

EL PROBLEMA
DE
LAS INUNDACIONES EN ANDALGALÁ¹

(PROVINCIA DE CATAMARCA)

POR M. KANTOR

LOS RÍOS DE LA CORDILLERA Y SUS DESBORDAMIENTOS

Los ríos que descienden de las cordilleras y sus anexos entre los 26° y 35° de latitud sur los califica Burmeister como completamente insignificantes, y dice que apenas merecen este nombre : « Ninguno de ellos tiene un lecho profundo con mucho caudal de agua, sino solamente un curso débil de 2 á 3 pies de agua que forman una corriente impetuosa sólo temporalmente y sin ninguna regularidad. Entonces arrastran grandes guijarros y bloques, pero en tiempos ordinarios no pueden arrastrar más que rodados y arena. Estos ríos se forman por la reunión de arroyos que descienden de las cumbres cubiertas de nieve, ó tienen su origen en las praderas suspendidas á lo largo de las pendientes y aparecen en seguida como hilos de agua apenas visibles. Ellos salen de la montaña por gargantas muy estrechas que parecen ser el resultado de la erosión, se desvían todos al este ó al sudeste conforme la inclinación de la llanura y allí mueren después de un curso más ó menos largo, ya sin extremidad

¹ Llegué á Andalgala en misión científica pocos días después de la última inundación del 18 de diciembre de 1915; pude ver sus efectos desastrosos y la miseria espantosa que produjo en la población. Me contaron que no menos de 35 víctimas se llevó la creciente.

Con estas páginas no pienso resolver de una manera definitiva el problema de las inundaciones en Andalgala, sino tratar de demostrar toda la importancia que el asunto implica.

definida, ya perdiéndose en las lagunas y ciénegas. (Burmeister, *Description physique de la République Argentine*, t. I, pág. 296.)

Sin embargo, estos ríos son de enorme importancia para la región del noroeste y presentan un gran interés como factor geológico.

Únicamente junto á los ríos se concentran poblaciones más ó menos grandes, mientras que lejos de ellos, á veces en una distancia de muchos kilómetros, no hay ni rastro de vida. Así, v. gr., en la región de Andalgalá que nos ocupa ahora, el vasto «Campo de Andalgalá» es despoblado, mientras que en las orillas del río se ha formado una villa floreciente y rica. Pasando el cerro de Las Capillitas al norte se atraviesa el «Campo de Arenal», un verdadero desierto, con sus médanos movedizos, y llegando á la Punta de Balastro (ó Hualasto) donde el río de Santa María, después de haber corrido muchas leguas de norte á sur por el valle del Cajón, se desvía bruscamente y corre en esta parte de sur á norte hasta juntarse con el río de Calchaquí, de nuevo nos encontramos con una población densa para estos lugares; la naturaleza parece como cambiada, la estrecha llanura entre las sierras de Santa María y del Anconqija está sembrada de frutales, viñas y alfalfares. Las poblaciones Puntilla, San José, Lorohuasi, Recreo y Santa María forman en realidad un solo pueblo que se extiende de sur á norte en una longitud de unos 15 kilómetros.

No sólo un río, un arroyo, un manantial, una aguada cualquiera tienen una importancia análoga.

Hay otro factor que sirve como agrupador de las poblaciones en las provincias del noroeste: son las minas. En cierto grado más independientes del agua siempre necesitan de ella para lavar y elaborar los minerales y no son raros los casos en que la falta ó poca abundancia del agua es causa del abandono de yacimientos de minerales muy valiosos.

Por otra parte, cuando se abandona un establecimiento de elaboración ó fundición de metales, las instalaciones para la provisión de agua, un pozo por ejemplo, sirven para prolongar por lo menos una pequeña parte de vida en otra época muy intensa y que sin esto hubiese desaparecido sin dejar huella alguna: v. gr., en el ingenio de Pilciao, establecimiento que tenía 40 años atrás más de 600 habitantes, hoy conserva algunos ranchos donde habitan pocas familias merced al pozo de agua potable de unos 30 metros de profundidad que allí ha sido construído.

Siendo el curso de los ríos la línea agrupadora de poblaciones ¹, se

¹ Lo mismo ocurrió en la época precolombina: encontramos restos de la cultura antigua de los indios en la Punta de Hualasto, en Quilmes, en Pucará, etc., siempre junto á algún río ó arroyo, ó cerca de ellos.

comprende toda su importancia, y aún más, puesto que de ellos dependen directamente el bienestar y la vida de los pobladores.

Esta dependencia es tanto mayor cuanto que los ríos presentan en estas provincias dos aspectos desfavorables : las sequías y las inundaciones.

Y mientras las sequías representan un fenómeno que amenaza solamente al bienestar de la población, las inundaciones violentas y periódicas con su aspecto de verdaderas catástrofes, afectan no solamente los bienes, sino también ocasionan numerosas víctimas, como pasó en el último desbordamiento del Andalgalá que costó 35 vidas y ocasionó pérdidas por más de medio millón de pesos; para una población relativamente pequeña (3000 habitantes), una suma enorme.

EL PUEBLO DE ANDALGALÁ

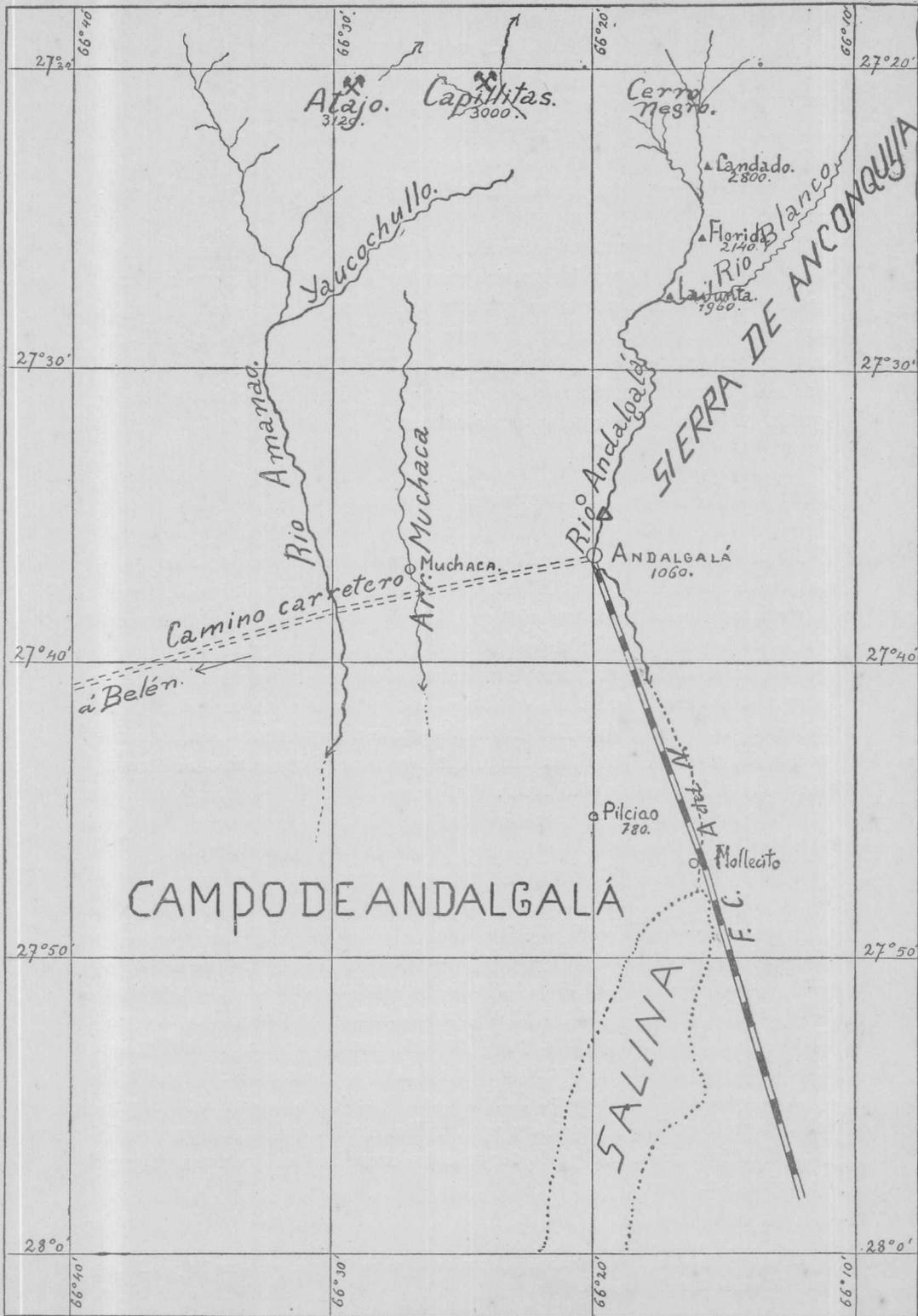
El pueblo ó Fuerte de Andalgalá construído en tiempos de la conquista por los españoles, para la defensa contra las tribus calchaquí, se encuentra en el vértice de un triángulo formado por las sierras de Anconquija, de los desprendimientos del Atajo y del Ambato y cuenta con una población de 3000 habitantes siendo uno de los centros vinícolas de la provincia de Catamarca. En el siglo pasado cuando se trabajaron las minas de cobre y oro en Las Capillitas, era un importante centro minero. Desde el año 1904 (?) un ramal del Ferrocarril argentino del norte le une con La Rioja y el litoral.

EL RÍO DE ANDALGALÁ

El río de Andalgalá se forma de dos arroyos principales : el Andalgalá (en su parte superior llamado también el Candado) que tiene su nacimiento en el Cerro Negro, compuesto de esquistas cristalinas, y el río Blanco que baja del Anconquija ¹, una sierra granítica. El Andalgalá lleva agua clara, mientras el río Blanco trae mucha arena y tiene material fino en suspensión y parece de un color pardo amarillo.

El río de Andalgalá corre directamente por la parte central del pueblo, como lo indica el *croquis* y esto explica como la catástrofe producida por la última creciente pudo tener consecuencias tan desastrosas para la población.

¹ He seguido el río hasta su nacimiento en el cerro Negro, pero no he podido seguir el curso del río Blanco.



Croquis de la cuenca del río Andalgala

△ Lugar de la catástrofe.

Escala 1 : 400.000

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS

Al norte de Andalgalá, el río corre en un lecho angosto y poco profundo. Sus barrancas son conglomerados, probablemente diluviales, cementados por arena, ó son arena sola.

No hay loes, como lo indica Kühn en el mapa adjunto á su trabajo : *Informe sobre un viaje de estudios en la provincia de Catamarca y parte de Tucumán. Boletín de la Instrucción Pública*, números 50-51. En el lecho del río se encuentran cantos rodados de diferentes tamaños de granito con cristales grandes de feldespatos de color blanco, granito con feldespato colorado, andesita, una roca de aspecto basáltico y rocas metamórficas, algunas muy plegadizas.

En los conglomerados predominan rocas antiguas. Las barrancas de conglomerado y arena siguen hasta La Toma y de ahí empieza el granito colorado (rico en moscovita), pero en trechos vuelven á aparecer las barrancas de conglomerado llegando á considerables alturas (unos 70 metros).

Las barrancas de acarreo diluvial (Schotter) tienen mucha importancia durante las crecientes : presentan menos resistencia que la roca firme y en tiempo de los torrentes impetuosos se destruyen con mucha facilidad, preparando para el río cauces nuevos y libertando una cantidad enorme de rodados y arena, que aumentan así los detritus de la región superior del río y llegan con su fuerza destructora hacia la llanura, como pasó en la última inundación en Andalgalá.

Rocas metamórficas, especialmente cuarcita, se encuentran ya á una altura de 2140 metros, cerca de un lugar que antes se llamó la Florida. La relación con el granito predominante demuestra la menor edad del último, pues vetas de pegmatita atraviesan la cuarcita y se ve como la erupción granítica levantó la cuarcita en forma de cúpula.

Por el camino del Candado al cerro Negro llaman la atención las barrancas del río, que en parte son de una altura de 15 metros y se componen de un granito sumamente descompuesto y dos vetas de Basalto (?) que corren en la dirección N. 30° E. con inclinación casi vertical. La primera de estas vetas tiene un espesor de 50 centímetros, la segunda de tres metros. Las paredes de un granito blanqueado son en esta parte altas (unos 50 metros) y escarpadas, y la anchura del río de unos seis metros.

De la relación que se observa entre el granito y el gneis y micacita, es fácil deducir que la erupción granítica ocurrió aquí en una época posterior á la formación de las esquistas cristalinas, ó tal vez de rocas pizarrosas que por el granito han sido metamorfoseadas.

FLORA DE LA REGIÓN

Algunos datos sobre la flora de la región me han sido proporcionados por el distinguido botánico señor P. Jörgensen, que me acompañó hasta el Candado.

La flora del campo seco de Andalgalá que en gran parte es la misma de todas las provincias andinas, se caracteriza en que sus representantes casi siempre son muy espinosos y de muy poco follaje, si éste no falta por completo, como en la familia de las cactáceas.

Estas familias espinosas y de poco follaje se juntan en la quebrada del río Andalgalá con la flora alpina, de la que muchas especies se pueden también encontrar en la tierra cultivada del Fuerte de Andalgalá, llevadas probablemente como semilla por las crecientes del río Andalgalá y que han podido desarrollarse á pesar de la diferencia del clima, á lo largo de las acequias.

La flora, arriba de la Junta (1960 metros), es más pronunciadamente alpina con muy pocos y escasos representantes de la flora del campo seco.

Las familias más representadas de las dos floras son : las de *Compuestas*, *Leguminosas* y *Solanáceas*.

La familia de las *Cactáceas* está representada por relativamente pocas especies, pero en gran cantidad, entre las cuales la más característica y la que llama más la atención es un *Cereus gigantesco* de una altura que alcanza 6-7 metros; se encuentra en la serranía desde el pueblo hasta alturas de 2100 metros más ó menos.

En las alturas mayores, hasta 4000 metros se encuentran otras especies de cactáceas, pero de tamaño muy reducido.

LAS INUNDACIONES DEL RÍO ANDALGALÁ

Las crecientes en estas partes montañosas y áridas son fenómenos completamente naturales y frecuentes y con mayor ó menor fuerza ocurrieron en el pasado y se repetirán en lo futuro ¹.

¹ En *La Nación* del 24 de diciembre, leemos un informe de la Dirección del riego :

... expresa en su informe que en los cuatros siglos de existencia que tiene el pueblo de Andalgalá no existe memoria de que se haya producido una inundación de la magnitud de esta última.

... la mencionada dirección considera la última inundación de todo punto excepcional.

Este punto de vista no parece ser la de todos los andalgalenses. El corresponsal de *La Prensa* comunica entre otros en el número del 19 de diciembre, página 12 :

... Las aguas del río Andalgalá se desbordaron sobre ambas márgenes en varios puntos, cumpliéndose así los pronósticos que se habían hecho hace muchos años.

Enumeraré las inundaciones del río Andalgalá anteriores á la última, de las que pude obtener datos, siendo ésto de tanta más importancia cuanto que algunos, equivocadamente, consideran la última inundación por su fuerza y efectos como algo completamente excepcional.

El doctor Fr. Kühn, describe la inundación del 17 de febrero de 1913 :

... « la creciente sobrepasó mucho las dimensiones anteriores. La llegada de la noche del 16 al 17 de febrero se hacía sentir por el ruido semejante á truenos lejanos, que producían los grandes cantos rodados en el cauce del río por sus choques continuos en el transporte ; en la mañana, el lecho del río, ordinariamente seco, era llenado por un caudaloso torrente de color chocolate y con corriente rapidísima, de modo que era imposible pasar á la parte de Andalgalá que se halla al otro lado ; he visto que el caballo de un jinete que ensayó la travesía fué llevado por la fuerza del agua. Este torrente corrió con casi igual caudal y rapidez por tres días y noches y es fácil imaginarse qué enorme cantidad de agua fué transportada así hacia el llano. Allá ni el terraplén, ni las defensas ó puente del ferrocarril podían resistir á tal imprevisto ataque ». (Doctor Franz Kühn, *Informe sobre un viaje de estudios en la provincia de Catamarca y parte de Tucumán. Boletín de la Instrucción pública*, t. XV, n^{os} 50-51.)

El doctor Schmidt se acuerda de una creciente muy grande del año 1897.

F. Schickendantz cita una tormenta espantosa en Pilciao, unas cuatro leguas al sur del fuerte de Andalgalá.

... « pude observar las densas nubes que, cual enormes bolas, parecían venir rodando sobre el campo. En media hasta cayeron una y media pulgadas de agua, inundando todo el territorio de Pilciao y penetrando en las pocas calcinas de metal que entonces había ». (F. Schickendantz, *Un nuevo sulfato. Boletín de la Academia nacional de ciencias de la República Argentina*, t. III. Córdoba, 1879.)

El doctor Samuel A. Lafone Quevedo en una correspondencia á *La Nación* da una descripción pintoresca de una inundación ocurrida por los años 79 á 80 :

... « entre nosotros se habla siempre de ese año como el del *Volcán*, porque así se llaman unos torrentes de agua ó de barro, que en ciertos años suelen llevarse todo por delante. La estación había sido de seca, y los cerros se habían quemado todos, de suerte que la tierra se hallaba en el mejor estado para ser arrastrada por la fuerza del agua de los altos á los bajos inmediatos. Parece que ciertas nubes cargadísimas de humedad habían dado contra las alturas heladas del Anconquija y sus contrafuertes, depositando allí su agua en forma de lluvia torrencial, que instantáneamente se descolgó por mil quebraditas, cañadas, riscos y despeñaderos, arrastrando la tierra, raigones, arbus-

tos, en fin, cuanto alcanzaba á abarcar y aglomerado todo en las quebradas principales, envolvía en su marcha destructora, los bosques, céspedes floridos y cuanto embelleciera los valles del Choya y otros desagües del vasto Anconquiya. La destrucción fué total en aquel precioso valle con sus continuaciones de la Hoyada y Negrilla, quedando sólo un pedregal interminable, donde antes se extendiera un largo y sombrío verjel, pereciendo á la vez un hombre y muchas mulas de carga que fueron cogidas en una estrechura de la quebrada.

... «yo me hallé en el borde del río cuando llegaba el volcán y advertí que bajaba como una inmensa pared de barro negro retinto toda erizada de troncos de árboles seculares que había derribado en su marcha irresistible.

«En las estrechuras del cauce del río estos maderos y cantos rodados improvisaban un dique momentáneo que contenía el río de lodo hasta que éste con su fuerza acumulada vencía toda oposición y se arrojaba con triplicada furia por todos los bajos que encontraba, tapando majuelos, calles, potreros, etc., con manto negro en partes de más de media vara de alto. El barro y las piedras se acabaron, mas por dos años posteriores fuimos invadidos por un torrente de arena conducida por el agua de riego, que perjudicó bastante á las labranzas.

«... hoy ya (en el año 1884?) se han olvidado en el Fuerte del torrente de barro y á los pocos meses una margarita encarnada en los cerros, flor que no se ve en Andalgalá, se creaba en el suelo...¹.»

LA ÚLTIMA INUNDACIÓN DEL RÍO ANDALGALÁ

Se produjo del 17 al 18 de diciembre á las 2 a. m. La precedieron dos crecientes en las dos noches anteriores. La primera bastante importante destruyó una casa nueva, propiedad del señor Alfredo Clerisy y duró una hora. La segunda, de la misma duración, era de poca fuerza. La temperatura era sumamente alta. La lluvia se produjo en forma torrencial, llegando á caer 166 milímetros durante un tiempo relativamente breve.

El ancho total del río durante la última creciente que produjo la catástrofe abarcó unos 700 metros, inundando potreros, viñas y casas.

Llegaron muchos cantos rodados que se han depositado en varias partes, pero principalmente se han amontonado un poco antes de llegar al nuevo puente formando lo que aquí se llama una isla (una barricada) obligando al río á buscar un nuevo cauce. (Comunicación verbal del señor P. Jörgensen.)

Según el informe de la dirección del riego, el río de 0^m7 de caudal por segundo, creció á 1400 metros, esto es 2000 veces su volumen de agua normal.

¹ Una excursión arqueológica al través de los valles calchaquíes, publicada en *La Nación* el 19 de octubre de 1884, número 4255 y siguientes. Véase también: *Londres y Catamarca* 1888, pág. 104-106.

Teniendo el río á esta altura una pendiente casi uniforme de 40 por mil se convirtió en un verdadero torrente que arrasaba todo á su paso. (*La Nación*, 24 diciembre 1915.)

La creciente corría barranqueando las calles, inutilizándolas para el tráfico de vehículos y arrastrando buen número de personas de las cuales hay 24 desaparecidos, entre éstos 12 muertos. (*La Nación*, página 9, 21 diciembre).

Durante la tormenta se produjeron descargas eléctricas. Todo era trueno y relámpago — me contaron los testigos oculares.

La línea telegráfica fué destruída en una extensión de seis kilómetros. La vía férrea ha sido interrumpida.

El río, salido de su cauce natural, con una rapidez enorme formaba cauces nuevos, como en la Toma y no lejos de Andalgalá (unos 2 $\frac{1}{2}$ kilóm. al N.) donde no menos de 25 obreros que trabajaban en las obras de irrigación y tenían sus carpas en el mismo lecho del río fueron víctimas de la creciente y de la poca previsión humana ¹. Muchas casas del pueblo se han derrumbado y todos los puentes, con la única excepción del nuevo puente de hierro construído por el gobierno el año pasado, han sido destruídos.

Según la comunicación verbal del señor P. Jörgensen, la cantidad de desaparecidos era aun mayor de 35.

Si las proporciones del desastre no resultaron todavía mayores, fué debido á la vegetación (viñas, frutales, alfalfares), merced á la cual el río se ha descargado al norte del pueblo de una parte de cantos rodados, grava, arena y toda clase de vegetales arrastrados.

Se puede decir que por esta causa se ha salvado en gran parte el pueblo.

Los daños de las viñas son bastante considerables, quedando en parte cubiertas por arena, y en parte arrasadas por la corriente. Los alfalfares inundados están completamente cubiertos de arena é inutilizados. Una parte de las obras de irrigación han sido destruídas (véase lám. V y VI).

Mientras que en algunas calles se han producido por la erosión del río

¹ Como no existen datos precisos sobre el número de las víctimas indicaré los de los diarios :

La mayor parte de los desaparecidos son de una cuadrilla de obreros de los trabajos de irrigación. Algunos cadáveres fueron arrastrados á seis kilómetros. (*La Prensa*, pág. 12, 19 diciembre 1915.)

El nuevo cauce del río en Aguada barrió el campamento de irrigación, donde se perdieron 26 peones, de los que se han encontrado 15 cadáveres. (*La Prensa*, pág. 6, 21 diciembre 1915.)

El número de víctimas que se registra hasta ahora llega á 24. (*La Prensa*, pág. 6, 22 diciembre 1915.)

... 24 desaparecidos entre ellos 12 muertos. (*La Nación*, pág. 9, 21 diciembre 1915.)

sureos de 1^m50 de profundidad, en otras la arena ha formado depósitos, llegando éstos hasta en las casas a una altura de 1^m50 (véase láminas III y IV).

LAS CAUSAS DE LAS INUNDACIONES

Es imposible calificar las crecientes de los ríos de la cordillera con otro nombre que el de *catástrofes geológicas* : quien ha observado el cambio asombroso que produce una inundación, el acarreo de numerosos bloques de tamaño de varios metros cúbicos y de peso de muchos toneladas, la formación de nuevos cauces fluviales, el trabajo enorme producido por la erosión, la sedimentación rápida y momentánea de enormes cantidades de material, la obra destructora en todo el trayecto, el cambio del paisaje hasta tal punto que uno empieza á dudar si realmente se encuentra en el lugar que ayer todavía conocía en sus más mínimos detalles, deberá convencerse que se ha juzgado algo injustamente de las ideas catastróficas.

Johannes Walther, en un excelente estudio que se titula *Das Gesetz der Wüstenbildung*, se ocupa de fenómenos semejantes á los referidos y dice al respecto :

A pesar de estar tan convencido sobre la duración de los períodos geológicos y a pesar de creer en fuerzas continuas que obran lentamente, considero sin embargo, que de las ideas de las catástrofes violentas se ha pasado hoy al otro extremo y que se cree en la paz eterna de la historia terrestre, lo que no es más que un lindo *sueño*.

... *So sehr ich von der Länge geologischer Zeiträume überzeugt bin, und so sehr ich an die langsam wirkenden, stetigen Kräften glaube, so meine ich doch, dass man aus der Lehre von den gewaltsamen Katastrophen heute in das andere Extrem verfallen ist und dass man an einen ewigen Frieden in der Erdgeschichte glaubt, der nur ein schöner Traum sein kann.* (Johannes Walther *Das Gesetz der Wüstenbildung*. Berlín 1900, pág. 6).

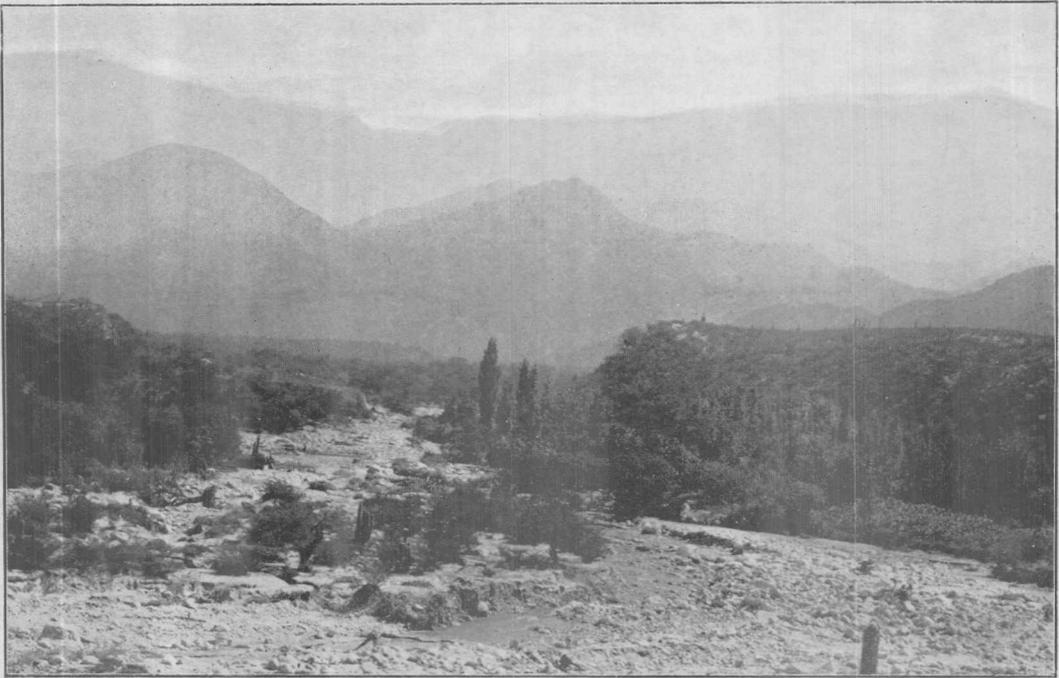
La causa directa de las inundaciones reside en el clima y la topografía. El clima seco es la causa de la rareza de las lluvias ¹ y de la rapidez de la evaporación y las sierras ejercen una influencia condensadora y rápida sobre las nubes saturadas que tienen una gran tendencia á descargarse.

Los tablas meteorológicas de Davis nos indican la desigual distribución de lluvias de Andalgalá llegando su mínimo (de 0 hasta 15 mm.) en los meses de mayo, junio y julio y su máximo en los meses de enero, febrero y marzo.

¹ Sobre la desigualdad de las lluvias en verano é invierno, véase DAVIS, *Clima de la República Argentina*. Buenos Aires, 1902.



1. Pueblo de Andalgalá. — Calle San Martín.



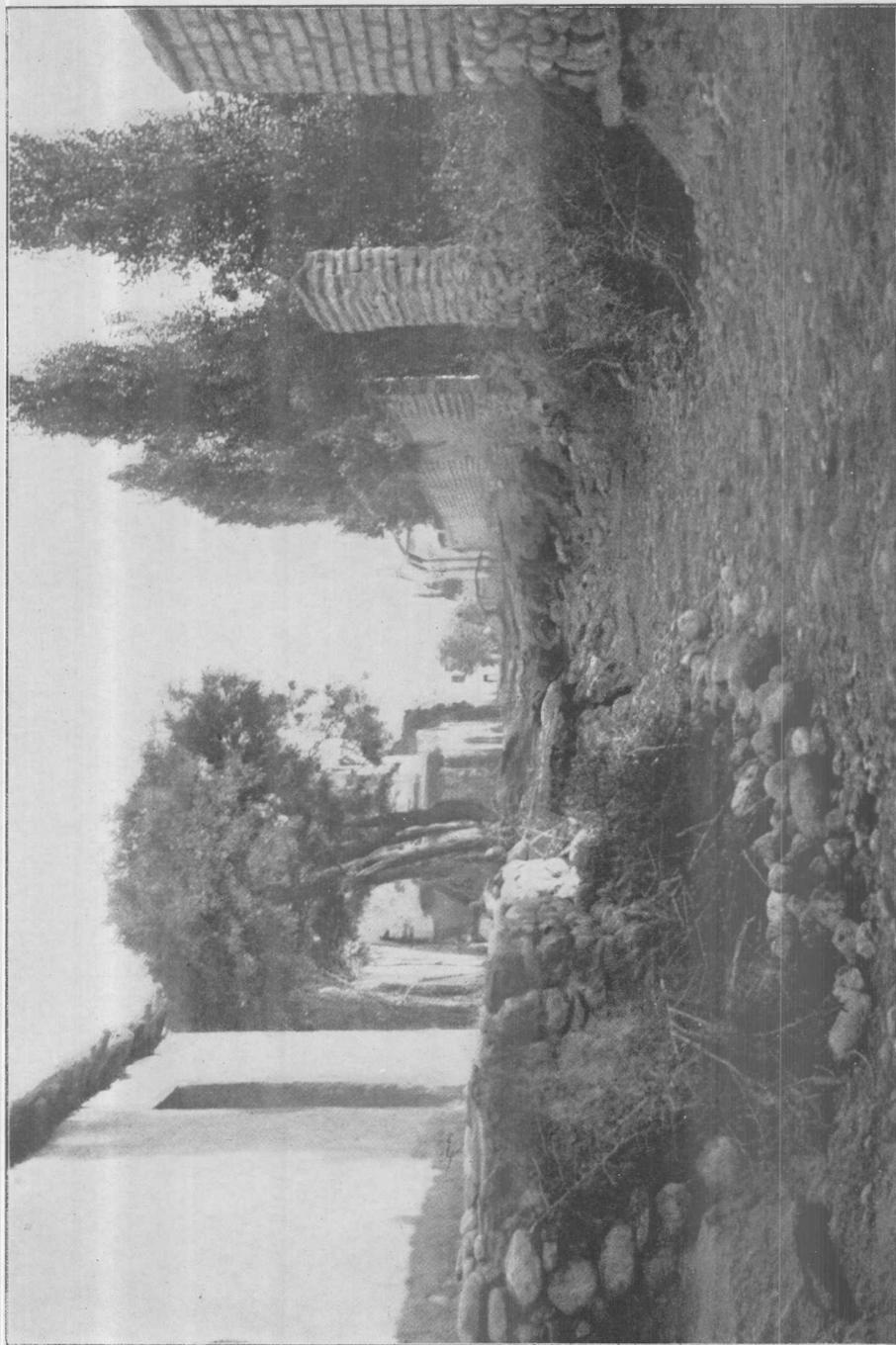
2. Río de Andalgalá visto desde "La Aguada".



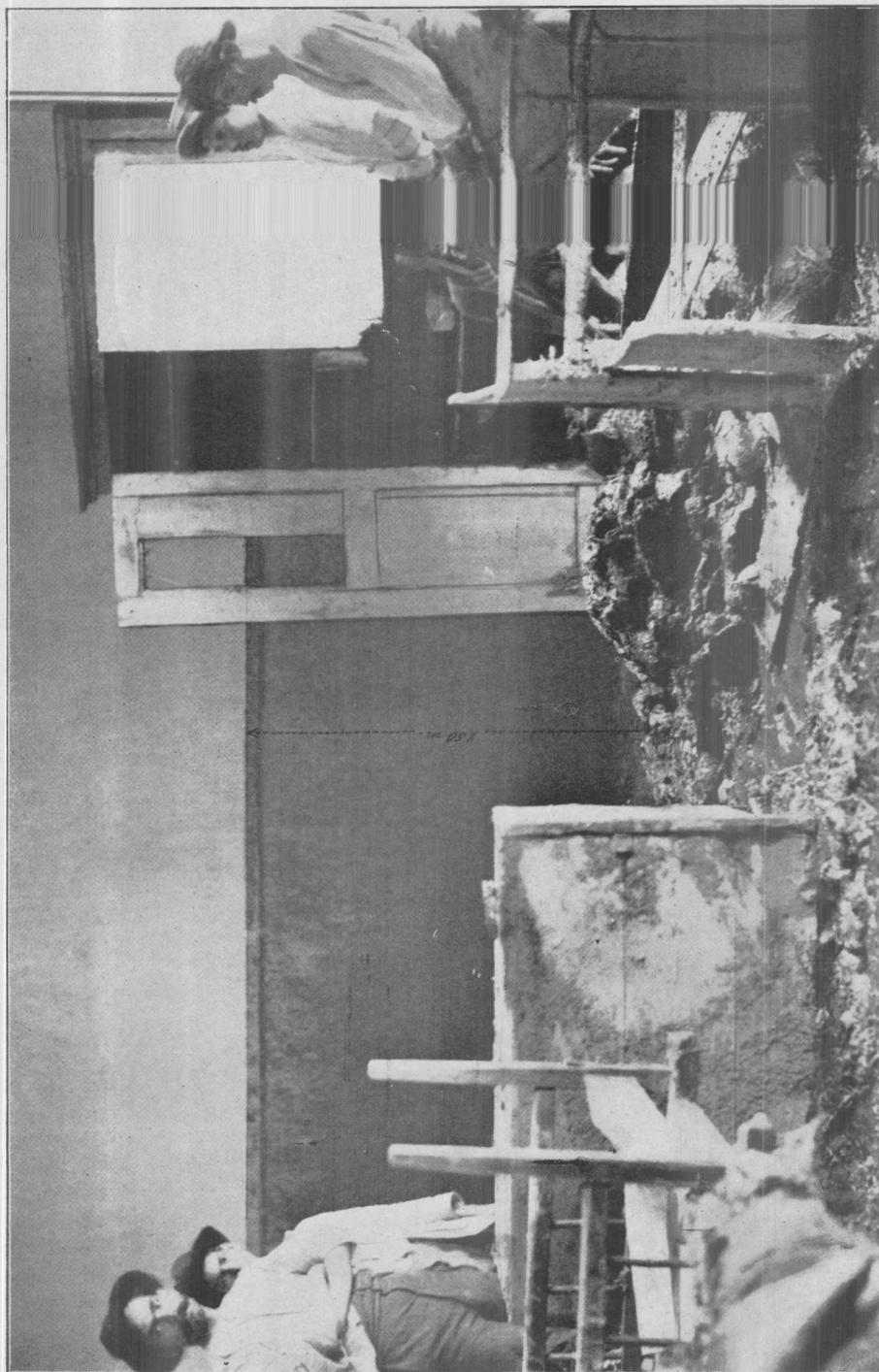
1. Río de Andalgalá durante la creciente del 18 de Diciembre 1915.



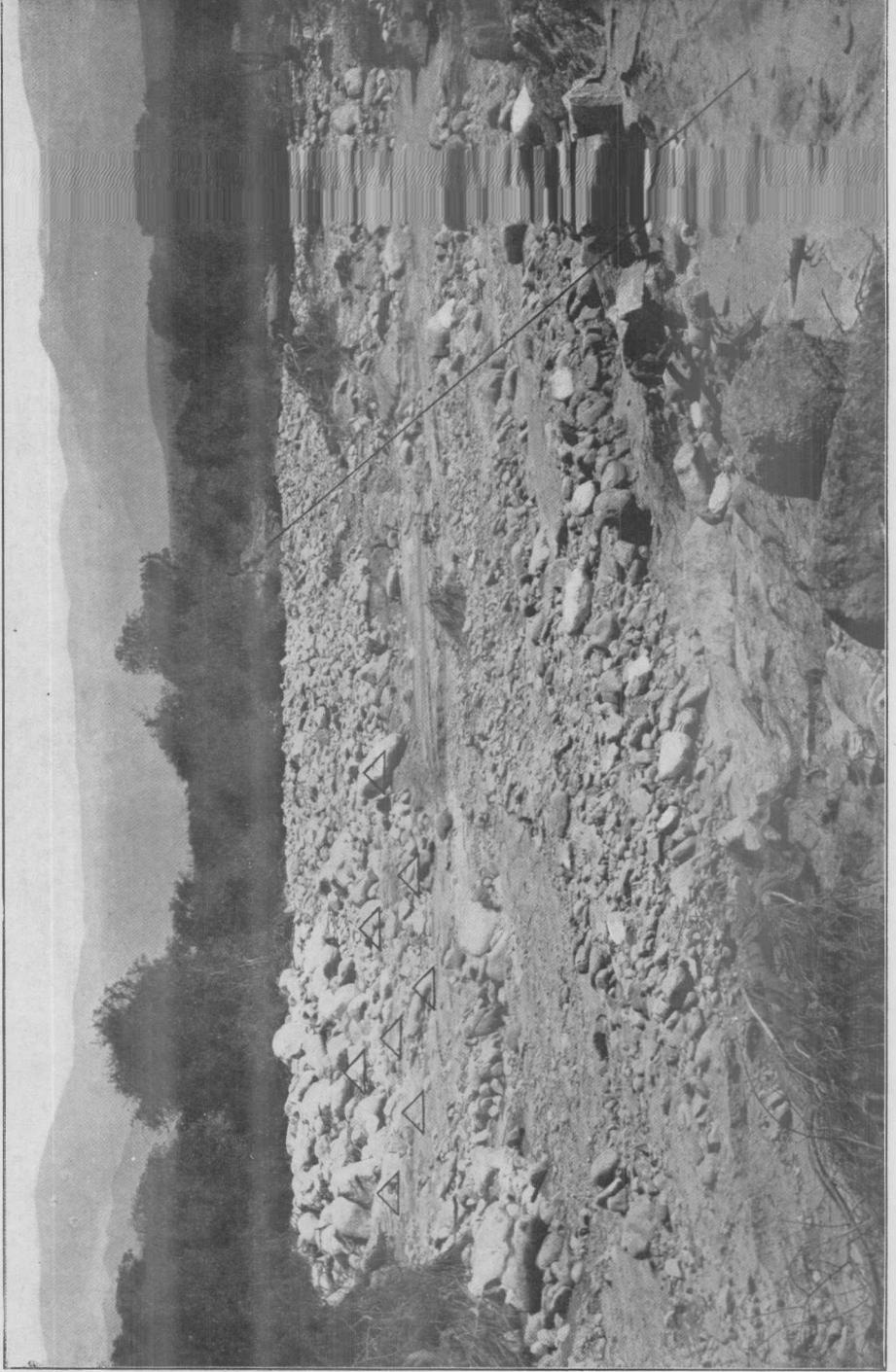
2. Defensa construída en D—D de la figura 1.



La erosión del río durante la inundación.



Material depositado por el río durante la inundación.



Lugar de la catástrofe.



Obras de irrigación destruidas por la inundación.

Años 1895-1900

	Máximum Milímetros	Minimum Milímetros
Enero.....	138.3	36.1
Febrero.....	114.0	29.9
Marzo	161.5	9.0 ¹

Las crecientes se producen año por año durante los últimos tres meses, pero no es imposible que haya una cierta periodicidad en las crecientes extraordinarias, que se repiten cada cierto número de años.

Sin embargo, en el caso referido (del río Andalgalá) se nota más bien una tendencia progresiva en la fuerza de las crecientes.

La del año 1913 sobrepasó en mucho, según Kühn, las crecientes anteriores y la del año 1915, como hemos visto, era de efecto terrible, inmensamente mayor á la del año 1913.

Y es de temer que en el futuro las crecientes se repetirán con más ímpetu todavía.

Es que el río cerca del pueblo deposita cada año más y más material sobre su lecho. *Su fuerza acumuladora en ciertas partes es mayor que la de erosión.* En este caso es forzoso que el río busque nuevos cauces, lo que ya pasó durante la última inundación.

La primera desviación del río la hemos visto en La Toma á una altura de 1400 metros, y á una distancia de Andalgalá de unos 12 kilómetros.

La segunda desviación del río pasó á distancia de unos 2 1/2 kilómetros al norte del pueblo y es aquí donde ocurrió la catástrofe. En esta parte la barranca baja del lado derecho del río, formada de conglomerados cementados por arena, no pudo oponer la resistencia necesaria á la fuerza del río y este con gran ímpetu destruyó la barranca, cargándose con los rodados y arena y formó un cauce nuevo á una distancia de unos 50 á 200 metros del antiguo.

LA DEFENSA

A una distancia de pocos metros del lugar de la catástrofe ha sido construída una defensa que representa una pirca de 87 metros de largo con cimienta bajo tierra de 2^m70 y 4 metros de ancho; su altura sobre la tierra es de unos tres metros, su coronamiento tiene un ancho de 3^m10.

Supongo que se trata de una defensa previa. Pero aún en este caso había que tomar en consideración que no es al desvío de uno de los bra-

¹ DAVIS, *Clima de la República Argentina*, 112.

zos del río al que se debe la inundación ¹, sino como hemos visto, fué la inundación la que produjo el desvío y que va á obrar del mismo modo por las razones expuestas, en lo futuro, llegando tal vez á destruir la defensa hecha, ó en el caso que la fuerza no alcanzara para este efecto, formando nuevos brazos al norte ó al sur de la defensa, sobre todo al sur.

CONCLUSIONES

1ª La última creciente en Andalgalá del 18 de diciembre de 1915, no era un caso excepcional y se repetirá con la misma ó mayor fuerza en lo futuro;

2ª Las obras de irrigación construídas quedan en la zona de peligro. Para idearlas de nuevo, no solamente hay que contar con inundaciones de la magnitud de la última, sino aun mayores;

3ª Debería quedar absolutamente prohibido á los habitantes y obremos de irrigación tener las viviendas en el lecho del río;

4ª Debería idearse una defensa sólida, la que á nuestro juicio sería el desvío del río á una quebrada, unos siete kilómetros al norte, llamada la Cañada, que no pasa por ninguna población ².

Con esto se conseguiría :

a) El pueblo de Andalgalá quedaría completamente fuera de peligro en las crecientes futuras;

b) El riego sería beneficiado por la menor cantidad de arena que en las épocas de crecientes llevaría el río; la parte principal de cantos rodados, grava y arena, el río la transportaría á la quebrada de la Cañada;

c) Una parte de las obras de irrigación podría quedar en el mismo lugar.

No es necesario añadir que el cultivo de viñas, alfalfares, etc., es de una importancia eficaz, sirviendo para las crecientes como barrera natural, y el amparo de aquella parte de la población que ha perdido sus propiedades, no sería sólo de un efecto inmediato, sino tendría también una influencia benéfica para el porvenir.

¹ ... a uno de los brazos del río se debe gran parte de la inundación (correspondencia a *La Nación*, 21 diciembre, pág. 9).

² Sobre la posibilidad de comunicar el río Andalgalá con la quebrada de la Cañada, hemos recibido una impresión durante nuestro viaje. Para realizar esta comunicación sería necesario un previo estudio detallado hecho por un ingeniero experto.

EXPLICACIÓN DE LAS LÁMINAS

- LÁMINA I. Fig. 1. — Fuerte de Andalgala, calle San Martín.
Fig. 2. — Río de Andalgala visto desde «La Aguada».
- II. Fig. 1. — Río de Andalgala durante la creciente del 18 de diciembre de 1915. A, cauce antiguo del río ensanchado; B, cauce nuevo, formado por la inundación; D-D, lugar donde ha sido construída la defensa.
 - II. Fig. 2. — Defensa construída en D-D (véase lámina II, fig. 1); largo 87 metros, altura 3 metros, ancho 3 metros; cimientos bajo tierra 2 metros 70 centímetros.
 - III. Erosión del río durante la inundación. Escavación de 1^m50, producida en la calle Vicente López.
 - IV. Material depositado por el río durante la inundación; el río llegó en las casas hasta una altura de 1^m50, y dejó allí depositada arena hasta un espesor de 50 centímetros.
 - V. Lugar de la catástrofe; en $\Delta\Delta$ se encontraban las carpas de los obreros de la irrigación; la línea negra indica una obra de irrigación destruída.
 - VI. Obras de irrigación destruídas por la inundación; las líneas negras indican la dirección de los canales.

NOTA. — Las fotografías han sido tomadas por el hábil fotógrafo de Andalgala, señor Francisco J. Avellaneda. Las indicaciones en las fotografías han sido hechas de acuerdo con mis observaciones en el mismo lugar de los sucesos.

OTRA. — Llamo *lugar de la catástrofe* el sitio donde perecieron los obreros de irrigación, no obstante que la catástrofe abarcó un área mucho mayor, que incluyó también el Pueblo de Andalgala, por considerar la pérdida de vidas de estos obreros como lo más lamentable del desastre producido por la inundación del 18 de diciembre de 1915.