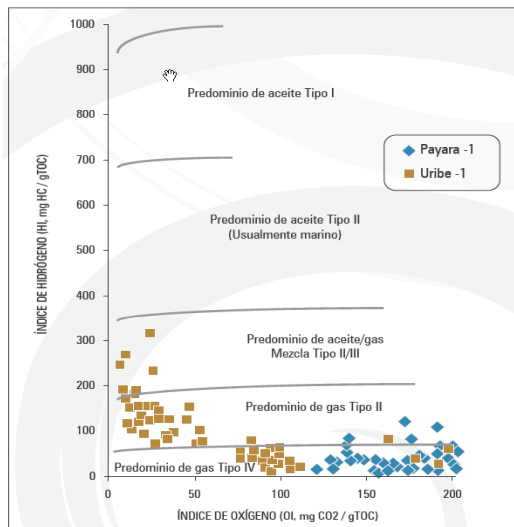


## ASPECTOS CLAVE

Cuenca	▶ Caguán-Putumayo
Tipo de cuenca	▶ Antepaís
Área de la cuenca	▶ 110 304 km <sup>2</sup> / 11 030 406 Ha
Área disponible	▶ 23 456 km <sup>2</sup> / 2 345 608 Ha
Pozos perforados	▶ 374
Espesor máx. cobertera productiva	▶ 4200 m
Sísmica 2D	▶ 18 730 km
Campos descubiertos	▶ 30
Roca Generadora	▶ Caballos-Villeta-Macarena
Roca Reservorio	▶ Caballos/Pepino-Villeta
Roca Sello	▶ Villeta- Macarena/Rumiyaco-Orteguzaza
Tipo de hidrocarburo	▶ Petróleo

Esta cuenca comparte su historia geológica con la Cuenca de Oriente en Ecuador y la cuenca de los Llanos en Colombia, como parte de una cuenca tipo antepaís (*foreland*).

## Roca Generadora



### Sector Caguán:

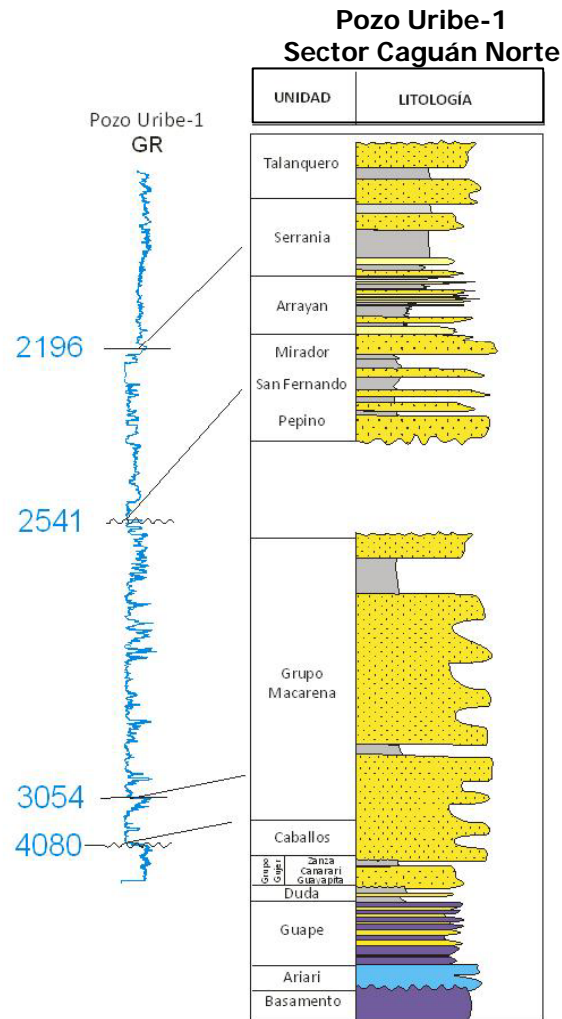
Las rocas del Cretáceo pertenecientes al Grupo Macarena en los sectores de la Uribe y la Formación Villeta en el sector de Florencia son las que tienen mayor potencial generador. Adicionalmente no se descarta la presencia de intervalos generadores en la secuencia paleozoica

### Sector Putumayo:

Los intervalos generadores más estudiados se concentran en el Cretácico y corresponden a las Formaciones Villeta y Caballos con excelente potencial generador de hidrocarburos líquidos .



## Roca Reservorio



### Sector Caguán:

*Formación Pepino ó Formación San Fernando ó Mirador: Conglomerados y areniscas aluviales de origen continental*

*Reservorios secundarios: Grupo Macarena en el sector norte.*

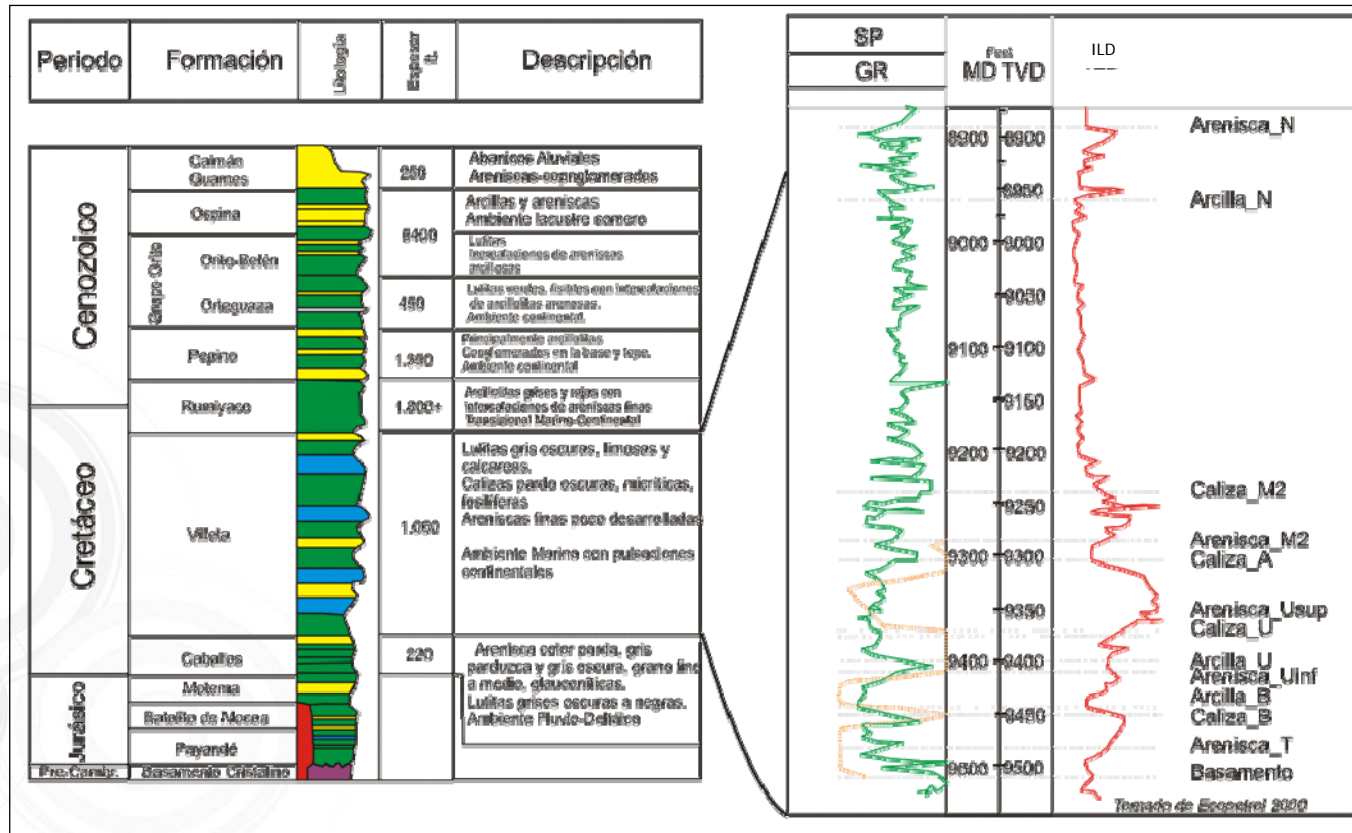
Detalle del registro del pozo Uribe-1. Tomado de ECOPETROL, 2000.

## Roca Reservorio

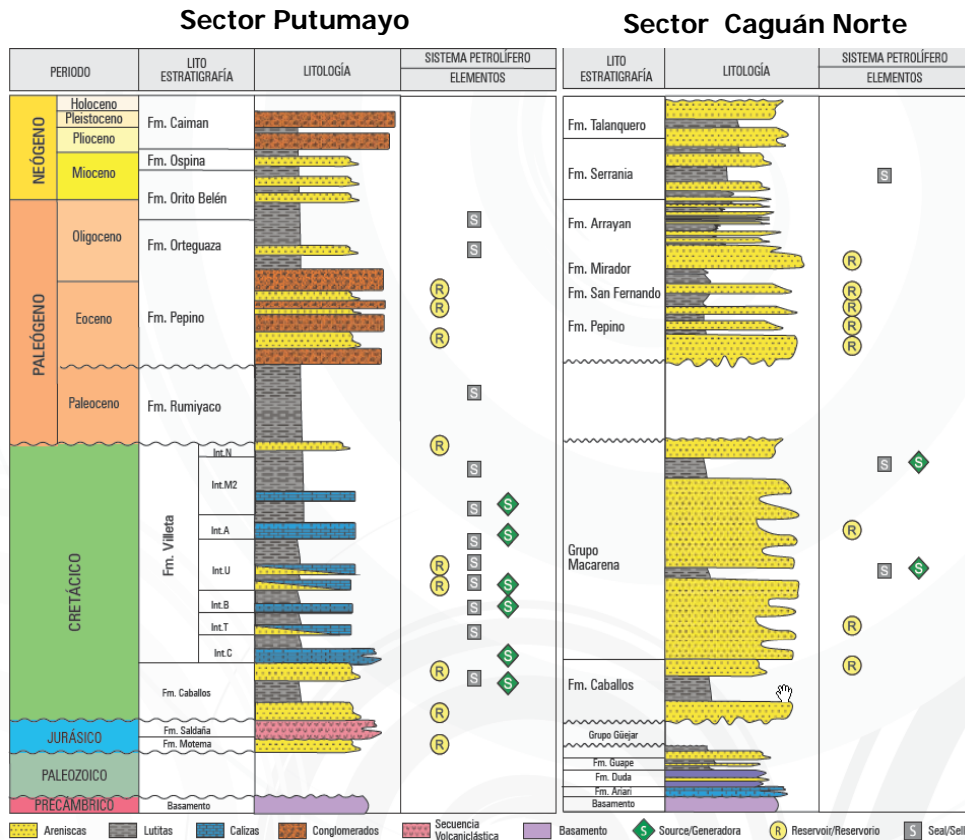
### Sector Putumayo:

*Formación Caballos:* Areniscas porosidades del 10% a 16% y permeabilidades promedio de 50 md.

*Reservorios secundarios:* Areniscas de la Formación Villeta



## Roca Sello



### Sector Caguán:

Los *shales* Cenozoicos de la Formación Serranía y los niveles arcillosos del Grupo Macarena son sellos efectivos en fallas de cabalgamiento

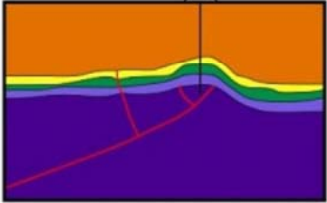

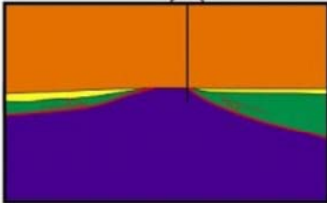
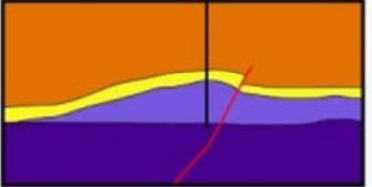
### Sector Putumayo:

- *Formación Villeta*: Shales y niveles calcáreos cretácicos son excelentes unidades de sello lateral y al tope.

- *Formación Rumiyaco y Orteguaza*: Hacia el piedemonte, es posible que fallas de cabalgamiento puedan actuar como sellos al poner en contacto las areniscas de la Formación Caballos con sedimentos más finos o rocas ígneo-metamórficas.

## Trampas

## Sector Caguán

Tipo de Trampa	Campos y sísmica ejemplo	Tipo de Trampa	Campos y sísmica ejemplo
Anticlinales tipo <i>Fold propagation fault</i>	<p>Pozo Uribe</p> 	Anticlinales relacionados con <i>Thick skinned systems</i>	<p>Pozo Payara</p>  <p>Deposición Paleozóica</p>
Estratigráficos	<p>Pozo Lozada</p> 		 <p>Configuración Actual</p>

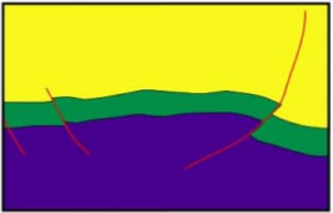
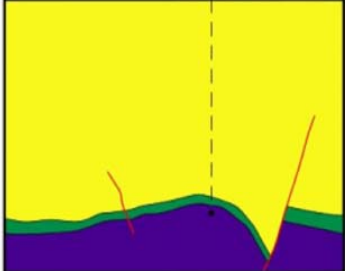
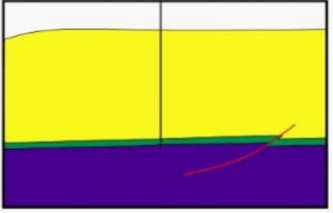
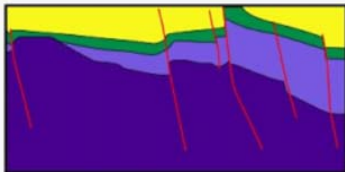
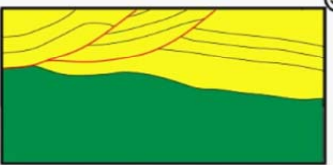


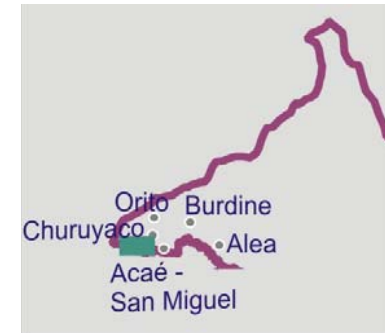
- Pliegues formados por inversión de fallas normales (*thick skinned systems*),
- Pliegues de arrastre tipo *fold propagation fault*.
- Acuñaamientos de las secuencias cenozoicas contra el basamento



## Trampas

## Sector Putumayo

Tipo de Trampa	Campo-Ejemplo	Tipo de Trampa	Campo-Ejemplo
Anticlinales relacionados con fallas inversas y <i>back thrusts</i>	Burdine ③ 	Pliegues relacionados con Fallas de alto ángulo	Orito - Acae - San Miguel ① 
Estratigráficas	Alea ④ 	Anticlinales relacionados a <i>Thick skinned systems</i>	Churuyaco - San Antonio ② 
Pliegues relacionados con <i>thin skinned systems</i>	⑤ 		



- Fallas inversas de alto ángulo con pliegues asociados,
- Anticlinales relacionados con fallamientos tipo *thick skinned* y *thin skinned*
- Anticlinales relacionados con fallas inversas y *back thrusts*.
- Trampas estratigráficas

## Sistemas Petroliferos

En esta cuenca se reportado rezumaderos y reservas de petróleo (365 MBP) y gas (305 GPCS), distribuidos en mas de 30 campos petroleros, lo cual confirma la existencia de sistemas petrolíferos activos.

SECTOR	SISTEMA PETROLÍFERO
Sector Caguán – La Uribe	Macarena- Mirador (.)
Sector Putumayo	Villeta-Caballos (.)

(.) Sistema Petrolífero Hipotético de acuerdo con la clasificación de Magoo y Daw 1994.

La presencia de acumulaciones de crudo pesado en el sector de el cinturón plegado de San Vicente del Caguán donde no existe registro de rocas cretácicas permite proponer un sistema petrolífero especulativo Paleozoico-Terciario(?)

## Generación y Migración

La evaluación geoquímica del aceite encontrado en el reservorio ofrece poca evidencia para inferir una migración vertical, las trazas de aceite no son exactamente iguales que los extractos obtenidos de la roca generadora.



Rutas de migración

### Rutas de Migración Propuestas

#### Sector Caguán:

- i) Desde el Oeste (donde actualmente se encuentra la Cordillera Oriental) hacia la Serranía de la Macarena.
- ii) Desde la Cuenca del Valle Superior del Magdalena hacia el Piedemonte y zona de antepaís. Ruta de migración que actuó antes del levantamiento de la Cordillera Oriental.
- iii) Zonas de generación Paleozoicas? localizadas al este de la Serranía de la Macarena.

## Generación y Migración



Rutas de migración

### Sector Putumayo:

iv) El hidrocarburo migró lateralmente desde zonas por fuera del límite actual de la cuenca, en la Cordillera Oriental. Importante proceso de expulsión desde las Formaciones Caballos y Villeta durante el Mioceno-Plioceno temprano en el sur de la cuenca.

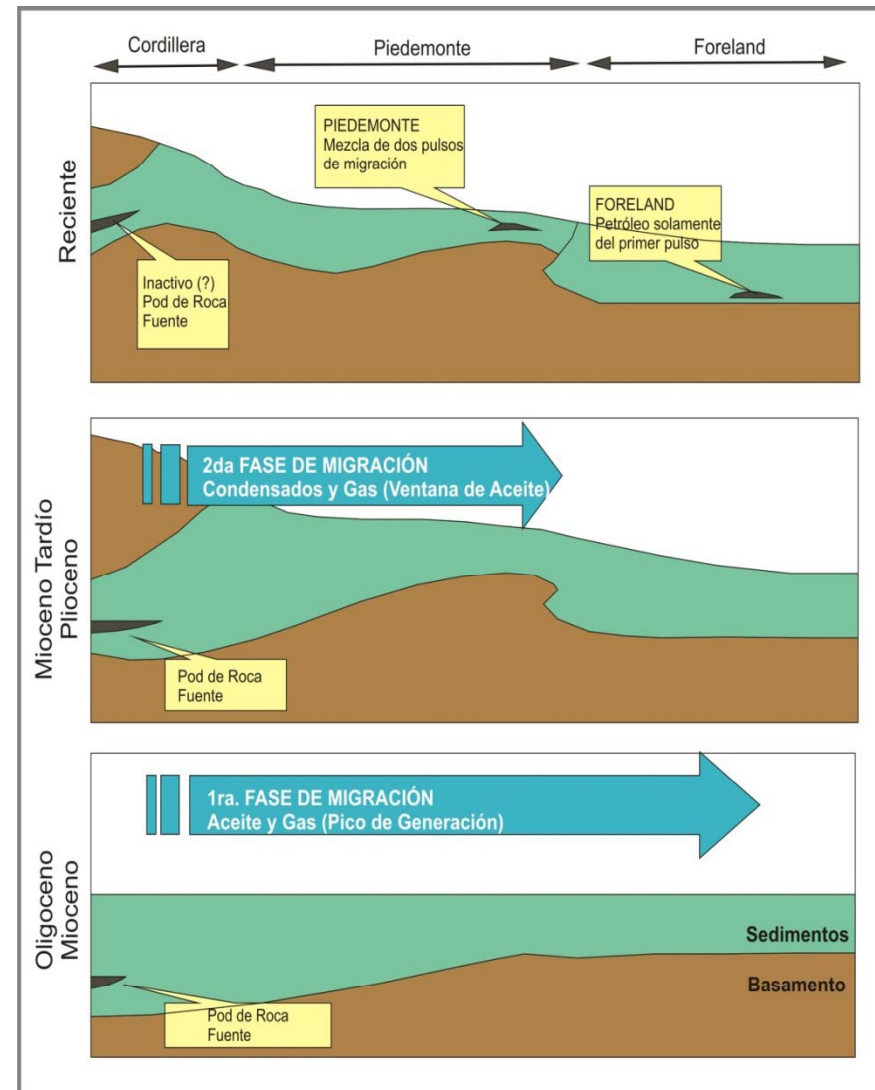


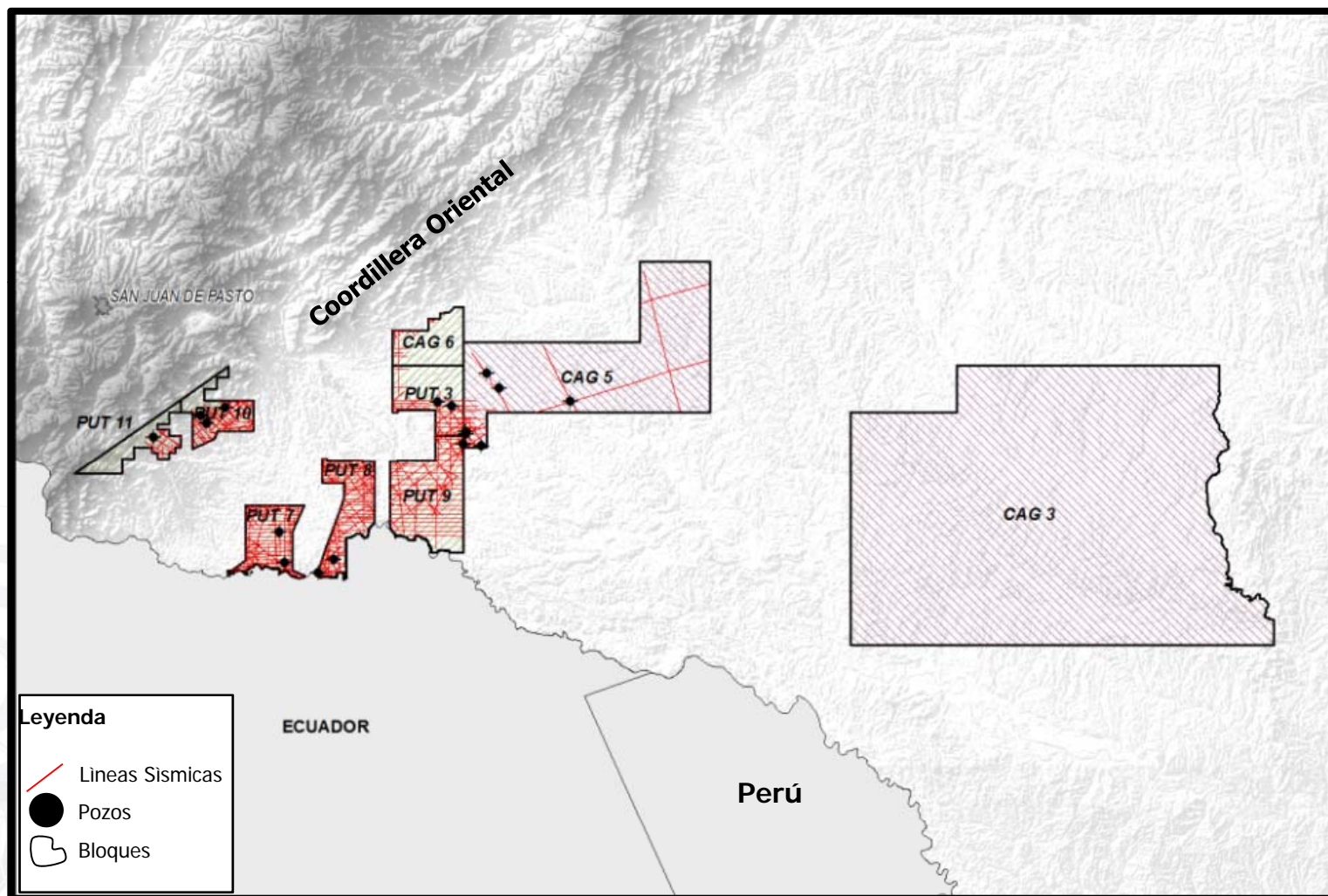
## Modelo de Migración Regional

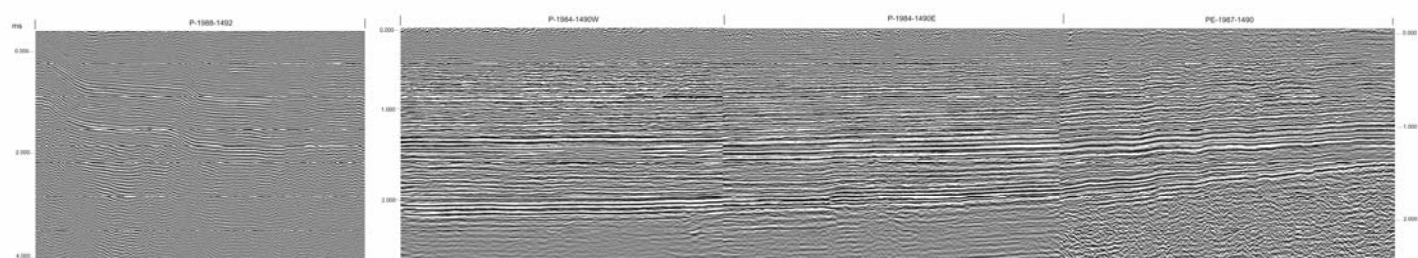
De acuerdo con los modelamientos geoquímicos, el hidrocarburo migró lateralmente desde zonas de roca fuente activa localizadas por fuera del límite actual de la cuenca, debajo de la Cordillera Andina. Esta hipótesis sugeriría un importante proceso de expulsión desde las Formaciones Caballos y Villeta

### Principales pulsos de Migración

- i) **Oligoceno-Mioceno:** que llenaría trampas pre-Oligoceno en el piedemonte, en el área de antepaís.
- ii) **Mioceno Tardío-Plioceno:** cuyo llenado es restringido a estructuras más recientes en el piedemonte.



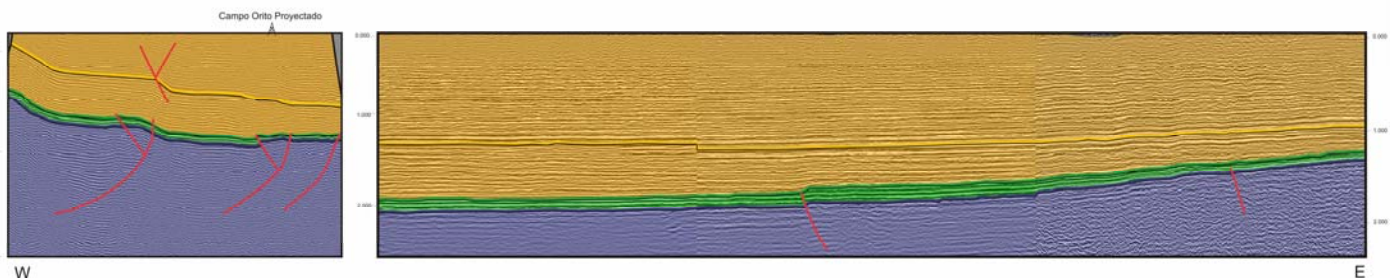




Sector Putumayo

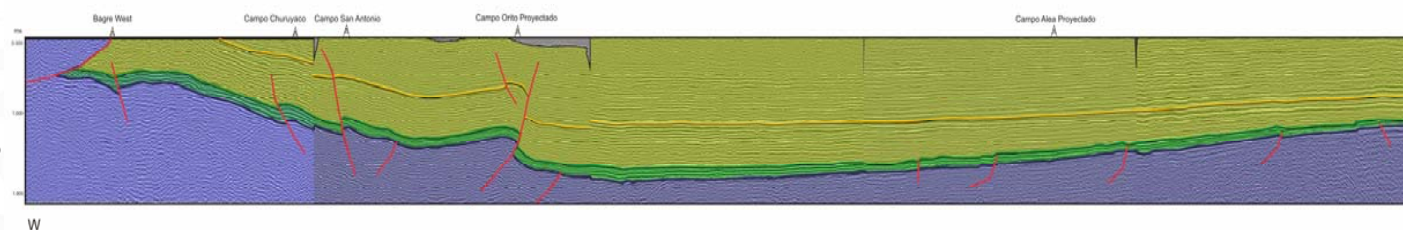
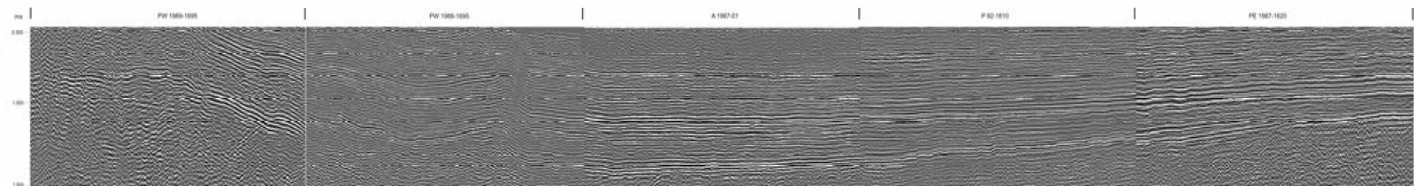
Campo Orito

Líneas P-1988-1492  
P-1984-1490



Sector Putumayo  
Sureste

Líneas PW-1989-1695  
PW-1988-1695  
A-1987-01  
P-92-1610  
PE-1987-1620

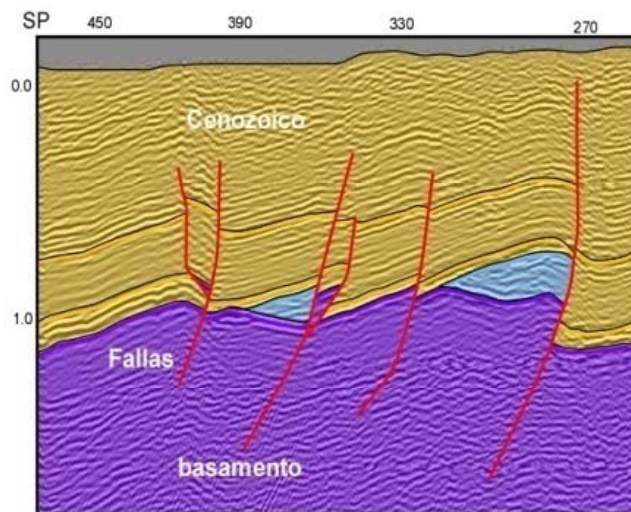
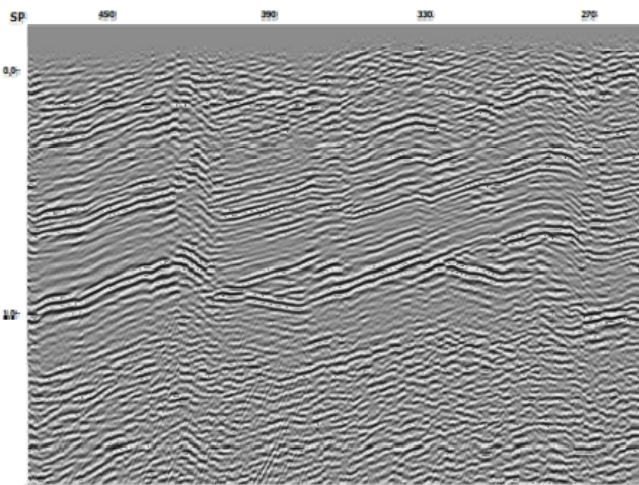
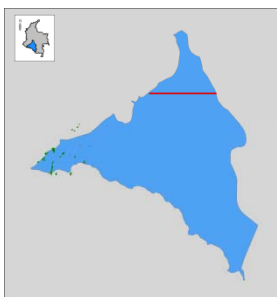




# Sísmica Representativa Cuenca Caguán-Putumayo

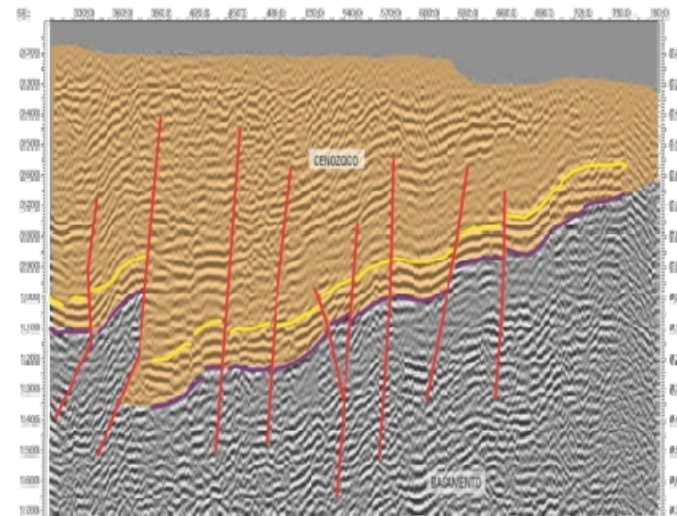
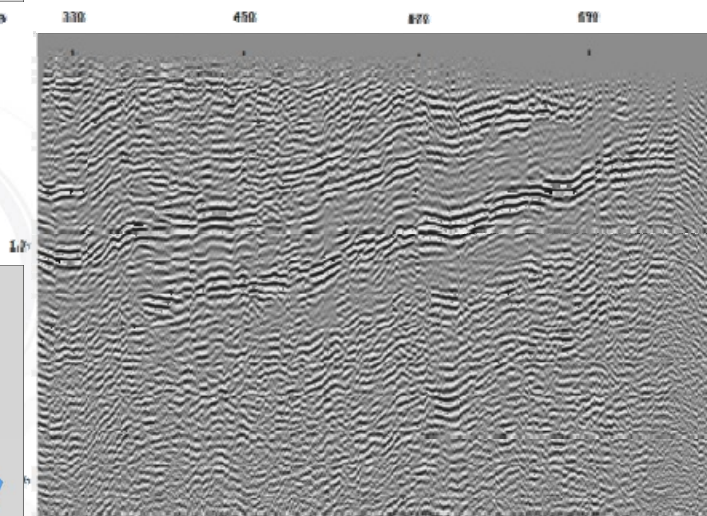
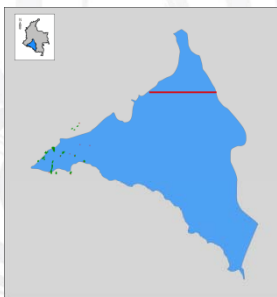
Sector  
Caguán- Payara

Línea:  
YARI-1973-08



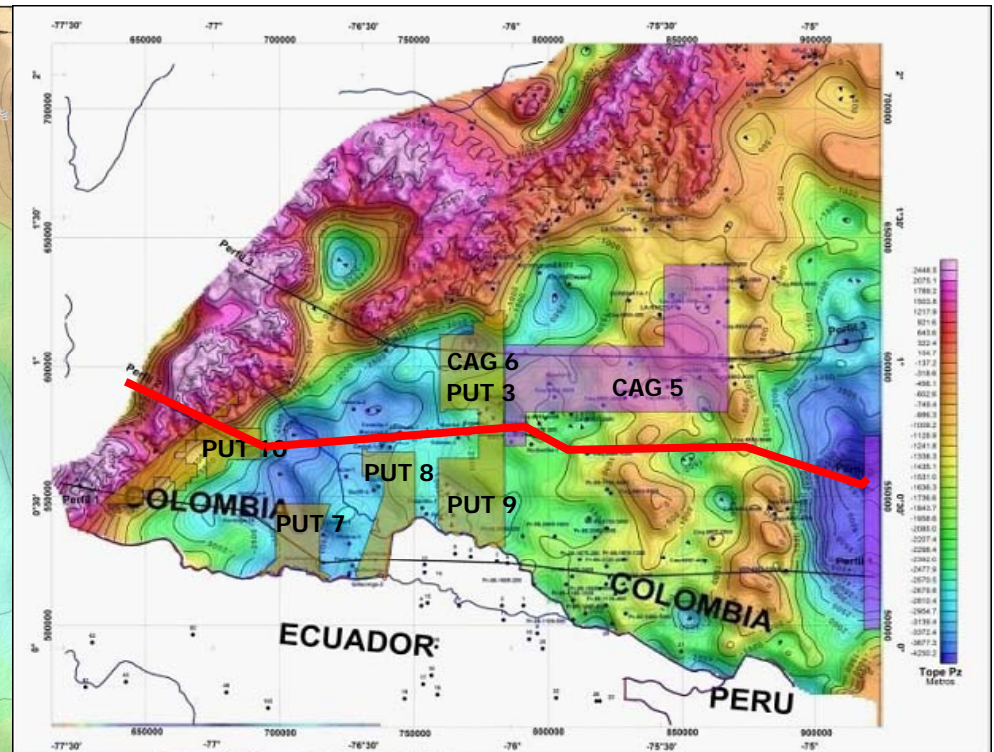
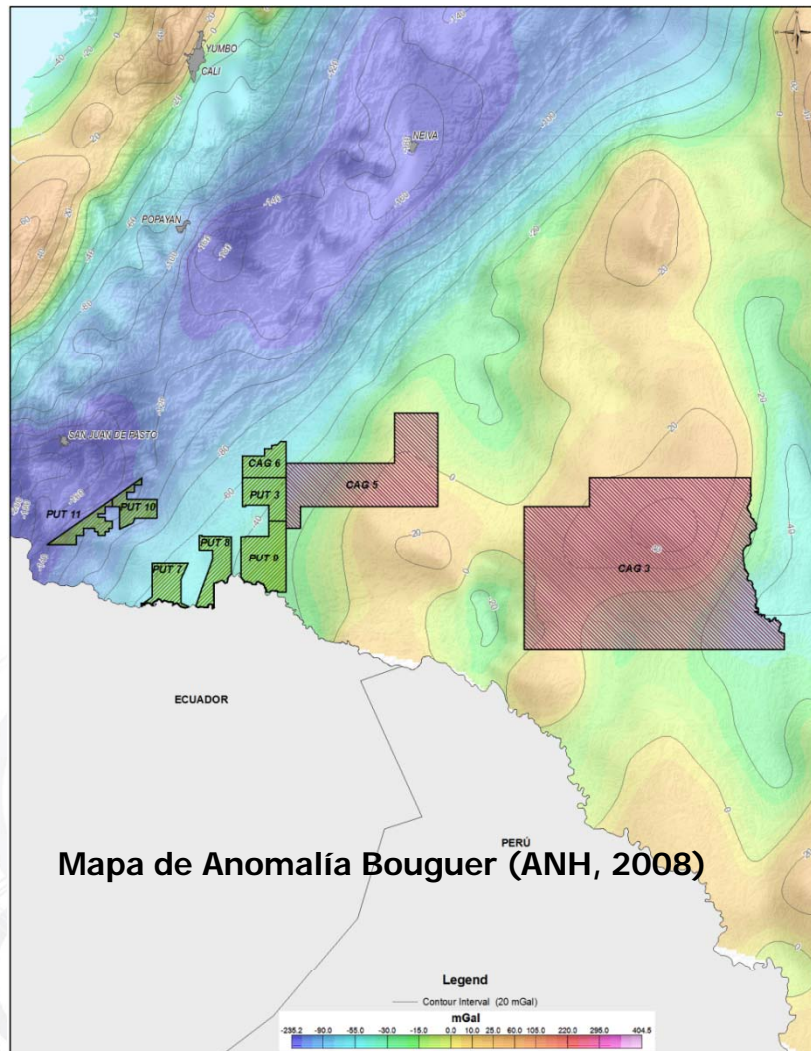
Sector  
Caguán- Lozada

Línea:  
YARI-1973-01

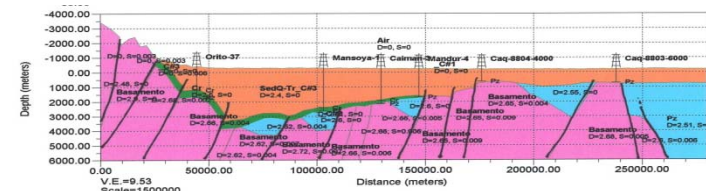




# Gravimetría (datos aéreos)



Mapa de interpretación del Tope del Paleozoico (Inversión 3D de residuo Controlado) sector Putumayo. Tomado de ANH, 2009.



Perfil 2 Configuración Estructural del Basamento

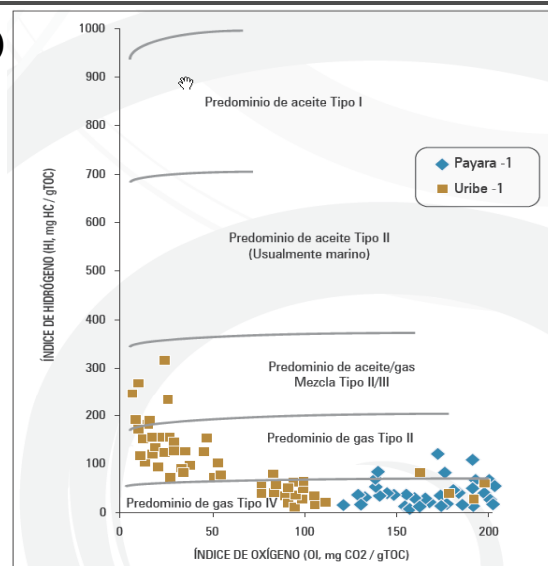
## Sector Caguán:

- Contenidos de Materia Orgánica (TOC) entre 4% y 1,4%.
- Potencial de hidrocarburos (S2) con valores entre 0,17 y 10.
- %Ro entre 0,43% y 0,61%.
- Calidad de la Materia Orgánica – kerógeno Tipo III
- La materia orgánica se encuentra en estado inmaduro

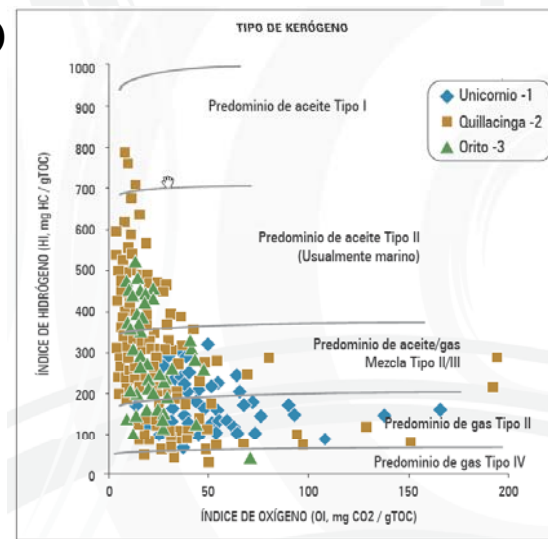
## Sector Putumayo:

- Contenidos de Materia Orgánica (TOC) entre 7,34% y 13,36%.
- Potencial de hidrocarburos (S2) entre 18,45 y 42,80.
- %Ro entre 0,4% y 0,65%.
- Calidad de la materia orgánica – kerógeno Tipo II.
- La materia orgánica está entre inmadura y la fase de generación temprana

(a)

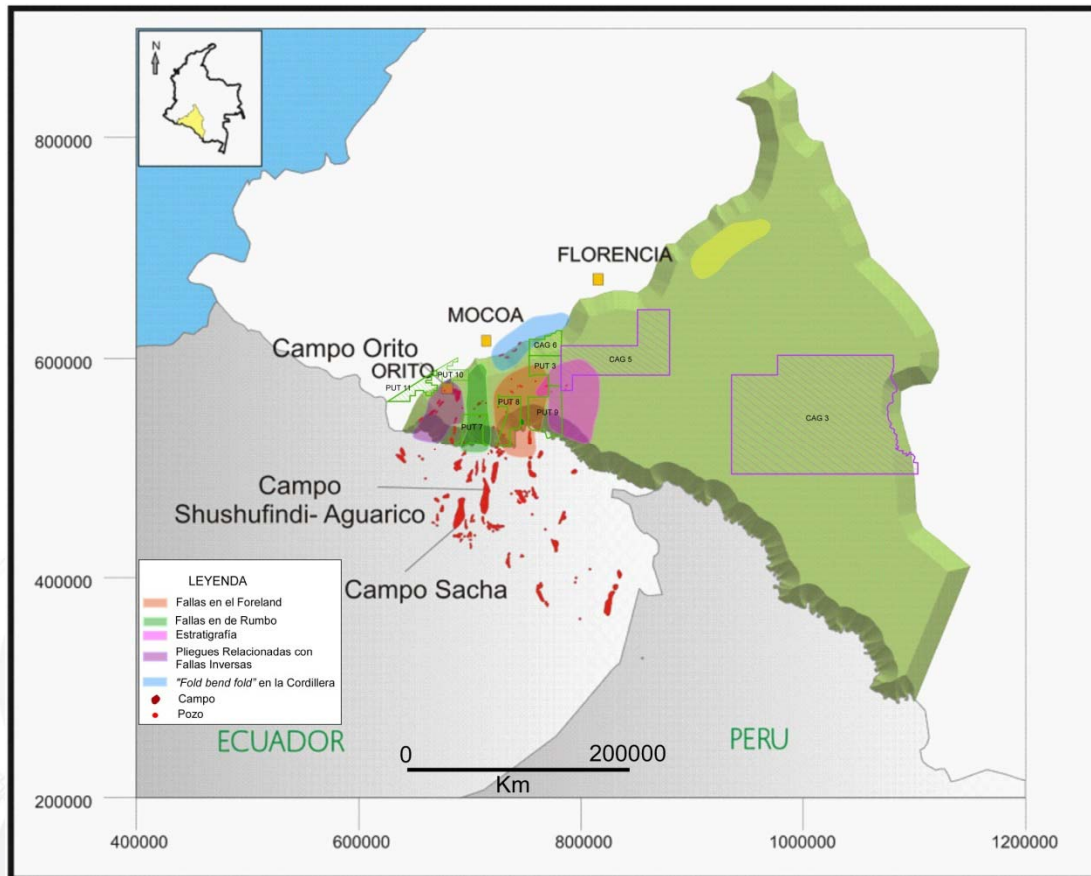


(b)



Gráficos de van krevelen (a) Sector Caguán (b) Sector Putumayo

## Plays Probados

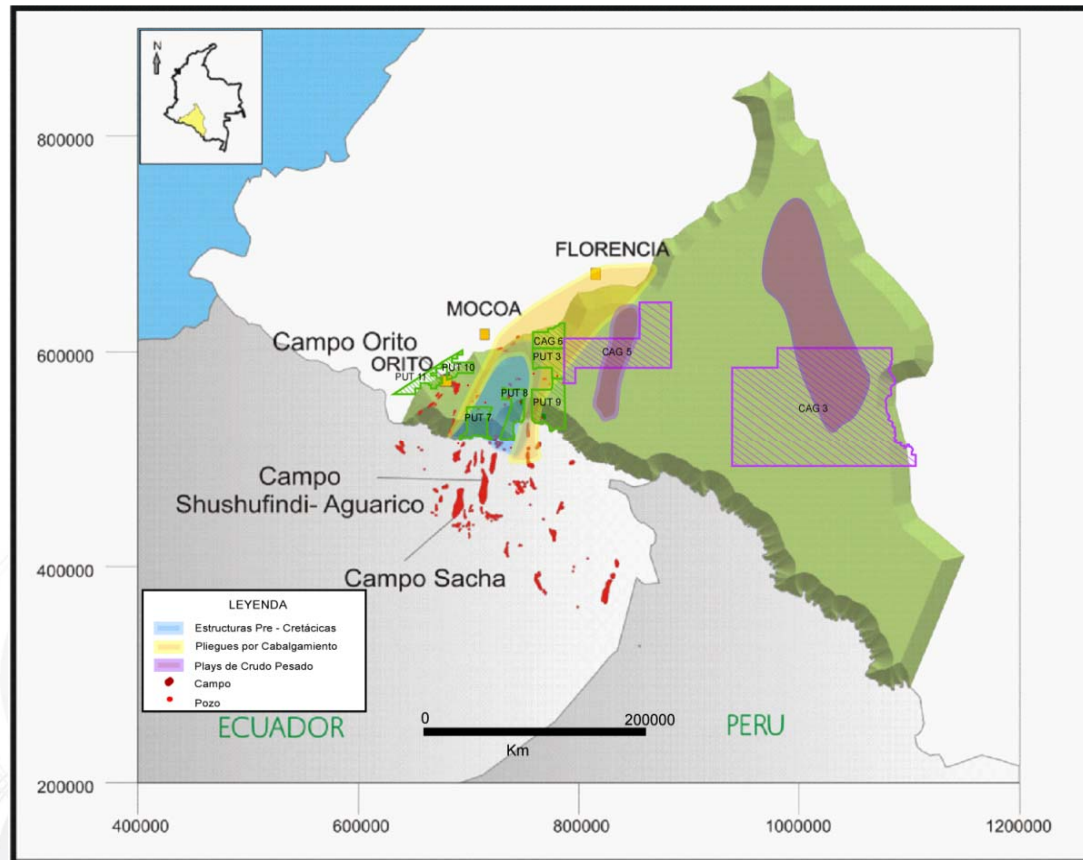


De oriente a occidente se han encontrado:

Trampas estratigráficas, trampas relacionadas a fallas en la zona de *foreland*, trampas en pliegues relacionados con fallas inversas y fallas de rumbo



## Plays no Probados

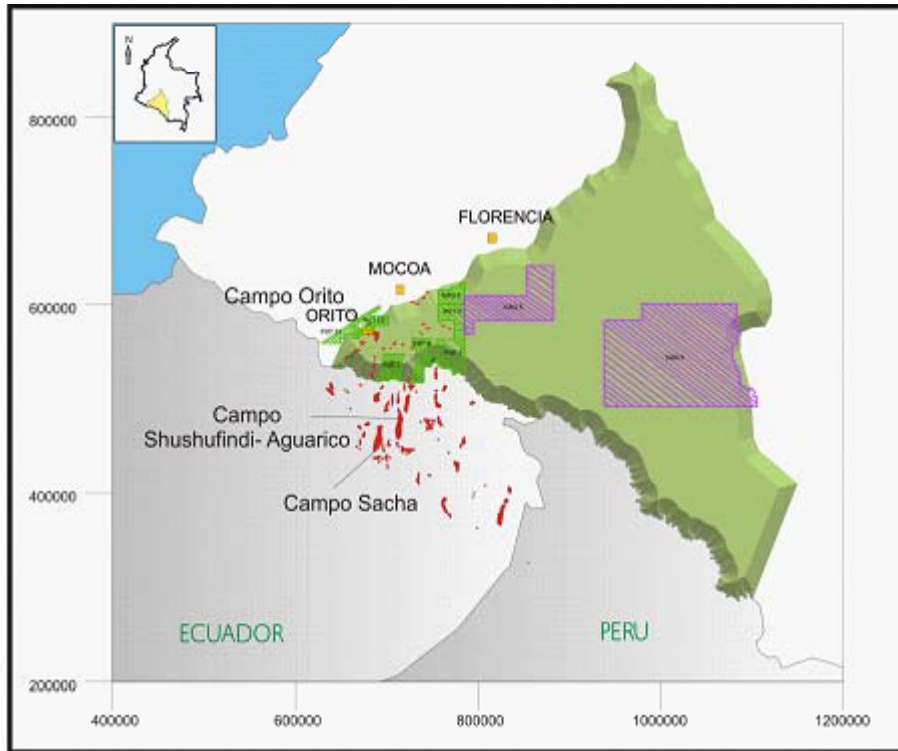


Al relacionar esta cuenca con las Cuencas Oriente y Maraón (Ecuador y Perú) con las que comparte una historia geológica, pueden proponerse otras posibles configuraciones aún no descubiertas.

- Estructuras pre-Cretácicas fosilizadas y de estratos de sub-Motema.
- *Plays* de crudo pesado en el oriente (producto del primer evento de migración).
- *Plays* relacionados con otros fallamientos aún no visualizados en la sísmica del paleozoico.
- *Plays* asociados con rocas generadoras Pre-Cretácicas



## Conclusiones



***La evaluación de los sistemas petrolíferos en la cuenca Caguán-Putumayo indica que existen posibilidades de encontrar importantes reservas de hidrocarburos.***

La prospección de hidrocarburos en la Cuenca del Caguán-Putumayo ha estado enfocada tradicionalmente a detectar trampas de tipo estructural que involucran las formaciones del Cretácico y Cenozoico.

Los plays no probados (estructuras y acuñamientos de hasta 3000 MBO in situ), pueden proponerse partiendo de observaciones y similitudes de esta cuenca de Oriente en el Ecuador y Marañón en Perú.

Dentro de la cuenca también se presume la prolongación del cinturón de aceite pesado de los Llanos; además de un posible sistema petrolífero con rocas del Paleozoico.

Con base en la temporalidad de los eventos de migración y de creación de estructuras se tendrían estructuras pre-Mioceno cargadas en el oriente por crudo de generación temprana y con mayores posibilidades de biodegradación

---

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA Y PEDAGÓGICA DE COLOMBIA  
-UPTC  
EQUIPO DE TRABAJO**

**Carlos Julio Rodríguez , UPTC**  
Director del Proyecto

**Sandra Manosalva, UPTC**

**Cesar Mora, Msc, Gems**

**Claudia Posada, Gems**

**Catalina Moreno, Gems**

**Diana María Jiménez, ANH**

---

[www.anh.gov.co](http://www.anh.gov.co)

