

Informe sobre la excursión de carácter
edafo-hidrológico por las provincias de
Córdoba, Santiago del Estero,
Catamarca y La Rioja

POR EL DIRECTOR DEL INSTITUTO PROFESOR TITULAR ING. AGR. EMILIO F. PAULSEN

Buenos Aires, junio 9 de 1941.

*Señor Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, doctor
Ernesto Cánepa.*

Permítome elevar a la consideración del señor Decano, el informe sobre la última excursión de carácter edafo-hidrológico realizada por las provincias de Córdoba, Santiago del Estero, Catamarca y La Rioja, durante el espacio de tiempo transcurrido entre los días 6 y 19 del mes de abril. Participaron de ella, además del suscripto, los ingenieros Manfredo L. Reichart, Edgardo Pécora, José Abitbol, Arturo Somoza y Adolfo E. Foglia y todo su recorrido se efectuó en el Laboratorio rodante de la Facultad en una extensión de 4300 kilómetros.

El itinerario fué el siguiente:

Día 6 de abril a las 7.30 horas salida de Buenos Aires y llegada a Rosario a las 12.40, donde se almorzó. Salida de Rosario a las 14 horas y llegada a Córdoba a las 20, donde se pernoctó. El día 7 a las 8 salida de Córdoba y llegada a Santa Cruz del Eje a las 11.30 horas. En Cruz del Eje permanecimos durante el resto del día 7 y todo el día 8. Por la tarde del día 7 nos dirigimos a Soto distante 70 km. de Cruz del Eje y visitamos la toma de aguas del río del mismo nombre; al mismo tiempo se extrajeron algunas muestras de suelos. El día 8 por la mañana se tomaron

perfiles de suelos a 10 kilómetros de Cruz del Eje, lo mismo que las muestras correspondientes, determinándose en el laboratorio rotante los pH. inmediatamente de extraídos. Se hicieron dos calicatas una en terreno irrigado y otra en campo natural. Terminado este trabajo, nos dirigimos al dique de embalse en el río Cruz del Eje en construcción con capacidad de embalse para regar unas 30.000 hectáreas.

Por la tarde del día 8, siempre desde Cruz del Eje, nos dirigimos a las proximidades de Serrezuela a fin de visitar la parte occidental de las Salinas Grandes donde se tomaron muestras de suelos y ejemplares de la vegetación halófila.

El día 9 a las 7, salida de Cruz del Eje con destino a La Banda, adonde se arribó a las 20 horas. En el trayecto se cruzaron en toda su extensión las Salinas Grandes tomando muestras de suelos y de la flora.

En La Banda, permanecemos durante los días 10, 11 y 12 donde se tomaron 360 muestras de suelos de las 72 parcelas destinadas a las experiencias sobre corrección de suelos salinos y alcalinos. En ellas se determinarán los elementos químicos indispensables para seguir la experiencia en todo el curso de la misma. Por ahora, se determinarán los aniones (Cloro, sulfato y carbonato) y en años subsiguientes y en la misma forma se observará su disminución en otras muestras tomadas en las mismas condiciones. En La Banda también se construyó una calicata, tomándose un perfil con el método de Voigt.

Dada la imposibilidad de llegar a Añatuya, como estaba proyectado, debido al estado de los caminos y dada también la imposibilidad de regresar por el mismo camino que habíamos venido, resolvimos dirigirnos a Catamarca pasando por Tucumán a fin de tomar el camino de regreso vía La Rioja que se encontraba en mejores condiciones.

Al efecto el día 13 de abril a las 7.30 horas partimos con destino a Catamarca. A las 12.45 horas llegamos a Tucumán donde almorzamos y a las 14.15 continuamos viaje a Catamarca adonde arribamos a las 20.30 horas, después de cruzar la cuesta de La Cocha y haber perdido más de media hora en el cambio de una rueda debido a la rotura de un neumático.

El día 14 la lluvia continuaba, pero, asimismo, visitamos durante la mañana las obras de irrigación de Piedra Blanca y Pomancillo y por la tarde obtuvimos algunas muestras de suelos al mismo tiem-

po que visitamos el dique de Los Varelas, canales y sifón por debajo del río.

El día 15 por la mañana, siempre en Catamarca, visitamos la quebrada El Tala y el gran dique en construcción de El Jumeal. Por la tarde, tomamos un perfil a 15 kilómetros de Catamarca en campo natural (Km. 1663) con el método Voigt y las muestras correspondientes de los diversos horizontes, llegando con la pala barreno hasta la profundidad de 3,50 m.

El día 16 a las 7.30 horas, salimos de Catamarca con rumbo a La Rioja, donde arribamos a las 13 horas. Después del almuerzo se tomó un perfil y las muestras correspondientes de un suelo de campo natural a 10 kilómetros de La Rioja y se visitaron el pueblo de Sanagasta y el dique Los Sauces.

El día 17, a las 7, salida de La Rioja con destino a Buenos Aires. A las 13 horas llegamos a Cruz del Eje, donde almorzamos y continuamos viaje hasta Marcos Juárez adonde llegamos a las 19.30 horas y allí pernoctamos. El día 18 a las 8 salimos de ésta localidad rumbo a Rosario adonde llegamos a las 12 horas y después del almuerzo se continuó viaje a Buenos Aires llegando alrededor de las 18 horas.

Ha sido una gira provechosa desde todo punto de vista, permitiéndonos conocer algunas zonas del país y recoger material de estudio y de enseñanza muy útil, pues hemos completado la colección de perfiles de suelos con los de Catamarca y La Rioja, que aun no poseíamos.

Réstame agradecer al señor Decano en nombre de todos mis compañeros, el apoyo prestado a fin de que la excursión se lleve a cabo con todo éxito.

Con tal motivo, saludo al señor Decano con toda consideración.
(Firmado: Emilio F. Paulsen).

Informe preliminar de carácter Edafológico e Hidrológico de las zonas visitadas

Cruz del Eje. — En esta localidad se tomaron dos perfiles, después de recorrer la zona cultivada. Un perfil corresponde a campo natural sin desmontar y el otro a un campo explotado a base de riego y que en ese instante estaba con alfalfa.

El terreno virgen presenta un carácter muy suelto con vegetación xerófila y se pudieron notar en abundancia: chañares, caragua-táes, cactus y muy pocas gramíneas. El perfil es bastante uniforme, de un color ligeramente rojizo y el pH (que fué determinado allí mismo, acusando para el primer subhorizonte, hasta los 0,50 m.) era 8,00; el perfil continúa uniformemente hasta una profundidad de m. 1,80 en el que existe un manto de cantos rodados. A la profundidad de 1,25 el pH. era de 8,25.

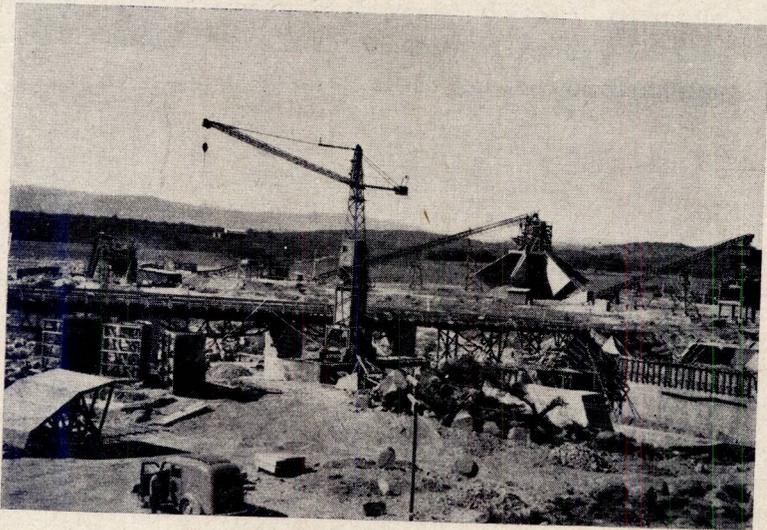
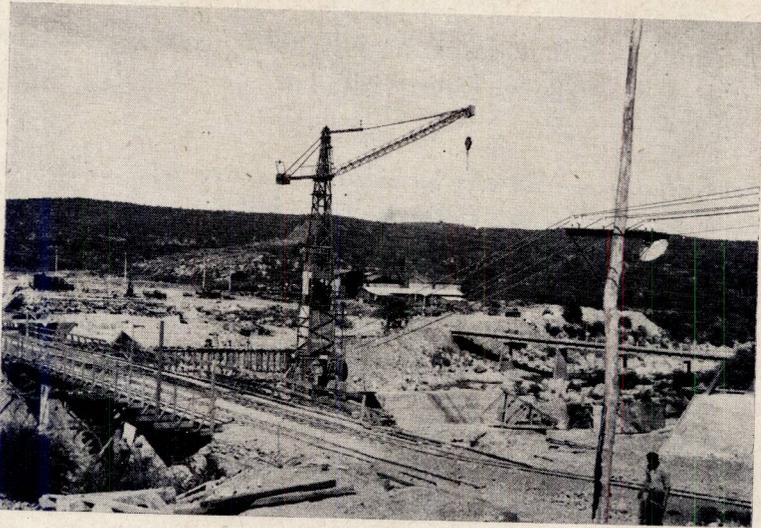
En el terreno explotado a base de riego que también presenta una uniformidad aparente en todo perfil y con subsuelo también pedregoso, acusó los pH, que detallamos a continuación:

De 0-22	cm.	pH = 8,20
» 22-52	»	» = 8,52
» 52-85	»	» = 8,85
» 85-160	»	» = 8,85

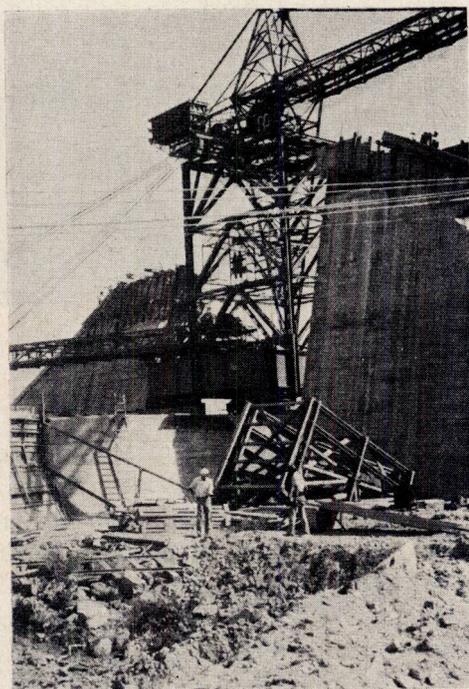
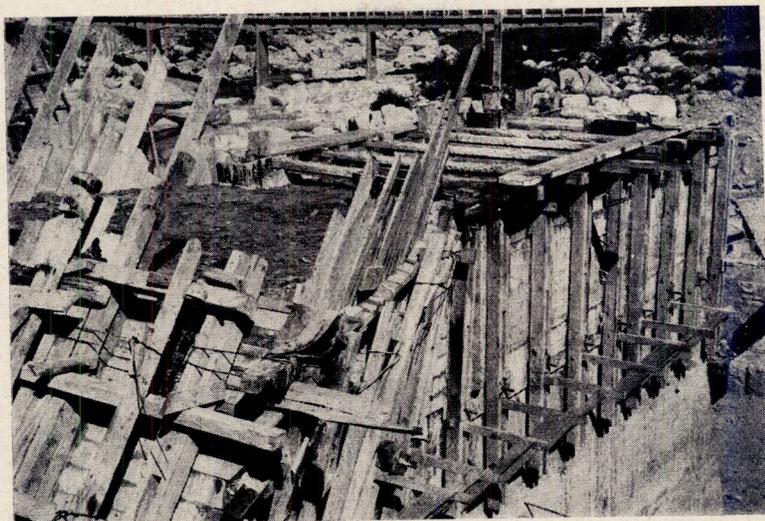
Como se puede apreciar, la reacción de los dos suelos (el regado y sin regar) es bastante semejante. En el laboratorio de edafología continuarán con el estudio completo de estos suelos.

DIQUE DE EMBALSE DE CRUZ DEL EJE

El dique en construcción sobre el río Cruz del Eje. — De sus proporciones dan clara idea las fotografías que intercalamos a conti-

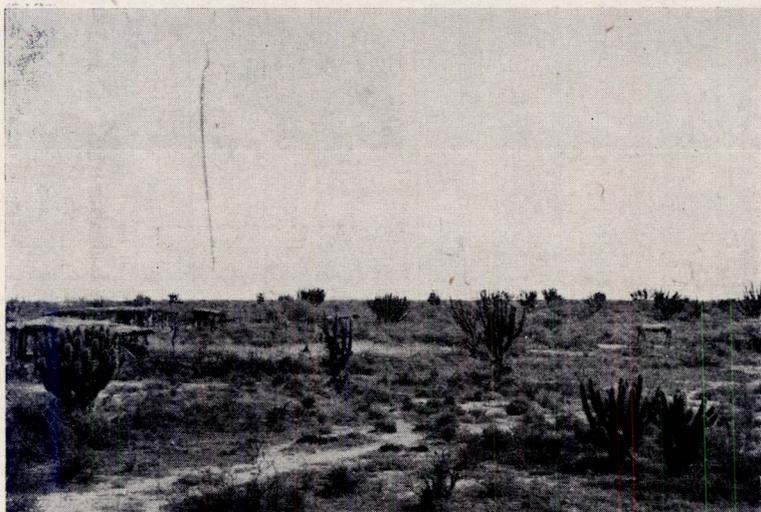


Detalles de la construcción del dique en Cruz del Eje



Detalles de la construcción del dique en Cruz del Eje

nuación. El lugar elegido para su emplazamiento permite la formación de un lago de embalse con capacidad para 130 Hms.³, con profundidades máximas de 42 metros; en ese lugar el valle tiene una anchura de 3000 metros, siendo ésta medida la longitud que tendrá la coronación del dique (cota 151). En la construcción del dique se han tenido en cuenta diversas características, ya que parte del mismo será hecha con tierra (hasta alturas máximas de 20 metros), otra porción presentará los caracteres de dique de escollera y finalmente gran parte del mismo estará constituido por 86 unidades en mampostería de 10 metros de largo y un fondo



En las proximidades de Salinas Grandes

total de 44 metros, detalle éste que lo caracteriza como «dique de cabeza redonda». Los vertederos de descarga ubicados en el cuerpo del dique (cota 149,50) son dos, del tipo de compuerta y calculados para permitir la evacuación de caudales máximos de 2000 metros cúbicos por segundo.

El espejo de agua a formarse en el lago tendrá una superficie de 1500 hectáreas y con el caudal de agua a embalsarse podrá beneficiarse una extensión de 25 a 30.000 hectáreas de campos especialmente explotados con olivos, citrus, viñas y garbanzos.

El costo de la obra asciende a 10.000.000 de pesos., habiénd-

dose iniciado la construcción en 1940 y estará terminada en el año 1943.

SALINAS GRANDES

En el trayecto desde Cruz del Eje hasta Santiago del Estero cruzamos las Salinas Grandes en toda su extensión, observándose gradaciones en la salinidad como así mismo en la vegetación. Se tomaron muestras de suelos y de las plantas, tanto en la parte más salada como en sus adyacencias. Las fotografías dan una idea de



En las proximidades de Salinas Grandes

la vegetación y del paisaje. Las muestras se encuentran a estudio en el laboratorio de Edafología y las plantas serán clasificadas por el ingeniero Ratera.

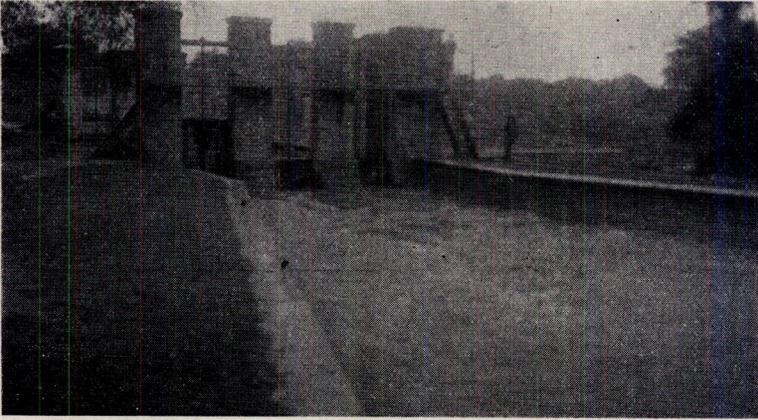
LA BANDA

En la localidad de La Banda (Santiago del Estero), donde la Junta Nacional del Algodón posee una de sus estaciones experimentales, se habían construido las 72 parcelas con sus correspondientes «drenes» primarios y secundarios a fin de iniciar la corrección de los suelos salinos y alcalinos. Las fotografías ilus-

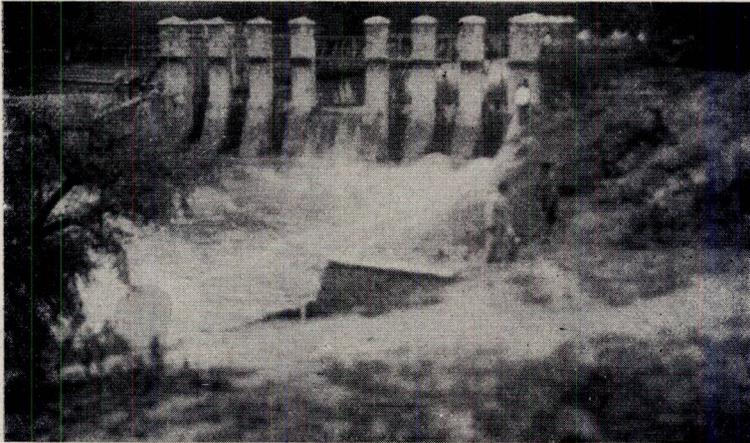


En la parte central de Salinas Grandes

tran la disposición de las experiencias que fueron planeadas de común acuerdo entre la Junta del Algodón y la Sección Eda-

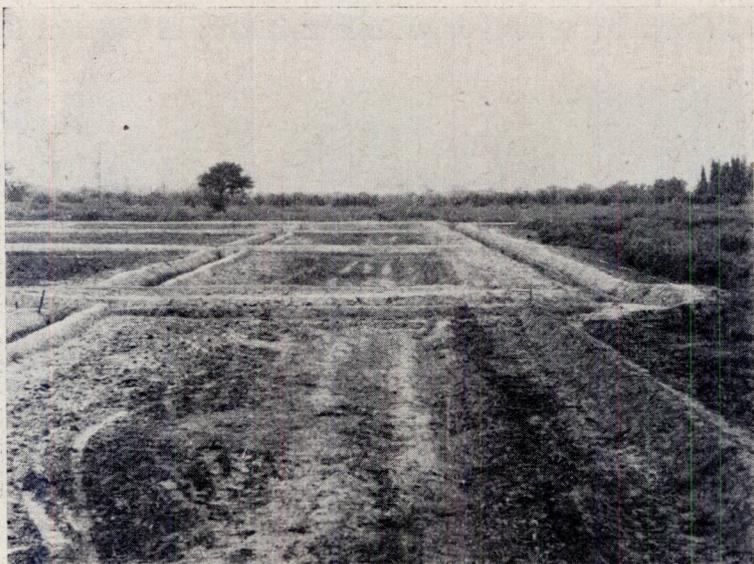


La Dársena. — Vista de las compuertas del repartidor sobre el lado que alimenta al canal del cual se deriva agua para el riego de los campos de la Estación Experimental de la Junta Nacional del Algodón. En el momento de obtenerse la foto, las compuertas estaban cerradas.



La Dársena. — Vista del otro lado del repartidor, sobre el que se halla además de las compuertas un vertedero de descarga. En el momento de obtenerse la foto estaban abiertas dos compuertas solamente.

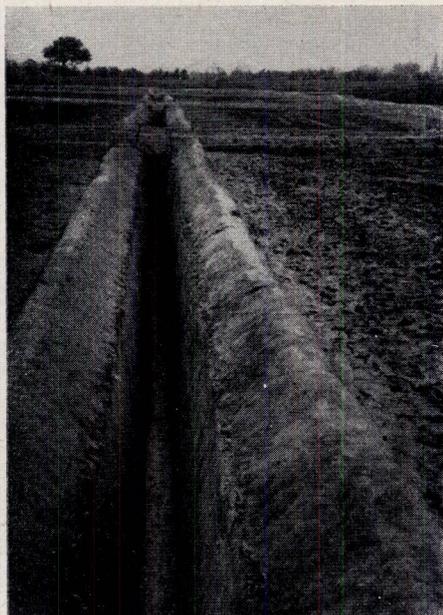
fología del Instituto. Estos suelos que son en parte salinos y en parte alcalinos, motivó una comunicación a las recientes Jornadas Agronómicas y Veterinarias realizadas en ésta Facultad. Por otra



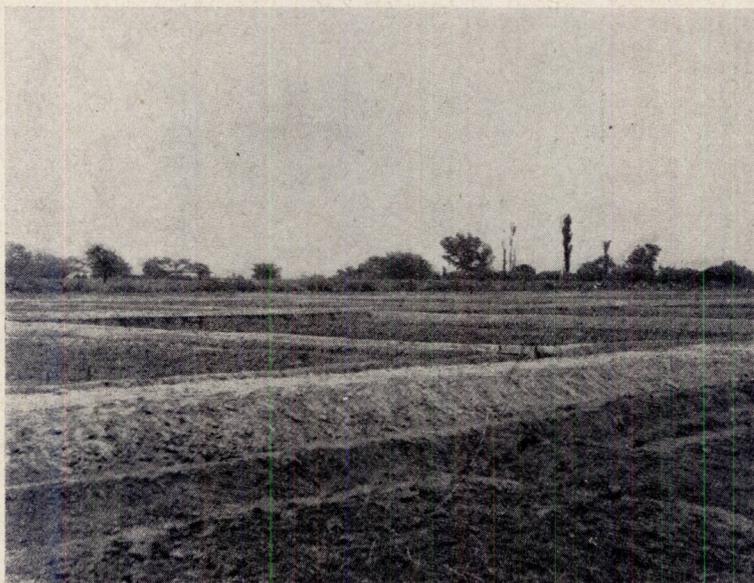
Vista general del ensayo de corrección de suelos salinos en La Banda



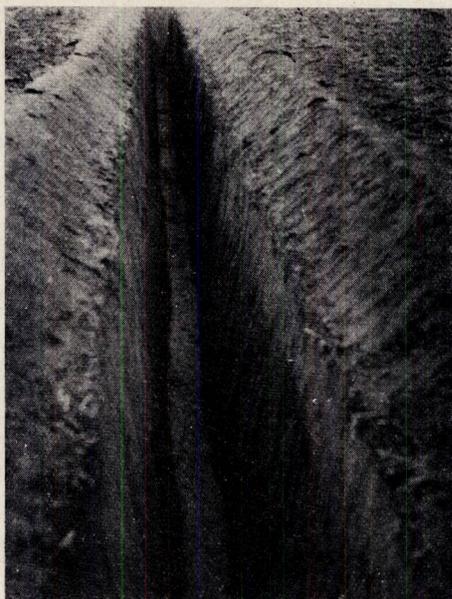
Dique de ramas interpuesto en el curso del Río Dulce y por medio del cual es alimentado el canal maestro que conduce las aguas hasta «La Dársena» o repartidor. Obsérvese el vertedero de descarga que devuelve al río el exceso de agua.



Ensayos de corrección de suelos en la Estación Experimental de La Banda.



Vista de corrección de suelos en la Estación Experimental de La Banda.



«Drenes» principales en el ensayo de corrección de suelos salinos en La Banda

parte las 360 muestras recogidas están siendo motivo de estudio con respecto a su contenido salino y su variación en el curso de la experiencia de corrección; allí mismo se realizaron experiencias directas de permeabilidad, etc. Se visitó el lugar de donde derivan actualmente las aguas del río Dulce y se las conduce a través de un canal maestro hasta el lugar denominado «La Dársena».



«Drenes» principales en el ensayo de corrección de suelos salinos en La Banda

«La Dársena» constituye un repartidor de agua construido en mampostería y formado por varios pilares entre los que corren compuertas metálicas gobernadas desde la parte superior y desde una pasadera. Estas compuertas son las encargadas de controlar el paso del agua a dos canales principales en uno de los cuales se alimenta el canal que provee de agua para riego a las instalaciones de la Estación Experimental de la Junta Nacional del Algodón.

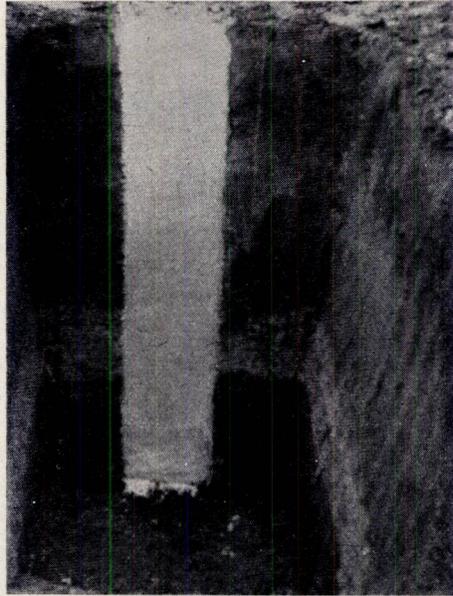
Siempre en La Banda, visitamos la instalación de riego que posee la Estación Experimental citada y que se compone de un sistema conductor y distribuidor ejecutado en tierra, parte del cual está constituido por desmorte y otra por terraplén, con paredes en buen estado de conservación y taludes con inclinación de 45°. Tanto la acequia conductora como las regueras tienen sección tra-

PARTE HIDROLOGICA DE LA GIRA

Los datos que figuran en las obras de irrigación de las provincias de Calamarcá, Santiago del Estero, Córdoba y La Rioja, han sido extraídos de las Memorias del Ministerio de Obras Públicas de la Nación 1937 - 1939, como así mismo de un resumen preparado por especial deferencia del Ing. Rodolfo Ballester, Director General de Irrigación.

pezoidal y con una superficie de 3,45 y 1,67 metros cuadrados, respectivamente.

También en La Banda se tuvo oportunidad de ver una interesante obra de defensa construida sobre una de las orillas del río Dulce; Se trata de un terraplén en tierra de una longitud de 6000 metros



En La Banda. — Estación de un perfil de suelo por el método Voigt

con una altura de 4 metros y un ancho superior de 6 metros (medidas aproximadas) y que resguarda a la ciudad de Santiago del Estero de eventuales crecidas del río, ya que ella posee cota de nivel inferior a la del río.

CATAMARCA

En la provincia de Catamarca a unos 20 kilómetros al norte de esta ciudad se extrajo un perfil del suelo por el método de Voigt; se trata de un suelo de carácter suelto, con un horizonte micáceo a unos 30 centímetros y después sigue uniformemente hasta los tres metros en donde aparece nuevamente un horizonte micáceo. La vegetación natural es de carácter xerófilo y subhúmeda. El horizonte superior de este suelo es de color grisáceo y los restan-

tes de color gris claro. Se tomaron muestras a 20-30-100-150 y 300 centímetros. Los suelos de la parte explotada de Catamarca y que abarcan una reducida extensión son bastante uniformes, con salinidad casi nula y pH neutros o ligeramente alcalinos.

DIQUE DE EMBALSE «EL JUMEAL» (PROVINCIA DE CATAMARCA)

Esta obra también se encuentra en construcción y tiene características especiales ya que no embalsa directamente sobre el curso del río Tala, sino que lo hace a una distancia de 700 metros aproximadamente del mismo y aprovechando una cuenca o depresión natural montañosa (valle del Choya).

De esta manera se formará un lago artificial de embalse, poseyendo una extensión de 60 Hs. el espejo de agua a formarse en el mismo (a la altura de la curva de nivel con cota 600).

Integralmente construido en piedra depositada naturalmente, sobre la que se colocará una capa también de piedra, pero asentada ya en forma cuidadosa y de un espesor de un metro.

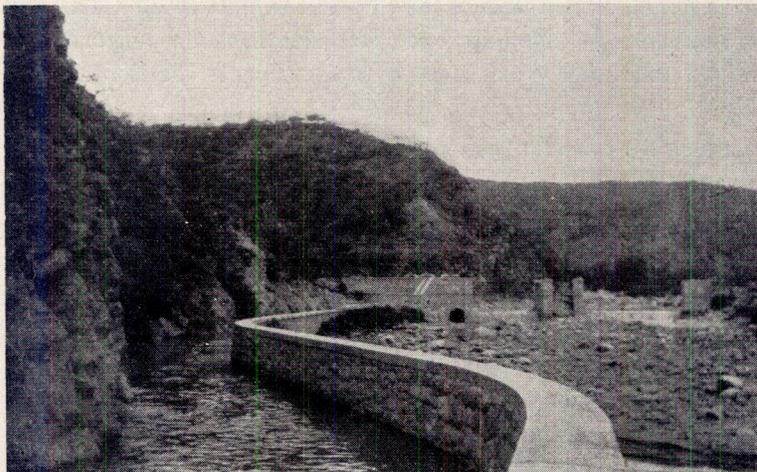
Los taludes, el de aguas arriba, cubierto con una losa de hormigón, tendrá una inclinación de 1:1, mientras que el de aguas abajo será construido con una inclinación de 1:4. Su vertedero de descarga, ubicado en la curva de nivel, cota 600, se hallará en la ladera de la montaña permitiendo el pasaje de un caudal de 100 m.³ seg. de agua.

Con la construcción de este dique, obra cuyo monto se lo calcula en \$ 1.400.000 m/n., se podrá administrar el riego a una distancia de 600 Hs., superficie que actualmente se encuentra ocupada en gran parte con cultivos forrajeros y frutales.

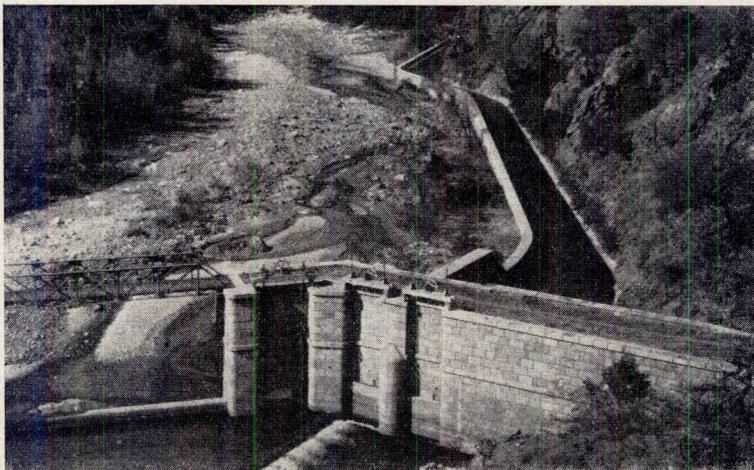
DIQUE NIVELADOR EN POMANCILLO (PROVINCIA DE CATAMARCA)

Obra de irrigación recientemente construida sobre el surco del río Del Valle, en la localidad de Pomancillo, y compuesta de los vertederos de descarga, cámara desarenadora, un descargador y dos compuertas alimentadoras del canal principal.

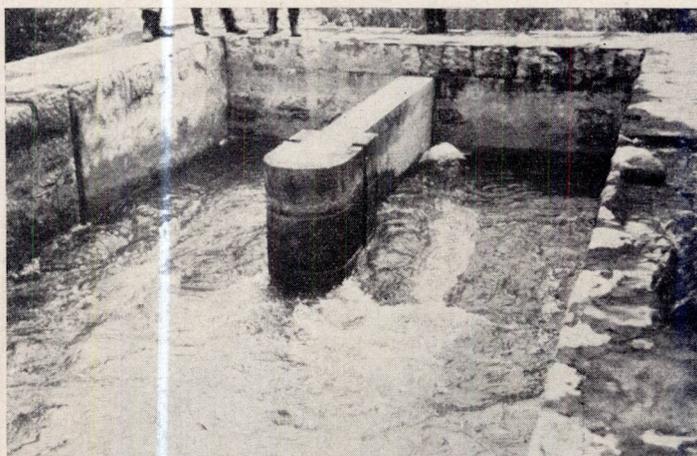
El canal principal, capaz de despachar caudales hasta de 6000 m³. seg., está construido sobre una de las laderas del valle del río, corre algún trecho para luego ramificarse en dos secundarios y a su vez en cuatro terciarios los que en conjunto ponen bajo riego a una extensión aproximada de 5000 Hs., cultivadas especialmente con forrajes (alfalfa), viña, frutales, cereales y hortalizas, habiendo además campos dedicados al pastoreo.



Vista del canal matriz íntegramente revestido de piedra con un largo de 850 metros. Al fondo puede verse el dique nivelador



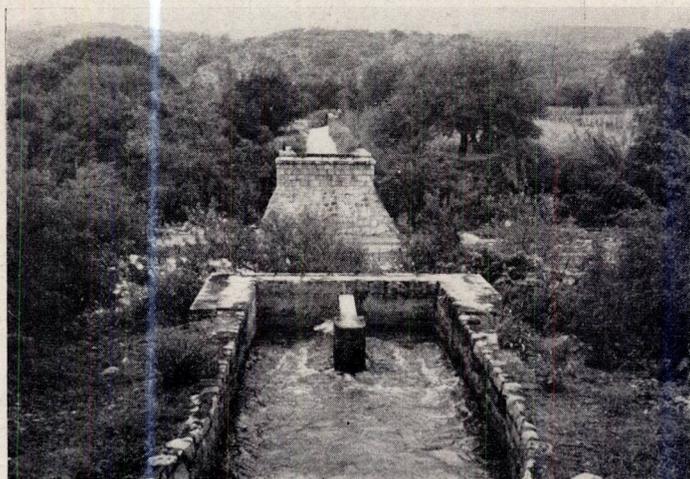
Vista del Dique aguas arriba del mismo, en la cual se destaca la cámara desarenadora (la compuerta desarenadora de 2,50 mts. de ancho) y las dos compuertas de 2 mts. de ancho, que alimenta al canal principal. Asimismo se observan la pasadera y mecanismos de control de las compuertas y descargar.



Boca de salida del sifón compuesto de dos conductores de 1,50 mts. ² de sección cada uno

Su canal principal y secundarios están íntegramente revestidos de piedras, detalle que reduce al mínimo las pérdidas debidas a la filtración.

Este sistema posee como obra de arte un sifón que atraviesa el cauce del río y sus bocas de entrada y salida están ejecutadas en piedra.



Vista de las dos bocas del sifón, que tiene una longitud de 52 mts. Nótese la prolija terminación en piedra

DIQUE NIVELADOR DE «LOS VARELAS» (PROVINCIA DE CATAMARCA)

Construcción de menor cuantía instalada en el cauce del arroyo «Los Varelas», y consta de un dique nivelador con cámara desarenadora, y una compuerta derivadora de 1,50 metros de ancho y que alimenta al canal principal.



Canal conductor en piedra

Las explotaciones beneficiadas con los servicios de esta obra derivan agua del canal conductor íntegramente revestido de piedras y por medio de pequeñas compuertas metálicas.

LA RIOJA

En La Rioja, a unos 15 kilómetros, se tomó otro perfil de suelo por el método de Voigt como así también las correspondientes mues-

tras a 0-25; 25-80; 80-160 centímetros, observándose que está constituido por material fino, pero suelto en su parte superior y, a partir de los 80 centímetros se hace más compacto. La vegetación natural es bastante xerófila y más espaciada que en las proximidades de Catamarca, predominando chañares, jarillas, caldén, palo borracho y muy escasas gramíneas. Su salinidad es nula, su pH ligeramente ácido.

En La Rioja se visitó el dique emplazado sobre el cauce del río Los Sauces. Se trata de una obra muy conocida en sus detalles constructivos, y con características propias, tales como la de ser un

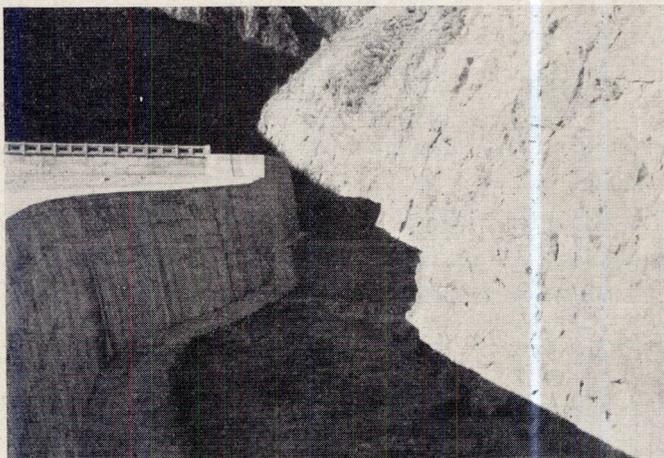


Compuerta alimentadora del canal principal

dique del tipo escollera provisto de muro diafragma en cemento armado, torre de toma situada a distancia de la presa y canal de evacuación lateral.

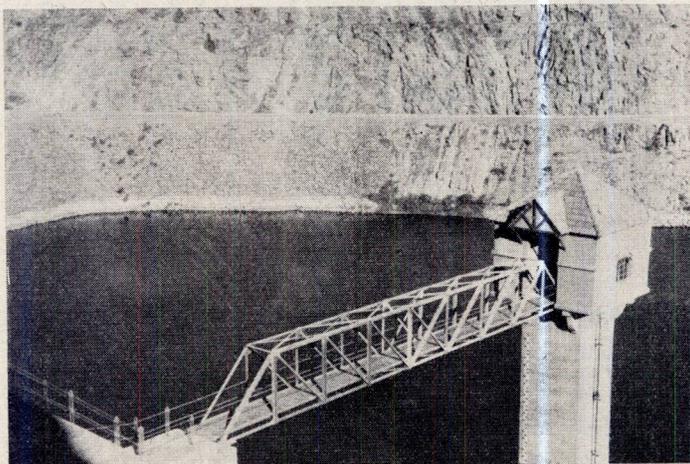
Esta obra ha sido calculada para embalsar un caudal de 21 millones de metros cúbicos de agua, y actualmente se encuentra beneficiada con sus servicios una extensión de aproximadamente 3000 hectáreas, superficie de la cual, 2000 Hs. en forma permanente.

Las fotografías que se añaden a continuación, ilustran a algunas de las características de esta construcción.



Dique Los Sauces (La Rioja)

Canal de descarga de los excesos de agua, se encuentra ubicado lateralmente entre la muralla y la ladera de la garganta del cauce, y está dimensionado para permitir el pasaje de un caudal de 1400 m.3 seg.

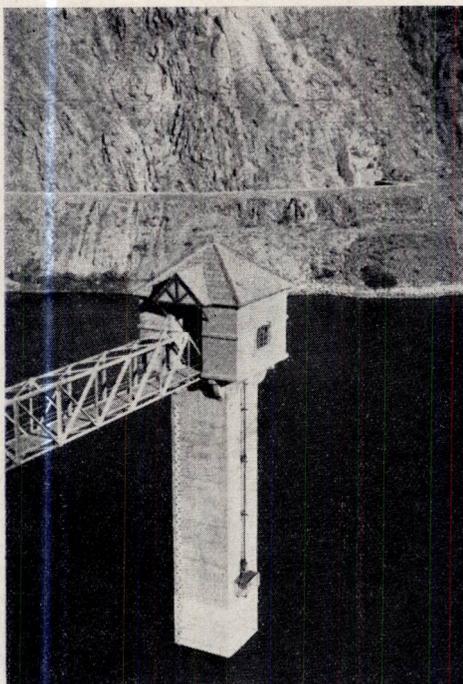


Dique Los Sauces (La Rioja)
Talud del dique aguas abajo



Dique Los Sauces (La Rioja)

Talud del dique aguas arriba. Puede observarse la pasadera sobre su coronación

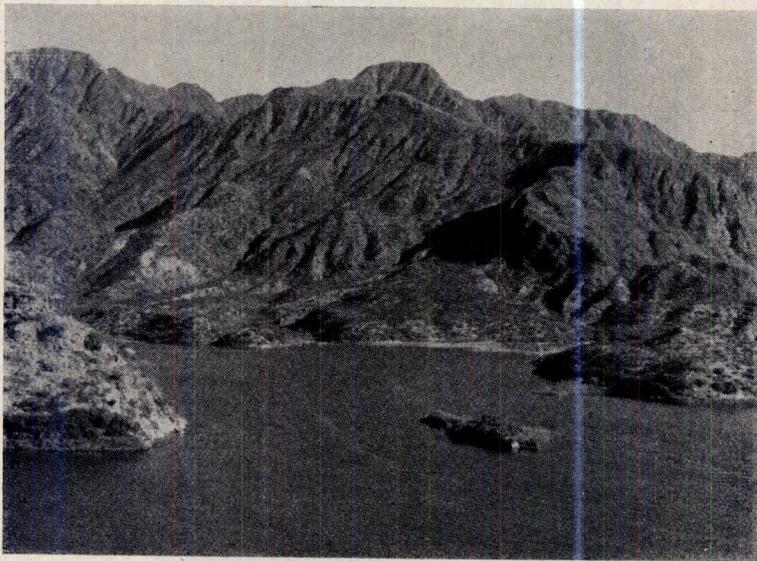


Dique Los Sauces (La Rioja)

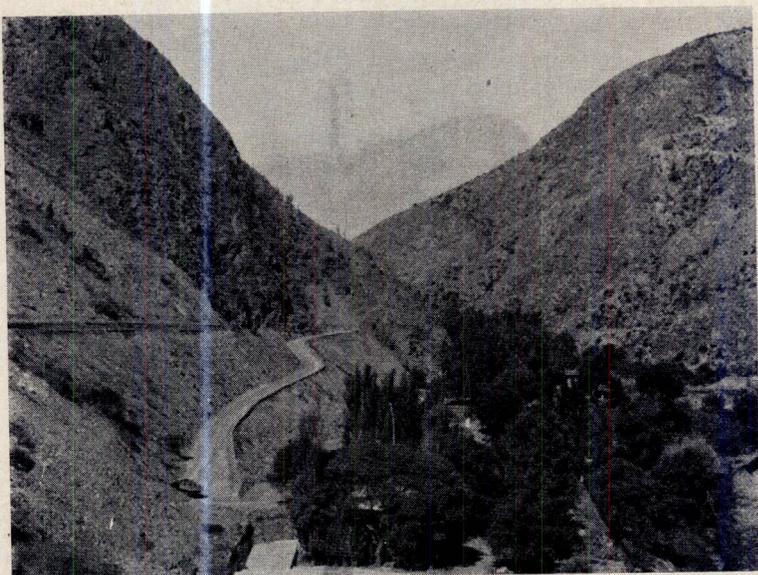
Torre de toma y pasadera



Una vista del lago embalsado en las adyacencias del dique



Espejo de agua correspondiente al embalse del dique Los Sauces en La Rioja



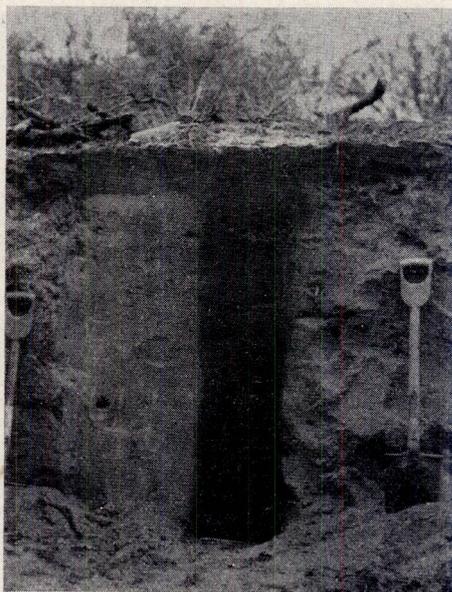
Zona adyacente al dique Los Sauces (La Rioja)



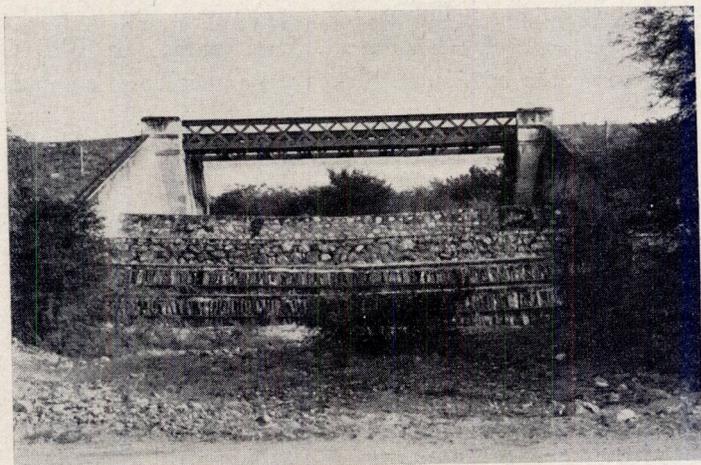
Otra vista del lago artificial del dique Los Sauces



Camino de cornisa al dique Los Sauces



Toma de un perfil en Catamarca



Gaviones para defensa de los Caminos entre Catamarca y La Rioja

SUMARIO

El informe se refiere a la excursión realizada en el laboratorio rodante por las provincias de Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca y La Rioja, con fines de reconocimiento y exploración de los suelos y estudio de los mismos desde el punto de vista de su morfología, tomando perfiles mediante el método de Voigt con fines de enseñanza y dedicando especial atención a las zonas de influencia de los diques de Río Cruz del Eje (Córdoba), el Jumeal (Catamarca), Los Sauces (La Rioja) y las obras de irrigación de Piedra Blanca y Pomancillo (Catamarca).

SUMMARY

This report refers to the excursion carried out by the travelling laboratory through the provinces of Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca and La Rioja in order to investigate and to explore the soils, studying them from the point of view of its morphology and taking up profiles by means of Voigt's method for instruction. Special attention has been paid to the zone under the influence of the dams of Río Cruz del Eje (Córdoba), the Jumeal (Catamarca), Los Sauces (La Rioja), and the irrigation works of Piedra Blanca y Pomancillo (Catamarca).

RESUMEM

O informe refere-se a excursão realizada no laboratorio rodante pelas provincias de Cordoba, Santiago del Estero, Tucuman, Catamarca e La Rioja, com fins de reconhecimento e exploração dos solos e estudos dos mesmos desde o ponto de vista de sua morfologia, tomando-se perfis, mediante o metodo de Voigt com fins de ensino e dedicando especial atenção as zonas de influencia dos dique no e dedicando especial atenção as zonas de influencia dos dique de Río Terceiro (Cordoba) e o Jumeal (Catamarca), Los Sauces (La Rioja) e as obras de irrigação de Piedra Blanca e Pomancillo (Catamarca).