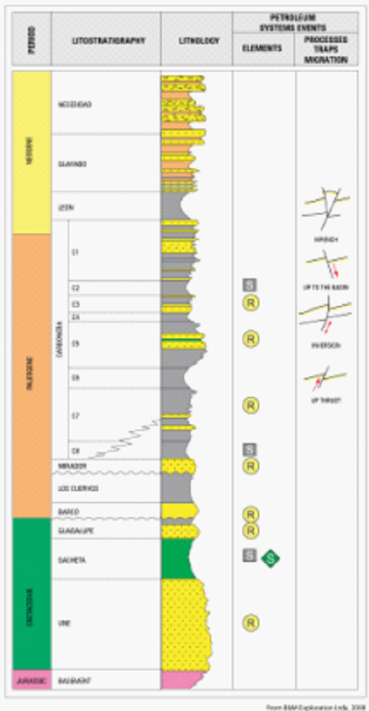
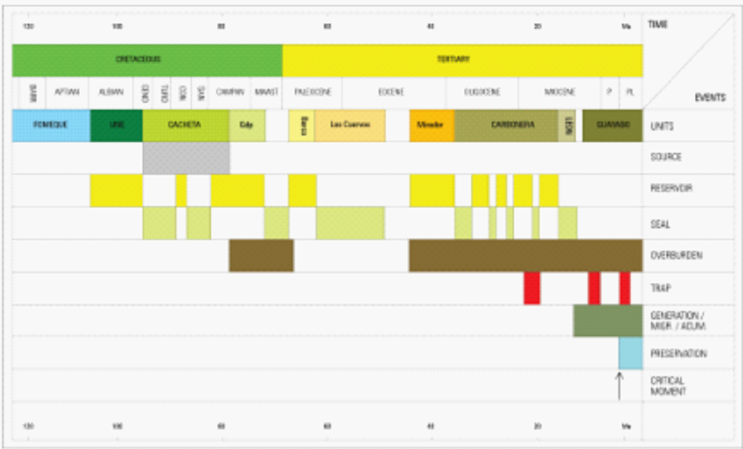


Petroleum System Chart



Events Chart



HIGHLIGHTS	
Basin type	Cenozoic foreland
Basin Area	225,603 km ² / 22,560,327 Ha
Offered Area	20,817 km ² / 2,081,688 Ha
2D seismic shot	> 96,000 km
Wildcats wells	260
Prospective oil resources by Halliburton study (2006)	124,000 MMBO
Number of discoveries	81 oil fields, 2 giant, 2 major fields

Petroleum geology

Hydrocarbon Evidence
 More than 124,000 MMBO, prospective oil resources by Halliburton study (2006). Two giants (Cano Limon, Rubiales) two majors (Aplay and Castilla), and more than eighty minors oil fields have been discovered.

Source
 Source rocks for the Eastern Llanos basin are in fact located beneath, the east flank of the Eastern Cordillera. Mixed Marine-Continental shales of Gacheta Formation with kerogen type II and III, T.O.C. ranging from 1-3% and 150-300 ft. of effective thickness are the main source.

Migration
 Two pulses of migration have been documented. The first one, during the Upper Eocene-Oligocene. The second one started in Miocene time and still going on.

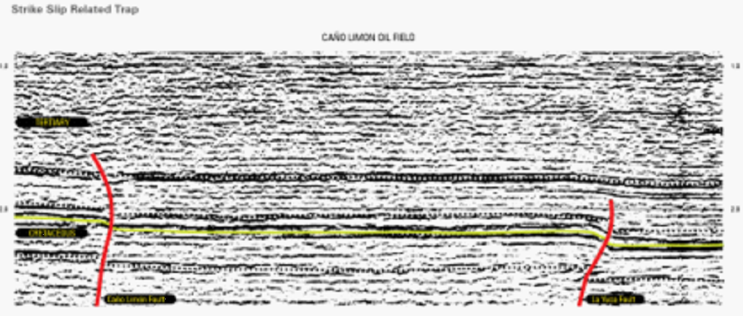
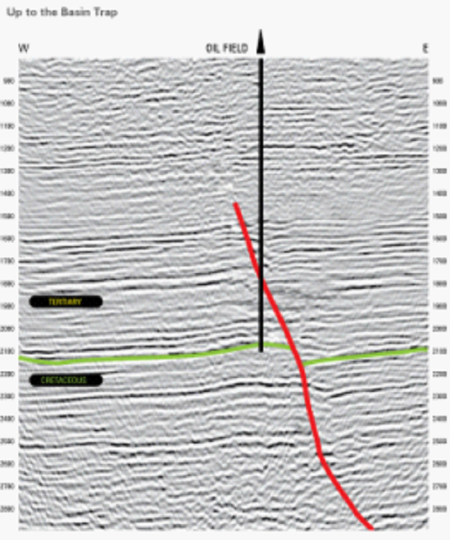
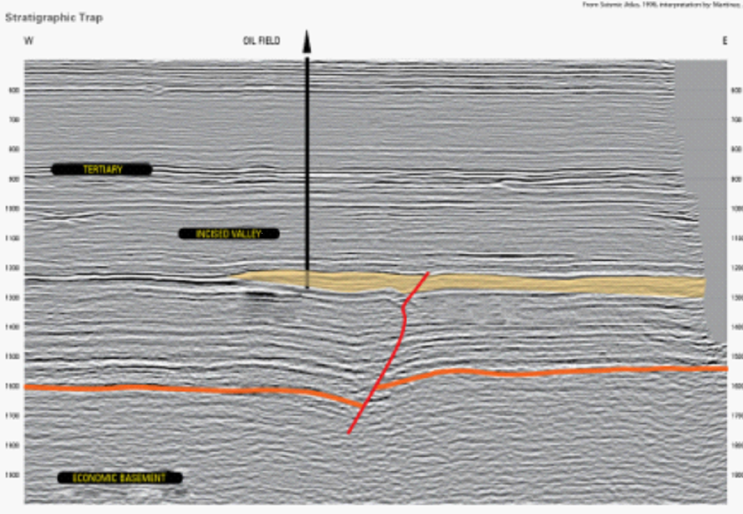
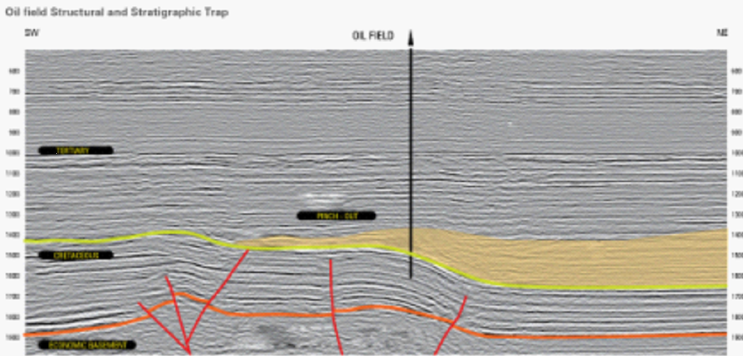
Reservoir
 The Paleogene Carbonera (C-3, C-5 and C-7) and Mirador sandstones are excellent reservoir units. Within the Cretaceous sequence several sandstone intervals are also excellent reservoirs. The Porosity range is 10-30%.

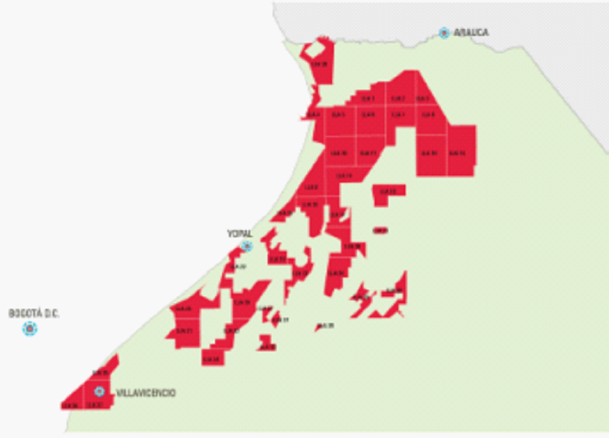
Seal
 The regional seal of the basin is the León Formation. The Carbonera Formation even numbered units (C-2, C-4, C-6, C-8) are recognized as local seals as well as the Cretaceous Gacheta and Guadalupe Formations that may be self-sealant.

Trap
 Exploration drilling has been concentrated in normal up-to-the-basin (antithetic) faults. Poorly tested reverse fault anticlines, low-relief anticlines and stratigraphic traps are all high potential exploration targets.

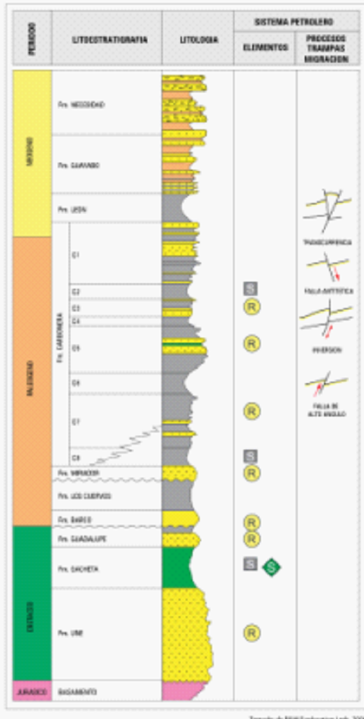
Prospectivity
 The basin has been moderately drilled and subtle stratigraphic traps have not been deeply studied. Potential areas for hydrocarbon accumulation are located in the northern and eastern portion of the basin where pinch-out of reservoirs are affected by meteoric water forming hydrodynamics traps.

Types of plays

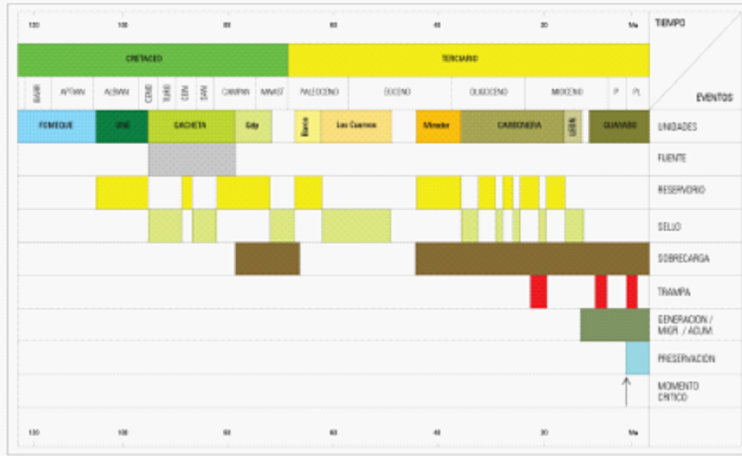




Columna estratigráfica generalizada



Carta de eventos



RESUMEN	
Tipo de Cuenca	▶ Antipal
Área de la cuenca	▶ 225.603 km ² / 22.560.327 Ha
Área ofertada	▶ 20.817 km ² / 2.081.688 Ha
Sísmica 2D disponible	▶ > 96.000 km
Pozos exploratorios	▶ 260
Potencial probable	▶ 124.000 MMBO
Halliburton (2008)	▶ 81 campos menores, 2 campos gigantes, 2 campos mayores

Geología del petróleo

Evidencia de Hidrocarburos

Halliburton (2008) calcula que el volumen de petróleo por descubrir en la cuenca alcanza unos 124.000 MMBO. Dos (2) campos gigantes (Caño Limón, Rubiales) dos (2) mayores (Aplay y Castilla), y más de ochenta (80) campos menores han sido descubiertos en esta región.

Roca Fuente

La principal roca fuente en esta área son las lutitas marino-continuales de la Fm. Gacheta, localizadas por debajo del flanco oriental de la Cordillera Oriental. Estas rocas poseen un Kerógeno tipo II y III, rangos de C.O.T. entre 1-3% y un espesor efectivo de 150-300 pies.

Migración

Dos (2) pulsos de Migración han sido documentados: el primero durante el Eoceno superior-Oligoceno y el segundo comenzó en el Mioceno y continúa en la actualidad.

Roca Almacén

Las arenitas de las Formaciones Carbonera (C-3, C-5 y C-7) y Mirador (Paleógeno) son excelentes almacenadoras de hidrocarburos. En la secuencia cretácica algunos intervalos arenosos son también excelentes reservorios. Su rango de porosidad varía entre el 10-30%.

Roca Sello

El sello regional de la cuenca es la Fm. León. Las unidades C-2,C-4,C-6 y C-8 de la Fm. Carbonera son reconocidas como sellos locales. Las lutitas cretácicas de las Formaciones Gacheta y Guadalupe pueden ser auto-sellantes.

Trampa

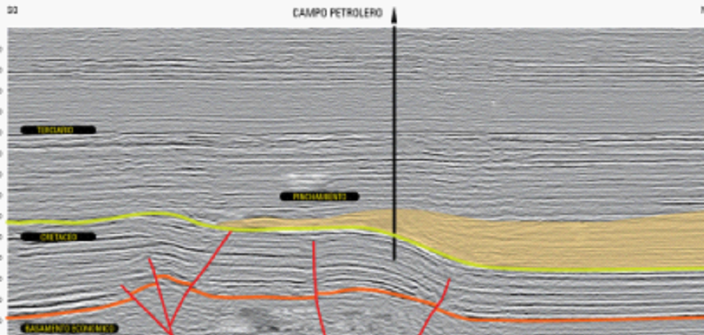
Hasta el momento, la exploración se ha concentrado en las fallas normales antitéticas (up-to-the basin faults). Sin embargo, los anticlinales asociados a fallas inversas y estructuras de bajo relieve, así como las trampas estratigráficas pueden representar un importante objetivo exploratorio.

Prospectividad

La cuenca Llanos Orientales ha sido moderadamente explorada con taladro. Algunas trampas potenciales (ej. estratigráficas) aún no han sido estudiadas en detalle. En la parte norte y este de la cuenca las rocas almacenadoras se acucan contra el basamento, lo que unido a la percolación de aguas meteoricas produce potenciales trampas hidro-dinámicas.

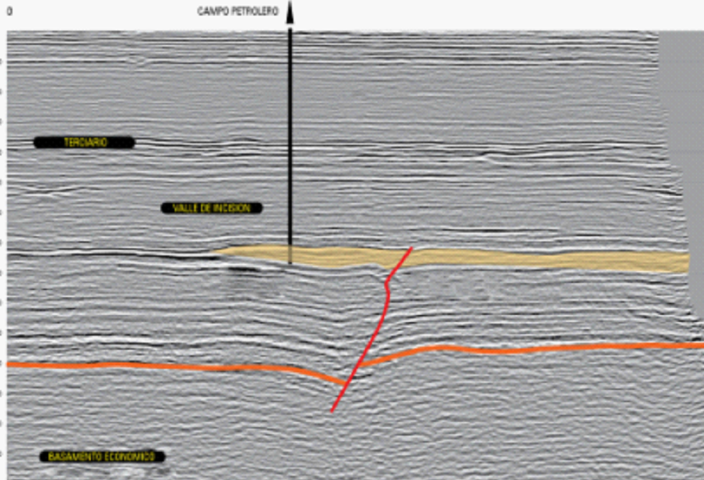
Tipos de plays

Campo de petróleo en trampa estructural y estratigráfica



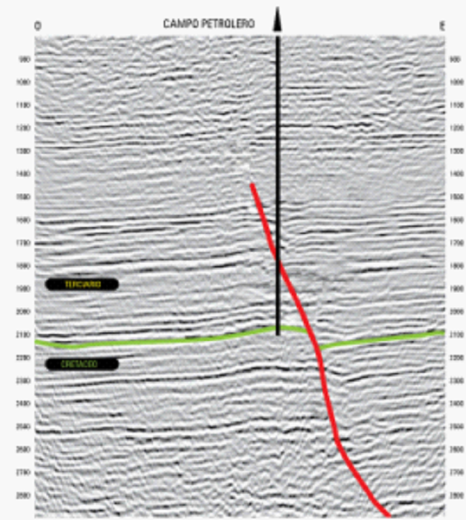
Tomado de Mito Sarmiento, 1996, Interpretación de Monitoreo, I

Trampa estratigráfica



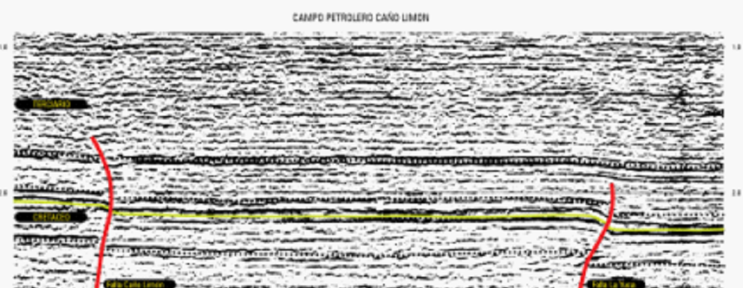
Tomado de Mito Sarmiento, 1996

Campo de petróleo en trampa asociada a falla antitética



Tomado de Mito Sarmiento, 1996

Trampa relacionada a transcurencia



Modificado de Petrobras y Petrobras Geology, Mito Sarmiento and Geo-Petro, Structural Traps II, AAPG, 1995, p. 70