

elasticidad, á diferentes temperaturas, de probetas de acero al níquel y de hierro batido, así como la diferencia de potencial que nace al contacto de los dos tipos de robladuras y de los palastros que unen.

Desde este último punto de vista, se ha encontrado que la diferencia de potencial es sensiblemente más elevado con las costuras de acero al níquel, y que, además, esta diferencia disminuye con el tiempo, pero menos rápidamente, en el caso de estas últimas robladuras, que el de las costuras con hierro batido.

### Presas de la Saud-River y de la Bulk-River en Port-Elisabeth (Colonia del Cabo).

La alimentación de agua potable á Port-Elisabeth, situado en una región muy árida de la Colonia del Cabo, ha necesitado la construcción de dos presas-depósitos, á 50 kilómetros próximamente de la ciudad, y de una red de tubería forzada, que describen MM. C. Braine y W. Ingham en los *Proceedings of the Institution of Civil Engineers* (vol. CLXXIV, sección 1907-1908, part. IV). Estos trabajos comprenden:

1.º La presa de la Saud-River, de una capacidad de 830.000 metros cúbicos, que asegura un caudal de 4.400 metros cúbicos cada veinticuatro horas.

La superficie del terreno, de la cual las aguas son drenadas, es de 53 kilómetros cuadrados. La diferencia entre la coronación del vertedero y el antiguo lecho del río es de 15,30 metros; la altura total 19,50 metros.

La presa es rectilínea y de sección vertical triangular. Su longitud en la coronación es de 121 metros, su espesor en la base de 11,60 metros y el volumen de mampostería de 700 metros cúbicos. Está construido con hormigón de cemento, en el cual van anegados un 20 por 100 de mampuestos de 0,028 m<sup>3</sup> á 1,12 m<sup>3</sup>. Las paredes van armadas longitudinalmente de barras redondas y de carriles de tranvías. Para impedir el deslizamiento se han empotrado en la roca muy dura que constituye el suelo un gran número de barras verticales de 28 milímetros de diámetro que penetran 30 centímetros en la fábrica.

Por delante del vertedero, que tiene una longitud de 46 metros y una altura de 1,50 metros, se ha colocado un recipiente de aforo.

El precio total de la obra ha sido de 713.000 francos; el metro cúbico de fábrica ha costado 76,50 francos; la fábrica se comenzó en Septiembre de 1904 y se ha terminado en Diciembre de 1905.

2.º La presa de la Bulk-River, que tiene una capacidad de 563 metros cúbicos y un caudal de 2.200 metros cúbicos cada veinticuatro horas.

La distancia del lecho del río á la coronación del vertedero es de 20,30 metros y la altura total 30,20 metros.

La presa es curva; la longitud en la coronación es de 110 metros y el espesor en la base de 13,50 metros. Se ha construido con los mismos materiales que la presa de la Saud-River, salvo las paredes, que están constituidas por bloques de hormigón de 20 x 25 x 50 centímetros en el paramento de agua arriba, y de 20 x 20 x 45 centímetros en el paramento de agua abajo.

Para hacer impermeable el paramento mojado, se ha recurrido al procedimiento Silvestre, que consiste en aplicar tres capas sucesivas de agua de jabón hirviendo á 7,5 por 100 y una solución fría de alumbre al 5 por 100.

Los trabajos se comenzaron en Junio de 1906 y se han terminado en Octubre de 1907.

### Determinación del caudal máximo de los ríos.

Para determinar las dimensiones de las luces que conviene dejar entre las pilas por debajo del tablero de los puentes y demás obras que atraviesan un valle, es indispensable conocer el caudal máximo, en tiempo de crecidas, del río que discurre por

este valle, para evitar que la obra haga el oficio de una presa elevando aún más el nivel del agua durante las inundaciones.

En la *Zentralbl. der Bauverw.* del 17 de Abril M. H. Beckh estudia los diversos métodos que se emplean actualmente para calcular el caudal:

1.º El método directo, que consiste en medir la sección del lecho del río y la velocidad de la corriente durante las crecidas, lo que exige mucho tiempo.

2.º El que consiste en calcular este gasto, basándose en las mediciones hechas en las presas, vertederos y demás obras del mismo género existentes á lo largo del río.

3.º Se puede todavía valuar la importancia del caudal, en tiempo de crecidas, por medio de reseñas recogidas en el terreno y en las casas de los ribereños, sobre las alturas de las crecidas en diversos puntos y valiéndose de fórmulas experimentales que dan la velocidad en función de las variaciones de esta altura.

4.º Finalmente, se puede calcular el caudal máximo del río en función de la extensión y de la naturaleza de la cuenca alimentadora.

El autor compara á continuación estos métodos, de los cuales únicamente los dos primeros suministran siempre datos de una precisión suficiente.

### Ensayos de punzonamiento de palastros delgados.

Á propósito de algunos ensayos de punzonamiento, M. Breuil, Jefe de la sección de metales del Laboratorio de ensayos del Conservatorio de Artes y Oficios, hace observar en la *Revue de Mécanique* de Febrero que aunque el problema del punzonamiento ha sido aclarado ya por M. Codron, hay casos particulares, como, por ejemplo, el de los palastros delgados, sobre los cuales es preciso volver de nuevo sobre la cuestión, según se ha visto en recientes ensayos. Por otra parte, el examen de la resistencia al punzonamiento de los palastros delgados no está exento de interés práctico, pues hoy día se hace gran uso de palastros delgados perforados.

Pero los ensayos en cuestión no se refieren solamente á palastros delgados, comprenden también una serie relativa de palastros de 8 milímetros de espesor. Una gran parte de las experiencias se ha efectuado por medio de un punzón de acero duro, de 20 milímetros de diámetro, con un ángulo de corte de 90 grados y perfectamente guiado por una guía fijada á la matriz. El diámetro de esta última era superior en 2 décimas de milímetro al del punzón.

Se han formado especialmente para cada uno de los ensayos de tracción de los metales punzonados cuadros, en donde se indica el espesor de los palastros, el límite aparente de elasticidad por milímetro cuadrado, la carga de rotura, el alargamiento y la estricción.

Del mismo modo, cuadros relativos á los ensayos de punzonamiento con el punzón de 20 milímetros dan para cada metal y para cada espesor de palastro las medias de las cargas unitarias de punzonamiento, la relación entre la carga máxima de punzonamiento y la carga máxima de tracción, y la variación entre las cargas máximas más diferentes de punzonamiento relacionadas á la carga media.

Finalmente, cuadros análogos se han formado para el punzonamiento con gruesos punzones.

El examen de estos cuadros conduce á observaciones y conclusiones especiales para cada uno de los metales sometidos á los ensayos.

### La construcción en los países sujetos á temblores de tierra.

En el *Cemento* del 15 de Marzo, M. Pasquale Sabatini refuta algunas de las opiniones que se han emitido recientemente con motivo de la construcción de casas en los países sometidos á temblores de tierra.

De acuerdo con la mayoría de los inventores preconiza la construcción de hormigón armado, puesto que es la que responde mejor á las indicaciones de ligereza, indeformabilidad y unidad casi monolítica en la manera de resistir á las fuerzas exteriores de toda especie; pero en cambio se revela contra el empleo de fundaciones reducidas, y principalmente de aquellas en las cuales se hace descansar todo el edificio sobre el suelo por el menor número de puntos posible. Se entra aquí, dice el autor, en el dominio de la mecánica donde la imaginación, la más desarreglada, tiene ancho campo; pero saliéndose del dominio de la construcción, y aun admitiendo que las soluciones encontradas sean buenas, se corre el riesgo de no ser seguido por los que construyan realmente ó que mandan construir.

Todas las soluciones propuestas, en las cuales se busca el suprimir el enlace con el suelo, suprimiendo, por ejemplo, toda fundación, son malas y resultan de un conocimiento incompleto ó de una falsa conciencia del movimiento sísmico y sus efectos. Es imposible impedir la transmisión de las sacudidas sísmicas á los edificios, y todo lo que se puede hacer, después de haber concebido un edificio todo lo rígido posible, es sentarle sobre cimientos extensos, rígidos igualmente, y que hagan cuerpo con el suelo todo lo más posible. En estas condiciones, los cimientos tienen por efecto distribuir igualmente en todo el edificio el movimiento vibratorio desordenado que reciben del suelo; no se puede llegar á más, y este es el único resultado que se debe tratar de obtener.

### Gastos hechos por la villa de Hamburgo para sus instalaciones marítimas.

Sumas considerables se consagran todos los años para mantener el puerto de Hamburgo en el rango que ha adquirido y para que sus instalaciones respondan á las necesidades del tráfico.

El presupuesto del año vigente no prevé menos de 14.855.000 marcos para la conservación, explotación y ensanche de las instalaciones existentes. Esta suma comprende 5.400.000 marcos como gastos ordinarios, y 9.450.000 marcos con cargo al presupuesto extraordinario. El total excede en un millón y medio al presupuesto de 1908, lo que prueba que Hamburgo, aun en tiempo de crisis pasajera, cuando las circunstancias del tráfico no son las más favorables, marcha adelante para hacer progresar las instalaciones de su puerto.

El proyecto de presupuesto comprende 3.200.000 marcos para la continuación de los trabajos de perforación del túnel en curso de ejecución bajo el Elba; 3.750.000 marcos para la construcción de nuevos cobertizos, y 950.000 marcos para el establecimiento de otras instalaciones.

Los gastos de conservación y de explotación del puerto, clasificados entre los gastos ordinarios, se elevan á 4.940.000 marcos para las instalaciones de Hamburgo, y á 457.000 marcos para las de Cuxhanen.

Recordemos que los resultados de atraque reservados al tráfico marítimo tienen actualmente 22 kilómetros de desarrollo, que las grúas de maniobra de que dispone el puerto son 670, y que los cobertizos ocupan una superficie de 40 hectáreas.

Las márgenes reservadas á la navegación fluvial se extienden en 34 kilómetros de longitud.

(Der Rhein.)

### Puerto de Duisbourg-Ruhrort.—Ensanche.

Nuevas instalaciones se han inaugurado recientemente, con gran pompa, en Duisbourg-Ruhrort, en presencia del Príncipe Oscar de Prusia.

Los trabajos de extensión del puerto, que han durado cinco años, comprenden la creación de tres nuevas dársenas ramificadas sobre un canal de acceso que forma antepuerto y que las pone en comunicación directa con el Rhin.

El número de dársenas que resulta con estas nuevas á disposición de la navegación es de 11.

El puerto de Duisbourg-Ruhrort, cuyos principios fueron tan modestos, no responde desde hace algún tiempo á las necesidades del tráfico.

Desde el año 1902, el movimiento total de la navegación llegó á más de 14 millones de toneladas. Se sabe que este puerto está alimentado principalmente por cargamentos importantes de carbón y por transbordos de minerales de hierro, de cereales y maderas. El conjunto de las instalaciones creadas sobre una base unitaria por la villa de Duisbourg, de acuerdo con la administración fluvial de los puertos de la Ruhr, responde hoy á todas las exigencias del comercio y hace frente á un tráfico anual de 20 millones de toneladas. Estas instalaciones comprenden actualmente un plano de agua de 155 hectáreas, 40 kilómetros de longitud de muelles y 300 kilómetros de desarrollo de vías férreas.

La administración del puerto dispone además, desde ahora, de una nueva superficie de terrenos de 250 hectáreas con objeto de ensanches futuros.

En estas condiciones, el puerto de Duisbourg-Ruhrort es llamado á ser el puerto interior más grande del continente. Es, ante todo, un puerto carbonero, y dos de las nuevas dársenas servirán exclusivamente para el transbordo de la hulla del vagón al barco. Se ha buscado el acelerar este género de operaciones, procurando el perjudicar lo menos posible la calidad de los carbones. Los aparatos se han perfeccionado y los nuevos tipos de transbordadores puestos en servicio permiten descargar 20 vagones por hora.

Las instalaciones que se ha inaugurado han costado 22 millones de marcos; á este gasto hay que añadir el de 8 millones, que se ha necesitado para la construcción de una estación en conexión con el nuevo puerto. Es de observar que la Hacienda pública no ha intervenido en la realización de estas instalaciones grandiosas, y que los productos de la navegación de la Ruhr (tasas de almacenaje y de muelle) han sido suficientes para asegurar su ejecución.

(Das Schiff.)

### Puente sobre el Neckar en Mannheim.

Un nuevo puente carretero franquea desde hace algunos meses el Neckar en Mannheim, enlazando los barrios Suroeste y Norte de la ciudad que estaban aislados y no tenían comunicación directa.

Este puente comprende un arco metálico de 114 metros de luz, que cubre el lecho menor del río, y dos arcos laterales de fábrica de 59,50 metros de luz, que completan el desagüe del lecho mayor.

Dos pasos abovedados de 9 y 10 metros de longitud que pasan por encima de las vías férreas del puerto prolongan la obra sobre la margen derecha.

Los terraplenes de acceso están establecidos en rampa á una y otra parte del puente, y se enlazan por un perfil parabólico, cuyo vértice, colocado en el eje del tramo central, se encuentra á 14,36 metros por encima del nivel medio de flotación.

La obra tiene 15 metros de anchura entre pretiles, de los cuales 10 están reservados á la vía carretera y 2,50 metros á cada uno de los andenes.

Los largueros del tramo central son arcos metálicos de alma llena, cuya sección es la de un cajón abierto en la base. Estos arcos son articulados en los arranques, y su eje neutro, de forma parabólica, tiene 113 metros de cuerda por 6,94 metros de flecha. El peralte resulta, pues, de  $\frac{1}{16,2}$  de la luz. (En el puente Alejandro de París es de  $\frac{1}{17,1}$ ).

Los montantes proyectados en los témpanos de los largueros toman apoyo sobre los arcos por articulaciones sencillas; se enlazan al tablero en su parte superior por articulaciones esféricas.

La separación de los largueros bajo la vía es de 3,40 metros; los de la orilla están distantes 4 metros.