

Secretaría de Industria y Comercio
Dirección de Minas, Geología e Hidrogeología
Belgrano 194 (4° Piso)
Buenos Aires - República Argentina
Dirección "Telegráficos y Locominas"

138

627.8:55 (828.3) (827.5) (047)

SIRVASE CITAR

Nota N°.....

**INFORME GEOLOGICO COMPLEMENTARIO SOBRE EL PROYECTO DE
EMBALSE DEL RIO COLORADO, EN PASO HUELCHES
(Territorios de Rio Negro y La Pampa)**

por

L. R. LAMBERT

Subdirector de Geología

Septiembre de 1944.

I - ANTECEDENTES.

Los anteriores estudios relacionados con el proyecto de la Dirección General de Irrigación de construir un dique de embalse en el valle del Río Colorado han motivado la presentación de dos informes geológicos preliminares.

El primero de ellos fué redactado por el señor Eduardo M. González (1) mientras el segundo lo fué por el suscrito (2).

Los resultados del primer estudio practicado en la zona de la angostura de Huelches fueron los siguientes:

- 1 - levantamiento del Mapa geológico de la zona de interés para los cierres,
- 2 - determinación de un lugar apropiado para efectuar el cierre principal,
- 3 - ubicación de cierto número de pozos de exploración a lo largo de las líneas elegidas para los distintos cierres (principal y laterales).

Las obras del futuro embalse constan en efecto de varias estructuras correspondientes al cierre principal y a los cierres laterales, tanto en la margen izquierda o N, como en la opuesta. Por otra parte, si bien se habían previsto inicialmente dos posibles soluciones para el cierre principal, los primeros estudios superficiales realizados en Huelches llevaron a

(1) Ed. M. González, Informe geológico preliminar sobre el proyecto de embalse en Huelches, Río Colorado. Dirección de Minas y Geología, 1942.

(2) L. R. Lambert, Informe geológico sobre el proyecto de embalse del Río Colorado, en Paso Huelches (Territorios de Río Negro y La Pampa). Dirección de Minas y Geología, 1943.

dar prioridad a la llamada "Primera solución", o sea la situada aguas arriba del campamento de estudios.

Mi cometido principal, al realizar mi primera visita a la región de Huelches, fué el estudio del perfil de los pozos ubicados por el señor Eduardo M. González, para determinar la calidad de las rocas y condiciones del asiento de las obras de la futura presa.

Como resultado de ese estudio, se había llegado a las siguientes conclusiones:

Cierre principal: factible, con la condición de tomar todas las precauciones que aconseja el estado de las rocas revelado por el examen geológico;

Cierre lateral N: en presencia de cuatro soluciones consideradas como posibles, el examen del perfil de los pozos de estudio condujo a que se optara por la N° II (cierres LN1 y LN5) por ser la que se presentaba en condiciones menos desfavorables;

Cierre de Huelches, a unos 4 km. al N de la margen del río: sin ninguna dificultad aparente;

Cierre lateral S: la presencia de depósitos de arena no consolidada en las depresiones correspondientes a los dos cierres laterales al S, así como la imposibilidad de alcanzar su yacimiento por medio de pozos a mano impuso la necesidad de estudiar la zona considerada con mayor detención, proyectando al efecto una serie de perforaciones con los medios apropiados.

Por otra parte, a mi regreso, en el correr de una exposición verbal, hice notar al señor Inspector general de la Zona S de la Dirección General de Irrigación, el interés que habría en estudiar más a fondo la llamada "Segunda solución", en lo referente al cierre principal, por lo que mi cometido,

últimamente, fué el siguiente (Disposición M.G.H. 1245 del señor Director de Minas, Geología e Hidrogeología, de fecha 28 de junio y Nota S.1778, del señor Inspector de la Zona S. del 17 de junio de 1944):

1º.- ubicación de los lugares para las perforaciones a efectuarse en vista de la determinación del perfil rocoso en los cierres laterales del S;

2º.- extensión de los estudios geológicos a la llamada segunda solución, en los cierres principal y lateral S.

II - CONSTITUCION GEOLOGICA DE LA ZONA DE UBICACION DE LAS OBRAS DEL FUTURO REBAISE

Para mejor comprensión e interpretación de los resultados a que he llegado, me parece oportuno recordar, aunque sólo en sus rasgos principales, la constitución geológica de la región abarcada por la llamada "Angostura de Haelches". El señor Eduardo M. González ha reconocido la existencia, en la zona aludida, de dos ambientes de rocas, separados por una importante línea de discontinuidad tectónica que cruza el río a corta distancia aguas abajo del campamento, según se puede ver en el mapa del citado técnico. La referida falla separa un bloque porfirítico (rocas "oscuras") al O, de otro oriental, constituido por ortófiros y pórfiros, ya cuarcíferos, ya graníticos (grupo de las rocas "rojizas").

Las características de los dos grupos de rocas ya han sido puntualizadas en los informes anteriores, pudiendo agregarse ahora que:

1º.- hay pasajes progresivos y rápidos de una a otra de las rocas "rojizas", no pudiendo, en consecuencia, trazarse límites precisos entre ortofiros y pórfiros cuarcíferos a graníticos, por tratarse más bien de diferenciaciones magnéticas locales;

2°.- las porfiritas son anteriores a los ortófiros-pórfiros como lo prueba la presencia de xenolitos de porfiritas observados en cortes delgados practicados sobre muestras de ortófiros procedentes de las islas situadas en medio del lecho del río, aguas abajo del campamento.

Al tener que emprender ahora el estudio geológico de la segunda solución, mi primera preocupación fué reconocer la región situada aguas abajo del campamento, a ambas márgenes del río, observando detenidamente los afloramientos para establecer con toda exactitud, en particular, el trazado de la línea de fractura previamente señalada. Dicha falla ha sido interpretada en el mapa anteriormente mencionado como una fractura vertical todo a lo largo de su recorrido pero, en realidad, se trata de tal tipo de accidente sólo en la margen S del río, formando el plan de falla un ángulo de unos 60° con la vertical en la margen opuesta, como puede apreciarse en el plano y perfiles adjuntos (láminas I y II).

De ese modo, las porfiritas se presentan como una cuña que descansa sobre los ortófiros y pórfiros, debiéndose tal estructura, con toda seguridad, al empuje hacia el O y penetración en las porfiritas de un cloque ortofírico de espesor desconocido, que obligó a aquellas a abrirse, levantándose su parte superior en forma de cuña, fenómeno que trajo como consecuencia la intensa y profunda trituración que revelaron ciertos pozos, en particular los efectuados a lo largo del cierre LN6 (Lámina II, perfil III. Cf. además Informe citado en nota (2) página 1).

Por otra parte, si bien la zona brechosa observada a lo largo del trazado de la falla cuando ésta se presenta vertical, no pasa de algunos metros, dicha zona de intensa trituración llega a tener de 10 a 12 metros de ancho, o más, en la margen N del río, es decir donde la línea de discontinuidad tectónica

corresponde a un plano fuertemente inclinado. Tales condiciones han sido observadas en particular en el cañadón situado inmediatamente al O de LN5 donde, en medio de las rocas fracturadas y desmenuzables se notan algunos filoncitos de baritina de aporte hidrotermal. Iguales condiciones de alteración de las rocas han sido evidenciadas por los pozos ubicados según la traza del cierre LN3, estando allí las rocas ortofíricas totalmente caolinizadas como resultado de la circulación de las aguas en la faja permeable de la zona fracturada. En las muestras extraídas de las paredes de los pozos del citado cierre lateral, no se reconoce más que material caolínico, sericita y cuarzo, mientras las rocas del fondo de los mismos se muestra fuertemente silicificada. También es del caso mencionar la presencia, algo al E del referido cierre, de una veta de roca silicificada hasta un punto tal que se la podría fácilmente confundir con un verdadero crestón de cuarzo, de orientación NNO.

Todas estas observaciones pueden ahora relacionarse con una misma causa, es decir el accidente tectónico que puso en contacto porfiritas y ortofiros-pórfiros según un plano de discontinuidad fuertemente inclinado. La fracturación de las rocas y en especial de las porfiritas (LN6) resulta de las fuertes presiones a que fueron sometidas mientras su alteración se debe a los efectos de las aguas infiltradas y soluciones ascendentes cuya circulación fué particularmente intensa en la zona del plano de falla.

CONSECUENCIAS PRACTICAS DE LA INCLINACION DEL PLANO DE FRACTURA EN LA MARGEN N.

He puntualizado en mi precedente informe los inconvenientes que presentaban las porfiritas en el lugar elegido para el cierre principal correspondiente a la primera solución (Cf. perfil progresivo IV de la lámina II). Estos inconvenien-

tes ,en sí, no eran insalvables y por lo tanto, sólo hacia falta tomar las debidas precauciones en los trabajos de fundación y empotramiento del dique principal.

Pero con las últimas observaciones efectuadas, arriba expuestas, dicha solución no es más factible y debe rechazarse en absoluto debido a que no es posible asentar los cierres laterales N, en particular LN5 (Cf. perfil progresivo III), a pocos metros encima de la importante falla inversa reconocida, la que ^{precisamente allí,} va acompañada de una anchura zona de rocas trituradas y alteradas, cuya permeabilidad elevada determinaría la reducción de importantes vías de agua con las consecuencias fatales que es de suponer.

Rechazada pues la primera solución, se está en la obligación de adoptar la segunda o sea la que, en su cierre principal, se apoya sobre las islas situadas en medio del río, aguas abajo del campamento.

Debido a la topografía de la margen izquierda a esa altura, el cierre principal se alarga mucho, torciendo hacia aguas arriba para utilizar la loma oblicua que corre paralela a la depresión utilizada por el camino que conduce hacia el N (Bajo de Huelches). Pero, al mismo tiempo, desaparecen los cierres laterales al N, pudiendo el vertedero ubicarse con toda facilidad y seguridad hacia la extremidad NO de la obra principal.

Por otra parte, el problema de los cierres laterales al S queda planteado en una forma análoga a la que se nos ofreciera anteriormente.

III - CONDICIONES GEOLOGICAS EN EL LUGAR DEL CIERRE PRINCIPAL -

2ª SOLUCION

El cierre principal ha sido ubicado ahora en el ambiente oriental de las rocas "rojizas" (Lámina I). Dichas rocas muestran, al igual que las porfiritas correspondientes a la

primera solución, una intensa fracturación superficial que hace que se presenten despedazados ^{en} paralelepípedos por una red de fracturas paralelas a tres direcciones casi constantes. Como lo he dicho ya en el precedente informe, es de suponer que estas fracturas abiertas o diaclasas, desahorecen a alguna profundidad.

Por otra parte, la falla principal va acompañada por cierto número de fracturas secundarias de reducido alcance longitudinal, bastante numerosas y bien visibles en particular en la barranca de ortófiros situada en la margen derecha del río algo abajo del campamento (véase foto N° 2 de mi precedente informe y croquis lámina IV). Se trata, por lo general y salvo raras excepciones, de fracturas de poco ancho rellenas por un material blanco poco consistente, de naturaleza carbonatada, envolviendo trozos de la roca de caja, pero correspondiendo sólo a movimientos diferenciales de escaso valor de los compartimientos o bloques en presencia. Fracturas análogas se observan igualmente en las islas como puede apreciarse en el croquis adjunto (croquis lámina V) pero allí el relleno es principalmente silíceo. Creo que en su mayoría, dichas fracturas han de cerrarse a poca profundidad pero, de cualquier modo, ellas no constituyen dificultades serias y según las observaciones que resulten del estudio del perfil de los pozos de exploración ubicados sobre las mismas, se tomarán las medidas del caso.

He mencionado ya con anterioridad un proceso de transformación sufrido en grado mayor por las rocas "rojizas", eso es la silicificación, irregularmente desarrollada, fenómeno que, en muchos puntos, ha determinado en la roca un aspecto córneo bastante pronunciado, llamando la atención el crecimiento sobre la superficie de la misma, en algunos lugares, de un líquen silicófilo de color verde amarillento característico. El fenómeno ha traído aparejada una gran resistencia de la roca a los

procesos de degradación química y, por consiguiente, a su alteración.

En definitiva, la segunda solución se presenta en condiciones francamente favorables con relación a la primera pues, a pesar de las fracturas secundarias observadas en particular en las islas, la falla principal corre a suficiente distancia aguas arriba de la línea elegida para la ubicación del correspondiente cierre principal. El estado de las rocas que han de servirle de asiento será revelado y oportunamente estudiado en los pozos de exploración cuya posición en el terreno ha sido fijada por medio de estacas y cuya situación puede verse en los mapas láminas I y V. 8 pozos han sido ubicados en la margen izquierda, 3 en la derecha y 5 en las islas.

Es de suponer que las numerosas diclasas observadas en los afloramientos han de cerrarse a alguna profundidad, aunque pueden llegar a mayor distancia de la superficie bajo forma de fisuras potenciales, cuando las rocas ya ofrecen una gran resistencia mecánica. Aun en este caso no será indispensable profundizar los trabajos de limpieza del asiento del dique en todo su ancho. Se podrán dar dichos trabajos de excavación por terminados cuando la roca esté lo bastante resistente para asentar encima la masa del dique, prosiguiéndolos sólo en la región correspondiente al diente o rastrillo de aguas arriba ("parement ament"). La profundización deberá ser perseguida hasta la desaparición de la fisuración, o, por lo menos, completada por una pantalla de inyecciones de cemento efectuadas bajo una presión superior a la presión hidrostática a desarrollar por el embalse sobre el fondo.

Análogo procedimiento deberá emplearse localmente en caso de que alguna que otra de las fracturas secundarias reconocidas, así como cualquier otra que pudiera aparecer al efectuarse las excavaciones, llegara a tener demasiado alcance.

La magnitud de los trabajos de limpieza de las laderas de aire no puede ser indicada con precisión, pero hasta tanto se puede deducir de la observación de los afloramientos, ella no ha de ser muy considerable, pudiendo anticiparse otro tanto en lo que se refiere al tirante de agua pues no existe allí capa de aluvión y, por otra parte, todo parece indicar que se ha de encontrar en el fondo del lecho del río una roca relativamente sana aunque algo fracturada (además de las fracturas mencionadas en las islas es probable que se encontraran algunas más).

IV - CONDICIONES GEOLOGICAS DE LOS CIERRES LATERALES AL S.

La segunda solución para el cierre principal hace desaparecer el precedente problema de los cierres laterales N, salvo en lo que se refiere al Cierre de Suelchoc (LN4), cuyas condiciones no han variado, por lo que me limitaré a referirme a mi anterior informe.

A su vez, el desplazamiento hacia aguas abajo del cierre principal ha traído aparejado un cambio en la posición de los cierres laterales S. Debido es que en el substratum rocoso de la margen derecha del río, existen dos anchos y profundos surcos, rellenos por arena "río-negresco", compactada pero no cementada, permeable, correspondiendo dichos surcos a viejos cauces u brazos laterales de un río Colorado de los tiempos pliocenos. Por lo tanto, al desplazarse el cierre principal en el sentido indicado y dado que LS2 es común a ambas soluciones, era indispensable ya completar LS1 por un cierre suplementario (LS1^a del mapa lámina III) ubicado transversal y convenientemente en el cañadón del campamento, ya reemplazar este último y LS1 por un cierre único tendido entre la loma de Tomasen y la situada entre LS1 y LS2. La elección de este último fué impuesta por el trazado de la falla; en efecto, si bien en la zona de referencia no se puede seguir a dicho accidente

tectónico por ser las rocas recubiertas de una capa de acarreo, el afloramiento de las porfiritas en la extremidad N de LS1 (primera solución) (pozo N° 4 y perforación N° 101) y de los ortófiros silicificados en la extremidad S del mismo (lomas cotas 194 y 198) permite deducir que la línea de falla corre aproximadamente según la línea indicada en los mapas adjuntos (láminas I y III).

Por ello, tanto el cierre LS1 (primera solución) como aquél (LS1^a) que se debería ubicar en la parte alta del cañadón del campamento, cortarían la falla que separa las porfiritas de las rocas "rojizas", mientras el cierre LS1 (segunda solución) se asentará todo a su largo sobre este segundo ambiente de rocas.

Sobre el cierre LS2, común a ambas soluciones del cierre principal, no ha nada que agregar a lo dicho precedentemente. El perfil rocoso a lo largo de LS2 será estudiado por las perforaciones 104 a 108 y a lo largo de LS1 (segunda solución) por las perforaciones 109 a 115, distantes 50 metros entre sí, pudiendo, dado el caso, necesitar efectuarse una perforación suplementaria al SO de la número 109. La ubicación en el terreno de las referidas perforaciones ha sido fijada por medio de estacas.

A P E N D I C E

Condiciones geológicas para un dique nivelador en el lugar conocido por "El Salto", aguas abajo de Fichi Mahuida.

A la altura de la estación Fichi Mahuida del F.C.S., el puente carretero sobre el río Colorado ha sido fundado sobre los afloramientos graníticos que allí se observan pero, hacia aguas abajo, es necesario llegar al lugar conocido por "El Salto" para volver a encontrar la roca firme, corriendo las aguas del río en el tramo intermedio sobre sus propios aluviones. En este lugar, llama de inmediato la atención la presencia de dos tipos de rocas: la una, colorada, ha determinado el segundo rápido mientras a la otra, de color oscuro, se debe el primero o sea el de más arriba. El límite entre los dos tipos de rocas cruza oblicuamente el lecho según un rumbo casi N-S según se puede ver en el croquis lámina VI.

El granito biotítico, de color rojo, muestra numerosas disclasas que lo dividen en bloques más o menos irregulares, observándose en particular un grupo importante de fracturas paralelas de orientación N, en la zona media del segundo rápido. Contiene además elevado número de fisuras rellenas por caliza y acesoriamente por cuarzo, así como abundantes segregaciones micáceas y hasta un núcleo de filitas conservado en la vecindad de dichas rocas.

Las filitas del segundo ambiente se presentan intensamente fracturadas y fuertemente inyectadas por vetas de pegmatitas y cuarzo debido a la proximidad del cuerpo granítico. El plano de esquistosidad, subvertical y poco variable en su orientación, forma un ángulo muy pequeño con la dirección de la corriente. Por otra parte, se puede ver, en particular sobre la margen izquierda del río, un sinnúmero de fracturas evidenciadas por brechas de fricción sobre cuyos labios las ondulaciones del plano de esquistosidad traducen los esfuerzos sufridos. Los

rechazos y deslizamientos de los paquetes filíticos no presentan más que valores reducidos pero toda la masa ha sido afectada, resultando una intensa modificación de las propiedades físicas de la roca, la que aparece deshecha, poco resistente y hasta friable, en partes. Su propiedad de haber determinado un rápido se debe a que el plano de esquistosidad, vertical, coincide aproximadamente con la dirección de la corriente.

La fracturación reconocida ha sido producida por efecto de los movimientos tectónicos, posteriormente a la transformación por el metamorfismo, de las rocas sedimentarias en filitas.

También los granitos del batolito han sufrido las consecuencias del diatrosfismo, aunque en forma diferente dada su distinta naturaleza y textura. Debido a ello, el cuerpo granítico aparece formado como he dicho ya, por un gran número de bloques pequeños que han vuelto a encontrar su estabilidad, pero cuyos anteriores movimientos relativos han determinado la segmentación y desplazamiento relativo de los sucesivos trechos de las vetas de calcita que en ellos abundan. Por ello, la región marginal del cuerpo granítico allí aflorando presenta una resistencia suficiente para asentar cualquier obra, en particular a lo largo de la transversal correspondiente al fin del segundo rápido, no así las filitas, cuyas pésimas condiciones físicas harían descartar para obras de alguna importancia, al punto de que, cuando mi primera visita al lugar, me parecieron poco aptas para servir de asiento al dique nivelador proyectado en A-B. Pero, después de una segunda visita efectuada en compañía del señor Inspector General de la Zona S de la Dirección General de Irrigación y en mérito a la posibilidad de adoptar para el dique proyectado una estructura articulada asentada sobre anchas plataformas de hormigón, por una parte y considerando la orientación y buzamiento favorable del plano de esquistosidad de las filitas, por la otra, la imposibilidad de proyectar la obra ya no existe, con la sola reserva de tomar las precauciones apuntadas.

M. Amberg

EXPLICACION DE LAS FOTOGRAFIAS

Foto N° 1.- Panorama del valle del río Colorado en la zona de la presa a construirse en Paso Huelches (segunda solución).

Foto tomada hacia aguas abajo, o más exactamente, hacia el NE, desde un punto de la parte alta de la barranca de la margen derecha situado algo aguas arriba del futuro cierre.

Todos los afloramientos visibles están formados por las rocas "rojizas". En el centro, obsérvese las dos islas sobre la punta de arriba de las cuales se apoyará el dique, cuyo eje está aproximadamente indicado por la línea punteada.

Foto N° 2.- Panorama del valle del río Colorado en el mismo lugar.

Foto tomada desde un punto de la margen N ubicado algo arriba del eje del dique en estudio, mostrando el aspecto de la barranca de la ribera derecha.

Al igual que en la precedente, todos los afloramientos están constituidos por las rocas "rojizas" y la línea punteada indica en igual forma el eje del cierre proyectado.

Foto N° 3.- El río Colorado en el lugar de la presa a construirse (segunda solución).

Foto tomada desde lo alto de la barranca de la margen derecha, aproximadamente según el eje de la obra proyectada. Esta foto permite hacerse una idea de las ventajas que reportará la presencia en el lecho del río de las dos islas que constituirán otros tantos pilares a contrafuertes en la estructura del dique.

Foto N° 4.- Vista del río Colorado tomada hacia aguas abajo desde la orilla izquierda mostrando las dos islas rocosas sobre cuyas puntas se apoyará el cierre principal. Se notará la presencia de afloramientos rocosos a flor de agua en varios puntos abarcando la casi totalidad del ancho del río.

Foto N° 5.- Valle del río Colorado en el lugar de la presa (segunda solución).

Foto tomada desde la margen izquierda según el eje de la obra.

Foto N° 6.- Foto análoga a la precedente pero tomada desde la ribera misma del río.

Nótese como en la foto N° 4, los afloramientos rocosos a flor de agua en varios puntos del brazo comprendido entre la margen izquierda y la primera isla.



Foto N° 1.— Panorama del valle del río Colorado en la zona de la presa a construirse en Paso Huelches (segunda solución), visto desde la margen derecha.



Foto N° 2.— Panorama del valle del río Colorado en el mismo lugar pero visto desde la opuesta orilla.



Foto N° 3.— El río Colorado en el lugar de la presa a construirse (segunda solución).



Foto N° 4.— Vista del río Colorado tomada hacia aguas abajo en la región de las islas.

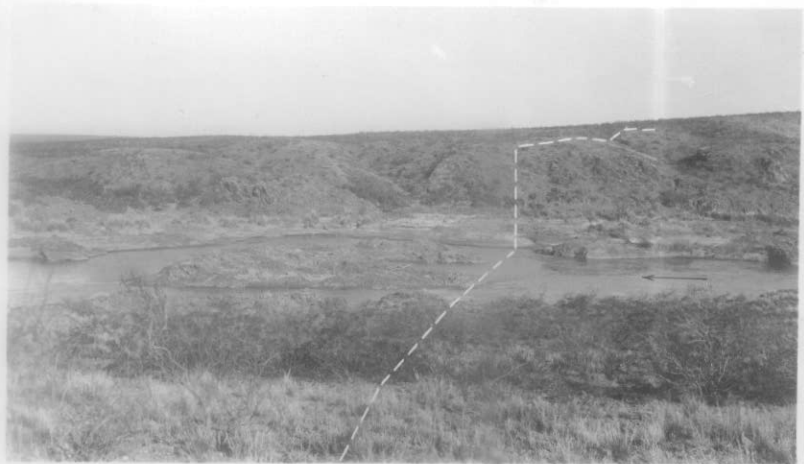


Foto N° 5.- Valle del río Colorado en el lugar de la presa (segunda solución).

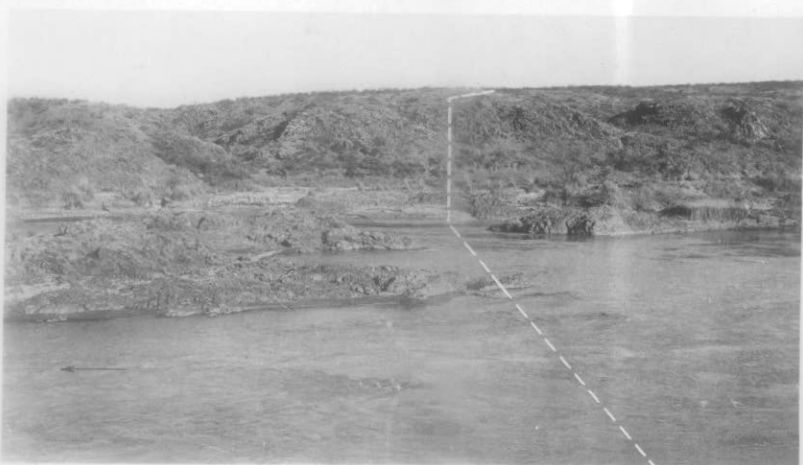


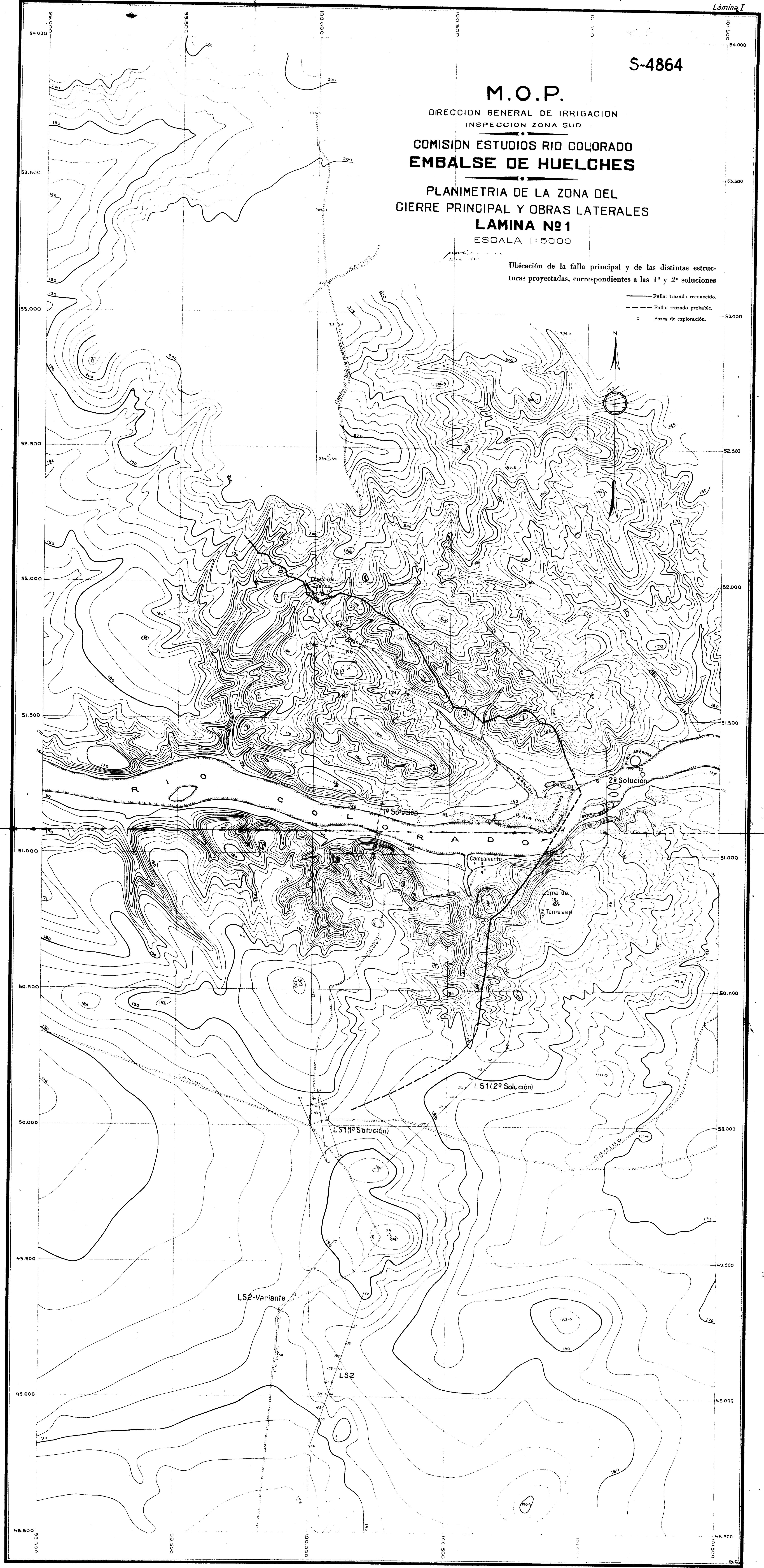
Foto N° 6.- Foto análoga a la precedente pero tomada desde la ribera misma del río.

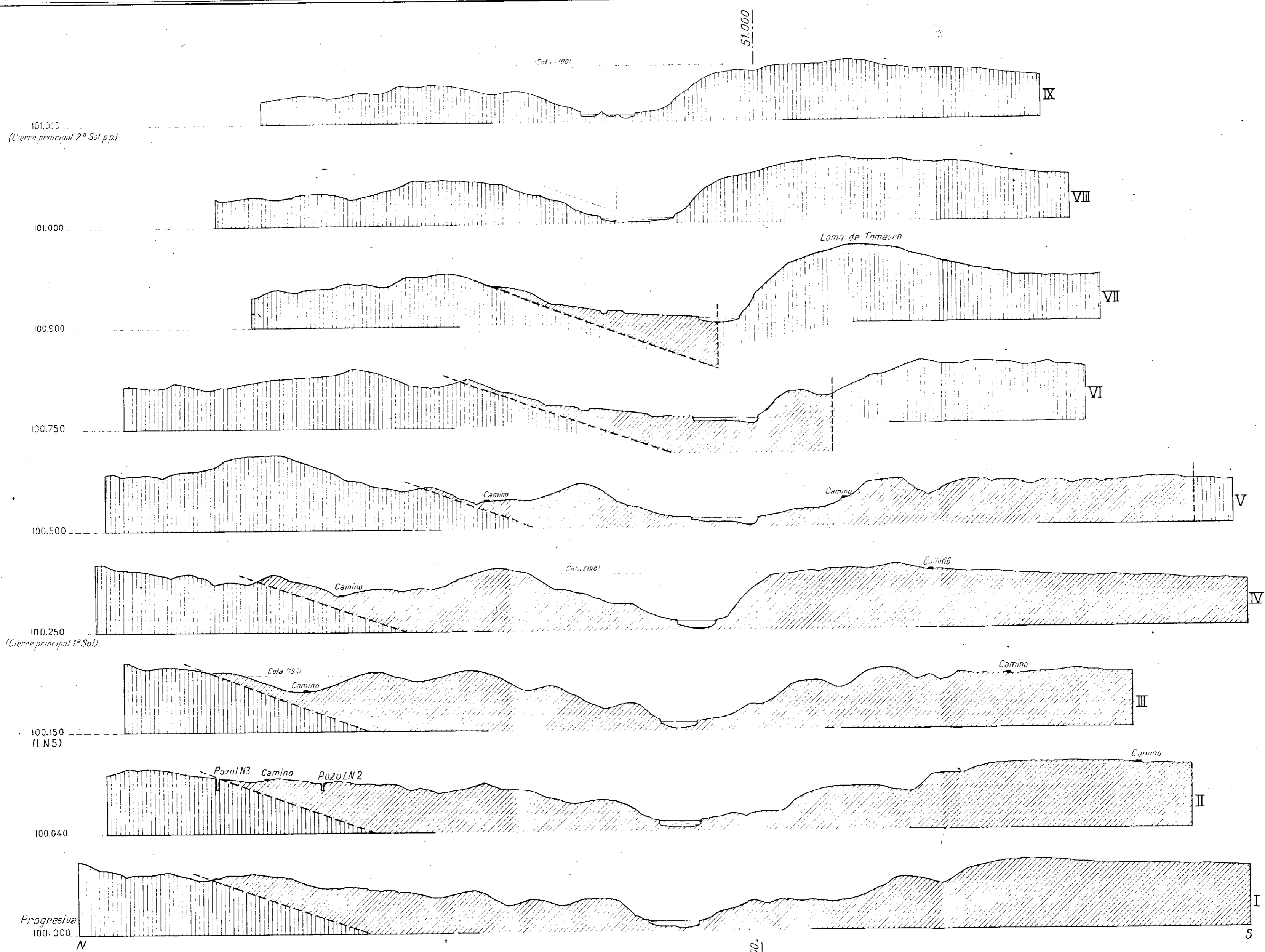
S-4864

M.O.P.
 DIRECCION GENERAL DE IRRIGACION
 INSPECCION ZONA SUR
COMISION ESTUDIOS RIO COLORADO
EMBALSE DE HUELCHES
 PLANIMETRIA DE LA ZONA DEL
 CIERRE PRINCIPAL Y OBRAS LATERALES
LAMINA Nº 1
 ESCALA 1:5000

Ubicación de la falla principal y de las distintas estructuras proyectadas, correspondientes a las 1ª y 2ª soluciones

- Falta: trazado reconocido.
- - - Falta: trazado probable.
- o Pozos de exploración.





DIQUE DE HUELCHES Serie de perfiles paralelos N-S mostrando la disposición, en forma de cuña, del bloque porfirítico, así como la peligrosa proximidad de la falla oblicua (margen N) con relación a los cierres laterales N de la 1ª solución.

Progresiva 51000-

horizontal 1cm=50m
 Escala vertical 1cm=20m
 Cota de base: de cada uno de los perfiles: 150 m

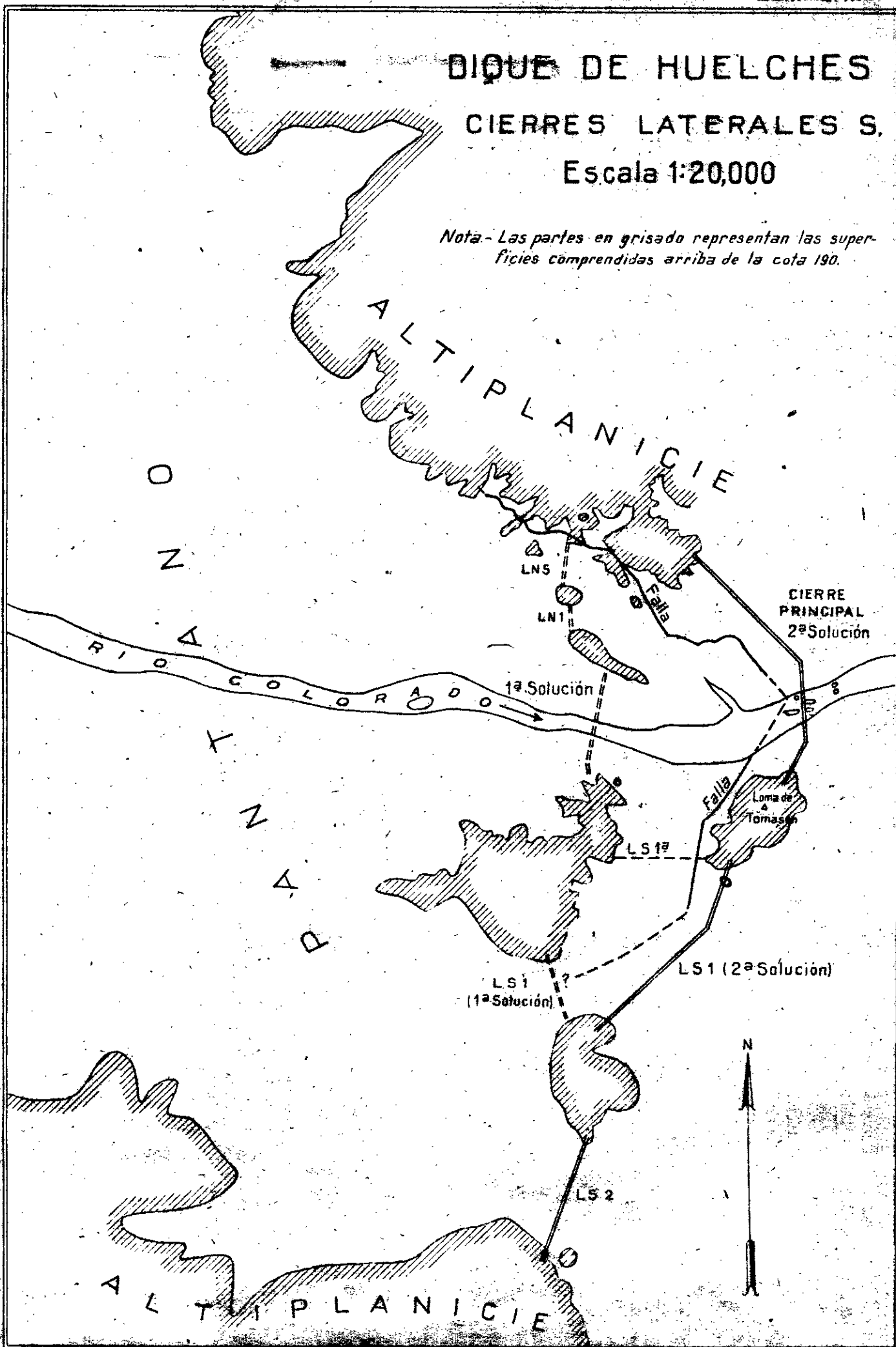
Ortófiros+Pórfiros
 Porfiritas

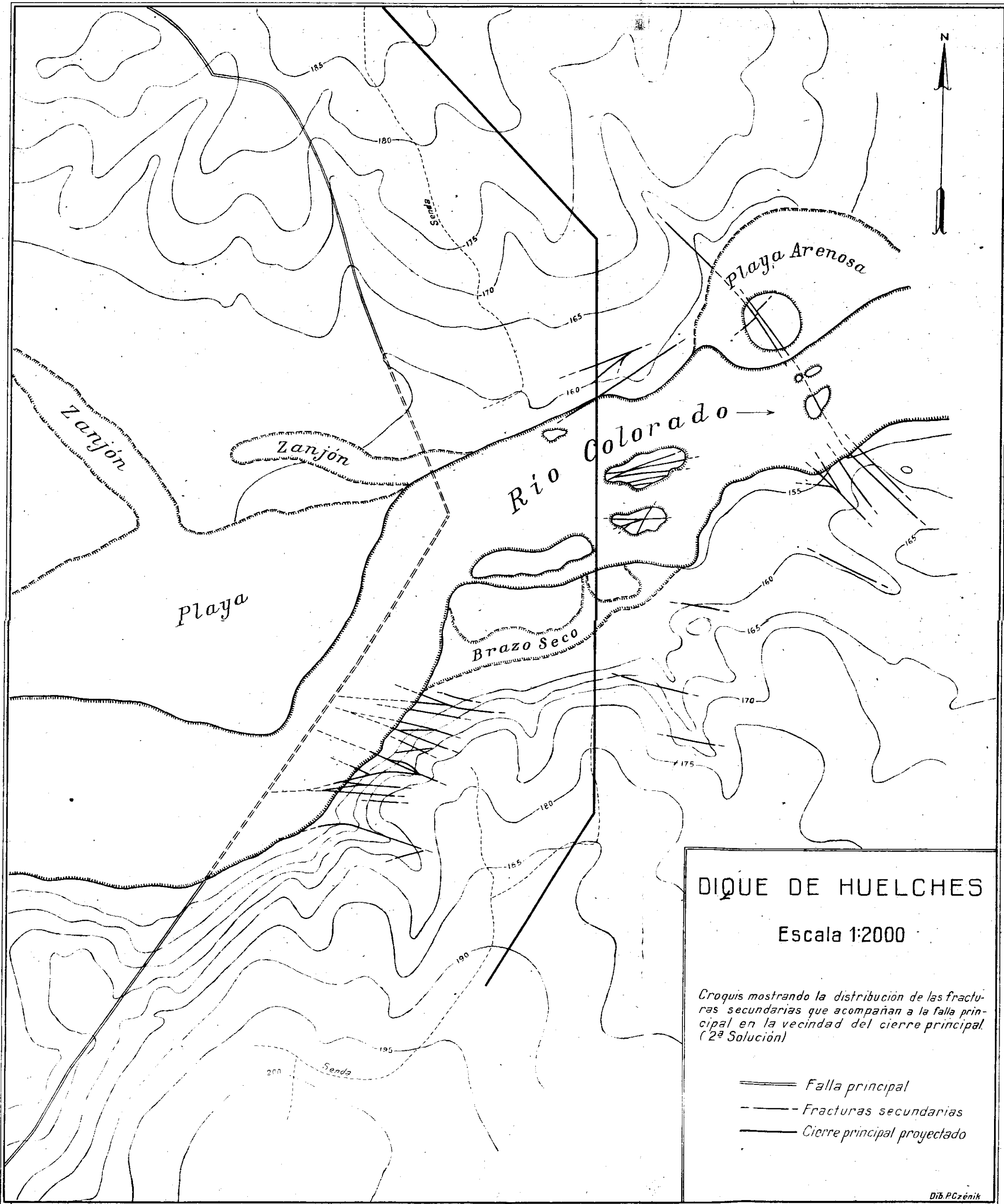
DIQUE DE HUELCHES

CIERRES LATERALES S.

Escala 1:20,000

Nota.- Las partes en grisado representan las superficies comprendidas arriba de la cota 190.





DIQUE DE HUELCHES

Escala 1:2000

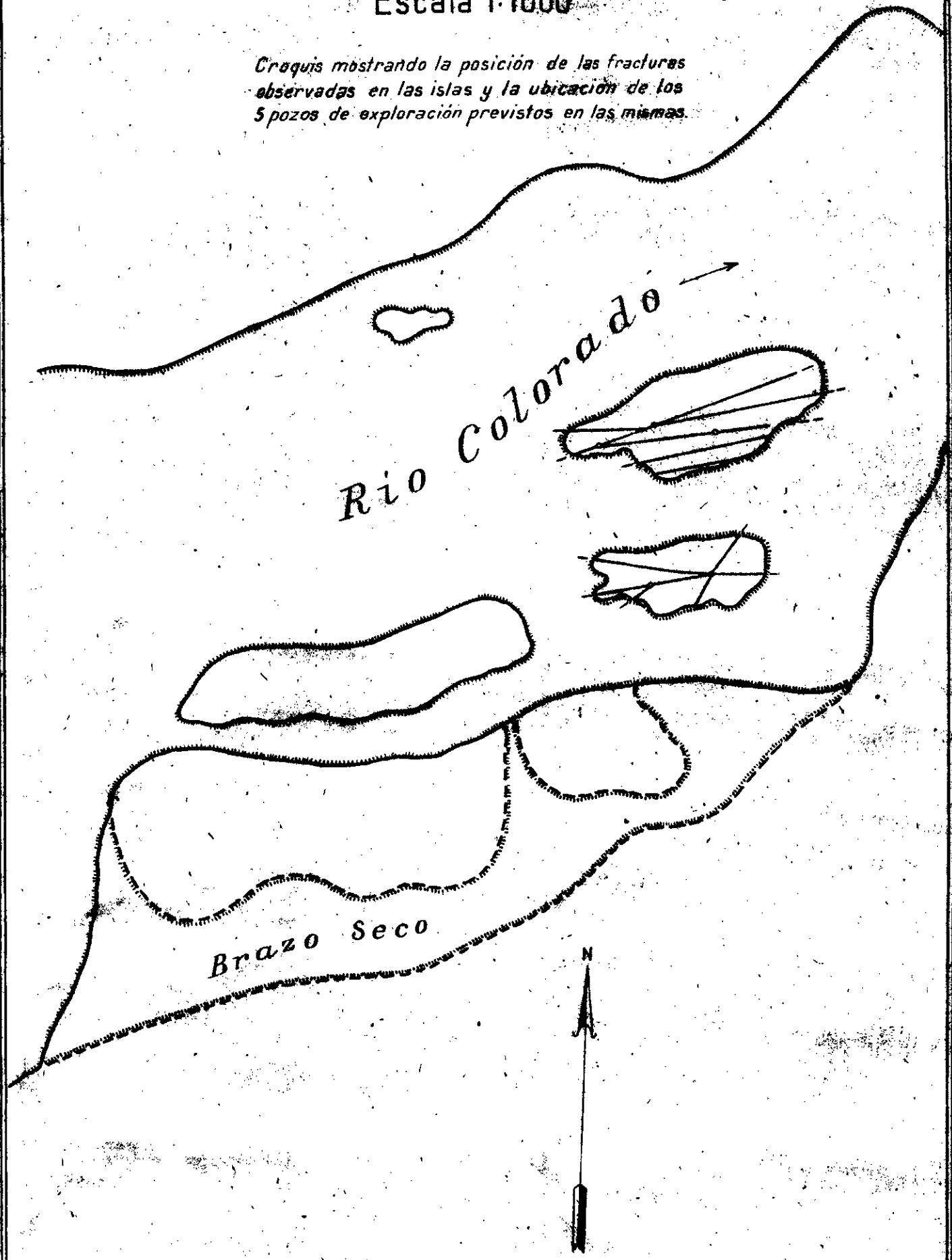
Croquis mostrando la distribución de las fracturas secundarias que acompañan a la falla principal en la vecindad del cierre principal (2ª Solución)

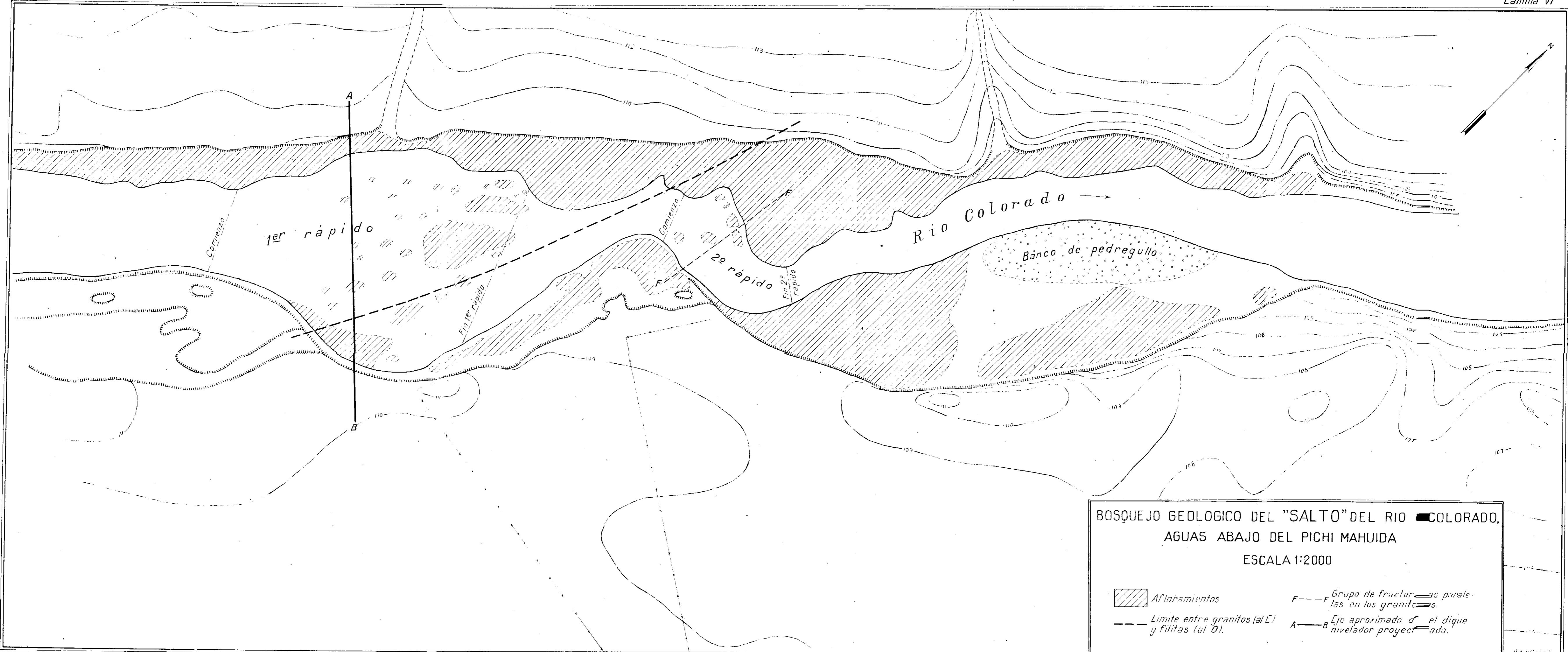
- Falla principal
- - - Fracturas secundarias
- Cierre principal proyectado

DIQUE DE HUELCHES

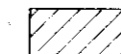

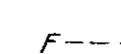
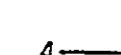
Escala 1:1000

Croquis mostrando la posición de las fracturas observadas en las islas y la ubicación de los 5 pozos de exploración previstos en las mismas.





BOSQUEJO GEOLOGICO DEL "SALTO" DEL RIO COLORADO,
 AGUAS ABAJO DEL PICHÍ MAHUIDA
 ESCALA 1:2000

 Afloramientos
 Limite entre granitos (al E) y filitas (al O).
 Grupo de fracturas paralelas en los granitos.
 Eje aproximado del dique nivelador proyectado.