

**ESTUDIO DE LOS CUADRANGULOS (9-h), (9-i), (10-h), y (10-i)  
CUENCA SANTIAGO - REGION NORORIENTAL DEL PERU**

**ESTUDIO DE LOS CUADRANGULOS (9-h), (9-i), (10-h), y (10-i)  
CUENCA SANTIAGO - REGION NORORIENTAL DEL PERU**

## **ESTUDIO DE IMAGENES DE SATELITE EN LOS CUADRANGULOS**

### **9 - h, 9 - i, 10 - h, 10 - i - CUENCA SANTIAGO**

#### **UBICACION**

La zona de estudio del presente informe se encuentra ubicada entre los Departamentos de Amazonas y Loreto, entre los 77° y 78° de longitud oeste y entre los 04° y 05° de latitud sur, los que comprenden los cuadrángulos 9 - h, 9 - i, 10 - h y 10 - i, y que forman parte de la Cuenca Santiago, la que tiene como flancos el Alto Estructural de Guaracayo (al oeste) y la Cordillera de Campanquiz (al este).

Toda ésta área se encuentra cubierta por la típica vegetación tropical, producto del clima húmedo y de la intensa precipitación pluvial.

#### **REFERENCIAS GEOLOGICAS**

La información geológica precedente fue realizada por extensos programas de exploración geológica efectuadas por empresas nacionales y privadas.

Además contamos con los mapas geológicos preliminares realizados por el Ing. Carlos Albán (INGEMMET), los que se efectuaron en base a la compilación de información enviada por Petroperú en convenio con Ingemmet, tanto de mapas como de informes técnicos y a la interpretación de las imágenes de satélite con que contamos. Asimismo, se obtuvo información de la base de datos de Ocurrencias Minerales de Ingemmet.

#### **MARCO GEOLOGICO REGIONAL**

Las cuencas Santiago y Bagua (al sur), están conformadas por unidades morfo - estructurales formando cuencas intramontánicas, cuya configuración ha sido determinada durante el levantamiento andino en el Terciario tardío (Mioceno - Plioceno). En ella se han preservado una secuencia sedimentaria que incluyen rocas de posible edad Mesozoica y Cenozoica.

En lo que respecta a la zona de estudio, básicamente los cuadrángulos 9-h, 9-i, 10-h y 10-i, está constituida por la Cordillera de Guaracayo formando el flanco occidental de la Cuenca Santiago y la Cordillera de Campanquiz forma el flanco oriental de la misma, entre ellos se encuentra la depresión tectónica más importante de la región andino - oriental, la cual está constituida por sedimentos Jurásicos, Cretácicos, Terciario - Cuaternarios y probablemente Paleozoicos, los que muestran un fuerte plegamiento y fallamiento.

Dentro de esta depresión se encuentran alineamientos estructurales formados por anticlinales cortados por fallas longitudinales y transversales, las que han determinado el desplazamiento de los ejes de dichas estructuras, esto ha sido interpretado en base a las líneas sísmicas obtenidas en dicha zona.

Al parecer la cuenca ha sido influenciada no sólo por el plegamiento andino del Terciario, sino además por la existencia de probables núcleos antiguos, tectónica salina o talvez actividad ígnea.

La Cordillera de Campanquiz esencialmente formada por el anticlinal Manseriche, constituye el flanco oriental de la Cuenca Santiago, la cual la separa de la llanura amazónica, siendo los cuadrángulos 9-i y 10-i parte de esta última, caracterizada por su baja y plana topografía y con poco fallamiento, constituyéndose en parte de la Cuenca Marañón.



## ESTRATIGRAFIA

En la Cuenca Santiago afloran rocas del Cretáceo y Terciario, no se ha determinado la presencia de rocas del Paleozoico y Triásico - Jurásico, sólo se presume su existencia en base a la interpretación de los reflectores sísmicos y al análisis geológico regional.

Es así, que el Cretáceo estaría formado por las formaciones Cushabatay, Chonta, Vivian y Cachiyacu. El Terciario conformado por las Capas Rojas Inferiores o Puca Inferior, la que a la vez se subdivide en tres unidades: Huchpayacu (o Manseriche), Casa Blanca y Yahuarango (o Putushim). Le suprayace la Fm. Pozo, las Capas Rojas Superiores o Puca Superior y la Fm. Nieva.

En cuanto a la presencia de rocas ígneas se han detectado aislados ejemplos de actividad ígnea, probablemente de tipo intrusivo y localmente podría tener alguna implicancia en la prospección por hidrocarburos.

## ASPECTO ECONOMICO BASADO EN LA INTERPRETACION DE IMAGENES DE SATELITE

La aplicación de las diferentes técnicas del procesamiento de imágenes de satélite cada vez son más usadas en el campo de la interpretación geológica y geología económica.

Es así, que para este trabajo se han realizado diferentes combinaciones de bandas, filtrados, técnicas de decorrelación y de componentes principales con el propósito de poder tener evidencias de probables zonas que presenten alteraciones o anomalías y muestren signos de implicancia económica.

Para esto se tuvo apoyo de la información de la base de datos de Ocurrencias Minerales de Ingemmet, con los siguientes datos:

Código	Nombre	Ubicación	Latitud	Longitud	Cuad.	Elem.	Mineral	Forma	Depósito
Ama0001	Concesión Sta. María de Nieva	El Cenepa, Prov. de Bagua	04-38-24S	77-52-48W	10-h	Au	Oro Nativo	Irregular	Placeres
Ama0002	Concesión Pongo de Manseriche	El Cenepa, Prov. de Bagua	04-27-12S	77-38-00W	9-h	Au	Oro Nativo	Irregular	Placeres
Ama0013	San Juan	El Cenepa, Prov. de Bagua	04-21-00S	77-42-12W	9-h	Au	Oro Nativo	Irregular	Aluvial
Ama0015	Putushim	El Cenepa, Prov. de Bagua	04-10-30S	77-56-00W	9-h	Evap.	Halita	Irregular	Evaporitas

Además, en la zona que comprenden los cuadrángulos 9 - h y 10 - h se tiene ploteo de información sobre zonas con afloramientos de petróleo, afloramientos de agua salada, impregnaciones de petróleo y la ubicación de 3 pozos perforados por Mobil Oil Co., siendo los siguientes:

Pozo	Coordenadas Geográficas	Coordenadas UTM	Cuadrángulo
Piuntza 1	077-47-50.2W 04-06-29.19S	189,413.11W 9'545,380.26S	9 - h
Putuime	077-55-56.7W 04-22-42.16S	174,501.77W 9'515,420.54S	9 - h
Dominguza 1	077-49-11.3W 04-23-14.59S	187,014.44W 9'514,472.49S	9 - h



## CUENCA SANTIAGO

### COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERALIZADA

EDAD.		UNIDAD LITO.	LITOLOGIA	ESPESOR METROS	DESCRIPCION	
T E R C I A R I O	CUAT. Pleistoceno				Depositos aluviales	
	MIOCENO	NIEVA		2000-3600	Areniscas y limolitas gris azuladas.	
		PUCA SUPERIOR		1700-2000	Areniscas, limolitas y lutitas grises y rojas, continental	
	OLIGOCENO	POZO		230-303	Lutitas grises, fos. calizas al norte areniscas en la base, somero, oil seeps asociados.	
	EOCENO	PUCA INFERIOR	PUTUSHIM		300-600	Areniscas y limolitas rojo ladrillo, continental.
			CASA BLANCA		40-50	Areniscas blancas, oil shows en los pozos Putuime-I y Domingusa-I
	PALEOCENO	MANSERICHE		300-1200	Areniscas, limolitas y lutitas rojas, púrpura, continental.	
C R E T A C I O	MAESTRICHT.	CACHIYACU		50-150	Lutitas y limolitas grises, marino-somero.	
	SANTONIANO	VIVIAN		20-70	Areniscas blancas, grano fino-md. con fluorescencia en Piuntza-I, petróleo de 37.9° API.	
	CONIACIANO	CHONTA		700-1000	Lutitas y calizas grises oscuras, fos, occurrencias lentes arenosas, marino. Petróleo asociado.	
	TURONIANO					
	CENOMANIANO					
	ALBIANO	CUSHABATAY		200-900	Areniscas blancas, crema, grano fino-grueso, capas gruesas, epimeritica.	
APTIANO						
J U R A S I C O	SUPERIOR	BOQUERON		2500-3000	Arenisca roja, marrón, grano fino, estrat. gruesa-masiva con intercalaciones de limolitas roja marrón, continental.	
	MEDIO	PUCARA (SANTIAGO)		11500	Calizas gris-oscuro, micriticas bituminosas, fos, marino.	
	INFERIOR					
TRIASICO.						
P E R M I C O		MITU			Areniscas y conglomerados rojos continental	
		COPACABANA TARMA (MACUNA)		?	Evaporitas, diapiros salinos cuenca Huallaga	
P E N S Y L V A N I A N O					Calizas grises oscuras, fos. marino.	
P R E - C A M B R I C O		BASAMENTO			Granito y metamórficas.	



Por información de los reportes técnicos de Petroperú estos resumideros de petróleo están relacionados a la Fm. Pozo y las zonas de impregnación petrolífera ocurren generalmente en las formaciones Chonta, Vivian y Cushabatay. Los tres pozos exploratorios, han mostrado presencia de hidrocarburos. las muestras del Terciario tuvieron fluorescencia en varios horizontes de los tres pozos; en el pozo Dominguzza 1 se recuperó una pequeña cantidad de petróleo de unas arenas de la Fm. Casa Blanca, en este pozo no se penetró en el Cretáceo. En el pozo Piuntza 1 se obtuvo petróleo de la Fm. Vivian (Cretáceo).

Con todos estos datos, se realizó el procesamiento de imágenes, habiéndose realizado para los cuatro cuadrángulos la combinación de bandas 7, 4, 2 (RGB) y la combinación 4,5,7 (RGB) para los cuadrángulos 9-h y 10-h, ya que ambas son buenas combinaciones para terrenos tropicales, ayudando a diferenciar algunas estructuras de una combinación a otra; las bandas visibles en este tipo de terrenos no son de gran ayuda; también se utilizó la banda 4 (pancromático), ya que es la que representa mejor la configuración estructural del área.

En cuanto al filtrado se usó el de Paso Alto (3 x 3), para el realce de las estructuras y se trató de corregir algunas zonas que presentan nubes y sombras.

Se debe tener presente que muchas veces el filtrado puede ser muy fuerte en zonas planas o con pocas elevaciones, en este caso es preferible no aplicarlo, ya que empareja las tonalidades del color no pudiendo diferenciarse algunos cambios que estén presentes en la zona (suelos, zonas inundadas, etc), como en los cuadrángulos 9 - i y 10 - i, los cuales son parte de la llanura amazónica, en este caso sólo se realiza la imagen mediante histogramas de las bandas.

En cuanto a las técnicas del procesamiento de las imágenes, éstas se realizaron con el fin de dar evidencias de zonas de alteración o mineralización; es así que con la combinación de cocientes de bandas (ratios), las cuales son típicamente usadas para realzar las diferencias espectrales entre las bandas, produce una imagen que puede ser usada para determinar relativas intensidades de dichas bandas y el análisis de componentes principales, el cual usa una transformación lineal de multibandas, las que permiten realzar el contenido de la información, segregando componentes del sonido y reduciendo parte de este data, no fueron de gran ayuda en ninguno de los cuatro cuadrángulos.

Con la técnica de decorrelación, el cual remueve la alta correlación de las bandas multispectrales, producen imágenes como de un color compuesto (RGB); se pudo notar la presencia de algunas coloraciones rojo - naranja en las barras y zonas de playa fluvial en la parte norte del río Santiago, lo que probablemente indique algunas concentraciones de fierro o minerales pesados (ferromagnesianos, magnetitas u otros asociados a ellos), dichas coloraciones van variando hacia la parte central del río y prácticamente al sur no están presentes, esto estaría indicando que el mayor indicio de mineralización se tiene al norte del cuadrángulo 9 - h.

Se tiene conocimiento que el oro aluvial producto de la concentración residual y mecánica es extraído en aquellos sectores que presentan las arenas de los lechos de los ríos y algunas terrazas. Además se tiene información que en la Qbda. Cangasa, existe el mayor volumen de oro aluvial. Asimismo, en la Cordillera de Campanquiz, se tienen bancos potentes de calizas, los que pudieran ser empleados en obras de ingeniería civil e industrial.

En lo que respecta al cuadrángulo 10 - h, el río Marañón es anastomosado, encontrándose en algunas zonas de playa fluvial coloraciones rojo - naranja, esto indicaría que el río transporta algunos minerales pesados, los que se estarían depositando en dichas zonas. Además se tiene referencia de que en las cabeceras del río Pupuntas, se ha encontrado marcasita, no indicándose el lugar exacto y desconociéndose la relación que pueda tener con el oro.



En cuanto al río Nieva, éste presenta una coloración más rojiza a lo largo de toda la quebrada, iniciándose desde la localidad de Santa María de Nieva, en este caso, estaría indicando que la dirección de ingreso de las aguas es de sur a norte y teniendo en cuenta que se tiene un pequeño banco de arenas hacia el margen izquierdo del río Nieva, se puede asumir que las zonas de placeres se encuentran al norte del cuadrángulo 10 - h.

Además, comparándose con la hoja 10 - h, con combinación de bandas 7, 4, 2 (RGB), este distributivo tiene un color casi negro, por lo tanto su reflectancia es menor e indicaría que las aguas son más limpias y profundas en comparación con las aguas del río Marañón que por ser anastomosado lleva mayor cantidad de material suelto o de arrastre, por lo tanto su reflectancia es mayor esto se demuestra por su coloración azul y magenta.

En lo que respecta a los cuadrángulos 9 - i y 10 - i, las técnicas del procesamiento de imágenes no dieron resultados; sólo se observan abundantes zonas de inundación o zonas pantanosas en áreas cercanas al río Morona, las que tienen coloraciones azul-violeta, las que indican zonas de gran humedad.

En cuanto a la observación directa de algunas estructuras en las imágenes de satélite se observa que en el cuadrángulo 9 - h, se tiene rasgos de las probables estructuras Putuime - Cayamaza y Atzacuza - Chingana, las que estarían dentro de los alineamientos Putuime y Dominguza. De los informes de Petroperú se sabe que la estructura Cayamaza es un anticlinal de sobreescurrimiento con posibilidades de entrapamiento estructural por migración secundaria, en volúmenes discretos; aparentemente los objetivos en la Fms. Casa Blanca y Vivian se encuentran abiertos sin cierre estructural y la edad relativamente joven de la estructura y el hecho de que el anticlinal se haya formado en una zona hundida durante el Cretáceo y parte del Terciario, le resta prioridad.

De la estructura Atzacuza - Chingana, corresponde a un anticlinal de sobreescurrimiento, presenta condiciones de trampa en la culminación del anticlinal cerrado contra la falla. El pozo Dominguza 1, perforado por Mobil Oil (1968), en el flanco norte de la culminación encontró indicios pobres a regulares de petróleo en la Fm. Pozo Basal y Capas Rojas Inferiores; el pozo no pudo alcanzar sus objetivos primarios en la sección cretácica por repetición de la sección de las Capas Rojas Inferiores y fue abandonado a la profundidad de los 10,142'.

En el Cuadrángulo 10-h, se presentan algunas estructuras entre los ríos Marañón y Nieva, las que se encuentran ligeramente alineadas, correspondiendo probablemente al alineamiento Hueshma - Pajacusa, que según la información sísmica, éstas tienen contornos dómicos que demuestran que están controladas por intrusiones salinas diapíricas. En todas estas estructuras las posibles trampas de hidrocarburos pueden estar asociadas al cierre paleo-estructural, aunque el riesgo de migración de los hidrocarburos está presente debido al movimiento de la cuenca hacia el NO, pudiendo haber abierto dichas trampas.

## CONCLUSIONES

- No se cuenta con información escrita de datos de campo que indiquen alteraciones o zonas anómalas.
- Debido a la densa vegetación, el uso de las diferentes técnicas del procesamiento de imágenes se hace casi imposible la detección de alteraciones en la zona.
- Se tiene conocimiento que existen dos tipos de estructuras prospectivas: una relacionada a intrusiones salinas y otra a plegamiento - escurrimiento , esto en base a la interpretación de las líneas sísmicas, por lo que las estructuras observadas en las imágenes corroboran dichos alineamientos estructurales antes ya estudiados.

## RECOMENDACIONES

- Es necesario hacer un muestreo de campo de zonas que presenten anomalías durante la próxima visita que se haga a la zona.

## BIBLIOGRAFIA

Rodríguez, Aldo. 1976: Evaluación Geológica de las Cuencas Bagua y Santiago, Informe Técnico - Petroperú.

González, Grover. 1976: Evaluación Geológica Preliminar del Area Santiago - Nieva, Informe Técnico - Petroperú

Pardo, Alfredo. 1984 : Análisis Estructural del Lote 50, Informe Técnico - Petroperú.

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) - 1970 : Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales de la zona de los Ríos Santiago y Morona

ERIKA GRANDEZ BENAVIDES.  
Febrero, 1997.



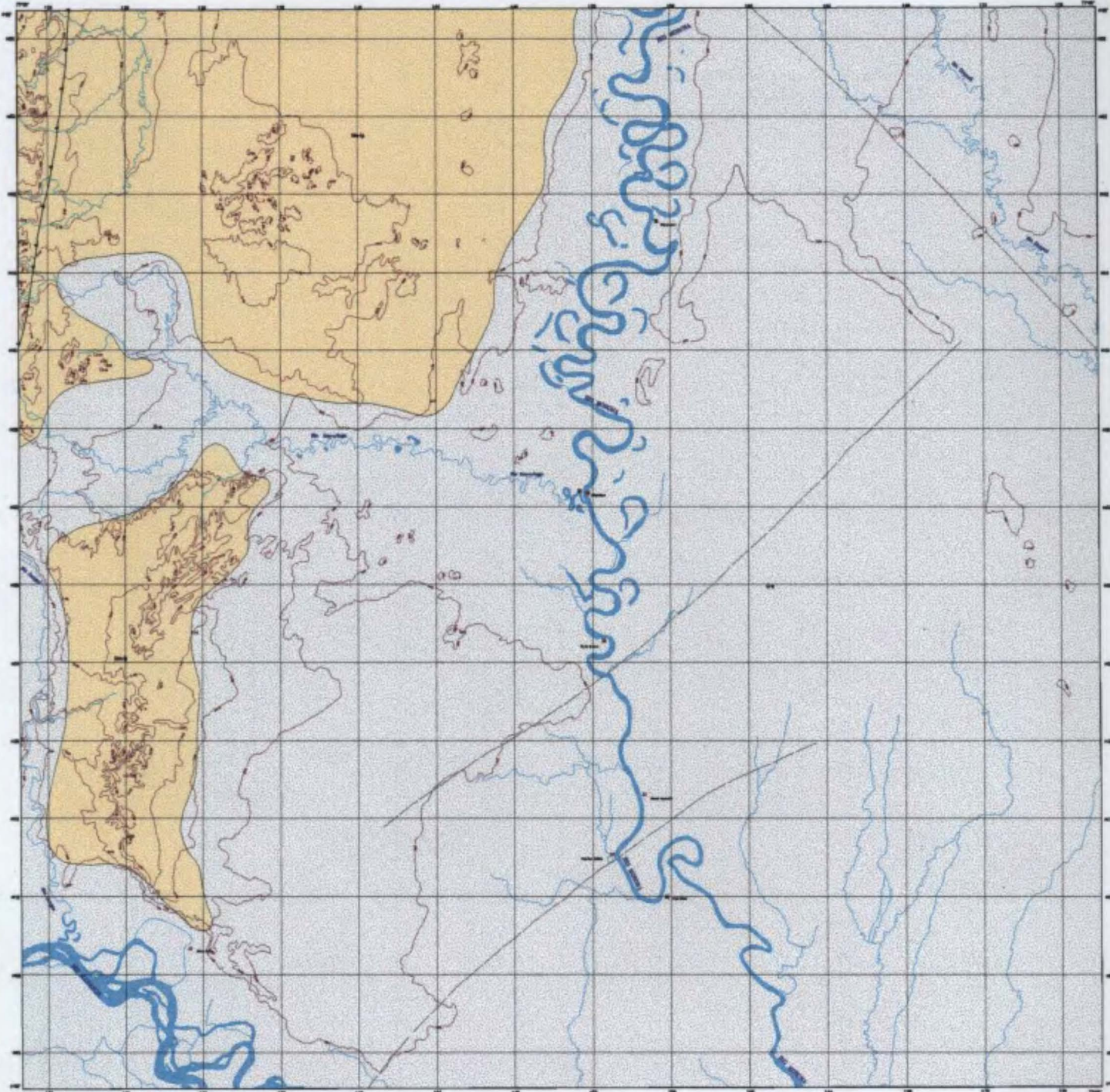




# MAPA GEOLOGICO DEL CUADRANGULO DE MAYURIAGA

PROYECTO ORIENTE

EDICION 1 HOJA 1462 (9-1)



### LEYENDA

		Unidad Geológica	
Estratigráfico	Forma	Nombre	Simbología
	Superior	Forma	Alfaro
Medio	Forma	San Juan	[Symbol]
Inferior	Forma	San Juan	[Symbol]

REPÚBLICA DEL VENEZUELA  
 MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS  
**INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO**  
 PROYECTO ORIENTE  
 DEPARTAMENTO DE LABORES  
 SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL  
 ESCALA 1:50,000  
 PROYECTO ORIENTE, LÍNEA DE MAYURIAGA

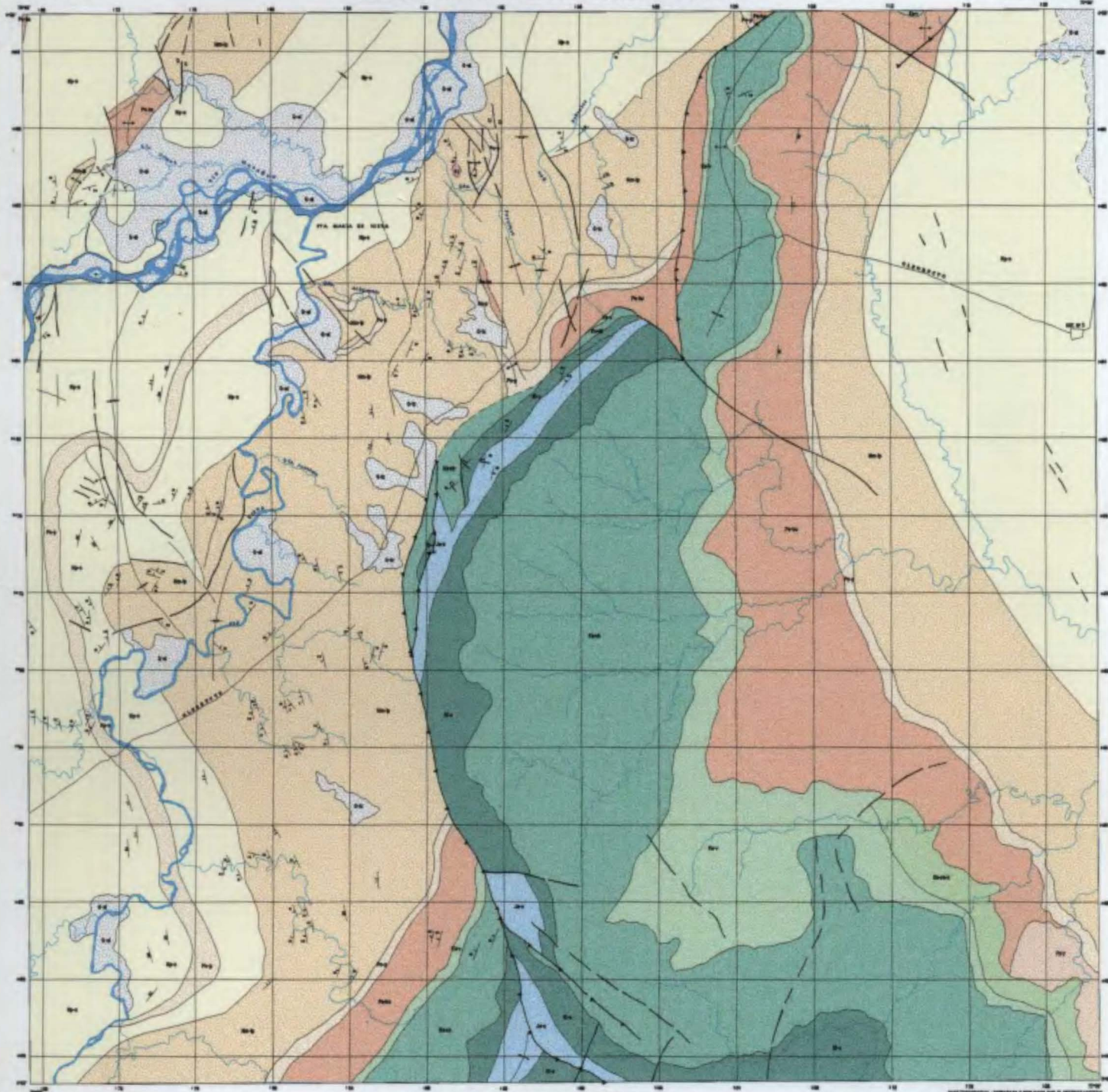
### SIMBOLOGIA

- [Symbol] Contacto tectónico
- [Symbol] Faja de falla
- [Symbol] Faja de falla



1:1	1:2	1:3	1:4
1:5	1:6	1:7	1:8
1:9	1:10	1:11	1:12





MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

PROYECTO ORIENTE

DEPARTAMENTO DE LÓRITO

ESCALA 1: 50 000

PROYECTO ORIENTE, LÓRITO, 1967

LEYENDA

ERA	SERIE	GRUPO	UNIDADES LITOLÓGICAS	Color
CENOZOICO	CUATERNARIO	ALUVIONES	Depositos aluviales	Amarelo
		PLACAJONES	Placajes	Verde claro
	NEÓGENO	PLACAJONES	Fanestras de Placajes	Verde claro
		BAHÍAS	Bayas	Verde claro
PALEÓGENO	EL GUAYANO	Fanestras de Guayano	Verde claro	
	EL GUAYANO	Fanestras de Guayano	Verde claro	
MESOZOICO	CRETÁCICO	EL GUAYANO	Fanestras de Guayano	Verde claro
		EL GUAYANO	Fanestras de Guayano	Verde claro
	CRETÁCICO	EL GUAYANO	Fanestras de Guayano	Verde claro
		EL GUAYANO	Fanestras de Guayano	Verde claro
CRETÁCICO	EL GUAYANO	Fanestras de Guayano	Verde claro	
	EL GUAYANO	Fanestras de Guayano	Verde claro	

SIMBOLOGÍA

- Fallas y Discontinuidades
- Fallas con deslizamiento lateral
- Fallas con movimiento normal
- Fallas con movimiento inverso
- Fallas con deslizamiento lateral e inverso
- Fallas con deslizamiento lateral y normal
- Fallas con movimiento inverso y normal
- Fallas con deslizamiento lateral, inverso y normal
- Fallas con deslizamiento lateral e inverso
- Fallas con deslizamiento lateral y normal
- Fallas con movimiento inverso y normal
- Fallas con deslizamiento lateral, inverso y normal



10	20	30	40
50	60	70	80
90	100	110	120
130	140	150	160



