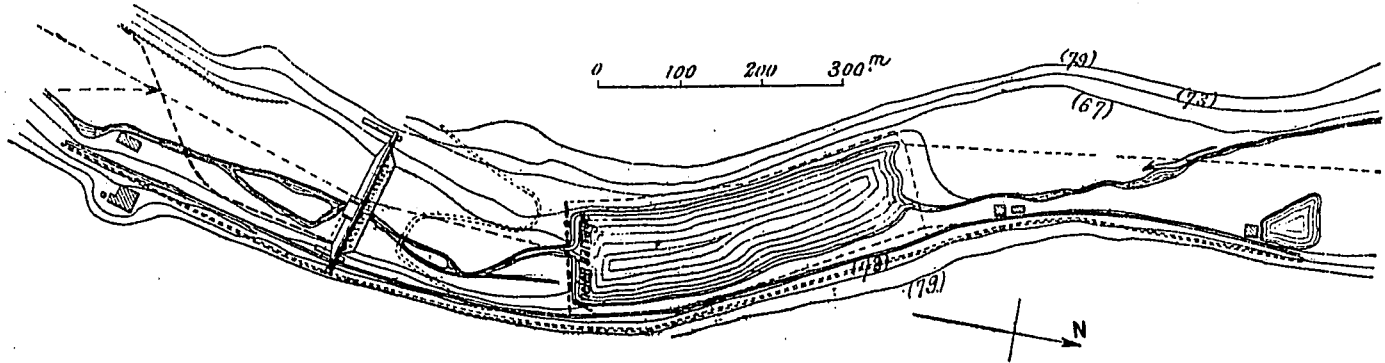
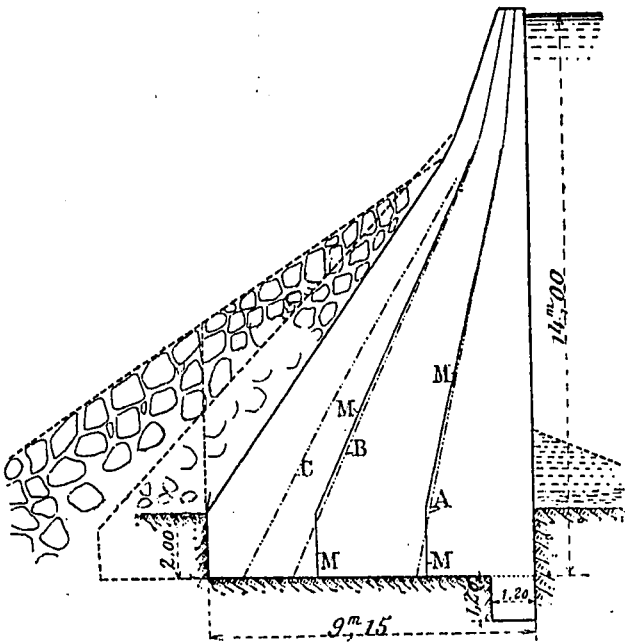


Describiremos primero la presa, indicaremos las modificaciones que habían sido propuestas para aumentar su resistencia y que no han sido realizadas, y relataremos, en fin, las circunstancias de la catástrofe, según los datos que nos suministran los



La presa se empezó en Mayo de 1909 y se concluyó á principios de Diciembre del mismo año. Comprendía aproximadamente 12.000 metros cúbicos de mampostería, y había necesitado



truir, hace doce años, una presa de 6 metros de altura y 116 de longitud (fig. 1.^a), constituyendo un depósito de una capacidad de 115.000 metros cúbicos. Esta presa se componía de un muro de mampostería de 1,65 metros de anchura en la base y 0,45 en la coronación, reforzado por dos masas de rocas en talud de 1 : 1 sobre las dos caras. Como este depósito viniese á ser insuficien-

una excavación de 6.000 metros cúbicos y una masa de rocas de 4.800. Había costado próximamente 360.000 francos.

Primer accidente (23 de Enero de 1910).—Una vez acabada la presa; se notó que se había producido, á 16 metros de la extremidad de la orilla derecha del vertedero, una ligera grieta que interesaba toda la altura de la presa; algunos días después, otra grieta análoga se produjo al otro lado del vertedero; se atribuyeron á la construcción del hormigón, y se las tapó sin darles importancia.

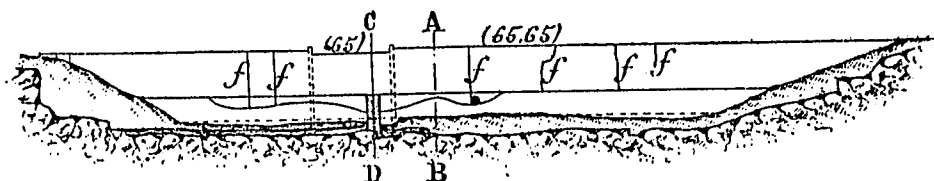


Fig. 3.ª

A partir del 17 de Enero de 1910, cayeron abundantes lluvias en la región que produjeron el deshielo de las nieves que habían caído durante el mes anterior, y el depósito, que había estado seco hasta entonces, se llenó en algunos días. El 22 de Enero se produjo un deslizamiento en una parte de la colina que servía de apoyo en la orilla izquierda á la presa, al mismo tiempo que sobrevenía una avenida agua abajo, lo que indicaba que los cimientos habían sido excavados. El caudal del agua bajo la presa vino á ser tal, que el pie de la obra se encontró bien pronto cubierto de una capa de agua de 5 metros de altura, por lo menos, anegando la abertura de la cañería de desagüe, de 0,90 metros de diámetro, colocada en la base, y que desgraciadamente

presión que se ejerce bajo su base. Como se ve, en efecto, teniendo cuenta esta contrapresión, la resultante de las fuerzas sale sensiblemente del tercio medio de la sección de la presa. Para remediar esta falta de resistencia, era necesario aumentar el perfil de la presa, ya por adición de mampostería, ya por la colocación de una masa de grandes bloques de piedras, en talud de 1,5: 1. M. Wegmann recomendaba también construir, agua arriba de la presa, un muro de protección que atravesase las diversas capas permeables del suelo del valle, oponiéndose á las excavaciones.

Sin embargo, no se tomaron ninguna de estas precauciones; los propietarios de la presa hicieron tapar las grietas verticales

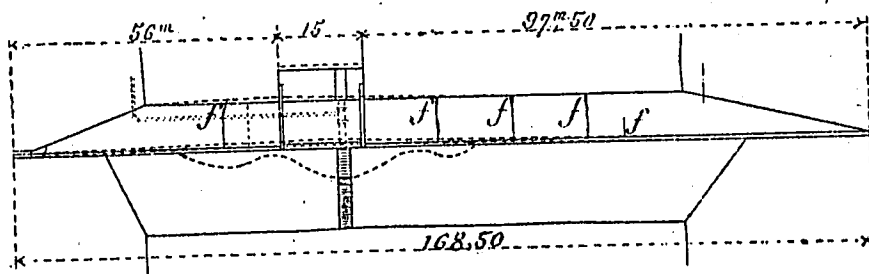


Fig. 4.ª

se había dejado cerrada, sin que ninguna disposición permitiese abrirla á distancia. Al día siguiente, se produjeron cinco fracturas (figs. 3.ª y 4.ª), y varias secciones de la presa resbalaron, alcanzando el cambio de lugar un máximo de 0,45 metros en la base y de 0,77 en la coronación. El agua corría por el vertedero y su nivel permanecía constante; era, pues, de temer que las fracturas se acentuasen y que la presa se destruyera por completo. Para disminuir la presión del agua, se abrió una brecha con dinamita en la coronación de la presa en la extremidad de la orilla derecha, después, como el descenso de la superficie del agua fuese de poca importancia, se hizo estallar una nueva carga de dinamita de 3 kilogramos, colocada en la proximidad de la abertura de la cañería de desagüe: esta explosión desembarazó á la cañería, y el depósito pudo vaciarse en dieciséis horas próximamente. Una vez vacío el depósito, se pudo notar que una parte de la masa de rocas había sido arrastrada, ya por excavación bajo la presa, ya á través de la cañería de desagüe.

Modificaciones propuestas para reforzar la presa.—La debilidad de la presa fué atribuida por su autor, M. Hatton, á dos causas: primero, á la insuficiencia de fraguado del hormigón, que se había empleado demasiado pronto, en tiempo frío, y cuyas últimas porciones no se habían colocado más que seis semanas antes del incidente; en seguida y sobre todo, á la gran filtración que se había producido bajo los cimientos de la presa. Esta filtración, creando una fuerte contrapresión bajo la obra, reducía en una gran proporción su resistencia al deslizamiento.

y llenar la brecha abierta por la dinamita y utilizaron la presa tal como quedó después de estas reparaciones. En estas condiciones, era de prever que la primera vez que se llenase el depósito se produciría un accidente y esto es efectivamente lo que acaeció.

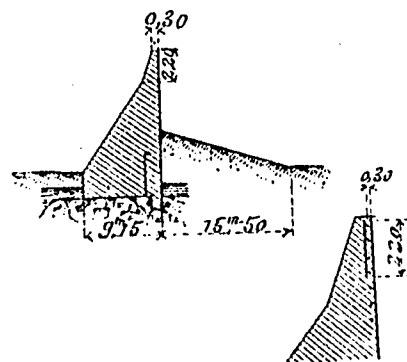
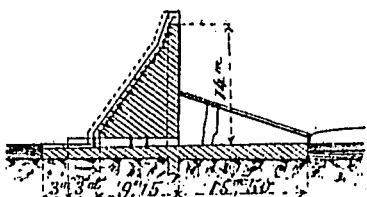


Fig. 5.ª—Corte A B.

Fig. 6.ª

Rotura de la presa (30 de Septiembre de 1911).—Las primeras lluvias de otoño hicieron que aumentase el caudal del Freeman's Creek, y el depósito se llenó el 30 de Septiembre. Un gran número de habitantes de Austin, prevenidos por el recuerdo del primer accidente, habían abandonado el pueblo, casi todo él construido en la parte baja del valle, para refugiarse en las al-

el cual estaba cimentada. Esta sección hubiera sido suficiente para una presa fundada sobre una roca sólida é impermeable, pero venia á ser insuficiente para una obra construída sobre un suelo heterogéneo, en el cual había que tener filtraciones; éstas, en efecto, producían en la parte inferior de la presa una presión



A detailed geological cross-section of the Tertiary of the Tiber valley. The diagram shows a central river channel (Tiber) with a dashed line indicating its course. The river is flanked by steep, eroded banks. The geological layers are labeled with letters: 'b' for the top layer, 'c' for the middle layer, and 'd' for the bottom layer. A horizontal line labeled 'G' represents the ground surface. A vertical line labeled 'N' indicates the direction of North. The river channel is labeled 'F' and 'F'' at different points. The banks are labeled 'B' and 'C'. The diagram illustrates the complex geological structure of the Tiber valley, showing the relationship between the river and the surrounding geological formations.

dirigida de abajo á arriba que trasladaba la resultante de las fuerzas en presencia, haciéndola salir claramente del tercio medio de la obra. Además, la presión que se ejercía en la base de la obra la hacía demasiado ligera para poder resistir el deslizamiento que ha producido su destrucción.

A geological cross-section diagram showing a series of rock units. From left to right, the units are labeled: G (a large block), F (a small block below G), E (a large block), D (a large block), C (a large block), and B (a large block). There is also a small block labeled C' below the main C block. The units are separated by distinct boundaries, some of which are irregular, suggesting faults or unconformities. The diagram is labeled 'a' at the top left corner.

Examinando las superficies de fractura, se ha reconocido que el hormigón estaba, en general, en buenas condiciones y cada trozo exento de grietas, salvo el trozo *D*, que estaba casi por completo separado en dos por una serie de endaduras que no se detenían hasta cerca de su cima. Los principales trozos se recorrieron perpendicularmente á la longitud de la presa, comprendiendo toda su sección, excepto los trozos *F* y *F'* que se separaron según una junta horizontal del hormigón. El bloque *C'* parece arrancado de la base del *C*, y vuelto el asiento de cimentación habiendo venido á ser vertical. Entre los bloques *C* y *D* es donde falta el mayor número de materiales de la obra; es aquí también donde ha sido mayor la traslación de los trozos: es, pues, de suponer que en este punto es donde la resistencia era menor. Se ve en *b* (fig. 9.^a) la parte de la masa de rocas excavada por la ola y que es relativamente poco importante; en fin, en *e*, es donde se ha formado el cauce del río. Se ha notado que la fractura entre *E* y *D* era ya antigua, en el momento de la rotura de la presa, de la misma manera que una parte de las fracturas de los trozos *D* y *C*, *E* y *F*, *F* y *F'*. La presa estaba, pues, en las malas condiciones de resistencia en que la había dejado el accidente de Enero de 1910, y su rotura ha sido la consecuencia inevitable de su primera falta de resistencia.

Lo que causa admiración es que, á pesar del aviso tan elocuente dado por el primer accidente, los propietarios de la presa no hayan juzgado útil reforzarla y que los poderes públicos no hayan intervenido para hacer que se tomasen las medidas necesarias para la protección del pueblo colocado agna abajo de la presa y tan manifiestamente amenazado.

A black and white photograph showing a line of large, rectangular concrete blocks or structures arranged in a row on a grassy slope, possibly a dam or a series of retaining walls. The blocks are light-colored and appear to be made of concrete. They are set against a dark, sloping background. The foreground is a grassy area with some low-lying vegetation. The overall scene suggests a construction or engineering project in a natural setting.

cuencias que la ruina de la presa de Austin. Así es como la presa metálica de Hauser Lake, sobre el Missouri, se ha roto algunos meses después de haberse puesto en servicio, á consecuencia de las excavaciones de sus cimientos, de una manera muy semejante á como se ha roto la de Austin.

Estos accidentes son el resultado—señalado por la crítica—de la libertad de que gozan en los Estados Unidos los particu-

lares para la construcción de las obras de arte. En efecto, no se necesita allí ninguna autorización para establecer una presa ó construir un puente. El estudio y el cálculo de las obras de arte se confían, en general, á cierta clase de Ingenieros que no siempre tienen la competencia necesaria y que no tienen ninguna responsabilidad material. En el caso de las obras metálicas, los proyectos se confían, á menudo, á las fábricas que suministran el acero, las que admiten muy débiles coeficientes de seguridad con objeto de economizar el metal á todo trance. Los propietarios que explotan una obra son los únicos responsables de los accidentes causados á terceros por su ruina, sin recurso alguno contra su constructor.

A causa de los numerosos accidentes sobrevenidos en diversas obras de arte desde hace algunos años, varias ciudades, provincias y Estados han comenzado á imponer reglamentos para el establecimiento de éstas. Pero estos reglamentos son diferentes de una ciudad á otra y todavía poco aplicados. La resonancia que ha tenido el accidente de la presa de Austin, cree M. Calfas que obligará á los diferentes Estados á adoptar reglamentos precisos y uniformes y á exigir á los constructores que sometan sus proyectos á un Cuerpo de Ingenieros, que estarían encargados por el Gobierno de verificar las condiciones de resistencia y de vigilar el que sean ejecutados según las reglas del arte.

Máquina automática para franquear cartas, sistema Poko.

El *Prakt. Maschinen-Konstr.*, del 24 de Agosto, describe una máquina que surte de sellos de correos, los marca con las iniciales de la casa, los humedece y los pega en las cartas, y, además, está provista de contadores que indican, á cada instante, el número de sellos de cada clase que han salido de ella y el total de cartas franqueadas.

Los sellos, de cinco clases diferentes, se introducen en esta máquina bajo la forma de rollos, y salen á voluntad por rotación de una manivela exterior, que produce su separación del rollo, su timbrado, su fijación en el sobre, y, en fin, la caída de la carta en un cesto. La máquina permite también pegar en un mismo sobre un número cualquiera de sellos del mismo valor ó de valores diferentes, según las necesidades, y los cuadrantes de sus diversos contadores, todos visibles al exterior, dan cuenta del número de sellos utilizados y del de las cartas franqueadas por la máquina. Esta máquina está perfectamente cerrada por todas partes y provista de una puerta cerrada con llave que permite retirar ó reemplazar los rollos de sellos cuando sea necesario.

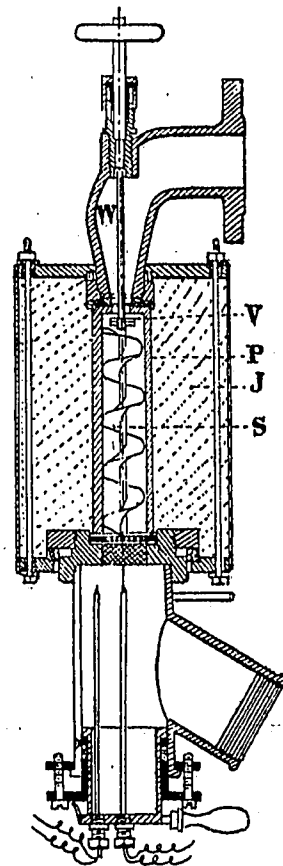
Determinación del grado de humedad del vapor por medio de un calorímetro de laminación del vapor.

En la *Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.*, del 26 de Agosto, describe M. Sendtner un nuevo tipo de calorímetro de laminación de vapor y sus aplicaciones en los ensayos de los separadores de agua.

La construcción del calorímetro de que se trata está fundada en el principio, en cuya virtud una corriente de vapor estrechada, de manera de disminuir su presión, se recalienta, y el aparato permite utilizar el calor puesto en libertad por la lamina-

ción de este vapor para evaporar el agua de arrastre ó de condensación en suspensión en el mismo. Su empleo permite reconocer el momento en que este vapor no contiene ya agua en suspensión, por la simple lectura de las indicaciones de dos manómetros y de termómetros convenientemente colocados.

El aparato empleado por el autor está representado en la figura, y se compone: de un tubo adicional *W*, que trae el vapor á alta presión, á cuya extremidad está la válvula de estrechamiento *V*; de un tubo de porcelana *P*, envuelto por lana *J* y conteniendo un tornillo *S*, que prolonga el contacto entre las partículas de vapor recalentado y las gotitas de agua contenidas en este vapor, y facilita los cambios de calor entre ellas, impidiendo al mismo tiempo las pérdidas de calor. En fin, á la salida del tubo *P*, están dispuestos una serie de tamices superpuestos, y bajo estos últimos dos termómetros, uno central y otro excéntrico, al que se puede hacer girar alrededor del primero, para explorar el espacio en toda la sección de la cañería de escape del vapor dilatado y seco.



El autor expone á continuación los resultados obtenidos al utilizar este calorímetro en el estudio de diferentes tipos de separadores de agua, que le han llevado á las conclusiones siguientes: el grado de humedad del vapor más allá del separador es función de la presión inicial, de la velocidad del vapor y de la construcción del separador, pero casi independiente del grado de humedad antes de éste.

Estos ensayos le han puesto de manifiesto, además, que el agua en suspensión en el vapor no representa más que una pequeña parte de la arrastrada por él, y que se deposita con bastante rapidez sobre las paredes de las cañerías, por poca longitud que tengan éstas.

