

REPUBLICA



ARGENTINA

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIA DE LA NACION
DIRECCION NACIONAL DE MINERIA
P E R U 5 6 2

INFORME TECNICO Nº. 4

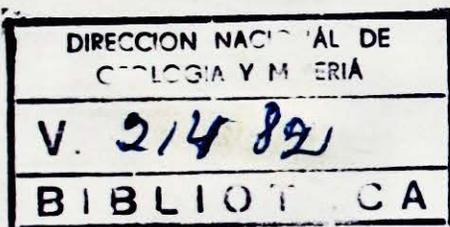
ESTUDIO HIDROGEOLOGICO

REFERENTE A LA PROVISION DE AGUA AL INGENIO

"LA CASUALIDAD"

POR

Dr. OSCAR J. RUIZ HUIDODRO



BUENOS AIRES
1 9 5 7

I N T R O D U C C I O N

El presente informe expone los resultados de un estudio hidrogeológico realizado en el ingenio La Casualidad, Salta, de acuerdo a lo solicitado por la Dirección General de Fabricaciones Militares según Actuación Nº 707.934 -F- 52. Los estudios tenían por objeto determinar las posibilidades que en materia de agua ofrecía la región, de manera de poder satisfacer las necesidades de la futura planta de flotación y de la central eléctrica del mencionado establecimiento.

Las observaciones hidrogeológicas, que tienen carácter de reconocimiento, pues fueron realizadas a pie y en mula, durante cinco días del mes de enero de 1953, abarcaron una superficie más bien pequeña, pues no fué posible contar con un vehículo que permitiera ampliar las investigaciones a otras zonas, ni con el personal auxiliar, equipo de sondeo a mano, bomba para aforos, etc., necesarios en estudios de esta naturaleza, como se había solicitado en fojas 4 vta. de la citada actuación. No obstante, la exploración realizada ha permitido extraer algunas conclusiones y recomendaciones que pueden resultar de interés para solucionar el problema de abastecimiento de agua del citado establecimiento.

SERVICIO HIDROGEOLOGICO
D. N. M.

RASGOS FISIOGRAFICOS Y GEOLOGICOS

La zona estudiada se encuentra comprendida en lo que se conoce con el nombre de "Puna", a una altura media de unos 4.000 - 4.500 m s.n.m., al pie de los elevados cordones occidentales que colindan con Chile.

En la constitución geológica intervienen principalmente rocas volcánicas que cubren las estructuras más antiguas. Son importantes las coladas de lava, que descienden de las elevaciones occidentales como extensos mantos que llegan hasta el borde del Salar de río Grande, una de las tantas cuencas cerradas o "bolsones" que constituyen el elemento morfológico - más sobresaliente de la región.

El ingenio La Casualidad, a su vez, está ubicado en una pequeña cuenca sin desagüe, cuya superficie se podría estimar en unos 5 km², cubierta por coladas de lavas y tobas andesíticas, sobre las cuales se ha depositado un acarreo moderno compuesto por conglomerados, areniscas, etc., cuyo espesor es observable en los bordes de la vega (Lám. II) donde se surte de agua el establecimiento.

Al nacimiento de esta pequeña depresión está el Salar de río Grande (Lám. III) cuya alimentación principal la recibe del río homónimo, distante unos 30 km del ingenio. No fué posible investigar, con los medios de movilidad disponibles, las características hidrogeológicas de esta depresión, por lo que los estudios se restringieron a la cuenca de La Casualidad.

RECURSOS DE AGUA

No se conocen registros pluviométricos que permitan formarse juicio sobre la cantidad de precipitaciones caídas en la zona. Sin embargo, es de suponer por el caudal del río Grande que éstas adquieren cierta importancia, principalmente las nevadas.

Las corrientes superficiales tienen un carácter transitorio como corresponde a toda región con precipitaciones estivales; además la permeabilidad del suelo (rocas y sedimentos volcánicos) contribuye a que las corrientes se insuman rápidamente, formando una capa freática que a veces aflora en vertientes, como

sucede en la vega del ingenio.

El caudal de esta capa libre estará, entonces, en razón directa con la superficie de acumulación, o cuenca imbrífera, de las precipitaciones caídas y de la permeabilidad de las rocas. En ese sentido la cuenca del ingenio, cuya superficie es de sólo 5 km², su ministra un caudal más bien pobre (3-4 litros por segundo). Mejores caudales se habrán de registrar en los cañadones que desagúan en el borde occidental y sur del salar, donde afluyen las aguas que provienen de las serranías que se conocen con el nombre de Corrida de Cori y del volcán de Antofaya, respectivamente (Lám. III, 1).

En la vega del ingenio se explota la capa freática, para lo cual se están realizando trabajos de limpieza y drenaje, que una vez finalizados podrán aumentar el caudal disponible.

Uno de los cañadones que desagúa en el Salar de río Grande, y que podría resultar una interesante fuente de abastecimiento, nace en las elevaciones ubicadas al poniente del ingenio y cruza el camino carretero que va a la mina (Lám. II, 3). Como se observa en la fotografía, la línea divisoria de aguas, que separa las cuencas del salar de la del ingenio, pasa muy cerca del citado cañadón, por lo que sería factible captar la napa freática y volcar su caudal hacia la cuenca de La Casualidad, reforzando de ese modo el caudal de la vega (Lám. III, 2).

En la actualidad, entre la usina y las autoclaves se consumen unos 2,50 litros por segundo, quedando un resto de aproximadamente 1 litro por segundo que no alcanza a cubrir las necesidades de la población.

Sería factible aumentar este caudal como se ha indicado anteriormente, mediante la construcción, aguas abajo de la vega, de un dique subálveo (con pantalla impermeable y canal derivador) que uniría los afloramientos de conglomerados, como se ha marcado en la Lám. II, 1, separados por una distancia aproximada de 75 m. La pantalla deberá asentarse sobre la capa impermeable, cuya profundidad se podrá conocer mediante la construcción de pozos pilotos, ubicados a lo largo de la línea de captación. El agua de la vega se considera apta para el consumo del hombre desde el

punto de vista de su composición mineral, pero es aconsejable someterla a un procedimiento previo de purificación a base de clorógenos antes de ser empleada en la alimentación, pues se ha comprobado la presencia de amoníaco, y además, por su naturaleza superficial que facilita su contaminación.

La posibilidad de encontrar otros niveles acuíferos a mayor profundidad es poco verosímil, pues se desconocen en la región depósitos sedimentarios que los pudieran contener. La naturaleza volcánica de las rocas que rellenan la cuenca permite preveer que de encontrarse otros niveles acuíferos, éstos resultarían con elevada salinidad, la que crecería en razón directa con la profundidad de la capa que lo contiene. Esta aseveración quedaría confirmada con la perforación realizada en los terrenos que ocupa la cancha de fútbol del establecimiento, la que ha sido rellena por su resultado negativo, de acuerdo a lo informado por el personal que trabajó en la misma, después de alcanzar los 80-100 m de profundidad.

Los cañadones que desagüan en el salar tienen mejores posibilidades de conducir un caudal mayor, pues la zona de alimentación es mucho más grande que la cuenca de La Casualidad (Lám. III, 1). Por esa razón se orientó la búsqueda del agua en el borde del salar frente a la salida del cañadón que tiene su origen en el cerro de la mina, donde existen tres pozos que alcanzan la napa freática. Si bien se está construyendo la línea de alta tensión, que tendrá un recorrido de unos 8 km, distancia que separa los pozos del ingenio, no se conocían en la administración del establecimiento las características hidrogeológicas (profundidad, caudal, depresión y calidad) de las capas de agua descubiertas. Por esa razón se pensó que más conveniente resultaba, antes de proseguir con las obras, conocer el caudal y calidad del agua de esa nueva fuente de abastecimiento. Sin embargo, no fué posible en esa oportunidad realizar dichos estudios por las razones que se indicaron en la introducción de este informe. No obstante se puede predecir que el caudal de dichos pozos será suficiente para cubrir las necesidades de la futura planta de flotación aunque no se puede preveer su salinidad la que, lógicamente, aumentará en el pozo que está aguas adentro del salar, disminuyendo en el vecino al cañadón.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1- Captar en su totalidad la capa freática, pues debe escurrirse una parte, no obstante los trabajos de drenaje y limpieza realizados en la vega, mediante la construcción de un dique subálveo que se ubicaría entre los afloramientos de conglomerados observables en la Lám. II, 1. La pantalla tendrá una profundidad correspondiente a la del nivel de terreno impermeable, que podrá ser conocido mediante la construcción de pozos pilotos a lo largo de la línea del dique.
- 2- Estudiar la posibilidad de aumentar el caudal disponible mediante el estudio hidrogeológico y nivelación del cañadón que nace en las elevaciones ubicadas al poniente del establecimiento azufrero y que se dirige hacia la cuenca del salar de río Grande (Lám. II, 3). La captación de la capa freática se haría a la altura en que el cañadón cruza el camino carretero que va a la mina (o en el lugar que indiquen los estudios), conduciendo el agua en cañerías (por gravitación), o volcando directamente su caudal hacia la cuenca de la vega, con lo que se reforzarían sus vertientes.
- 3- Someter a un tratamiento previo de purificación en base a clorógenos el agua destinada para el consumo de la población.
- 4- Comprobar las características hidrológicas (de presión, caudal y calidad) de los tres pozos ubicados en el borde del salar. Estudiar su régimen y salinidad de sus aguas en distintas épocas del año.
- 5- Prever una disminución temporaria de los caudales disponibles, ruptura de bombas, etc., mediante la construcción de una cisterna o depósito común de capacidad adecuada y provista de dos bombas de impulsión para asegurar un abastecimiento normal a la planta de flotación.
- 6- Si el caudal de estos tres pozos no fuera suficiente para calmar las necesidades de la planta, efectuar una serie de perforaciones radia-

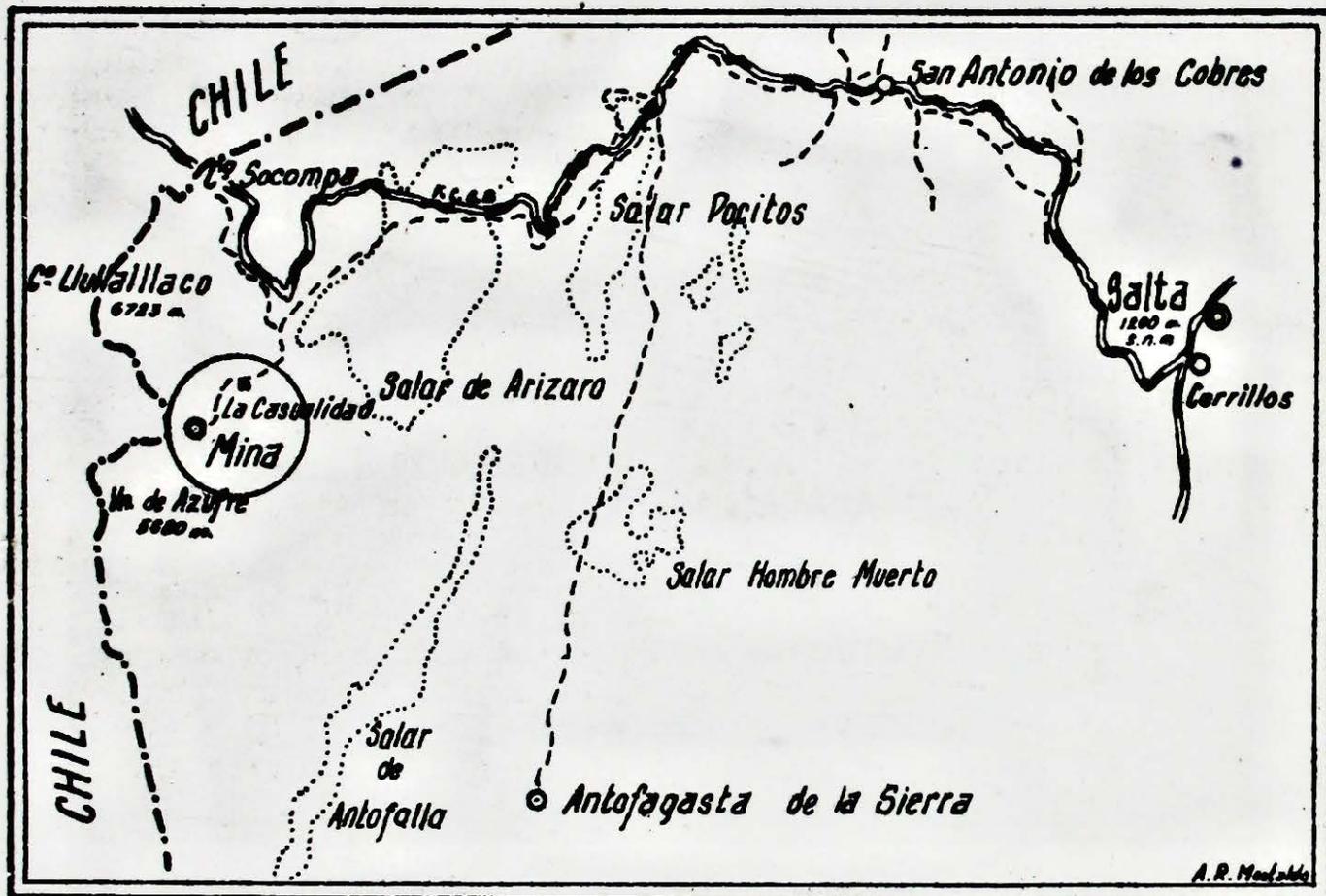
les (de unos 4 ó 5 metros) a la altura de la ca
pa freática, en todas direcciones y en sentido
perpendicular al eje del pozo, de manera de con
seguir un drenaje centrípeto de una superficie
mayor.

Tener en cuenta, por si se construyen nuevos po
zos, que la salinidad de la capa freática aumenta des
de el cañadón hacia el salar.

BUENOS AIRES, septiembre de 1953.

RAC/c

MAPA de UBICACION



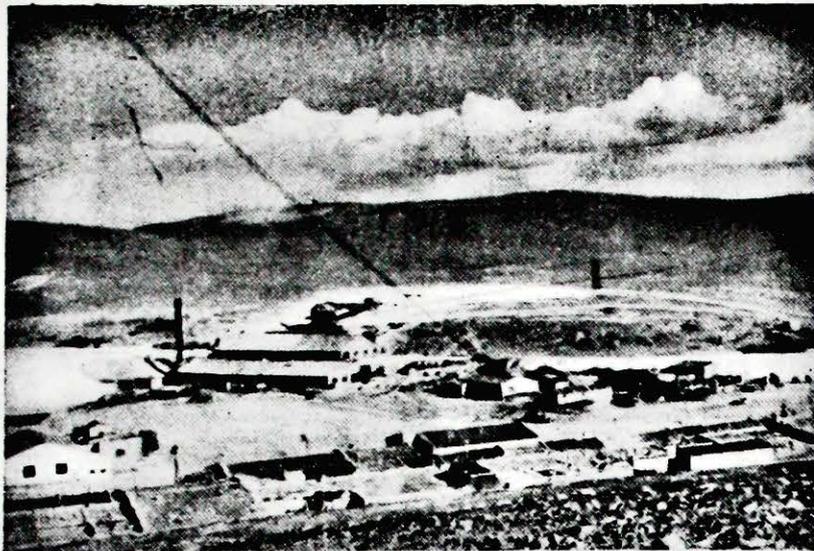


Fig. 1— Vista del ingenio La Casualidad, tomada hacia el E. En primer plano casillas destinadas a oficinas y viviendas; en el borde izquierdo la usina. En el centro la planta donde se beneficia el azufre; a la derecha torre terminal del futuro alambrecarril que unirá la planta con la mina (16 km de distancia).

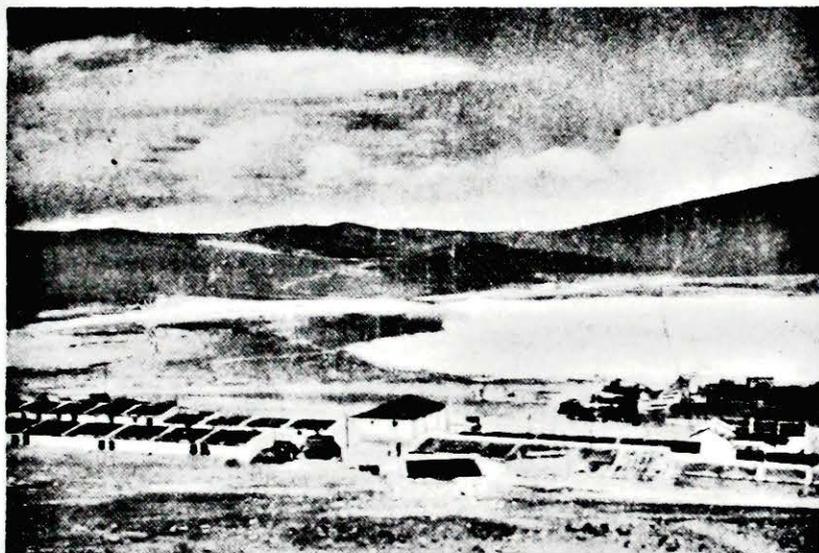


Fig. 2— Idem, pero mostrando el sector norte del establecimiento. Nótese el depósito de cenizas (con azufre) que se piensa recuperar con la planta de flotación.

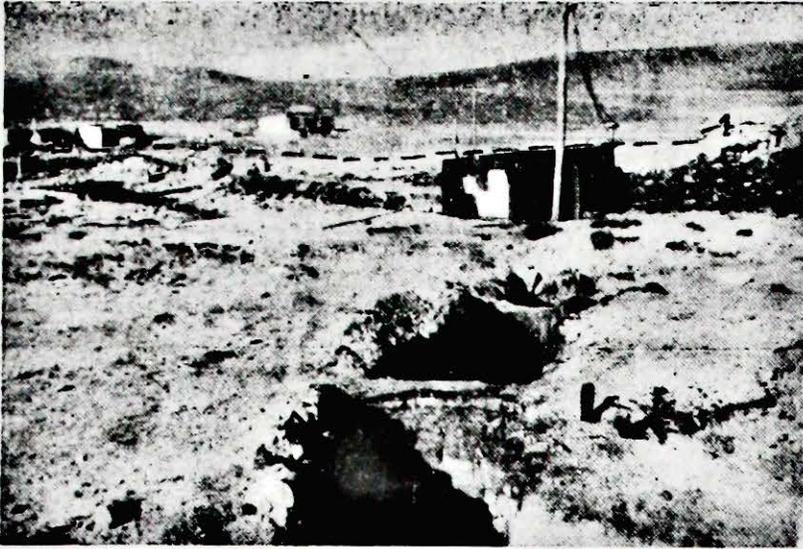


Fig. 1—Detalle de los trabajos de drenaje de la vega. (1) y (2) afloramientos de conglomerados y línea donde se construiría el dique subálveo propuesto.

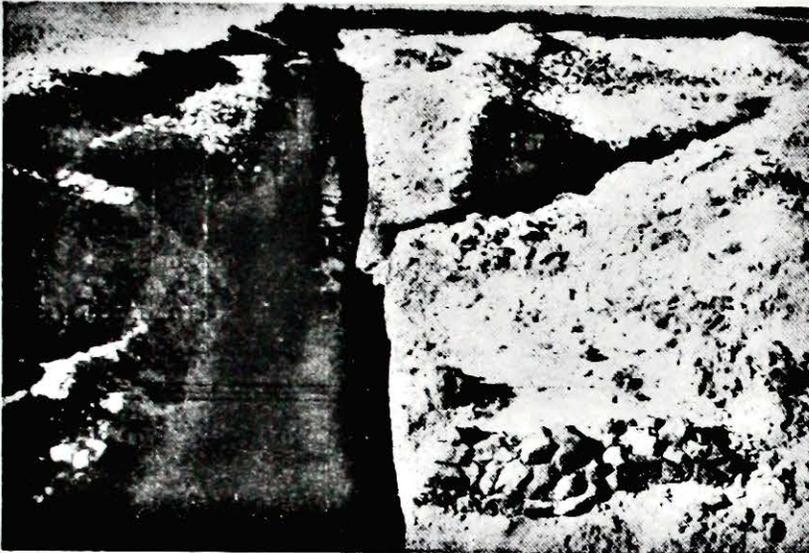


Fig. 2—Otra de las trincheras destinadas a favorecer el drenaje de la vega.



Fig. 3—Cañadón que se propone captar; ubicado al SO de la vega. La línea punteada separa la cuenca del salar de la correspondiente a la vega.

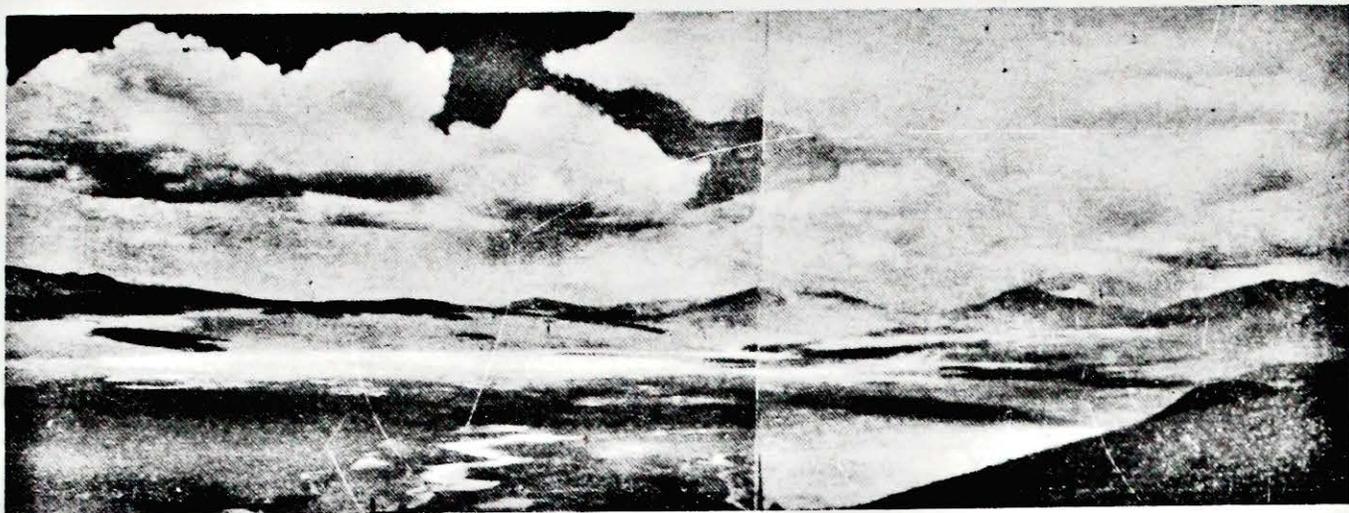


Fig. 1 — Vista panorámica del Salar de río Grande; tomada hacia el sur. Los dos postes, límite inferior de la fotografía, forman parte de la futura línea de alta tensión que explotará los 3 pozos de agua ubicados en el borde del salar, frente al cañadón que proviene de la elevada serranía occidental.

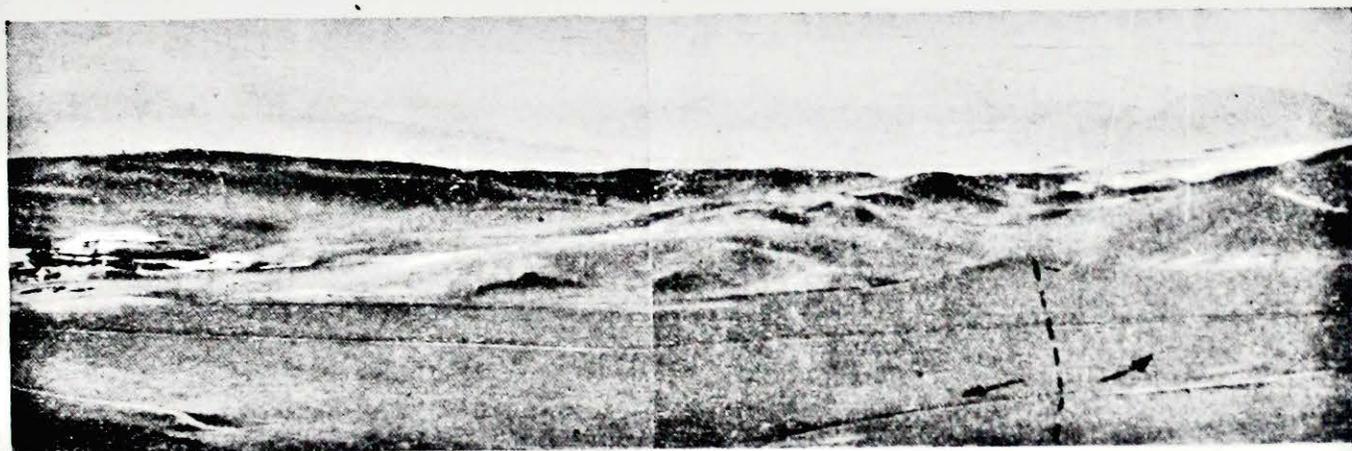


Fig. 2 — Panorama tomado desde el cañadón donde se propone captar la napa freática, hacia el NE-SO. En primer plano caminos de acceso a la mina. La línea de puntos marca la divisoria de aguas entre el salar (derecha) y la vega del ingenio (izquierda).