

En los ríos en que no son muy temibles los hielos, el coste de la potencia hidráulica depende principalmente del interés del capital invertido. Cuando se trata de una instalación importante, se puede encontrar el dinero al 5 por 100, y el cálculo se hace generalmente contando además 2,5 por 100 para la amortización, 1,5 por 100 para reparaciones, 1 por 100 para impuestos y otras cargas, ó sea en total 10 por 100 de los gastos de primer establecimiento, á los cuales hay que añadir para vigilancia, engrasado, etc., 3,75 francos por caballo. Así se han organizado muchas fábricas hidráulicas en diferentes regiones de los Estados Unidos, á un precio que representa 40 á 50 francos por caballo al año.

El autor no conoce exactamente lo que ha costado la instalación hidráulica de las cataratas del Niágara; pero admite que, por razón de su magnitud, se habrán podido realizar algunas economías. Para 80.000 ó 100.000 caballos hidráulicos, comprendiendo la canalización, compuertas, pozos de turbinas, transmisiones entre las turbinas y las dinamos, edificios y terrenos, estima el gasto en 150 francos por caballo bruto y 213,75 francos por caballo efectivo en el árbol motor. Actualmente se considera que el precio de la transmisión eléctrica no excederá de 200 francos por caballo efectivo; y considerando que por la necesidad de fraccionar la instalación el precio del caballo efectivo en el árbol motor se eleve á 400 francos, resultará un gasto de primer establecimiento de 600 francos por caballo, lo cual, contando 10 por 100 para la amortización y 7,50 francos de gastos de explotación, da 67,50 francos para precio del caballo eléctrico en la fábrica.

La transmisión á gran distancia de potencias considerables, difiere de las transmisiones á distancias cortas por la necesidad de emplear líneas eléctricas más largas y transformadores, á la salida para elevar la tensión y á la llegada para reducirla. Esta doble transformación resultará á 55 francos por caballo, y para una distancia de 32 kilómetros, á 10.000 volts, el cobre de la línea costará próximamente francos 107,50 por caballo. Se llega así á 750 francos de primer establecimiento por caballo transmitido á 32 kilómetros, y contando 12,50 francos de vigilancia, etc., el precio del caballo viene á ser de 87,50 francos al año. El precio de venta del caballo podrá ser de 100 á 125 francos.

El autor establece las siguientes consecuencias, para los Estados Unidos:

1.º Se pueden crear poderosas fuerzas hidráulicas y transmitir las por la electricidad muy ventajosamente á las localidades inmediatas, aun donde es barato el combustible, pero á condición de que los gastos de instalación no sean excesivos.

2.º Que la transmisión á 32 kilómetros es factible, aun con la concurrencia del combustible económico, si la potencia se utiliza sin interrupción, ó en gran cantidad, ó en forma de corrientes de alta tensión que se empleen en condiciones menos onerosas que en las grandes ciudades.

3.º Que si el combustible cuesta más de 15 francos por tonelada, la transmisión eléctrica es generalmente aplicable.

En apoyo de sus cálculos, cita el contrato entre la *Buffalo Street Railway C.º* y la *Cataract Construction C.º*, que se compromete á suministrar á la primera de día y de noche 1.000 caballos á 200 francos por caballo y por año. Admitiendo que el rendimiento de la transmisión sea sólo de 50 por 100, el precio de venta en el Niágara sería de 100 francos por caballo.

El puente de Ponty-Pridd.—El puente de Ponty-Pridd, sobre el río Taff, está situado á unos 20 kilómetros al Noroeste de Cardiff, país de Gales, y es una obra antigua verdaderamente notable, que se halla citada en todos los tratados de puentes de fábrica.

Consiste en un gran arco escarzano de sillería de 42^m,70 de luz y 10^m,70 de flecha; el espesor en la clave es de 0^m,91. Fué construido en los años 1751 á 1755 por un práctico que no poseía ninguna instrucción técnica, William Edwards, y acompañaron á la ejecución de la obra algunas circunstancias muy curiosas y dignas de ser conocidas.

William Edwards sólo consiguió dar cima á su empresa después de dos fracasos consecutivos. Empezó por construir un puente de tres arcos, que fué arrastrado por una crecida casi inmediatamente después de terminado. Para evitar la ruina, por esta causa, decidió suprimir los apoyos, y construir un solo arco de gran luz; pero apenas se hubo descimbrado, la obra se hundió bajo su propio peso. El constructor no se dió por vencido; atribuyó la ruina al peso enorme que cargaba sobre los riñones, por ser macizos los tímpanos, é ideó disponer tres aligeramientos transversales de forma cilíndrica, cuyas generatrices son paralelas á las del arco principal, y su sección recta circular con radios que decrecen desde los arranques hacia el centro, disposición tan generalizada y conocida en la actualidad. Esta vez fué satisfactorio el resultado, y la obra sigue prestando servicio, hace más de ciento cuarenta años; gracias á la experiencia adquirida, William Edwards construyó posteriormente varios otros puentes de menores luces según el mismo modelo, siempre con buen resultado.

A mediados de este siglo, siendo insuficiente el antiguo puente para el tráfico creciente en aquella localidad, se construyó otro en las inmediaciones, pero conservando la hermosa obra de William Edwards.

El nuevo puente se compone de tres arcos escarzanos y no ofrece ninguna particularidad digna de mención.

El puente de Porty-Pridd es de aspecto muy elegante y atrevido, no precisamente por el rebajamiento, que viene á ser de $\frac{1}{4}$, sino por la luz considerable y por el pequeño espesor de las boquillas.

Hinca de pilotes por medio de inyecciones de agua.—Hace algún tiempo se ocuparon diversas revistas extranjeras, y entre ellas el *Génie Civil*, de un procedimiento nuevo y original para hincar pilotes por me-

dio de inyecciones de agua comprimida, que se aplicó en la cimentación de un puente en Omaha (Estados Unidos).

Una bomba impelente accionada por una máquina de vapor de 25 caballos, con un gasto de 1.600 litros por minuto, estaba unida á una cañería de 63 milímetros de diámetro que terminaba en un tubo adicional cónico. Presentado el pilote, el chorro de agua se dirigía contra la cabeza, haciendo que obrase cerca del centro y en dirección del eje. Previamente se cargaba el pilote con una maza de 1.360 kilogramos. En estas condiciones, pilotes de 50 centímetros de diámetro en la cabeza y 25 cerca de la punta se hincaban hasta 15 metros de profundidad en 5 ó 6 minutos en terrenos de arena, gravas ó arcillas. El consumo de agua era de 250 litros por centímetro cuadrado de sección de la cabeza del pilote y por minuto.

Recientemente se ha ocupado del mismo asunto la *Revue de génie militaire* y ha dado á conocer un procedimiento indicado en las «Instrucciones para los trabajos técnicos» de los zapadores del ejército ruso.

En dos caras opuestas del pilote se practican ranuras longitudinales de sección suficiente para alojar tubos de hierro de 25 á 35 milímetros de diámetro que terminan en lanzas análogas á las de las bombas de incendios cerca la punta del pilote. Estos tubos se fijan al pilote por medio de grapas. Al extremo superior se adaptan tubos flexibles en comunicación con una bomba impelente capaz de producir una compresión de 5 atmósferas.

La socavación provocada en el terreno por el chorro de agua determina una hinca tres ó cuatro veces más rápida que con el martinete ordinario. Cuando se ha llegado á la profundidad definitiva, se arrancan los tubos, que pueden utilizarse nuevamente, y para asentar el pilote, se le dan algunos golpes con la maza.

ADVERTENCIA

En la nota de M.^l Duplaix, cuya traducción insertamos en el número último, se deslizaron dos erratas que alteran el sentido del texto.

Al final del Teorema III se observa la ecuación absurda

$$M = M + \mu.$$

Debió adoptarse un símbolo diferente de M, por ejemplo M', para designar el momento parcial correspondiente á los pesos π aplicados en los puntos de división del tramo en períodos, y la ecuación rectificada será

$$M = M' + \mu.$$

Además debe tacharse la expresión

$$(n^2 - 1) [(5n^2 + 7) \lambda^2 - 24\lambda^3]$$

que figura en la línea novena de la segunda columna de la página 495.

SECCION BIBLIOGRAFICA

Extracto de las materias relacionadas con la Ingeniería contenidas en los sumarios de diversas revistas extranjeras publicadas recientemente.

Génie civil. (14 Noviembre.)—Depósito de Saint-Cloud para la alimentación de París con aguas de la Vigne y de Verneuil, L. Arraon.—Nota sobre una nueva palanca de maniobra para cambio de vía, empleada en la red belga, A. Lechat.—Impurezas del carburo de calcio comercial, L. Bullier y C. de Perrodil.—Triciclo con motor de esencia de petróleo, Dantin.—(21 Noviembre.) Puente giratorio de cuatro vías férreas sobre el río Harlem, en Nueva York, P. Basquin.—Los progresos recientes de la metalurgia del oro, J. Lefebvre.—La fabricación del cemento de escorias en la fábrica de Vitry-le-François.—Origen y desarrollo de la transmisión funicular, E. M.—(28 Noviembre.) El transportador Temperley, Geo Renel.—Locomotora-expresso de cinco ejes con dos de ellos acoplados.—Construcción rápida de una vía férrea para la revista del campo de Chalons.—Nota sobre el estudio y el ensayo de los ventiladores de fuerza centrífuga, Paul Jayez.—(5 Diciembre.) Una nueva locomotora eléctrica de minas.—Iluminación de vías públicas, H. Maréchal.—Los nuevos trenes expresos ingleses en 1896, P. Jayez.

Annales des ponts et chaussées. (Agosto.)—Estudio sobre la previsión de las crecidas del Yonne, del Serein y del Armançon, M. P. Breuillé.—Precio del cilindrado por el vapor, M. L. Pierret.—Ensayos de diversas arenas para morteros, M. R. Férét.—Legislación y estadística extranjeras.—(Septiembre.) Resistencia de las barras sometidas á esfuerzos que obran paralelamente á su eje neutro y fuera de este eje, por M. Dupuy.—Ferrocarriles de interés local y tranvías, por M. Auric.—Averías á lo largo de las líneas de roblones en las calderas, por M. C. Walckenaer.

Génie moderne. (15 Noviembre.)—El medimarmetro, C. Lallemand.—Los precursores de la fotografía, G. Liebert.—La Exposición de 1900, E. Rude.—El saneamiento de las poblaciones por el sistema de aspiración, V. Kunkler.—(1.º Diciembre.) La estabilidad de los torpederos, P. de Ferrier.—El tubo Berlier, J. Giraud.

Electricien. (14 Noviembre.)—Justificación geométrica del método de los tres voltmetros de MM. Ayrton y Sumpner, Aliamet.—El empleo de carriles viejos como conductores subterráneos, F. Drouin.—(51 Noviembre.) Draga eléctrica, sistema Varilla, G. Dary.—Sobre un método de medición de la temperatura de las lámparas de incandescencia, P. Janet.—Medición de la potencia en el sistema trifásico, Aliamet.—(28 Noviembre.) La electricidad en la Exposición de Ginebra en 1896; dinamos de corriente continua, J. A. Montpellier.—La ascensión de las cuevas y la tracción eléctrica, F. Drouin.—Las instalaciones eléctricas de Indiana, G. Dary.—(5 Diciembre.) Alternador sincrónico de 600 kilowatts, sistema Hutin-Leblanc-Farcot, Aliamet.—Dos disposiciones nuevas de indicadores eléctricos, usadas en la marina de los Estados Unidos, G. Dary.—La electricidad en la Exposición de Ginebra en 1896; dinamos de corrientes continuas, J. A. Montpellier.

Electrical engineer. (13 Noviembre.)—Los principios del trabajo con corrientes alternativas, Alfred Hay.—Señales block para ferrocarriles, J. Pigg.—(25 Noviembre.) Señales block para ferrocarriles, J. Pigg.—La batería de acumuladores de la compañía de alumbrado eléctrico de Manchester.—(4 Diciembre.) Alumbrado eléctrico de los trenes en los ferrocarriles South-Eastern.—Algunas notas sobre el coste comparativo del alumbrado por el gas y por la electricidad en Manchester, G. E. Stevenson.

Annuaire de la Société météorologique de France. (Octubre-Noviembre-Diciembre.)—Sobre el empleo del aceite y la influencia de las trazas de ciertas sustancias en los movimientos y aspectos de la superficie del agua, C. Ritter.—Resumen de las observaciones hechas en el parque de S.^t Maur en Septiembre, Octubre y Noviembre de 1895, E. Renou.

Journal of the Franklin Institute. (Noviembre.)—Trabajos de la Comisión de pruebas de materiales refractarios, Albert Reed.—Una instalación práctica para la filtración por medio de arena en Filadelfia, Allen Hazen.

Electrical world. (24 Octubre.)—El tranvía eléctrico de conductor subterráneo de Budapest, Joseph Herzog.—Construcción de ferrocarriles eléctricos, Albert Vickers.—La locomotora Heilmann, Ward Leonard.—Nota sobre la presión de la polea del trolley contra el conductor, Her-