



## **SUBDIRECCIÓN TÉCNICA**

**LOCALIZACIÓN RECOMENDADA PARA LA PERFORACIÓN DE UN POZO  
ESTRATIGRÁFICO EN LA CUENCA SAN JUAN**

**CONTRATO No. 055 de 2007  
LOCALIZACIÓN DE POZOS ESTRATIGRÁFICOS EN CADA UNA DE LAS  
SIGUIENTES CUENCAS: CHOCÓ, CESAR-RANCHERÍA, SINÚ (ZONA SUR),  
CAUCA-PATÍA, LLANOS ORIENTALES Y CAGUÁN**

**PRESENTADO POR:**



**GEOCONSULT LTDA**

**FEBRERO DE 2008**

## INTRODUCCION

En desarrollo del contrato ANH-055 “Localización de Pozos Estratigráficos”, Geoconsult recomendó la perforación de dos pozos estratigráficos en la cuenca Chocó, uno en la subcuenca Atrato y uno en la subcuenca San Juan.

La ANH analizó las localizaciones propuestas y realizó verificación en campo de la viabilidad logística para su perforación. Con posterioridad a dicho análisis la ANH detectó serias dificultades desde el punto de vista logístico, especialmente por la imposibilidad de poner un taladro en el sitio recomendado para la perforación del pozo San Juan Estratigráfico-1, dado que no existe un puente sobre el río Tamaná que permita el transporte terrestre de equipos a la localización propuesta.

Como consecuencia, la ANH solicitó a GEOCONSULT ubicar un nuevo pozo en las proximidades de la intersección de la línea ANH-2005-01 con la carretera Condoto-Nóvita, donde las vías de acceso permiten el transporte del equipo de perforación.

En el presente documento se presenta la prognosis para la localización del pozo San Juan Estratigráfico 1-A.

### 1. ACTIVIDADES REALIZADAS

1. Discusión con la ANH sobre los inconvenientes de logística que se presentaban para la perforación del pozo San Juan Estratigráfico-1, al sur del río Tamaná.
2. Evaluación de la información disponible para definir una nueva ubicación.
3. Análisis y edición de información de UKOOAS del programa ANH-CHBN. Se debe tener en cuenta que la información recibida por Geoconsult por parte de la ANH presentaba problemas de coordenadas para la carga de datos.
4. Generación de nuevo archivo de UKOOAS.
5. Carga e interpretación en el sistema de las líneas del programa Chocó-2005 (líneas ANH-CHBN).
6. Definición de una nueva localización para la perforación de un pozo estratigráfico en la subcuenca San Juan.

## 2. INFORMACIÓN UTILIZADA

Para la interpretación de la línea ANH-CHBN-01, se utilizaron los mapas geológicos de Ingeominas, planchas 203, 204 y 222, el mapa geológico realizado por Dunia Consultores en el sector de Condoto a escala 1:100.000 y las planchas topográficas 203IV-D, 222-II-A y 222-II-B a escala 1:25.000 sobre las cuales se plotearon los puntos de disparo corregidos de las líneas ANH-CH 1, 2, 4, 6 y 8.

En la interpretación del pozo San Juan Estratigráfico-1 no se incluyó la interpretación del programa ANH-CH-2005 debido a que las UKOOAS suministradas tenían problemas de coordenadas, no siendo posible establecer con exactitud el cruce con los demás programas y cruces entre ellas mismas. Se detectaron puntos de disparos que repetían coordenadas y fue necesario realizar la depuración de los archivos de las UKOOAS, que permitió un amarre confiable de este programa con el programa San Juan-81, con una corrección en cerca de 170 puntos de disparo (cruce anterior con la línea SJ-81 2600, punto de disparo 3363; cruce corregido con la línea SJ-81 2600, punto de disparo 3196). Una vez realizadas las correcciones sobre las 5 líneas se convirtieron a origen Bogotá, se volvió a cargar la sísmica y se realizó la interpretación.

## 3. INTERPRETACIÓN

Dunia (2006) reporta en la subcuenca San Juan, la presencia de una espesa secuencia de sedimentos del Cretácico Superior (complejo Santa Cecilia la Equis), 600 m. del Paleoceno-Eoceno (Formación Iró) y cerca de 1400 m. del Mioceno Inferior a Medio (formaciones Itsmina y Conglomerados de la Mojarra, **Figura 1**). En dicho estudio se reporta un hiato durante el Mioceno Superior – Plioceno, sin embargo la cartografía del Ingeominas (1999, 2002) para la misma zona muestra la presencia de la Formación Condoto, la cual aflora en superficie y cerca al cruce de las líneas sísmicas ANH-CH-01 y 04, **Figura 2**.

Es importante mencionar adicionalmente que en la cartografía del Ingeominas al pasar de una plancha a otra, no se observa continuidad ni de las unidades cartografiadas ni de la nomenclatura utilizada en las diferentes planchas (**Figura 2 y Tabla 1**). Las anteriores observaciones nos llevan a deducir que sobre la geología de este sector de la cuenca quedan muchas dudas por resolver tales como la unificación de la nomenclatura estratigráfica (**Tabla 1**), la continuidad e identificación en subsuelo de las unidades identificadas en superficie y los cambios laterales de facies, incluyendo la posible calidad como roca generadora de las secuencias calcáreas y arcillosas reportadas en el Complejo Santa Cecilia la Equis.

En cuanto al complejo Santa Cecilia La Equis, de edad Cretácico Superior, existe una gran variedad de nombres e interpretaciones. El mismo Ingeominas

en planchas contiguas tiene diferentes nombres, a saber, Formación Barroso, Formación Penderiscos, Miembros Nutibara y Urrao, y Grupo Cañas Gordas. Braspetro (2001) en algunas áreas lo denomina Grupo Dagua que comprende las formaciones Cisneros y Espinal. Nelson (1957 y 1962 en: Álvarez, 1983) se refieren a esta secuencia como grupo Dagua y Grupo Diabásico.

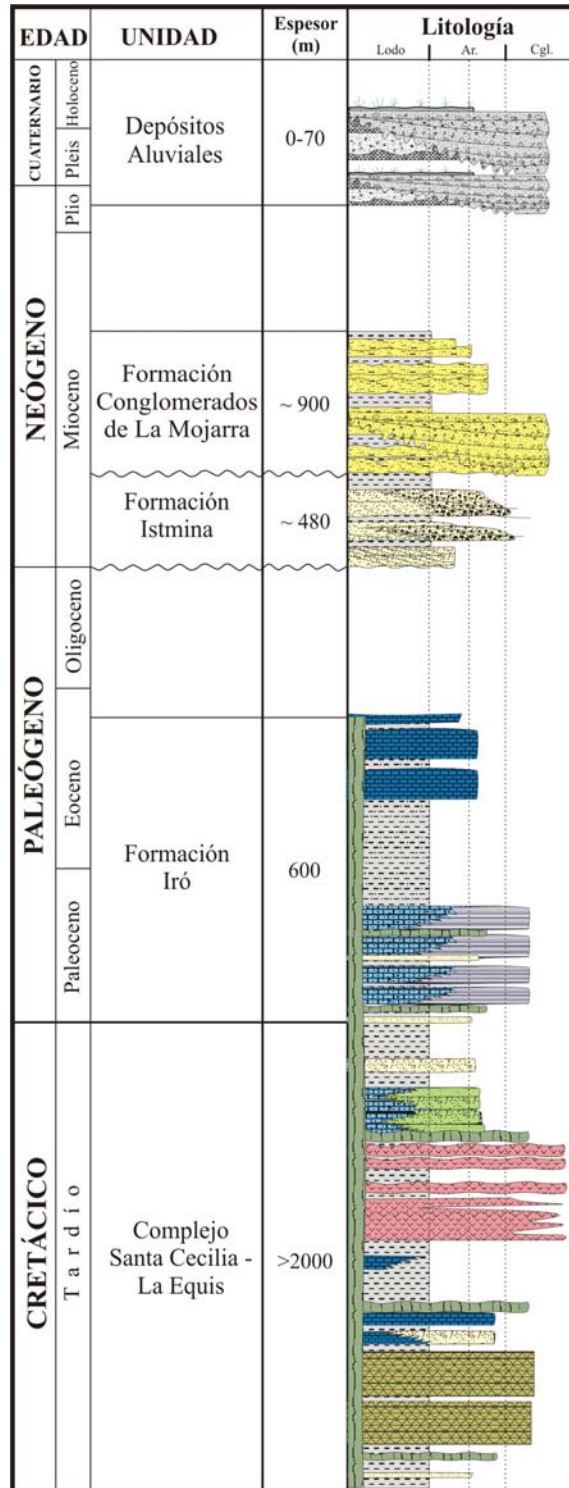
La interpretación de datos en subsuelo en la línea ANH-CH-2005-04 permite identificar la presencia de dos grandes bloques separados por un alto de basamento, los cuales corresponden con las subcuencas del Atrato al noroeste y de San Juan al sureste (**Figura 3**) con secuencias de sedimentos claramente diferenciables. En la línea ANH-CH-2005-01 (**Figura 4**), con orientación SW-NE se observa una serie de fallas inversas subverticales a verticales, que pertenecieron a un sistema transtensivo y que en el último evento de deformación transpresivo, fueron invertidas y generaron estructuras tipo *pop up* y cabalgamientos importantes en algunas áreas.

#### 4. PROGNOSIS

La localización recomendada para la perforación del pozo San Juan Estratigráfico-1A (**Figuras 4 y 5**) está ubicada en el flanco sur occidental de un sinclinal, cuyo eje corre en dirección NE-SW, pasando por la población de Novita y corresponde a un depocentro o graben invertido. La secuencia a ser perforada por el pozo San Juan Estratigráfico-1A (**Tabla 2**) se infiere de la nomenclatura utilizada para el área por los diferentes autores, la descripción litológica de las unidades presentes en el sector de la cuenca realizadas por Dunia 2006 y la cartografía del Ingeominas de las planchas 203, 204 y 222.

El cálculo de los topes y espesores en profundidad se realizó con datos de velocidad tomados del pozo Pavurita-1, que aunque lejano, es el único dato de subsuelo disponible para hacer la conversión. Teniendo en cuenta que la mayor parte de la secuencia a perforar es del Terciario, se estima que las velocidades mostradas en este pozo pueden ser aplicadas a esta parte de la cuenca.

Los tiempos dobles (TWT) para la prognosis de los topes se midieron con un datum de 900 ms, donde el cero corresponde a los primeros arribos. Es de aclarar que la sísmica original tiene un datum de referencia de 1,000 ms y para la interpretación en el sistema Geographix se hizo un desplazamiento (*shift*) de -500 ms para amarrar con el programa San Juan 81. Los primeros arribos se tomaron con base en la imagen sísmica pre-reproceso (.tiff), considerando que la sombra presente en los primeros 200 ms no corresponde a información real.



**Figura 1. Columna estratigráfica generalizada. Fuente: Dunia, 2006.**

EDAD		AREA DEL RIO SAN JUAN					AREA DEL ATRATO	
		PRESENTE TRABAJO	OPPENHEIM 1949	TEXACO 1989	FIGUEROA & NUÑEZ 1990	MERA & PIRAGUA 2000	COSSIO 2002	HAFFER 1967
CUATERNARIO	HOLOCENO			ALUVIONES & TERRAZAS			ALUVIONES & TERRAZAS	FORMACION QIBDO
	PLEISTOCENO	DEPOSITOS ALUVIALES					FORMACION RAPOSO FORMACION MAYORQUIN	
NEOGENO	PLIOCENO			FORMACION ATRATO	FORMACION MUNGUIDO		FORMACION NOVITA	FORMACION SIERRA
	MIOCENO			FORMACION MUNGUIDO HIATO			HIATO	FORMACION NAPIPI
PALEOGENO		FORMACION CONGLOMERADOS DE LA MOJARRA FORMACION ISTMINA		FORMACION CONDOTO FACIES SUBUCO FACIES CONDOTO	GRUPO SAN JUAN FORMACION CONDOTO FORMACION CONGLOMERADOS DE LA MOJARRA FORMACION ISTMINA FALLA		GRUPO SAN JUAN FORMACION CONDOTO FORMACION CONGLOMERADOS DE LA MOJARRA FORMACION ISTMINA FALLA	FORMACION UVA
	OLIGOCENO			HIATO				
				FORMACION SIERRA				
	EOCENO	FORMACION IRO		FORMACION IRO	FORMACION TADO	FORMACION IRO UNIDAD SUPERIOR	FORMACION TADO	FORMACION SALAQUI
	PALEOCENO					UNIDAD MEDIA HIATO		FORMACION CLAVO
CRETACICO TARDIO		COMPLEJO SANTA CECILIA LA EQUIS	FORMACION IRO		FALLA	UNIDAD INFERIOR	FALLA	HIATO
				GRUPO DAGUA		?		FORMACION VALLESI

Tabla 1. Nomenclatura estratigráfica utilizada por diferentes autores en la cuenca Choco. Fuente: Dunia, 2006

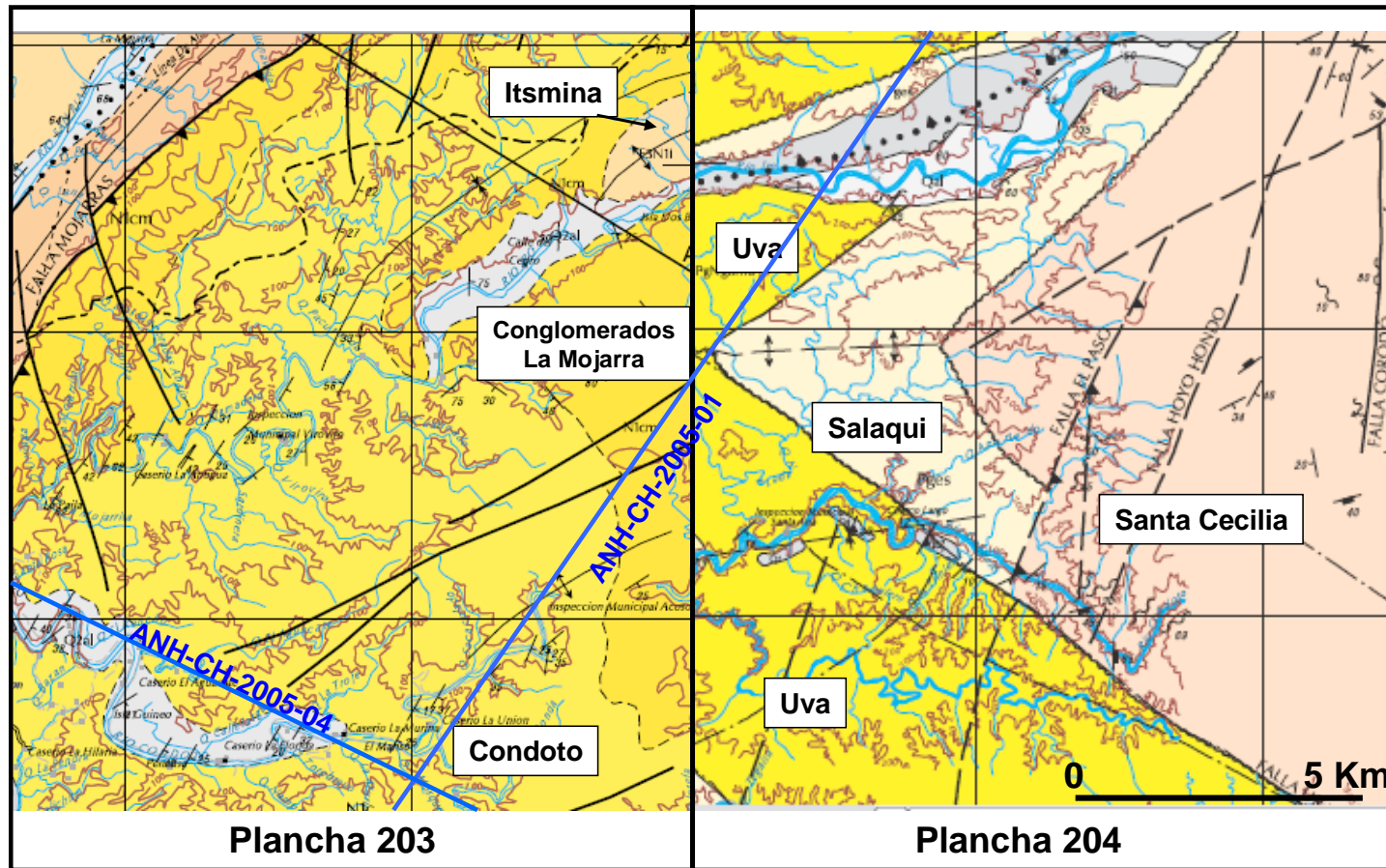


Figura 2. Cartografía geológica del Ingeominas, planchas 203 y 204. Nótese el cambio de nomenclatura entre las dos planchas.

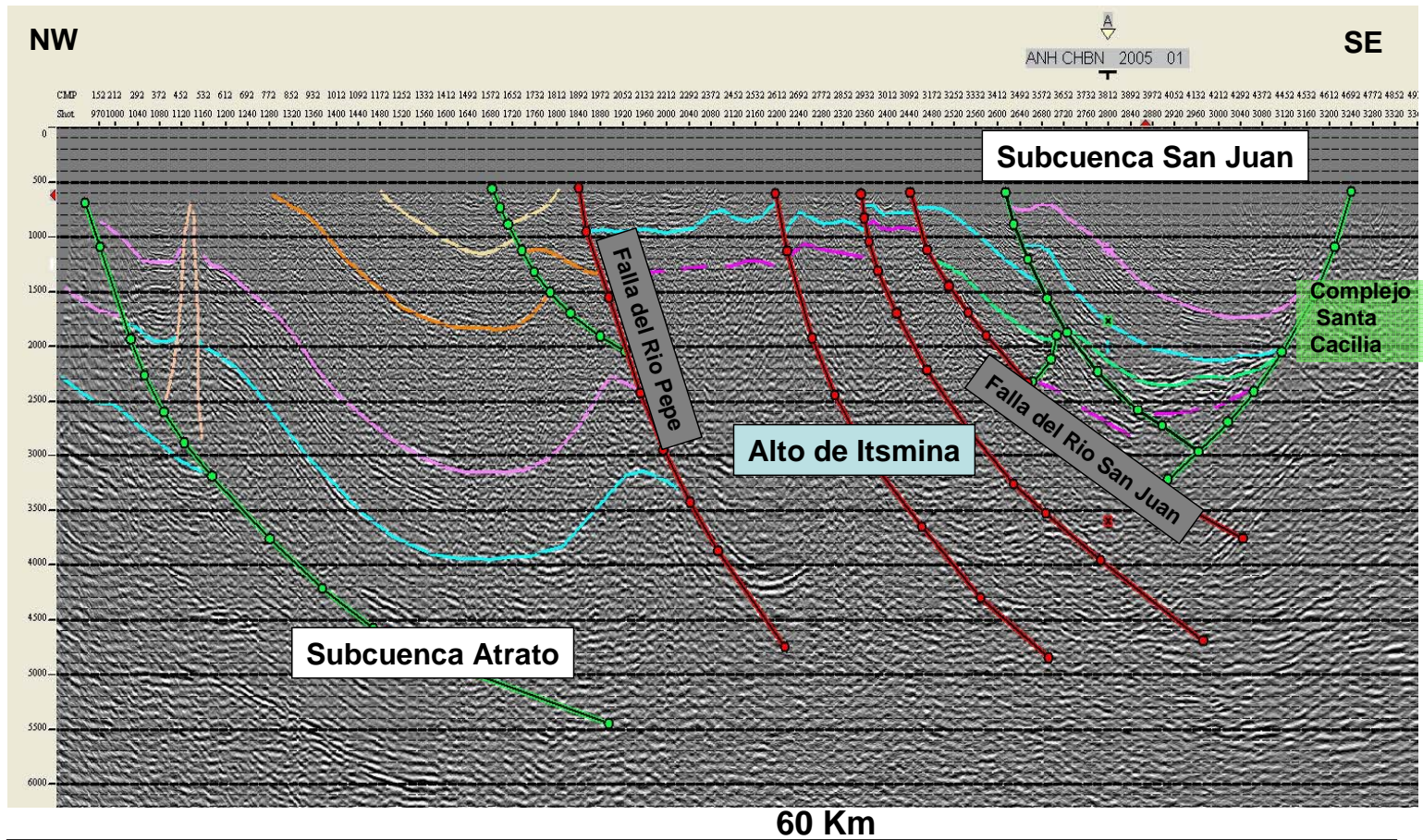
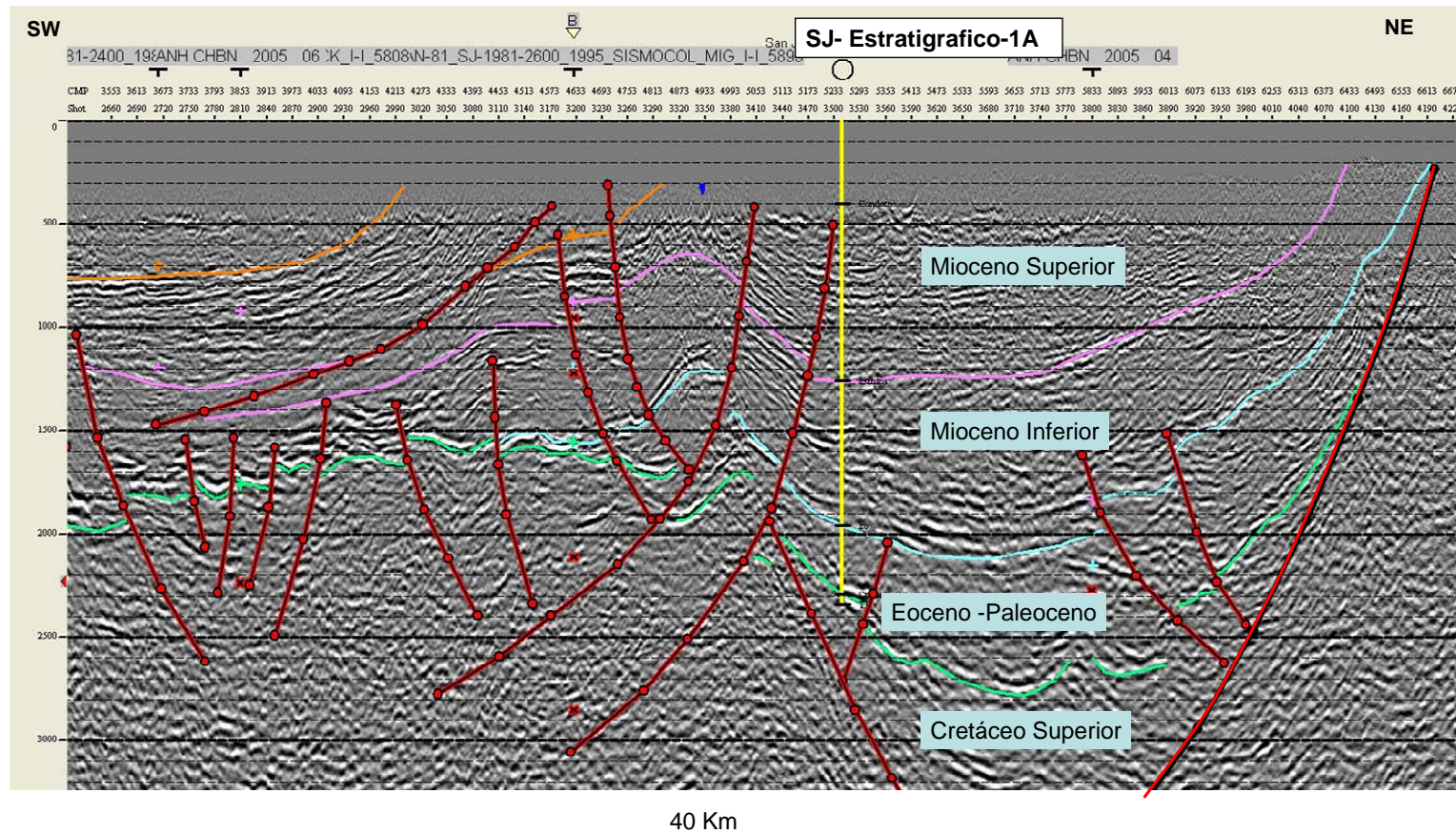


Figura 3. Interpretación línea sísmica ANH-CH-2005-04. Para localización, ver figuras 2 y 5. A la izquierda, depocentro del Atrato con sedimentos hasta 5 segundos. A la derecha, subcuenca San Juan con sedimentos hasta 2.5 segundos.



**Figura 4. Interpretación línea sísmica ANH-CH-2005-01 y localización pozo San Juan Estratigráfico-1A, amarrada a geología de superficie de Ingeominas, 1999 y 2002. Ver figura 3 para su localización.**

Unidad Cronoestratigráfica	Formación	Tiempo doble (mseg)	V. Intervalo Pies/seg	Tope (Pies)
Mioceno Superior-Medio	Condoto Conglomerado Mojarra	0	8,000	0
Mioceno Inferior - Oligoceno	Itsmina Sierra	860	9,000	3,450
Eoceno Superior – Inferior – Paleoceno ?	Iró	1,560	10,000	6,600
Cretáceo Superior	Espinal – Cisneros Santa Cecilia la Equis Grupo Dagua ?	1,900	11,500	8,300
Profundidad Final	TD	2,000		8,880

**Tabla 2. Prognosis pozo Atrato Estratigráfico-1A**

**Localización del pozo: punto de disparo 3510 de la línea ANH-CHBN-01**

**Coordenadas:**

ITEM	COORDENADAS ESTABLECIDAS EN GEOGRAPHIX		CORDENADAS PASADAS A 3º OESTE		CORDENADAS GAUSS-KRÜGER CORREGIDAS EN MAGNA SIRGAS (m) - 3º OESTE		COORDENADAS ELIPSOIDALES EN EL SISTEMA MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTA	
	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD
SAN JUAN ESTRATIGRAFICO 1	1045743	717415	1045743	1047415	1045750,8	1047404,7	05°00'35,2"	-76°39'00,2"

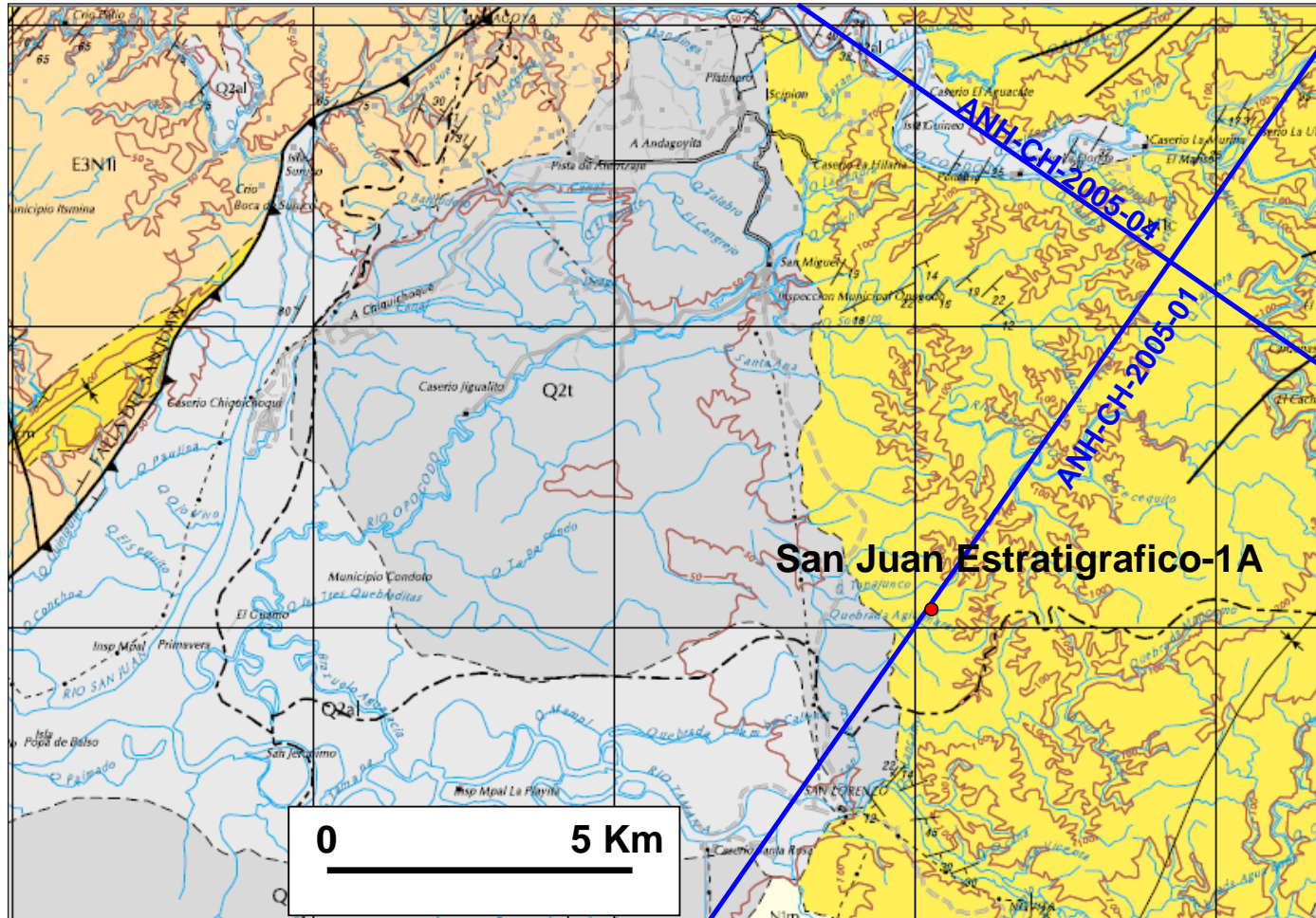


Figura 5. Localización pozo San Juan Estratigráfico-1A, Mapa geológico Ingeominas, Plancha 203.

Localización recomendada para la perforación de un pozo estratigráfico en la Cuenca San Juan

## 5. INCERTIDUMBRES

- **Estratigrafía**  
Como se mencionó arriba, a nivel de cartografía geológica existe aún mucha ambigüedad en cuanto a la nomenclatura usada y edades asignadas a las diferentes unidades. Debido a que existen dos (2) depocentros separados por un alto de basamento, los espesores de las unidades y edades varían mucho de un lado a otro, de igual forma que sus facies.

Los límites formacionales en la mayoría de los casos son discordancias, las cuales no son fáciles de seguirlas sísmicamente de un lado a otro en las subcuencas, motivo por el cual la nomenclatura estratigráfica cambia de un lugar a otro.

- **Conversión t/z**  
Las velocidades fueron extrapoladas de un pozo lejano, el Pavurita-1, perteneciente a otra provincia geológica.
- **Calibración pozo sísmica.**  
No existe algún pozo en esta subcuenca para correlacionar. Únicamente se amarró con la geología de superficie y se siguieron las principales discordancias.

## 6. PROGRAMA DE PERFORACION POZO SAN JUAN ESTRATIGRÁFICO-1A

### TAMAÑO DEL HUECO

INTERVALO	DIMENSION BROCA
0 – 40´	26”
40 – 400´	17 1/2”
400 – 3500´	12 1/4”
3500´ – 8880´	8 1/2”

Tomar corazones en los intervalos arenosos:

### REGISTROS DE POZO

CORRIDA	TIPO DE REGISTRO
Corrida-1 de 40´ - 400´	Resistivos, SGR, Sónico, Densidad -
Corrida-2 de 400´ - 3500´	Neutrón, Dip (SHDT), VSP, CHECK
Corrida 3 de 3450´ - 8880´	SHOT, Desviación, FMI.

### REVESTIMIENTOS

Conductor

Para estabilizar infraestructura de pozo, controlar formaciones no consolidadas.

Tamaño	Peso	Grado	Unión	Intervalo
20"	94	K-55	BUT	0 – 40´

Accesorios  
Zapato Guía.

#### Superficie

Para prevenir contaminación de acuíferos, conectar equipos de cabeza de pozo y prevenir pérdidas de circulación.

Tamaño	Peso	Grado	Unión	Intervalo
13 3/8"	54.5	J-55	STC	0 – 400´

Accesorios  
Zapato Guía, collar flotador, centralizador

#### Intermedio

Para proteger el hueco en zonas de altas presiones de formación y en zonas de discordancias detectadas.

Tamaño	Peso	Grado	Unión	Intervalo
9 5/8"	40	N-80	BUT	0 – 3500´

Accesorios  
Zapato Guía, collar flotador, centralizadores

#### Liner

Asentar Liner para proteger derrumbes y condiciones de inestabilidad en el pozo, según las condiciones de la perforación y registros.

### CEMENTACION

Revestimiento	Tamaño	Hueco	Sacos	Clase	Tope
Conductor	20"	26"	50	A	Superf
Superficie	13 3/8"	17 1/2"	450	C	Superf
Intermedio	9 5/8"	12 1/4"	1050	C	Superf
Liner	7"	8 1/2"	A definir según registros		

Usar aditivos para controlar la pérdida de circulación y de filtrado.

### LODO DE PERFORACION

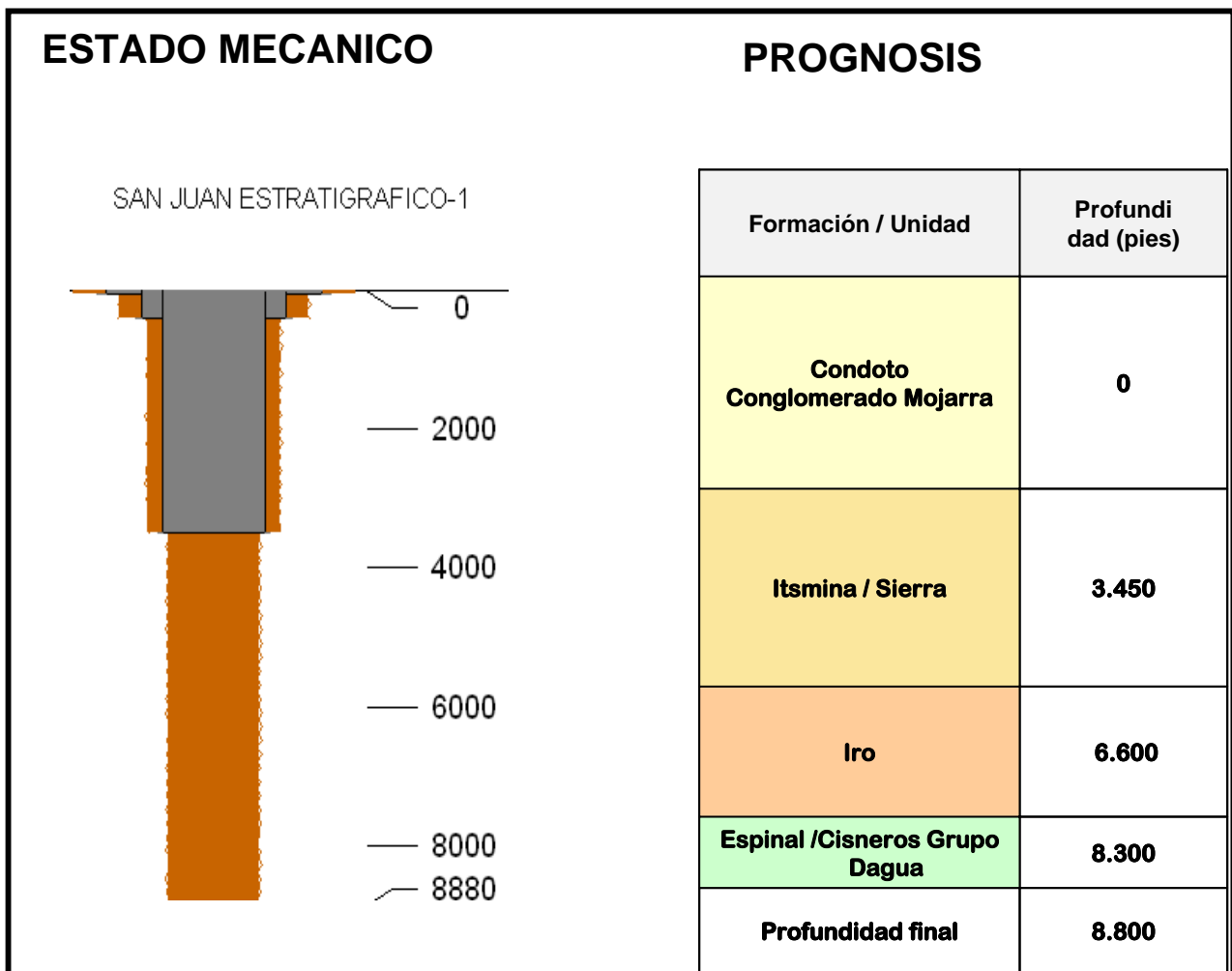
Usar lodo base bentonita hasta asentar revestimiento conductor y superficial con bajo contenido de sólidos y 7 lbs/galón.

Después de asentar revestimiento de 13 3/8 usar lodo base bentonita mas inhibidores de hinchamiento de arcillas y cloruro de potasio hasta 2800' con las siguientes propiedades:

Densidad 8 Lbs/galón  
 Viscosidad 30 seg max  
 Filtrado < 5 cc

Perforar hueco de 8 1/2" con lodo las siguientes propiedades con 3% de aceite en volumen e inhibidores de hinchamiento de arcilla:

Densidad 9 Lbs/galón  
 Viscosidad 50 seg max  
 Filtrado < 3 cc



**Figura 6. Estado Mecánico y Prognosis Pozo San Juan Estratigráfico 1A**