

Se ha operado con tornillos de diversos diámetros colocados en agujeros de diámetros también variables para observar la variación de la resistencia según los diámetros de los agujeros. Los resultados se consignan en el siguiente cuadro.

Diámetro exterior.	Diámetro de los agujeros.	Longitud de filete introducido en la madera	Naturaliza de la madera.	Esfuerzo para arrancar el tirafondo.
21 mm	15 mm	0,076 m	Pino	2.670 kg.
21	16,5	0,076	—	2.670
21	18	0,076	—	2.720
21	18	0,125	—	4 070
21	18	0,125	Castaña	4.300
18	15	0,112	Pino	3.170
18	15	0,112	Pichpin	3.760
15	12,5	0,100	Pino	2.720
12,5	9	0,087	—	1.580
9	7,5	0,050	—	860
6	4,8	0,025	—	320

Estas cifras indican, al parecer, que no hay ventaja en emplear barrenas demasiado pequeñas para perforar los agujeros destinados á recibir los tirafondos. Así, el tirafondo de 21 milímetros de diámetro ha exigido un esfuerzo tan grande para ser arrancado de un agujero de 18 milímetros como de uno de 15, aunque la operación de atornillarlo sea más difícil con este último. Se puede explicar este efecto cortando la pieza de madera y examinando el aspecto alrededor del filete. Se observa que con un agujero demasiado pequeño, las fibras están aplastadas y desmenuadas alrededor del filete, mientras que con un agujero de proporciones convenientes, el filete se forma en la madera con toda limpieza como en una tuerca.

Cuando se atornilla en la madera un tirafondo de 21 milímetros de diámetro con un agujero de 18 milímetros interesando todos los filetes, ó sea con una longitud de 125 milímetros, es necesario un esfuerzo de 4.080 kilogramos para arrancarlo. Prácticamente se puede hacer resistir á este tirafondo un esfuerzo de 1.000 kilogramos, porque el tornillo tiene á su vez una resistencia superior con margen holgada de seguridad. Un tornillo de 21 milímetros en el exterior del filete tiene aun un núcleo cuya sección es de 2,4 centímetros cuadrados, la cual, con una resistencia de 21 kilogramos por milímetro cuadrado, da una resistencia de 5.000 kilogramos. El coeficiente de seguridad es, pues, $\frac{1}{5}$.

BIBLIOGRAFIA

Obras y memorias que tratan sobre pantanos.

Sazilly.—Note sur un type de profil d'égale resistance, proposé pour les murs de réservoirs d'eau. Annales des ponts et chaussées, 1853. 2.^e semestre, págs. 191-122.

La presa del Lozoya.—Revista de Obras públicas, 1854.

Falle (D. Lucio del).—Memoria sobre las filtraciones del Lozoya, cerca de la presa del pontón de la Oliva, y medios empleados para cortarlas. Madrid, 1857. 1 vol. in 8.^o

Politecnico.—Tipo di profilo per i muri d'eguale resistenza a sostegno delle acque. Anónimo, Politecnico, 1853, p. 538.

Aymard.—Irrigations du Midi de l'Espagne.—Etudes sur les grands travaux hydrauliques et le régime administratif des arrosages de cette contrée. París, 1864.

Graeff.—Rapport sur la forme et le mode de construction du barrage du Gouffre d'Enfer, sur le Furens et des grands barrages en général. Annales des ponts et chaussées, 1866. Septembre et Octobre.

Delocre.—Mémoire sur la forme du profil à adopter pour les

grands barrages en maçonnerie des réservoirs. Annales des ponts et chaussées, 1866. 2.^e semestre, p. 212.

Marchal.—Barrage de l'Habra sur l'Habra. Annales du Génie Civil, 1868, p. 33 à 46.

Lafont.—Sur la répartition des pressions dans les murs de soutènement et des réservoirs. Annales des ponts et chaussées, 1868.

Genio civile.—Della forma del profilo dei grandi muri di sostegno delle acque. Anónimo, 1867, p. 456; 1868, págs. 65, 114, 178 y 239.

Le Blanc.—Stabilité des constructions. Annales des ponts et chaussées, 1869.

Krantz.—Etude sur les murs de réservoir. París, 1870.—Traducido al inglés por Mahan. New-York, 1883.

Rankine.—Report on the Design and Construction of Masonry Dams, Miscellaneous Scientific Papers. London, 1881, y también en The Engineer, Enero, 1872.

Tournadre.—Description d'un barrage exécuté sur la rivière du Verdon et de la prise d'eau ou canal du Verdon en Provence. Annales des ponts et chaussées, 1872. 1.^{er} semestre, p. 428-455.

Llauradó.—Tableau comparatif des barrages-réservoirs les plus importants de l'Espagne. Annales des ponts et chaussées, 1881. 2.^e semestre.

Les irrigations en Espagne. Annales des ponts et chaussées, 1873. Politecnico, 1876.

Tratado de aguas y riegos. Madrid, 1878. 1 vol. en 8.^o

Tulloch.—Water-supply of Bombay.—Profesional papers on Indian. Engineering, 1873.

De Lagrené.—Cours de navigation intérieure, tome II, parte III, capítulo III. París, 1873.

Spon.—Dictionary of Engineering «Daming», volúmenes 3 y 4, «Retaining Walls», vol. 8.^o, 1874.

Croes.—Memoir on the Construction of a Masonry Dam. Proc. Am. Soc. C. E., 1874.

Montgolfier.—Travaux exécutés pour la conduite d'eau de la ville de Saint Etienne. Annales des ponts et chaussées, Février, 1875.

Pochet.—Mémoire sur la mise en valeur de la plaine de l'Habra, Province d'Oran, Algérie. Annales des ponts et chaussées, 1875, Abril.

Inchaurrendieta (D. Rogelio), *Pardo* (D. Manuel) y *Martínez Campos* (D. Miguel).—Proyecto de reconstrucción del pantano de Puentes en Lorca. Anales de Obras públicas, tomo II.

Bouvier.—Calcul de résistance des grands barrages en maçonnerie. Annales des ponts et chaussées, 1875, Août.

Intze.—Ueber die erforderliche Stärke der gebräuchlichsten Formen von Quaimauern, Stützmauern und Thalsperren, mit Rücksicht auf die Widerstandfähigkeit der Materialien und etwaige Fehler bei der Ausführung. Deutsche Bauzeitung, 1875.

Gileppe Dam.—Proc. Inst. E. C., vol. 48, p. 312; vol. 56, p. 337, 1876.—Engineering News. Dec. 25, 1886.

Mc Masters.—High Masonry Dams. New-York, 1876.

Harlachner.—Das Reservoir im «bösen Loch» bei Komatau.—Technische Blätter; Vierteljahrschrift des deutschen polytechnischen Vereins. 7.^{ter} Jahrgang.

Humber W.—A Comprehensive Treatise on the Water-supply of Cities and large Towns, p. 103. London, 1876.

Pelletreau.—Mémoire sur les murs qui supportent une poussée d'eau. Annales des ponts et chaussées, 1876, Octobre, 1877, Août et Novembre.

Barrages cintrés en forme de voûte. Annales des ponts et chaussées, 1879. 1.^{er} semestre, p. 198.

Mémoire sur la répartition des pressions par transmission horizontale dans un massif de maçonnerie appareillé. Annales des ponts et chaussées, 1889. 1.^{er} semestre.

Note sur les profils sans extension des grands barrages en maçonnerie. Annales des ponts et chaussées, 1894, 1.^{er} semestre.

- Bodson. Delienne et Leclercq.*—Mémoire sur le Barrage de la Gileppe, 1877.
- Dobson.*—Geelong Water-Supply, Victoria, Australia, Proc. Inst. C. E., vol. 56, p. 94, 1878.
- Drébaux.*—Manuel de l'Ingénieur des ponts et chaussées. Paris, 1878.
- Presa del Villar.*—Revista de Obras públicas, tomo XXIII.
- Kuhn.*—Die Thalsperre der Gileppe bei Verviers. —Zeitschrift für Baukunde, 1879, p. 185; und im Civilingenieur, 1879, Heft 1.
- Le barrage de Hamiz en Algérie.*—Annales industrielles, 1879, p. 769, et Nouvelles annales de la Construction, 1879, p. 141.
- Chapineau.*—Etudes sur le désenvasement des barrages, 1880.
- Le barrage de Chagres à Panama.*—Annales industrielles, 1880, p. 674.
- Planat.*—Murs de réservoirs, Semaine des Constructeurs, 1880, p. 553.
- De Lesseps.*—Le barrage du Furens.—Compte rendu de l'académie des sciences, 1880, p. 1.148.
- Mieg.*—Le barrage de la Gileppe, Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1880, p. 44.
- Bursting of Habra Dam.*—Proc. Inst. C. E., vol. 70, p. 147, 1881.
- Camère.*—Mémoire sur divers barrages en cours d'exécution en France, Congrès international du Génie Civil, 1881.
- Ducourneau.*—Rupture du barrage de Perregaux (Habra), Génie Civil, 1881-82, p. 439.
- Villar Dam.*—Proc. Inst. C. E., vol. 71, p. 379.
- Crugnola.*—Sui muri di sostegno e sulle Traverse dei servatoi d'acqua. Torino, 1883.—La rottura della traversa dell'Habra nella, provincia d'Oran (Algeria), Ingegneria civile e le arti industriali. Torino, 1882.—La traversa de la Gileppe in vicinanza de Verviers, Ingegneria civile e le arti industriali. Torino, 1882.
- Fanning (J. J. A.)*—Treatise on Hydraulic and Water-Supply Engineering, chap X. New-York, 1882.
- Ceradini.*—Calcolo dei muri di sostegno d'acqua. Politecnico, 1883, p. 217.
- Torricelli.*—Dei grandi bacini per irrigazione. Roma, 1885.—Sul calcolo delle alte dighe di ritenuta, Giornale del Genio Civile, 1884.—Calcolo delle alte dighe di ritenuta e profilo parabolico, Genio Civile, 1885, p. 510.
- Castigliano.*—Muri di sortegno delle acque. Politecnico, 1884, p. 32-67.
- Gould.*—Strains in High Masonry Dams. Van Nostrand's Eclectic Engineering Magazine, 1884, p. 265.
- Deacon.*—Report as to Vyrnroy Masonry Dam. Liverpool, 1885.
- Hétier.*—Etudes sur la résistance des matériaux dans les murs de soutènement. Annales des ponts et chaussées, 1885, 1.^{er} semestre.—Note sur le calcul du profil des murs-barrages. Annales des ponts et chaussées, 1886, 1.^{er} semestre.
- Corentry.*—The Design and Stability of Masonry Dams. Proc. inst. C. E., vol. 85, session 1885 to 1886.
- Garcia (D. Ramón) y Gaztelu (D. Luis).*—Proyecto de obras de defensa contra las inundaciones en el valle del Segura. Murcia, 1887.
- Villiot.*—Murs de retenue des grands réservoirs. Génie civil, tome XII, 1888.
- Wegmann.*—The Design and Construction of Masonry Dams, giving the method employed in determining the profile of the Quaker-Bridge Dam. New-York, 1888.
- Boix.*—Estabilidad de las construcciones de mampostería. Madrid, 1889.
- Duponchel.*—Les barrages de retenue et l'aménagement des eaux courantes. La dique de Bouzey, in 8.^o, 40 pages avec fig. Montpellier.
- Dumas.*—Etude théorique et pratique sur les Barrages-Réservoirs, 1 vol. in 8.^o avec 107 fig. dans le texte. Baudry et C^e, Paris.

- Laffargue.*—Etudes théoriques et pratiques sur la poussée des terres et la stabilité des murs de soutènement et de revêtement, suivies d'une théorie sur les murs de réservoirs et les batardeaux, in 8.^o, 95 p. et 19 pl. Toulouse, 1886.
- Clavenad.*—Stabilité, mouvements et rupture des massifs cohérents ou sans cohésion.—Considérations sur la poussée des terres et étude spéciale des murs de soutènement et des barrages, in 8.^o, 100 p. Lyon.
- Thiery.*—Note sur les barrages curvilignes. Annales des ponts et chaussées. Juillet, 1888.
- Souleyre.*—Déformation des barrages en maçonnerie qui ferment des gorges étroites. Annales des ponts et chaussées, 1889, 2.^e semestre.
- Garcia (D. Ramón).*—Estudio sobre el aprovechamiento de aguas en el valle del Ebro. Revista de Obras públicas, 1890.
- Ocagne.*—Note sur la méthode de M. Delocre, pour le calcul des grands barrages réservoirs. Annales des ponts et chaussées. 1891, 1.^{er} semestre.
- Lerond.*—Note sur les barrages en maçonnerie. Annales des ponts et chaussées, 1891, 2.^e semestre.
- Garcini (D. Vicente).*—Breve noticia sobre el procedimiento privilegiado de M. Jandin para la limpia de pantanos artificiales. Revista de Obras públicas, 1892.
- La rupture du barrage de Bouzey.*—Génie civil, 12 May, 1895.
- Dumas.*—Etude sur les barrages-réservoirs. Génie civil, 1895.
- Schabaver.*—Rupture du barrage de Bouzey. Génie civil, 1895.
- Dumas.*—Rupture du barrage de Bouzey; considérations sur les causes de l'accident. Génie civil, 1895, Décembre.
- Mleury (M. J.)*—L'eau à New-York, Société des Ingénieurs civils de la France, 1896, Octobre.

SUBASTAS Y CONCURSOS

OBRAS PÚBLICAS DEL ESTADO

Subastas que han de celebrarse en los días y horas que se expresan á continuación, cuyas proposiciones se presentarán en pliegos cerrados, extendidas en papel sellado de la clase 12.^a, acompañando á éstas el documento que acredite haber constituido el depósito necesario con arreglo á instrucción.

En las proposiciones se expresará en pesetas y céntimos, escrita en letra, la cantidad por la que se compromete el proponente á la ejecución de las obras, desechándose toda aquella en que se añada alguna cláusula.

PUERTOS

Subastas que han de celebrarse el día 1.^o de Febrero próximo á la una de la tarde.

Se admiten proposiciones en el Negociado correspondiente y en los Gobiernos civiles de provincia hasta el día 26 de Enero.

ALICANTE

Obras de dragado del puerto.—Presupuesto, 206.011,81 pesetas.—Plazo de ejecución, dos años.—Depósito provisional, 10.000 pesetas.—Se dará principio á los trabajos á los tres meses de la aprobación del remate.

PRESUPUESTO

225.741,64 m. ³ de fango, arena, piedra suelta y demás, no siendo roca, extraídos, transportados y descargados en el punto designado, á 0,78 pesetas.....	176.078,48
Imprevistos, 3 por 100.....	5.282,35
Dirección y administración, 5 por 100.....	8.803,92
Beneficio industrial, 9 por 100.....	15.847,06
PRESUPUESTO DE CONTRATA.....	206.011,81

Condiciones.—Todo el material y tren de limpia lo recibirá el contratista en el puerto de Alicante, el cual será proporcionado por la Administración, mediante inventario, el cual será devuelto al termina los trabajos en las mismas condiciones y estado que lo recibió.

El material que conviniese al contratista adquirir en el extranjero para conservación y reparación del que le entregue la Administración,