

D. Gumersindo Canals.
D. Valentin Martinez Indo.

Segundo año.

D. Francisco Contreras.
D. Ladislao Carrascosa.
D. Teodoro Garcia Moratilla.
D. Eusebio Gimeno.
D. Pantaleon Gutierrez.
D. José Pirla.
D. Manuel Pardo.
D. Luis Vasconi.
D. Leopoldo Gomez de Teran.
D. Leandro Alloza.
D. Ricardo Bellsolá.
D. José Contesini.
D. Alejandro Cerdá.
D. Antonio Arévalo.
D. Bruno Moreno.
D. Antonio Moreno.
D. Leonardo Tejada.
D. Antonio Solar.
D. Juan Bautista Nebot.
D. Eugenio Vazquez.

Primer año.

D. Eduardo Miera.
D. Pablo Perez Seoane.
D. José Manresa y Pareja.
D. Eduardo Iriondo.
D. Julian Juanes Terrero.
D. Emilio Iznardi.
D. José Cañada y Gisbert.
D. José Inchaurrandieta.
D. Francisco Perez Casariego.
D. Teodoro Bonaplata.
D. Cesáreo Moroy.
D. Ricardo Saenz Santa Maria.
D. Rafael Guerrero.
D. Donato Gonzalez Olivares.
D. Vicente Jadraque.
D. Vicente Perez Seoane.
D. Juan Domenchina.
D. Leon Martinez Espinosa.
D. Alejandro Argüelles.
D. Francisco Rivas.
D. Miguel Marchamalo.
D. Ignacio Benito de Alzola.
D. Luis Gonzalez y Saenz.
D. Mariano Martin y Campos.

FUNDACIONES

EN RIOS DE FONDO MOVEDIZO.

La nota siguiente de M. Marchal suscita una cuestion muy controvertida aun entre los ingenieros, y sobre la que es oportuno llamar su atencion.

Hechos diferentes de los que el autor ha observado conducirian acaso á conclusionss opuestas, por lo que es de desear que cada cual traiga á esta discusion el tributo de su experiencia, á fin de que los desastres de este año tengan siquiera por resultado un adelanto en el arte de construir.

Las inundaciones, dice M. Marchal, que han desolado los valles del Loire, del Allier y del Cher, han destruido muchos puentes y atacado las escolleras y defensas de muchos mas. El estudio de las circunstancias que han acompañado á estas averias proporciona la solucion de un problema muy debatido aun entre los hombres facultativos; y es si en las fundaciones en rios de fondo movedizo y crecidas repentinas, conviene fortificar la parte de abajo mas que la de arriba, ó ambas igualmente.

La práctica habia hecho adoptar el sistema primero; pero la experiencia de las avenidas últimas parece que justifica el sistema contrario, ó por lo menos recomienda el segundo. Espongamos los sucesos.

1.º El 30 de junio de 1856, el Allier llevó una pila del puente de Longue, de tres arcos, construido en el camino de hierro Grand Central, entre Clermont é Issoire: esta pila estaba fundada en un macizo de hormigon de 4^m, 20 de altura y 5^m de espesor, recintado con pilotes y tablestacas que estaban rodeadas de escollera. La avenida arrastró esa defensa, los pilotes que no estaban bastante hincados en la pudinga se salieron, y se fué deslizando el hormigon que no habia acabado de fraguar del todo. No habia desnivel perceptible, pero la corriente tenia una rapidez extraordinaria, que es sensible que no se haya medido. Tanto la escollera como los pilotes y el hormigon han empezado á ser atacados aguas arriba.

2.º El puente de Saint-Germain-des-Fossées, en el mismo camino y el mismo rio, compuesto de once arcos, ha perdido seis en dos porciones: los dos inmediatos al estribo derecho y los cuatro inmediatos al izquierdo. La pila de la primera porcion y las tres de la otra se han inclinado hácia el rio arriba, como lo atestiguan las ruinas que aun existen. Los cinco arcos restantes han quedado intactos formando una isla en medio del rio.

La caída de los seis arcos no fué simultánea, pasaron muchas horas entre las dos partes del suceso, lo que permite contar este ejemplo como dos.

Este puente estaba construido sobre una solera ó zampeado general, con un muro de defensa de 3^m, 83 aguas arriba y 5^m, 10 aguas abajo. Toda la fábrica, en especial los cimientos, se hicieron con sumo cuidado; no es pues, posible atribuir la caída á ningun defecto en la obra, sino que en el momento de caer los cuatro arcos de la izquierda habia de desnivel 1^m, 52 y las aguas llegaban con mas de 3^m por segundo de velocidad.

3.º El puente del Arnon, afluente del Cher, en el camino de hierro del centro, ha sufrido dos catástrofes; una el 11 de mayo y otra el 1.º de junio. En la avenida del 11 de mayo se hundió una pila cerca de un metro inclinándose aguas arriba bajo la accion de un desnivel de 1^m, 52. Una tercera parte de cada arco adyacente se ha roto, quedando en equilibrio una con otra las otras dos terceras partes de cada uno. La parte anterior fué la que cayó y la posterior la que resistió. Este puente acababa de cimbriarse para ser demolido y reconstruirlo, cuando sobrevino la crecida del 1.º de junio, que se lle-

vó las cimbras, no tocó la pila averiada y atacó otra del mismo modo exactamente que á la primera.

4.° El puente de tres arcos del Yèvre en el camino de hierro del centro, á la salida de Vierzon, ha sufrido un hundimiento igual y aguas arriba en una pila, pareciendo intacta la parte opuesta.

Después de la crecida se ha procedido á examinar las escolleras de los puentes de Guettin, sobre el Allier, de Nevers, sobre el Loire y de Orleans.

5.° El puente de Guettin está construido sobre un zampeado general, compuesto de un macizo de hormigon cubierto de losas, y protegido por ambas partes con una fuerte escollera.

La escollera de arriba tiene 2^m,50 de espesor y llega hasta 4^m,50 del tablestacado, y la de abajo tiene 3^m,50 de altura y llega á 5^m,50 de la fila correspondiente del recinto. Las crecidas del 31 de mayo, 1.° y 2 de junio han desarreglado la escollera por la parte de arriba en cinco arcos, y por la de abajo en la prolongacion de uno solo, de los quince de que consta el puente.

6.° El puente de Nevers no tiene solera general, y las seis pilas están rodeadas de escollera sobre una anchura de 3 metros. Todas estas escolleras han sido atacadas poco ó mucho aguas arriba, y casi nada aguas abajo.

7.° El puente de Orleans, en el camino de hierro del centro, inspiraba sérios temores por causa de la catástrofe que habia sufrido en 1846. Por fortuna ha resistido muy bien, aunque el agua haya cubierto el intrados de los arcos y llegado á los aligeramientos de los timpanos. Reconocidas las escolleras, se ha reconocido que los de cuatro pilas se habian averiado aguas arriba, y que aguas abajo habian quedado todas intactas.

8.° Por fin, un pequeño puente de tres arcos sobre el Yevrette, cerca de Marmagne, se ha levantado sobre hormigon con recinto de pilotes y tablestacas, defendido con escollera. El pilotage y el hormigon quedaron intactos, pero la escollera desapareció completamente aguas arriba, y se ha quedado aguas abajo.

Parécenos que resulta probado de lo espuestoe que para los rios torrentosos en especial, cab, el hacer los cimientos tan sólidos aguas arriba como aguas abajo.

Tambien es notable que el desnivel que se ha producido en el puente de Saint-Germain cuando se cayó, es exactamente el mismo que el del Arnon cuando se hundió una pila el 11 de mayo.

Esta coincidencia puede ser casual, y puede ser tambien que la cifra 1^m,50 sea un limite para la estabilidad de los macizos de fundacion perfectamente ejecutados por el sistema ordinario, porque en el Arnon como en Saint-Germain se ha probado por el estado de la fábrica después de la ruina, que la ejecucion habia sido esmerada.

(Annales des ponts et chaussées.

Cah. 4.° 1856.)

FERRO-CARRILES.

FERRO-CARRIL DEL NORTE Y DE ALAR A DUEÑAS.

El día 9 de diciembre próximo pasado se dió principio en las inmediaciones de Valladolid á los trabajos de la 1.ª seccion del ferro-carril del Norte, admitiéndose á todos los obreros que se presentaron. En esta seccion parece que se trata de variar el trazado que está aprobado en algunos trozos, pero por ahora se sigue en las nuevas obras emprendidas entre Valladolid y el paso del Duero el proyecto de la última comision de ingenieros.

En la 2.ª seccion se continúa trabajando con actividad y habiendonos procurado algunas noticias acerca del curso de estas obras, vamos á dar una ligera noticia de ellos á nuestros lectores.

La esplanacion se halla concluida en unos 20 kilómetros de longitud con el balasto en la mayor parte, y es probable que para la primavera próxima estén terminados todos los movimientos de tierras entre Valladolid y Torquemada. Desde este punto hasta Burgos es mucho menor el adelanto, pues solo hay unos dos kilómetros esplanados, por efecto de que hasta hace muy poco tiempo no se han concluido las espropiaciones, pero se adelantará mucho en los meses siguientes por ser de poca entidad en general los desmontes y terraplenes.

Para las obras de fábrica ha favorecido extraordinariamente la falta de lluvias, pues de este modo ha podido conseguirse establecer bien todas las fundaciones en el gran puente de Cabezon sobre el rio Pisuerga, y colocar tres hiladas de silleria sobre los zócalos, y en el de Dueñas, que es oblicuo, sobre el Carrion, ya se están sentando las impostas de arcaques sobre las pilas y estribos. En el de Torquemada, tambien sobre el Pisuerga, se están acopiando materiales, habiendo ya al pié de obra unos 1 000 metros cúbicos de silleria. En el ponton de la travesia de Dueñas se ha volteado el arco, con objeto de establecer sobre él carriles provisionales de servicio, para continuar un notable terraplen de siete á ocho metros de altura media y un kilómetro de longitud.

En la línea de Dueñas á Alar se trabaja en las inmediaciones de Palencia y de Herrera, habiendo tambien sobre dos kilómetros esplanados, y como la distancia entre Palencia y la Venta de San Isidro, donde esta línea émpalma con la del Norte, es tan corta y de tan fácil ejecucion, es muy posible que en fin del año próximo pueda ponerse en esplota-