



PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION GENERAL DE MINAS



34 16 3 1916 1916 10

INFORME SOBRE LOS TERRENOS PETROLIFEROS
DEL MORRO QUEMADO
EN LA PROVINCIA DE JUJUY

Por el doctor Guido Bonarelli, geólogo de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología del Ministerio de Agricultura.
(Oficial)

Buenos Aires, enero de 1916

Primer pregunta. Manifestaciones superficiales de petróleo observadas en la provincia de Jujuy.

Hasta la fecha sólo se conocían en la región de referencia, las manifestaciones siguientes:

- A) Laguna de la Brea, a la derecha del río San Francisco, a unos 20 kms. al sudeste de la estación Yuto (F.C.C.N.) ramal a Embarcación, departamento de Santa Bárbara.
- B) Aibal, o Arroyo de la Brea, a unos 20 kms. al O.N.O. de la Estación "El Quemado" (F.C.C.N.), ramal a Embarcación departamento de San Pedro.
- C) Garrapatal, a unos 20 kms. al O.S.O. de dicha estación en la quebrada del Sauce, departamento de San Pedro.
- D) Barro Negro, a unos 25 kms. al S. de la estación Tres Cruces (F.C.C.N.), ramal a La Quiaca, departamento de Humahuaca, a 3500 ms. sobre el nivel del mar.
- E) Yavi Chico, a unos 20 kms. al oeste de La Quiaca, departamento de Yavi.

Podemos completar la lista, indicando la presencia de:

- F) Filtraciones de petróleo asfaltado en una capa arenosa que aflora en el cauce de una pequeña quebrada al oeste de la estación El Quemado, a lo largo del camino que conduce al Piquillinal; entre el Puesto Viejo y el Pueblo o Nido de Garzas, a unos 5 ó 6 kms. de dicha estación.

Brackebusch había indicado la presencia de manifestaciones de petróleo en el cerro de Calilegua (I), pero todas mis tentativas para encontrar dichas manifestaciones no tuvieron éxito; y el Sr.



PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION GENERAL DE MINAS

///
Francisco Lesch's, actual propietario de aquellos terrenos, me aseguró que él y su personal han recorrido la región en todos sentidos con igual resultado negativo. (2)

En plano anexo, figure I, se da la ubicación más o menos exacta de las manifestaciones A, B, C, F. (3)

Segunda Pregunta. Sus relaciones con la estructura geológica del Terreno.

Los perfiles geológicos, figuras 2 y 3, a través de los lugares petrolíferos más importantes muestran sus condiciones tectónicas y estratigráficas.

Se trata, como en cualquier otro punto de la región petrolífera subandina del norte, de una sucesión muy regular en la que están representadas las formaciones siguientes, constituyendo una serie sedimentaria a la que Brackebusch llamó "sistema de Salta" o formación petrolífera" (4), considerándola en su totalidad como perteneciente al período cretáceo. De arriba abajo tenemos:

1º.- Esquistos micáceos (devónicos), con bancos intercalados de arenisca cuarcítica. Espesor desconocido.

2º.- Areniscas inferiores (permo-mesozónicas). El espesor de tal formación en la provincia de Jujuy es algo reducido en comparación de otras regiones en donde mide unos 2500 metros como término medio.

3º.- Horizonte calcáreo dolomítico (cretáceo). En la provincia de Jujuy se puede dividir este horizonte en dos partes: una inferior, espesor más o menos 40 ms., compuesta de calizas fosilíferas y dolomitas, en capas regulares; y una superior, espesor 150 ms. constituidas por mangas verdes y grises, a veces azules o coloradas.

4º.- Areniscas superiores (cretáceas). Espesor muy reducido en comparación de otros puntos y pasando paulatinamente al

(1) "Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy". Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba. T.V., 1885, pág. 8.

(2) En realidad Brackebusch habló de rocas bituminosas, dejando entender con eso que a su juicio este hallazgo constituía una prueba



PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION GENERAL DE MINAS

///

de la existencia positiva del petróleo (sic) en aquel sistema orográfico.

(3) Las manifestaciones D y E no tienen, por lo pronto, una importancia industrial.

(4) Para mayores datos, o datos comparativos, sobre los caracteres de cada formación y los rasgos generales de este conjunto sedimentario, habría que consultar los trabajos siguientes:

Bonarelli G. "Las sierras subandinas del Alto y Aguarague y los yacimientos petrolíferos del distrito minero de Tartagal "Anales Min. Agr. Sección Geología. T. 8. No 4, 1913.

Jensks A.W. "Informe oficial sobre la minería en la provincia de Jujuy - Bol. Ofic. Prov. Jujuy, año I, No 44, febrero 1914.

Bonarelli G. "La estructura geológica y los yacimientos petrolíferos del distrito minero de Orán". Bol. Minist. Agric. No 9 serie B, 1914

Hermitte E. "La geología y minería argentinas en 1914". Tercer Censo Nacional, 1915.

5º.- Terciario subandino. Formación potente, espesor hasta 2500 ms. constituida por la repetida y regular alternancia de areniscas blandas, margas y arcillas arenosas medianamente compactas (en capas o mantos gruesos) con intercalaciones de tobas andesíticas. El color dominante de tal serie es el colorado moreno.

6º.- Una discordancia más o menos marcada.

7º.- Una serie conglomerádica (pliocena) de espesor variable (Jujuy-schichten, de Steinmann).

En lo referente a tectónicas, bastará limitarse a la descripción de los perfiles de las figuras 2 y 3, tratándose de que cruzan los lugares más importantes en la provincia de Jujuy, desde el punto de vista del petróleo.

El perfil de la figura 2 muestra la estructura de la región alrededor de la Laguna de la Brea, en la extremidad septentrional de la sierra de Santa Bárbara. Allí la serie cortada por dos grandes

///



PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION GENERAL DE MINAS

///
llas, una principal y otra secundaria. La falla principal corre a lo largo del mayor relieve orográfico de la sierra de Santa Bárbara, en su pendiente occidental. En el trecho donde pasa el perfil, no aflora el devónico, pero más al sur, donde la sierra presenta sus mayores elevaciones, el devónico está a la vista, en contacto por la falla con la serie cretáceas o con las areniscas inferiores. La falla secundaria presenta un rechazo de menor entidad. Las dos fallas corren paralelamente una a la otra, con rumbo N.S. Un poco más al norte de la Laguna de la Brea desaparecen paulatinamente los relieves orográficos, al este de San Francisco, hundiéndose por debajo del cuaternario chaquense. La Laguna del Agua Caliente, al sudoeste de la Laguna de la Brea, está situada sobre la falla principal.

El perfil de la figura 3 muestra la tectónica del Morro Quemado y sus adyacencias, desde la cumbre de la sierra de Zapla, al oeste hasta el cruce del río San Francisco, al este. También la sierra de Zapla presenta una falla en su límite o borde occidental y que no se ve en nuestro perfil. Este empieza en el filo mismo de la sierra, un poco más al norte de su cumbre principal. Allí aflora el devónico con inclinación preferente de sus capas hacia el este. Siguen con la misma inclinación las areniscas inferiores y demás formaciones.

Así por ejemplo, cerca de las manifestaciones petrolíferas de Aibal y Garrapatal, el calcáreo dolomítico se inclina al este, con un ángulo de 17° a 25° . La inclinación de la serie más joven, arriba del cretáceo, disminuye paulatinamente de oeste a este hasta una línea que desde el puesto de Achiral, en la orilla del Río Negro, sigue al sur traspasando el arroyo del Sauce unos dos kilómetros al oeste del puesto homónimo.

Esta línea representa el eje de un sinclinal. Más al este de esa línea la serie más reciente del complejo "Petrolífero" se levanta otra vez para formar un relieve anticlinal, cupuliforme, cu-



PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION GENERAL DE MINAS

///
yo eje curvilíneo sigmoide corre de norte a sur, aproximadamente, a unos 1500 ms. al oeste de la cumbre del Morro Quemado. El largo total de este relieve o cúpula no pasa de 16 kilómetros, terminándose al norte en la orilla izquierda del río Negro, entre el Nido de las Garzas y Los Rastrojos; mientras que con su extremidad meridional se prolonga unos 3 ó 4 kilómetros más al sur de la orilla derecha del arroyo del Sauce. El eje mismo de dicho relieve está formado por tegciario subandino profundamente cortado por la erosión.

Más al este del Morro Quemado, en el valle de San Francisco la serie "petrolífera" se hunde y desaparece por debajo del pleistoceno que forma el piso de la llanura.

Tercera pregunta. Trabajos de exploración por medio de sondeos ejecutados hasta la fecha. Resultados obtenidos y causas de los fracasos.-

Se han hecho hasta ahora tentativas de exploración en los siguientes puntos:

A) Barro Negro, de Tres Cruces; una perforación de pocos metros, sin importancia y sin resultado.

B) Laguna de la Brea, en los alrededores de esta laguna se han hecho muchas perforaciones, no conozco los detalles y pormenores de los trabajos antiguos, los que en todo caso no han sido sino sondeos de poca hondura hechos a mano o con maquinaria inadecuada. Sólo vale la pena de conocerse el resultado de las últimas dos perforaciones hechas por la compañía "El Petróleo Argentino", estando el trabajo a cargo del ingeniero C. Schuel. En el perfil geológico de la figura 2 se da la ubicación respectiva de dichas perforaciones A y B.

La perforación A es la que se hizo en Santa Comalia a unos 7 kms. al norte de la Laguna de la Brea (figura, en proyección, en la línea del perfil, siendo su ubicación real mucho más al norte de esa línea. La perforación B fué ejecutada unos 1500 metros al este de la Laguna de la Brea.



PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION GENERAL DE MINAS

///
Ambas llegaron a la profundidad de 735 ms., sin encontrar un yacimiento petrolífero. Sin duda alguna, son las perforaciones más honradas y mejor hechas que se hayan ejecutado en el norte de la República. En la perforación A se encontró una napa surgente de agua apta para el consumo. En la perforación B, después de atravesadas unas capas petrolíferas relativamente superficiales, se encontró agua caliente (600) y sulfhídrica.

Geológicamente hablando, no extrañan los resultados negativos de dichas perforaciones. El hecho de no haber dado petróleo ni la una ni la otra, se explica por tratarse de una región en la que las condiciones tectónicas no son favorables para la acumulación de ese mineral líquido en forma de yacimientos explotables.

El agua dulce del pozo A, representa el desagüe subterráneo de la cuenca (sinclinal) del alto San Francisco.

Las aguas calientes del pozo B, encontradas en las areniscas inferiores, están ciertamente relacionadas con el mismo régimen hidrotermal del que la próxima laguna del Agua Caliente y muchos otros manantiales (sulfhídricos, etc.) en toda la región subandina del norte, serían los vestigios superficiales.

Las capas con indicios de petróleo encontradas en el pozo B, serían la prolongación subterránea del horizonte calcáreo dolomítico, el que aflora más oeste precisamente en la Laguna de la Brea y del cual brota petróleo en cierto número de manifestaciones naturales alrededor de la misma laguna.

En cuanto a la procedencia de este petróleo, debiéndose excluir por lo ante dicho, en base al resultado de las perforaciones, que se trate de escapes verticales, queda en duda si se trata de escapes laterales o longitudinales, por faltarle elemento de juicio para procesar la ubicación, extensión y profundidad de su yacimiento originario.

C) Aibal, ampliando las noticias dadas por Jenks, me consta que se hicieron en Aibal cierto número de perforaciones a mano, de poca hon-



PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION GENERAL DE MINAS

///
dura. Después de haberse traspasado en algunas de esas perforaciones la misma capa petrolífera (horizonte calcáreo dolomítico) de que existen en dicho lugar dos pequeños afloramientos a los dos lados del río no se encontró más petróleo.

D) Garrapatal. El mismo resultado que en Aibal obtuvieron las perforaciones hechas en Garrapatal, por la Compañía Mendocina de Petróleo, sección Jujuy. Con la historia de esta tentativa de exploración están ligados los nombres de Brackebusch y de Zuber; el uno, por haber sido el primer geólogo que visitó aquel paraje (1882), y el otro por haberse hecho cargo de dirigir los trabajos de sondeo de dicha compañía. No es este el último punto de donde el geólogo Zuber fracasó en toda la línea, teórica y prácticamente; pero, no hay que olvidar que en aquellos tiempos la geología del petróleo estaba todavía en su fase inicial, tanto que Brackebusch estudió la región petrolífera jujeña sin preocuparse, lo más mínimo, de su tectónica (!) y Zuber no tuvo inconveniente en ubicar perforaciones al lado de relieves tectónicos sobre elevados y cortados por fallas (!).

E) Morro Quemado. La "Houlder's S.S.Co." al emprender los trabajos de perforación en Aibal mandó un experto para que estudiara las condiciones geológicas de estos parajes. Tal experto fué nada menos que C.M. Hunter, notable especialista. A. Beeby Tompson, tienen en Lombard Street un consultorio con anexo taller de maquinaria para explotaciones petrolíferas.

El resultado más importante de los estudios de Hunter fué el descubrimiento del anticlinal del Morro Quemado. En un informe que conozco, el señor Hunter dió cuenta de tal hallazgo a la compañía, aconsejando que se hiciera una perforación sobre el eje de dichos anticlinales. Efectivamente, se aceptó tal consejo y se inició el sondeo en el lugar llamado Pueblo o Hido de las Garzas, a poca distancia de la orilla del Río Negro. Desgraciadamente, por razones que no conozco, a la profundidad de cincuenta metros quedaron abandonados los trabajos de referencia y los señores Leach's Hnos., después de



PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION GENERAL DE MINAS

///
algún tiempo, compraron la cañería y los útiles destinados al sondeo en cuestión, trasladándose todo a San Pedro.

Cuarta pregunta. De una manera general, resultado de sus estudios en cuanto a la posibilidad de la existencia de yacimientos petrolíferos explotables en la provincia de Jujuy; y especialmente, cuales serían las perspectivas de un nuevo sondeo en las adyacencias del Morro Quemado, que es la propiedad que nos proponemos explorar.-

El río San Francisco divide la región petrolífera en dos partes. A la derecha del río (departamento de Santa Bárbara) se levantan las sierras altas de Santa Bárbara, Centinela y Maíz Gordo. La condición sobreelevada de aquellos relieves tectónicos, la presencia de falla complicando su estructura, los resultados mismos de las perforaciones hechas en la Laguna de la Brasa, no permiten abrigar la esperanza de que existan allí yacimientos petrolíferos explotables.

A la izquierda del río Santiago (departamentos de San Pedro y Ledesma) podemos distinguir tres grupos montañosos, constituidos en su mayor parte por la serie "Petrolífera", y son: la sierra de Zapla, el cerro de Calilegua y un sistema de lomadas bajas al oeste de Yuto y Caimancito, en continuación meridional de la serranía (C-C) del río Colorado y Agua Blanca, de la cual se hace mención en mi citado informe geológico sobre el distrito minero de Orán. Entre estas últimas lomadas y su prolongación al norte, existe una perfecta identidad morfológica y geológica, lo que nos ahorra trabajo, pudiéndose consultar mi citado informe para mayores detalles al respecto.

El cerro de Calilegua en su relieve cupuliforme sobreelevado cuyo núcleo está cortado por una falla longitudinal. No veo la posibilidad de que pueda existir algún yacimiento petrolífero explotable por debajo de aquel relieve montañoso.

También la sierra de Zapla como ya he dicho, es un relieve tectónico sobreelevado y además cortado por una gran falla en su ala occidental, siendo el Morro Quemado un pliegue secundario de ese relieve en su borde oriental.



42



PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION GENERAL DE MINAS

///

LA CUPULA DEL MORRO QUEMADO ES, POR DE PRONTO, EL UNICO LUGAR EN LA PROVINCIA DE JUJUY EN EL CUAL SE PRESENTAN REUNIDAS TODAS LAS CONDICIONES INTRINSECAS QUE POR LO GENERAL SE CONCEPTUA INDISPENSABLES PARA JUSTIFICAR UNA RACIONAL TENTATIVA DE EXPLORACION CON MEDIOS ADECUADOS A FIN DE AVERIGUAR LA POSIBLE EXISTENCIA DE UN YACIMIENTO PETROLIFERO EXPLOTABLE.

La condición muy regular y "surbaissée" de su tectónica, la honda erosión de la serie terciaria a lo largo de su eje, disminuyendo el espesor de la serie permeable y posiblemente petrolífera, el fácil acceso a la región servida por un cercano ferrocarril (Central - Norte, Ramal a Embarcación) y buenos caminos carreteros, son todos caracteres muy favorables.

Las mismas manifestaciones superficiales de Aibal y de Garrapatal, las que indudablemente deben considerarse como escapes laterales hablan en favor de la cercana existencia de un yacimiento petrolífero. Y finalmente, por lo que pueda valer, me es grato dejar constancia de que mis convencimientos al respecto se formaron sobre el terreno en base a estudios personales, cuando todavía no tenía noticias de los estudios hechos anteriormente por Hunter, de los cuales sólo me informaron algún tiempo después en ocasión de regreso a Buenos Aires.

Otra circunstancia que me parece muy significativa es que últimamente la región ha sido estudiada por un experto norteamericano y otro holandés, llegando estos señores a las mismas conclusiones que forman el epílogo de las presentes líneas (El señor Kelly, actual administrador de la estancia El Quemado, podría informar al respecto).

Naturalmente, nada podemos adelantar sobre el éxito económico de una primera perforación en el Morro Quemado (importancia del yacimiento, calidad del producto, características del sondeo, etc.).

Lo único que podemos afirmar terminantemente que, si la geología del petróleo hubiese llegado unos treinta años, a su estado actual de adelanto, ningún geólogo hubiera aconsejado perforaciones en Garrapatal, Aibal ni Laguna de la Brea, y todos hubieran estado conformes en reconocer las condiciones propicias para un ensayo ex-

///



43

PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION GENERAL DE MINAS

///
plorativo en la cúpula del Morro Quemado.

El resultado de las perforaciones hechas en Morro Quemado por la Houlder's Co., no puede tenerse en cuenta al formular las previsiones en cuanto al éxito de un nuevo sondeo en aquellos parajes. Ya que dicha tal perforación sólo alcanzó una profundidad de cincuenta metros. Pero hay más. El planito de la figura 4 sirve para dar esquemáticamente una idea de los parajes en cuestión. El punto A del plano corresponde, más o menos, al lugar en que se inició la perforación aconsejada por Hunter. No cabe la menor duda de que tal punto está sobre el eje del anticlinal. Sólo es de observar que allí, según el resultado de mis estudios, estaríamos muy cerca de la extremidad septentrional de aquél relieve cupuliforme. En vista de ello y por razones obvias sería oportuno elegir para un nuevo sondeo un lugar más céntrico con respecto al desarrollo total de la cúpula, - más o menos en el punto B del planito (cerca del Puesto Viejo abandonado, sobre la orilla derecha del río Negro).

Claro está que para fijar este punto se requiere un levantamiento topográfico, más detallado y exacto.

Saludo al señor Director muy atentamente.-

Fdo. Dr. Guido Bonarelli



FOLIO
No 2

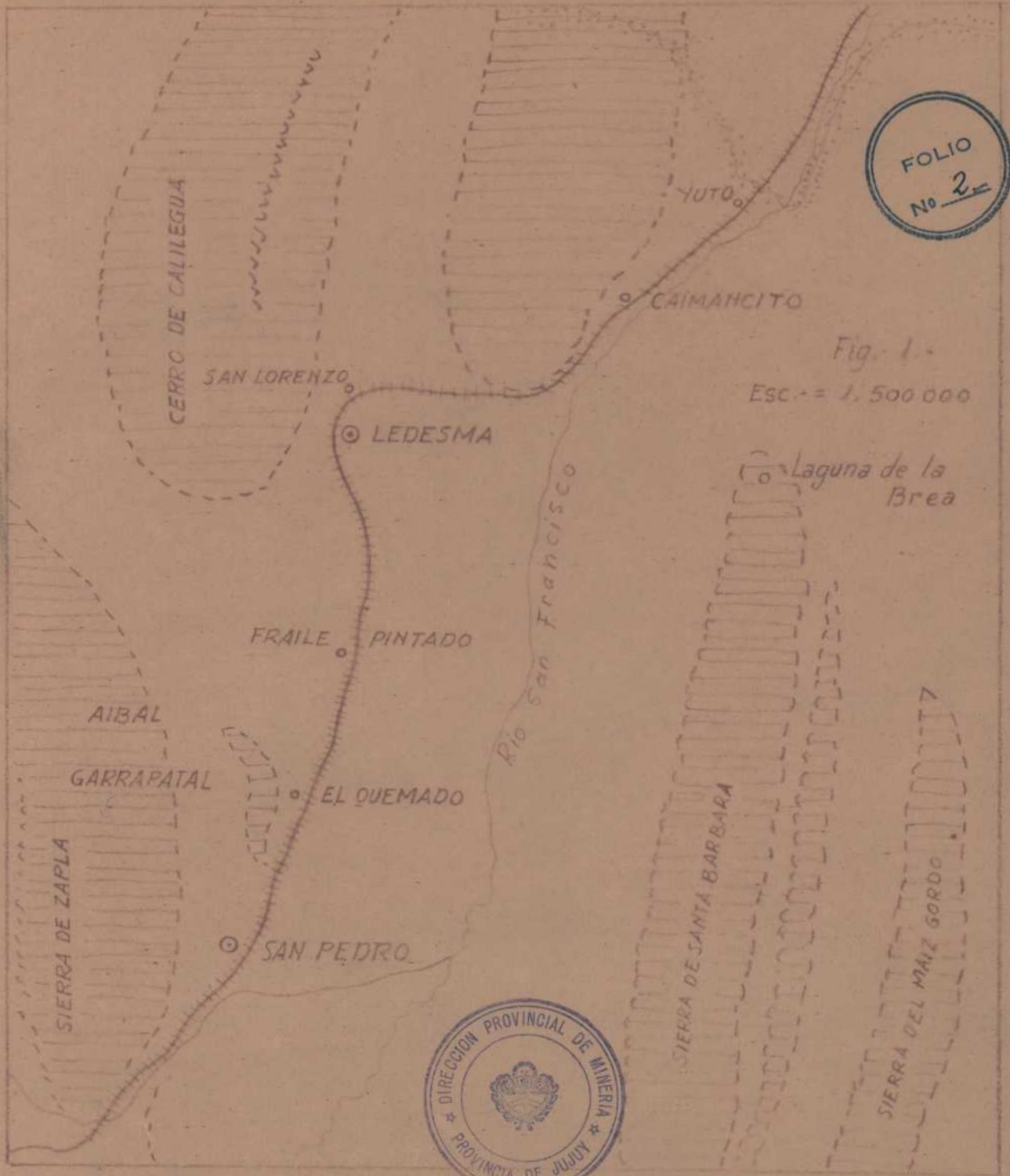


Fig. 1.

Esc. = 1,500,000



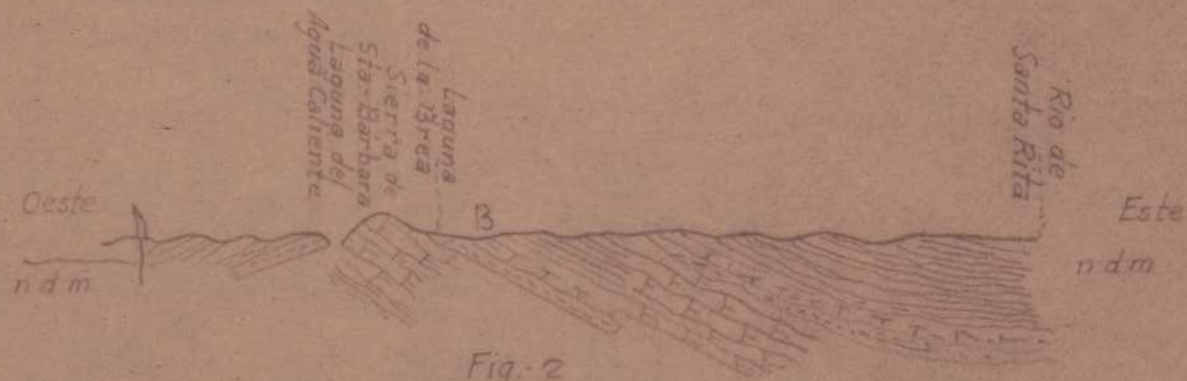




Fig. 2
Escala 1: 200 000





Fig. 3
Escala 1: 200 000





 Devonico

 Areniscas inferiores

 Horizonte calcareo dolomítico

 Areniscas superiores

 Terciario subandino

 Pleistoceno

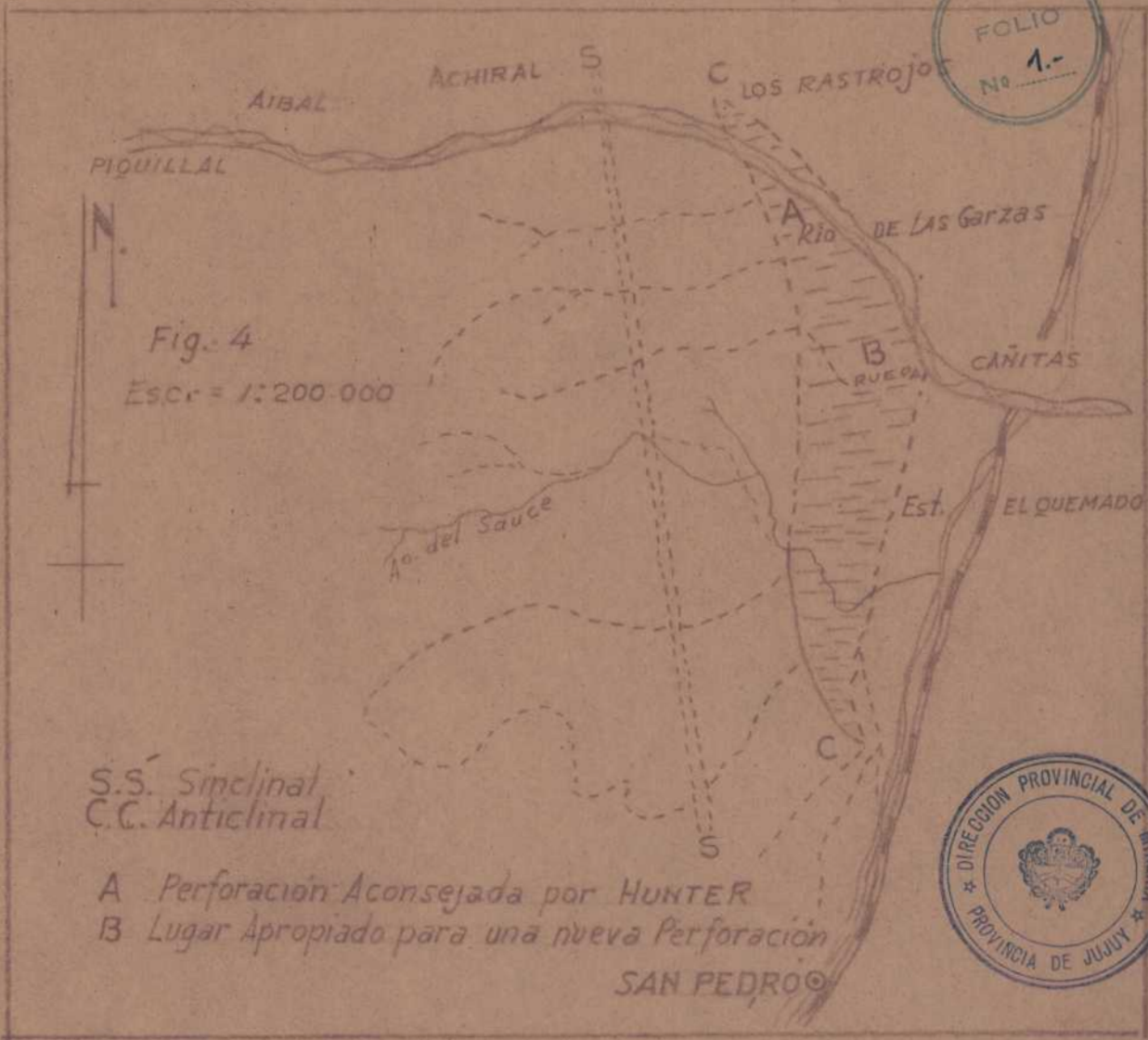


Fig. 4
Escr = 1:200.000

S.S. Sinclinal
C.C. Anticlinal

A Perforación Aconsejada por HUNTER
B Lugar Apropiado para una nueva Perforación
SAN PEDRO

