

hormigón, se divide en dos macizos, que vienen á ser los pies derechos en que se apoya el alzado de fábrica, constituidos como hemos dicho anteriormente.

En las pilas 5 y 6, que son las que están á uno y otro lado del río, la profundidad de la excavación ha sido mucho mayor, pues ha llegado á 16,50 y 15,00 metros respectivamente, habiendo sido necesario entibarla, no sólo por ese motivo, sino también porque en el terreno, que era de aluvión en la parte superior, marga y cantos rodados mezclados con la marga formando una especie de conglomerado en la inferior, se encontró gran cantidad de agua; en estas pilas y en la siete la cimentación no es corrida, sino constituida por dos bloques de hormigón de 14,50, 14,00 y 4,20 respectivamente.

Por último, en la pila estribo y en el estribo del lado de Almería el terreno, es marga compacta y el cimientado se ha hecho corrido con una altura de 5 y 4 metros respectivamente, aunque la profundidad de la excavación ha sido de 9,40 y 8,50 y todo lo demás de fábrica, habiendo sido necesario darle mayor solidez por la gran inclinación que tiene el terreno en dicho punto.

El mortero empleado en las pilas donde se encontró agua fué de cemento de Portland en la proporción de 300 kilogramos de cemento por metro cúbico de arena, y en las demás cimentaciones 300 kilogramos de cal del Teil por metro cúbico de arena y lo mismo en las mamposterías, y siendo de 500 kilogramos de cemento para la misma cantidad de arena para las sillerías.

A 30 metros de la segunda pila metálica pasaba el llamado barranco de Puertas, y aunque quizás no lo hubiese perjudicado, para quitar hasta la más remota probabilidad de ello se ha desviado y construido un muro de revestimiento con una altura de 5 metros, un espesor en la base de 2,50 y 1 en la coronación.

También para proteger las fundaciones de las pilas, comprendidas en la corriente actual del Guadhortuna, contra las socavaciones se va á revestir el fondo y las márgenes del lecho del río, después de haberlos regularizado todo lo posible con una fuerte capa de fábrica de mampostería ó de hormigón hidráulico con un espesor de 0,35 en la parte superior y 0,70 en la base, en una longitud próximamente de 115 metros; á este revestimiento se une un triple rastrillo, colocado como se hace ordinariamente.

Dada la importancia del terraplén de acceso al viaducto del lado de Linares, mala calidad de las tierras y su gran cubo, que será aproximadamente de unos 80.000 metros, se ha hecho por tongadas de 4 metros de altura, tomadas de un préstamo lateral de buen terreno, compuesto de tierra roja, grava y arena.

La construcción de este viaducto ha sido presupuesta en 1.337.156,86 pesetas, y con su terminación, que será á principios de Noviembre, podrá ponerse en explotación otro nuevo trozo de unos 20 kilómetros, y en los cuales están las estaciones de Huélma, Cibra de Santo Cristo y Alicún.

En artículos sucesivos daré algunos detalles sobre otras obras de la línea, cuya construcción ha sido por cierto bien difícil, pues aparte de que en toda ella hay grandes pendientes (hasta de 0,027) no hay ninguna alineación recta de importancia y en cambio la mayor parte de las curvas son de 200 metros de radio; sólo en el trozo ya explotado de Alamedilla á Almería, ó sea en 146 kilómetros, existen 16 túneles, alguno de 416 metros de longitud y en

curva, y 24 puentes metálicos, varios de los cuales tienen más de 200 metros de largo.

Almería, Septiembre del 97.

FRANCISCO J. CERVANTES.

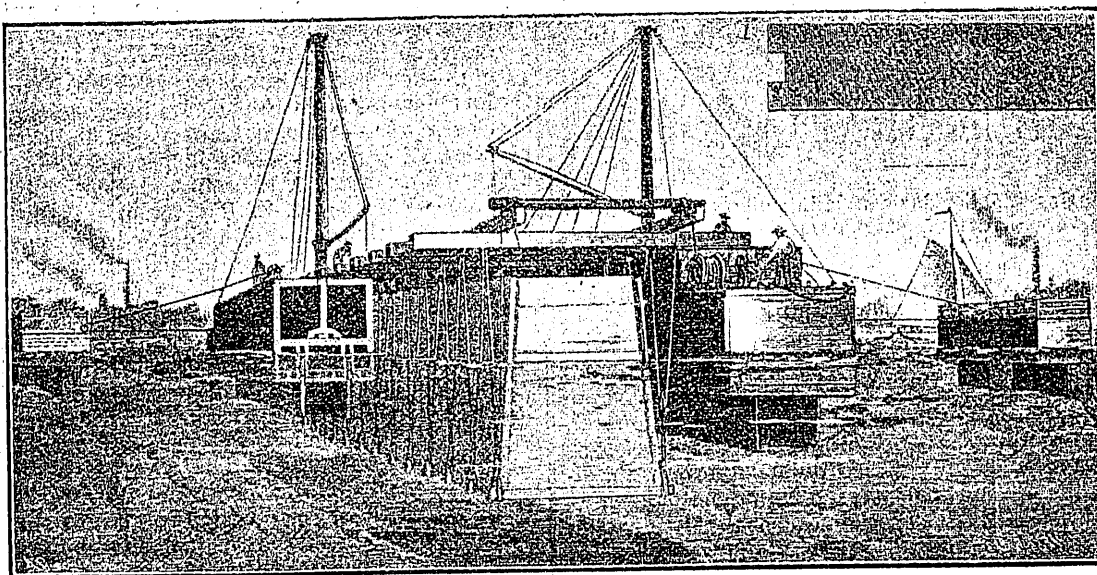
REVISTA EXTRANJERA

Un nuevo procedimiento de cimentación debajo del agua.

M. D. Jordan, de San Francisco de California, contratista muy experimentado en obras hidráulicas de todas clases, ha ideado un nuevo procedimiento de cimentación debajo del agua y ha construido un modelo en escala natural para verificar ensayos. El objeto que se ha propuesto es reducir el coste de los procedimientos actualmente usados, cuando la profundidad es considerable, y obtener, al mismo tiempo, mayor rapidez en la ejecución de la obra.

El sistema, aunque tiene algunos puntos de contacto con algunos de los conocidos, difiere esencialmente de todos ellos. El macizo del cimientado se construye sobre una sólida plataforma suspendida sobre el nivel de las aguas, que se va haciendo descender gradualmente hasta que llegue á apoyarse en el fondo del río ó del mar, construyendo fábrica en la parte superior á medida que se efectúa el descenso, de modo que la parte construida se halle constantemente enrasada sobre el nivel de la superficie del agua. Se evita, pues, el empleo de ataguías y de toda clase de agotamientos, así como la aplicación del aire comprimido. Es inútil decir que sólo ofrecerá ventajas en los casos en que pueda aplicarse sin tener que vencer ciertas dificultades especiales; así, es indispensable que se pueda obtener por el dragado una superficie horizontal perfectamente regular y homogénea en el fondo, y que no será aplicable cuando el fondo esté cubierto de bloques sueltos ó cantos rodados de gran tamaño.

El adjunto grabado que reproducimos de *Scientific American*, da idea clara de la disposición general. Dos grandes pontones de forma alargada se hallan amarrados á los dos costados del macizo que ha de constituir el cimientado, siendo su separación algo mayor que el ancho de aquél. Sobre las cubiertas de los pontones se apoyan fuertes vigas transversales separadas entre sí algunos pies. Debajo de ellas y exactamente al nivel del agua hay una plataforma sostenida por otras vigas transversales con la misma separación que las de la parte superior. Sobre estas últimas se apoyan dos largueros que llevan unas poleas de acero, y á la plataforma inferior van unidas otras poleas iguales por el intermedio de placas de acero. En cada costado, un cable metálico pasa alternativamente por las poleas superiores y por las inferiores, terminando en tornos situados en los extremos de los pontones, como puede observarse en la figura. En esta situación, se empieza á construir la fábrica sobre la plataforma, y á medida que va elevándose se va haciendo descender todo el sistema hasta que llegue á apoyarse en el fondo, que se habrá dragado y preparado previamente de modo que ofrezca una superficie horizontal. Para asegurar un descenso lento y uniforme en ambos costados, los extremos de los cables se arrollan dando dos vueltas sobre unos fuertes rodillos transversales, entre el torno y la polea del extremo. Para dar fijeza á los pontones, evitando todo movimiento transversal, cada uno está provisto de dos fuertes tabi-



ques longitudinales que resaltan respecto al fondo, como se indica en la figura, y se impide el movimiento longitudinal por medio de anclas. También se amarran por medio de cables a los pontones auxiliares, los cuales están, a su vez, provistos de tabiques longitudinales y transversales en el fondo y anclados en tres direcciones diferentes. Los cables que enlazan los pontones que sostienen el macizo con los auxiliares van desde el costado de los primeros a los segundos, pasando por poleas, y vuelven a los pontones principales, terminando en unos tensores destinados a regular el esfuerzo de tracción.

Según el inventor, se pueden construir por este procedimiento diques de puertos por trozos provistos en sus extremos de rebajos y resaltos que engranan entre sí como los ensamblajes de ranura y lengüeta (fig. 1.^a) Así se continúa hasta que el macizo llegue a rebasar el nivel del agua y en la parte superior se puede construir una fábrica continua. Para el caso de las pilas de un puente, cuyo espesor puede ser demasiado grande para emplear una sola plataforma, M. Jordan indica la solución de descomponer longitudinalmente el cimiento en dos mitades hasta llegar al nivel del agua, y continuar después como de ordinario. Es evidente que el sistema se puede aplicar a cualquier clase de obra cuyos cimientos estén debajo del agua, siempre que se reúnan las condiciones que se han expuesto anteriormente relativas a la naturaleza del fondo.

Los pavimentos de asfalto.

M. G-W. Tillson ha publicado en el número de Abril de 1897 de *American Society of civil Engineers*, un interesante estudio, del cual tomamos algunos datos.

Los principales yacimientos de asfalto son los de la isla de la Trinidad, en Venezuela, Seyssel, en Francia, Val-de-Travers, en Suiza, Ragusa, en Sicilia, los de California, de Utah, de Méjico, y algunos de los Estados-Unidos. El autor indica la composición de algunos de estos asfaltos y estudia la pendiente máxima que se puede adoptar en los firmes de asfalto, la ejecución de estos afirmados y los precios de construcción y de conservación.

Se admiten actualmente pendientes de 0,07 y 0,08 en Omaha y de 0,06 en Nueva York; cuando la conservación es esmerada, esta pendiente presenta seguridades suficientes para las caballerías.

Según las más recientes contratas adjudicadas en América,

el precio del metro cuadrado es, en Brooklyn, de 7,75 francos, incluyendo la capa de hormigón de 0^m,15 que sirve de cimiento, y con un plazo de garantía de cinco años. En Nueva-York, el precio llega a 28,30 francos, con un plazo de garantía de 15 años.

Las estadísticas llevadas en Búfalo durante 11 años acusan un precio de 0,30 francos por metro cuadrado al año.

En Washington, se valían en 0,143 francos anuales por metro cuadrado las reparaciones ejecutadas desde 1874 a 1895.

El coste de la conservación ha disminuido mucho estos dos últimos años en Washington, gracias al empleo de un aparato nuevo, que viene a ser un soplete que produce un dardo de llama de gasolina para reblandecer el asfalto y permitir retirar todas las materias inertes con el auxilio de unos azadones dentados; luego se incorporan los materiales nuevos, obteniéndose un enlace perfecto.

La duración de los firmes de asfalto varía mucho según las circunstancias; para una circulación ordinaria se puede apreciar en unos doce a quince años; el precio de conservación, después de un plazo de garantía de 5 años, viene a ser de 0,26 francos por metro cuadrado al año.

En Europa, el precio de construcción de los firmes de asfalto, con cimiento de hormigón de 0^m,15 a 0^m,20 de espesor, puede valuar en 23,20 francos en París; 20 francos en Londres; 17,10 en Berlín y 18,50 en Viena.

Pavimentos de pasta de madera.

La última novedad en la industria de la madera consiste en construir pavimentos con pasta de madera. Este pavimento presenta muchas ventajas sobre el entarimado ordinario; las ranuras quedan suprimidas en absoluto, evitándose así la acumulación del polvo, de la polilla y de toda clase de microbios en las grietas. Este pavimento es además mal conductor del calor y del sonido y a pesar de su dureza produce la misma impresión suave, al pisarlo, que una alfombra de linóleo. Se añade a la pasta, que es análoga a la que se emplea para fabricar papel, una pequeña cantidad de cemento para aumentar la resistencia del pavimento, cuyo precio resulta muy inferior al del entarimado ordinario. Para facilitar el transporte en sacos, se reduce la pasta a polvo. Este polvo se transforma en una masa gelatinosa, se extiende sobre el piso, y se comprime después por medio de