

INUNDACIONES.

Los últimos desastres producidos por las inundaciones en la mayor parte de las provincias de España, nos han dejado un doloroso recuerdo y nos presentan un gran problema que resolver para contener sus asoladores efectos.

A consecuencia de las continuadas y fuertes lluvias que desde el mes de noviembre del año pasado se han venido sucediendo hasta fines de diciembre, al cabo de mas de 50 dias de un agua pertinaz los rios tomaron una crecida extraordinaria, no vista de los tiempos anteriores, ocuparon desbordándose terrenos destinados á las labores agrícolas é industriales, destruyeron casas en el interior de los pueblos donde la corriente con su violencia esparció el espanto entre los habitantes y produjo las pérdidas consiguientes á una irrupcion de esta naturaleza. La suavidad de la temperatura ocasionó el derretimiento de las nieves acumuladas en las montañas y esta coincidencia fatal hizo crecer el canal de los rios, ya considerable por la lluvia.

La humanidad que no deja pasar estos acontecimientos terribles de los pueblos, sin escederse á si misma en los medios de llevar consuelo á los aflijidos y el Gobierno que provee con solicitud á estas calamidades públicas, han tratado de disminuir el efecto que la miseria ha introducido en muchas familias que dependiendo su fortuna de las labores del campo, encuentran sus huertos y tierras convertidos en inmensos gujarrales, y sus casas, almacenes y haciendas arrebatados por la corriente de las aguas. ¿Pero es esto todo lo que puede hacerse y esperarse en tan gran desgracia? ¿Las cantidades que hoy se destinan para aliviar la afliccion de las familias arruinadas, satisfacen las miras del Gobierno? ¿Quién asegura que dentro de un corto plazo no se repite otro extraordinario accidente igual ó superior al que hoy deploramos? Los recursos pecuniarios son muy eficaces para salvar la primera necesidad y cubrir las exigencias del momento, pero el socorro

Tomo IX.

del mal debe procurarse, en buscar los medios de que no vuelvan á reproducirse tan espantosos sucesos ó disminuir al menos su intensidad.

Hace algun tiempo que observamos que las crecidas estraordinarias de los rios son mas frecuentes que antes, en que las riadas se contaban por los antiguos de los pueblos, en épocas muy distantes unas de otras. Sin pasar nosotros mas adelante recordamos las verificadas en casi toda la Peninsula en los años 1846, 1855 y principios de 1856 y estas y las que acabamos de experimentar últimamente no fueron limitadas á España, sino que hicieron sentir sus horrores en todo el globo.

Desgraciadamente poco podemos decir que atestigüe la esperiencia como remedio útil y probado para disminuir los siniestros de las inundaciones, pero la ciencia del Ingeniero tiene en si misma los recursos de combatir tantos males. Estos medios de precaucion no son de aquellos que dan un pronto resultado; necesitan fé, constancia y paciencia, y á esto sin duda es debido el lento y perezoso paso que se observa en las obras del régimen de los rios y mucho mas en aquellas, que son preventivas de los naturales efectos de sus periódicas crecidas.

Las guerras, los trastornos que durante una larga época hemos sufrido en España, el aumento de poblacion ó la aglomeracion de habitantes sobre una zona determinada ha producido como consecuencia precisa, el aumento de las necesidades de la vida, y los bosques devastados sin inteligencia, casi siempre, para satisfacer de combustible á los pueblos, han desaparecido por completo en muchos sitios, ó todavia manifiestan hoy su pobreza y se resienten de los perjuicios de la mal guiada hacha destructora. Si para sostener los desastres que la naturaleza nos envia con las crecidas de los rios, tenemos recursos tambien naturales para contenerlos ó para atenuar sus efectos, debemos emplearlos desde luego, dejando para el arte de las construcciones hidráulicas el complemento de tan estensa obra. Es una opinion reconocida por todos que el atropello que el hombre ha causado en los montes, ha hecho disminuir de una manera muy notable el arbo-

Madrid 1.º de Marzo de 1861.

lado en las partes altas ó rejiones montañosas de nuestras provincias.

Las lluvias que caen sobre las desnudas pendientes que forman las laderas que conducen al talweg ó cuenca de los ríos, los barrancos que la poca consistencia del terreno establece en ellas á causa del efecto de la corriente de las aguas, la abundancia que traen los afluentes que desembocan rápidamente en el lecho principal del valle que alimentan, conducen por su misma pendiente y por consiguiente por el aumento de velocidad una gran masa de aguas, que el río que las recibe, cuya pendiente es mucho menor, no puede conducir tan pronto como llegan y naturalmente eleva su nivel á mayores alturas y se estiende por el terreno que limita su curso, inundando con ímpetu los campos inmediatos. Si la escesaiva afluencia de aguas que en un momento determinado se acumula en el río y es la que produce la inundación, tenemos medios de distraerla, indudablemente habremos conseguido amenguar esta calamidad

La repoblacion de nuestros incultos montes, ademas de hacer que el arbolado preste á la agricultura los auxilios de preservar los campos de los vientos peligrosos para el desarrollo de sus frutos, modificando los fuertes frios del invierno y los ardores del verano, las raices de las plantas leñosas y de las herbáceas, consolidan el terreno y le dan tal fortaleza que las aguas pasan por su superficie, sin causar las degradaciones que se observan en las pendientes desprovistas de vejetacion. Este es ya un principio que aunque no en grande escala sirve para contener la causa de las inundaciones, porque el agua encuentra una absorcion directa en el suelo y en las raices y demas partes del vejetal que disminuye su cantidad; y la velocidad de su descenso es tambien menor en una superficie que generalmente cuando sobrevienen las lluvias, se encuentra cubierta de hojas caidas de las árboles. Por último, las plantaciones disminuyen la cantidad de aguas que afluye al río, por el efecto de la evaporacion que se produce, que aumenta en relacion á la estension superficial que recibe el líquido. Los

bosques en el interior, ó sea parte montañosas de las cuencas de los ríos, en aquellos terrenos improductivos para otra clase de cultivo, separados casi siempre de las poblaciones y en donde la agricultura no puede con facilidad y provecho aplicar sus labores, es una necesidad imperiosa repoblar el arbolado, cuidar con esmero é inteligencia de las cortas, impedir la devastacion arbitraria y cruel y considerar que esta riqueza agricola desempeña grandes funciones en la vida social, proveyendo á las atenciones del hombre, á las de la industria, al arte de las construcciones y á las exigencias de la marina que muchas veces tiene que acudir á países estranos para adquirir maderas que sin dificultad podia obtener en el nuestro. Hemos dicho antes que si bien este medio no es de grande eficacia por si solo para contener las inundaciones, le creemos no obstante por todos los conceptos espresados muy á propósito para emplearle desde luego en ciertas zonas, en los terrenos propios del Estado, en los de villa ó comun de vecinos y en los de los propietarios á quienes el Gobierno facilitando la repoblacion de los montes, procuraria un auxilio á la riqueza de nuestro suelo, contribuyendo á precaver los trastornos que siguen á su abandono.

No es posible aun cuando fuesen mucho mayores los beneficios de los plantíos, hacerlos extensivos mas allá de los sitios y manera que hemos designado. Efectivamente, el aumento de poblacion ha exigido una produccion mas activa en los cereales, el particular que por las leyes del Estado ha adquirido ciertos terrenos de bosques pertenecientes á antiguas corporaciones, que no necesitaban sacar de aquel capital los réditos que la industria privada se promete obtener, ha descenajado los árboles y el arado ha surcado las tierras, convirtiendo con mayor provecho del propietario en pingüe renta anual el rendimiento que antes de 10 en 10 años producía el arbolado.

Entre los medios que el arte puede aplicar para contener las inundaciones, no creemos que haya otro mas eficaz y de mas felices resultados, que la formacion de diques trasversales establecidos en los sitios en que la configuracion del

rio y topografía del terreno indiquen como mas conveniente. Estos diques escalonados en el curso de los rios y en los arroyos afluentes al mismo, donde la localidad prescriba, determinan otros tantos depósitos que retienen las fuertes aguas de lluvia ó los repentinos derretimientos de las nieves, y conservan un caudal precioso que durante el verano alimenta los canales de riego que se abriran en las laderas del valle, los cuales en los momentos de crecidas proporcionarán tambien desagüe á los embalses.

De este modo tendríamos que la afluencia de las aguas y su velocidad encontraria un sitio de parada, y por medio de compuertas dispuestas en el dique se facilitaria el paso á otros depósitos donde perderian sus desastrosas influencias y llegarían por fin con lentitud al verdadero cauce del rio, estendiéndose en las vegas sin causar perjuicios. Los canales de derivacion establecidos en las cabezas de los diques, sirven para distraer y conducir las aguas, proporcionando un caudal de grande aprovechamiento en los riegos, para sacar de las tierras un producto inmenso que aumentará todavia mas el que la industria fabril recoja de los saltos de agua.

El estudio detenido de cada cuenca, las circunstancias del terreno, los datos que se obtengan respecto á la frecuencia y abundancia de las aguas pluviales, la estension de sus mayores crecidas y el conocimiento de todos los accidentes meteorológicos de la localidad, serán en una palabra los materiales precisos para la resolución del problema que nos ocupa. La accion benéfica del Gobierno debe proteger estos intereses sacando á su vez para las rentas públicas, las ventajas consiguientes al incremento de la riqueza agricola industrial. No damos grande importancia ni tenemos fé en la aplicacion de las zanjias horizontales, abiertas en las laderas ó pendientes de las montañas porque nuestro suelo no es á propósito, casi en general, para establecerla, sin un crecido gasto de construccion, y su conservacion seria en extremo costosa y no produciria los resultados que se desean lograr. En efecto, estos receptáculos longitudinales cerrados en sus estremidades, aun cuando disponiéndolos escalonados de trecho en trecho,

contendrian sin duda gran cantidad de agua que no entraria en el caudal del rio, la topografía de las montañas se presta mal á la apertura de estas zanjias que si eran practicadas en tierra, bien pronto desaparecerian; y en terrenos duros ó pedrizas serian costosas y al fin el exceso de pendiente haria que el agua arrastrase la capa vegetal para depositarla en el fondo é inutilizarla completamente. Ademas las aguas recojidas por filtracion en estas zanjias, ó las que las lluvias anteriores hubieran dejado en ellas, podrian ocasionar que en los momentos de accion, ó estuviesen llenas ó contuviesen alguna agua que destruyese ó redujese su aplicacion para recibir otro nuevo liquido.

Los funestos resultados que la experiencia ha demostrado con la rotura de los diques contruidos longitudinalmente en los rios para impedir las inundaciones, es causa suficiente para hacer desistir de su empleo. Las obras de encauzamiento longitudinal del rio, obligan á formar un dique de mayor altura que las crecidas del mismo, y por consiguiente determinan el curso de las aguas dentro de un espacio limitado, aumentando como es natural la velocidad de la corriente. No prestándose en general el talweg á establecer los diques de contencion de las aguas á una misma anchura, estas diferencias de estension producen otra en las alturas que ocasiona una variacion notable en el régimen, corroyendo el cauce en unos sitios y en otros levantando su fondo. De tal manera la práctica atestigua estos hechos, que para defender los terrenos adyacentes al rio, hay siempre que estar levantando en cada riada los diques de tierra que le contienen y tomar ciertas precauciones, para amparar la propiedad agricola y la vida de los habitantes de los pueblos, que desgraciadamente en varias ocasiones han perecido.

Los diques trasversales aun en el caso de una rotura no pueden producir las funestas consecuencias que los longitudinales.

La rotura de un dique hará que el agua retenida pase al embalse inferior, formándose un solo depósito, pero no siendo grande la diferencia del nivel superior al inferior de la su-

perficie del agua, separada por el macizo, el liquido ejerce un esfuerzo contra el mismo liquido, sin arrastrar los terrenos ni destruir el fondo y se atenúa su accion dentro del nuevo embalse, lo cual no sucede con los diques longitudinales.

Para evitar la acumulacion de aguas en el fondo de los valles hemos manifestado que debíase disminuir por absorcion la que las lluvias arrojan sobre las pendientes, atenuando su velocidad, y los desórdenes que produce la desagregacion del terreno y *como medio natural* se ha indicado el crear obstáculos al paso de las corrientes y consolidar la superficie, porque pasan recomendando la repoblacion de nuestros montes. Los diques transversales establecidos en las regiones altas é intermedias de los rios, *como medio de arte* disminuyen notablemente los efectos de las inundaciones, proporcionando depósitos de agua en el curso principal y en sus afluentes que son de grande interes para la agricultura, y estos diques sirven de presas para establecer útiles derivaciones de riego donde se pueden colocar fuerzas motrices.

Con la adopcion de estos dos sistemas, parece que la providencia al tratar de defender los terrenos de las calamidades que trae consigo la inundacion, nos obliga á fertilizar los campos y acometer estensas empresas de regadio.

El exámen de las grandes cuencas de los rios, el estudio topográfico é hidrográfico de su curso, la conveniencia de aplicar el sistema que la localidad aconseje como el mejor en las obras de arte, y el desarrollo completo de este plan, es un trabajo superior á las fuerzas particulares, y necesita el apoyo del Gobierno.

No dudamos que si se tratase de escitar el interes que inspiran estas nobles especulaciones, no faltarian empresas que se dedicasen á hacer los estudios de varias cuencas de nuestros rios, y que luego realizaran la construccion de las obras mediante varias concesiones. Si el Estado dispensa ciertas garantías á los capitales que se ocupen en estos importantes trabajos, subvencionando los gastos de

ejecucion de una manera análoga á la que ha empleado en los ferro-carriles, es indudable que las aguas de los rios darán origen á otras empresas mas útiles y seguras, amparando los desastres de las inundaciones, estendiendo el benéfico auxilio del riego en nuestros campos, creando centros de poblacion agricola para las labores, proporcionando ocupacion á la clase obrera y no imponiendo por último al Tesoro sino ligeras cargas respecto á la magnitud y naturaleza de esta gran obra de pública utilidad.

E. BARRON.

NECROLOGÍA.

Al anunciar LA REVISTA, en el número 9.º y 1.º de mayo de 1859, el fallecimiento en esta corte de D. FERNANDO GUTIERREZ, Inspector de distrito que fué del cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, se decia con razon, que tan dolorosa pérdida lamentarian eternamente sus numerosos amigos y compañeros. (*)

El Inspector Gutierrez habia nacido el dia 3 de setiembre de 1806 en Madrid, donde estaban avecindados sus padres D. Fermin y Doña Juana Pinto. Fué aquel un distinguido arquitecto, cuyo título obtuvo, despues de haber sido premiado con varias medallas de oro y plata en los concursos públicos de la Academia de nobles artes de San Fernando, en el mismo año en que naciera su hijo, siendo por consiguiente en la casa paterna, y desde sus mas tiernos años, cuando D. Fernando principió á ejercitarse en el ameno y difícil arte del dibujo. Mientras en este adelantaba rápidamente, concurriendo á las clases de la citada Academia, hizo

(*) El encargado por ambos conceptos de escribir la reseña biográfica de aquel respetable finado, para honrar su memoria segun ha venido haciendo LA REVISTA desde su principio con la de otros Ingenieros, necesita advertir como explicacion del retardo con que la presente sale á luz, que lo han ocasionado el extravío de su primer borrador, y la imposibilidad en que se ha visto de rehacerlo despues, hasta que ha regresado á su casa al cabo de una ausencia de muchos meses.