

y el perfil definitivo **ABM** del muro de sostenimiento.



Habrá que disminuir la altura cuando se tenga un perfil de tierras **CDE** que haya de sost nerse con un muro de altura **AB**, en cuyo caso se proyectar  por las reglas anteriores el muro **AFGH** que tenga la altura **AF** del macizo, considerando llena la parte **FBI**, y prescindiendo en compensacion de la parte equivalente **ICB**; y se buscar  la base a' que corresponde al muro de altura **AB**, para que tenga la misma estabilidad que el **AFGH**, cuya base es **AH** = a . Siendo los dos de la misma densidad, los momentos serán iguales si se tiene

$$a^2 \times AF = a'^2 \times AB \quad \text{ó} \quad a' = \frac{AH \times AF}{\sqrt{AB \times AF}}$$

y se podrá construir el ancho del nuevo muro trazando la *semicircunferencia FLA* sobre **AF** como diámetro, tomando la distancia desde **A** hasta el punto **L** en que la encuentra la horizontal que pasa por **B**, y llevándola desde **A**   **L**; si este punto se une con **H**, la paralela   **LH** tirada por **F** da el ancho que se busca **AH'** y el perfil del muro **ABGH'**.

La última transformacion que puede ocurrir es la de un muro rectangular en otro con talud exterior y de igual estabilidad. Si se representa por a' la base del muro en talud y por m la inclinacion,   sea la relacion de la base **H'a** del talud dado á la altura **H'G'**, esta base será $m \times H'G'$, y considerando al trapecio del perfil como la diferencia entre un rectángulo y un triángulo, el momento de este muro será igual al rectangular de base a y la misma altura, si se verifica que

$$\frac{1}{2} \pi a^2 \times AB = \frac{1}{2} \pi a'^2 \times AB - \frac{1}{6} \pi m^2 \times AB^2$$

$$\text{ó} \quad a' = \sqrt{a^2 - \frac{1}{3} m^2 \times AB^2}$$

que es decir, que para transformar un muro recto **ABGH'** en otro en talud, se trazar  desde **G'** una recta **G'a** con la inclinacion del talud dado, se tomar  una distancia **H'b** igual al tercio de **H'a**, y se construir  una *semicircunferencia* sobre **ab** como diámetro; tomando la distancia de **A**   **c** en que es cortada por la vertical **H'G'**, y trasport ndola   la

horizontal desde **A**   **N**, la recta **NM** paralela   **G'a** termina el perfil pedido **ABMN**.

Cuando el talud no llega á ser de $\frac{1}{3}$, esta construccion puede reducirse á tomar sobre la recta **H'G'** el noveno de su altura, desde **H'**, y por el extremo trazar la **NM** paralela   **G'a**.

Para completar esta nota, insertamos algunos datos numéricos necesarios para hacer estas construcciones, relativos al ángulo de rozamiento   talud natural de las tierras, y al peso específico de estas y las mamposterías de los muros; el rozamiento del muro con las tierras, y la cohesion de estas son tan pequeños, que sin error y con ventaja se pueden despreciar, y por eso no se han tenido en cuenta.

Peso específico de algunas tierras y mamposterías.

Agua	1,00
Turba	0,78
Tierra vegetal	1,24
Creta	1,24
Arena seca	1,42
Arena arcillosa	1,73
Arena fina húmeda	1,00
Marga	1,61
Arcilla	1,71
Tierra con cantos	1,86
Arcilla con tobas	1,99
Ladrillo	1,24
Piedra silicea	2,50
Granito � piedra berroque�a	2,70
Pizarra	2,75
Mampostería ordinaria	2,24
Mampostería de ladrillo	1,87

Talud natural de algunas tierras.

	�ngulo de rozamiento con la horizontal.	Base del talud por unidad de altura.
Agua	0�	"
Tierras muy empapadas de agua	10�	"
Arena fina	30�	0,6
Arena gruesa	40�	0,8
Tierra suelta	45�	1,0
Tierra húmeda	55�	1,4
Cantos rodados	50�	0,6
Piedra sin labrar	55�	0,7

EDUARDO SAAVEDRA

VIADUCTO SOBRE EL BOYNE, EN DROGHEDA.

El gran viaducto sobre el rio Boyne, en Drogheda, construido para el paso del ferro-carril de Dublin   Belfast, que causa la admiracion de todos los viajeros de Irlanda, tiene un tercio de milla de largo. Se compone de doce arcos de caliza azul, de 61 piés de luz cada uno en la orilla meridional, y otros tres iguales en la del Norte, ap yados en pilas ligeras, cruzándose el alveo del rio con tres tramos de vigas de hierro en celosía, la central de

154 piés de luz, y las laterales de 138 piés 8 pulgadas, con una altura de 90 piés sobre el nivel de las altas mareas. Estas vigas, que forman una pieza continua sobre los tres claros, tienen 22 piés 6 pulgadas de alto, y las barras de la celosía, inclinadas á 45°, forman cuadrados de 7 piés 5 pulgadas de diagonal. A las barras sujetas á tension, se les ha dado desde luego una seccion proporcionada á la fuerza que las había de solicitar en la celosía; pero la de las que habian de sufrir compresion se ha determinado despues de una série de pruebas especiales hechas con este objeto.

El área de la seccion transversal de las planchas que forman los largueros es la siguiente, en pulgadas cuadradas:

	Superiores.	Inferiores.
En el medio del tramo central.	113,5	127
Sobre las dos pilas del centro.	152,6	127
A 45 piés de las pilas, en el tramo central (punto de inflexion de la elástica).	68,5	68,5
A 80 piés de las pilas intermedias en los tramos laterales hasta el fin del tramo.	41,5	41,5

El piso del puente es de 24 piés 6 pulgadas de ancho, de tabloncillos de Memel de 6 pulgadas de grueso, sostenido por viguetas de celosía, colocadas al nivel de los largueros inferiores de las vigas principales; lleva dos vías, y una tercera se colocó solamente para las pruebas.

La prueba se empezó cargando los tramos laterales con 280 toneladas cada uno, ó sean dos toneladas por pié longitudinal, por medio de tres trenes de wágones; la mayor flecha, bajo esta carga, fué de 0,7 de pulgada, mientras que el medio del tramo central se elevó media pulgada. Despues se descargó uno de los dos tramos, poniendo en el central 540 toneladas, que es mas de dos por pié, y la flecha fué, en el tramo lateral cargado, de 0,3 pulgadas, en el central 1,7 pulgadas, y el tercero levantó cerca de 0,3 pulgadas. Descargado también el otro tramo lateral, la flexion en el central subió á 1,9 pulgadas, y los dos laterales subieron 0,3 pulgadas. Cuando los tres tramos se cargaron á un tiempo, con un peso total de 1400 toneladas, la flexion en el tramo central fué de 1,5 pulgadas, y en los laterales 0,5 pulgadas. La flecha permanente, despues en las pruebas, fué menos de 0,1 de pulgada.

Los tres tramos del puente se calcularon para soportar un peso de 5500 toneladas, cinco veces el de la prueba, mientras que el que tiene que soportar ordinariamente no debe escender de 550 toneladas, menos del tercio de la de prueba, y de $\frac{1}{15}$ de la calculada. Bajo la carga de 5500 toneladas, la tension disponible es de 15 toneladas por pulgada y la compresion de 13 $\frac{1}{2}$. El peso del hierro forjado es, en el tramo central 561 toneladas, en cada uno en los laterales 151, y sobre las pilas 76, total 788 toneladas, además de 15 de hierro fundido en chapa y fajas. Las dimensiones del hierro se han arreglado de modo que bajo la mayor carga, la tension no escenda de 5 toneladas por pulgada cuadrada, no deduciendo los orificios de los remaches ó roblones, ni la compresion de 4 $\frac{1}{2}$. El tramo central se construyó con una cimbra de cerca de 4 pulgadas de montea, y en cuanto se le quitó, bajó por su propio peso 1 $\frac{1}{2}$ pulgadas, pero subió $\frac{1}{4}$ de

pulgada cuando se quitaron los apoyos de los tramos laterales.

Para demostrar la exacta correspondencia de los puntos de inflexion calculados con su posicion real, se quitaron desde este punto en adelante, todos los remaches de la barra superior, y en su lugar se pusieron unas puntas que marcaron el resultado que se deseaba completamente.

El viaducto de Boyne se abrió al paso de los trenes el 5 de abril de 1855. El proyecto fué de Sir John Macniell, ingeniero jefe de la línea, y la construccion fué dirigida por Mr. Barton, ingeniero de las obras.

(The civil engineer and architect's journal.)

BIBLIOGRAFIA.

REVISTA PENINSULAR, periódico científico y literario, en español y en portugués, dirigido por D. Carlos José Caldeira. Se publica el 15 de cada mes en Lisboa. Precio anual 60 rs.

ÉPURES et explications, très détaillées, par M. Eugène Laga, pour construire les nouveaux reliefs de géométrie. 1 f. 16.° Auch. 1856.

ÉTUDES et lectures sur les sciences d'observation et leurs applications pratiques, par M. Babinet T 2.° 18.° Paris 1856. 2 fr. 50 c.

TRAVAUX de vacances de l'école centrale des arts et manufactures. Viaduc et forges. 3 lam. Paris 1856.

BULLETIN d'histoire, de bibliographie et de biographie mathématiques; par M. Terquem. T. premier 1 t. 8.° Paris 1855. 5 fr. 50 c.

NOTICE sur les ouvrages et les travaux de M. L. Vallée, inspecteur général des p. et ch. en retraite. 1 f. 8.° Paris 1856.

COURS de géométrie descriptive et ses applications au dessin des machines, par J. Jariés. 1 t. 8.° Angers: 1856.

TRAITE de mécanique rationnelle; par M. Ch. Delaunay. 1 t. 8.° Paris 1856. 8 fr.

DE LA TRANSMISSION du mouvement circulaire dans un plan au moyen d'une bielle; remarques relatives á un principe fondamental de la mécanique, par M. Ch. Girault 1 f. 8.° Caen. 1855.

MEMOIRE sur les surfaces dont les lignes de l'une des courbures son planes ou sphériques, par M. J. A. Serret. 1 f. 4.° Paris 1856.

NOTE sur la puissance des freins employés dans les chemins de fer; par E. Busschop, ingénieur civil, et Exposé d'un nouveau système, par A. L. Pruvot, ancien mécanicien. 1 f. 8.° Paris 1856.

NOTE sur les progrès de la géologie en Espagne pendant l'année 1854; par M. du Verneuil, 1 f. 12.° Caen. 1855.

DU TELEGRAPHE des locomotives de G. Bonelli, par Adam Dunin Jundzill. 1 f. 8.° 1856.

COMPAGNIE des chemins de fer de l'Ouest. Cahier des charges et statuts. 1 f. 8.° Paris 1856.

EXPOSITION universelle des beaux-arts. Architecture; compte-rendu, par Adolphe Lance, arch. 1 f. 8.° Paris 1856.

NOTICE sur les travaux mathématiques de M. J. A. Serret. 1 f. 4.° Paris 1856.

CARTE générale du canal des Alpes, département des Bouches du Rhône. Paris 1856.

SUBASTAS.

26 de Marzo. Tercera seccion de la carretera general de Estremadura: leguas 24 á 30 inclusive. Presupuesto, 229 933,4 rs. vn.