

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 30 DE MAYO DE 1887.

4.ª Serie.

Tomo 5.º

Número 10.

AÑO XXXV DE LA PUBLICACIÓN.

SUMARIO.

Puerto de Barcelona. Estudio teórico y práctico de los bloques huecos propuestos para la construcción de los nuevos muelles, por D. Julio Valdés, Ingeniero de Caminos (continuación).—Ancho más conveniente para los ferrocarriles de interés local, por D. Alejandro Wilke.—Jaimé B. Eads, por D. F. G. Arenal.

PUERTO DE BARCELONA ⁽¹⁾

ESTUDIO TEÓRICO Y PRÁCTICO DE LOS BLOQUES HUECOS PROPUESTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS MUELLES.

(Continuación.)

Si la curva de presiones hubiera pasado exactamente por el punto c_2 , la presión R se hubiera obtenido dividiendo por la superficie total de la base el *doble* del esfuerzo P .

La fórmula se reduce, en efecto, á

$$R = \frac{P}{\Omega} \left(1 + \frac{3 \times \frac{1}{6} a \times \frac{1}{2} a}{a^2} \right) = \frac{2P}{\Omega}.$$

Si además del peso del muro suponemos una sobrecarga sobre el mismo, producida, por ejemplo, por una grúa de gran potencia (10.000 kilogramos por metro superficial, como límite muy superior), el peso P tendría por expresión

$$P = 81.934 + (3,75 - 0,33) 10.000 = 116.134 \text{ kilogramos, y}$$

$$R = \frac{116.134 \times 1,96}{3,75} = 60.699 \text{ kilogramos,}$$

y la presión por $\text{cm}^2 = 6^{\text{k}},07$, igualmente aceptable.

Resistencia al deslizamiento.—Para que esta última condición de estabilidad en los muros quede satisfecha, es necesario que los ángulos formados por las resultantes definitivas en cada junta con la vertical, sean menores que los fijados para los límites del deslizamiento.

Para comprobar esta condición en el caso actual, bastará eligiendo la

(1) En el número 9 de esta REVISTA, pág. 140, línea 6.ª, donde dice: Hoja primera, debe decir: lámina 54.

En el mismo número, pág. 143, línea 27, donde dice: (lámina 2.ª), debe decir: (lámina 55).

sección del muro en que aparezca más dudosa (la base general de fundación), medir la distancia vertical entre la extremidad más elevada de la resultante definitiva (punto de intersección del empuje del fluido con la resultante de las tierras y el peso del muro), y la base correspondiente; medir asimismo la distancia horizontal entre los puntos de intersección con la base de esta vertical y de la curva de presiones, y determinar, por su relación con la anterior, la tangente del ángulo cuya comparación se desea.

Dicha relación será la siguiente para la hilada más inferior,

$$x = \frac{0,45}{2,67} = 0,168;$$

y como dicho resultado es inferior á 0,56, que según se ha dicho es la tangente del ángulo de deslizamiento en la base (hormigón sobre arena húmeda (queda comprobada la estabilidad del sistema por este último concepto).

Coefficientes de estabilidad.—Para hallar el coeficiente de estabilidad, correspondiente á cada una de las tres clases de resistencia, procederemos del modo siguiente:

Al giro.—Bastará dividir el momento de resistencia del muro (ó sección de muro) con relación á la arista más expuesta, por la diferencia (ya determinada) entre los momentos combinados de los empujes en ambos paramentos.

Así, pues, tendremos para la hilada inferior:

Peso total del muro..	81.934 kilog.
Brazo de palanca con relación á la arista interior.	1 ^m ,508
Momento total con relación á la arista interior.	81.934 × 1.508 = 123.556 kilog.
Diferencia entre los momentos impulsivos.	15.197 kilog.

Coeficiente de estabilidad al giro

$$\frac{123.556}{15.197} = 9,13.$$

Al aplastamiento.—Se obtendrá directamente dividiendo el límite de resistencia por las presiones máximas encontradas.

Así, tendremos:

Sin sobrecarga en el muro.

$$C = \frac{14}{4,28} = 3,27$$

Con sobrecarga en el muro de 10.000 kilog. por m².

$$C = \frac{14}{6,07} = 2,30.$$

Al deslizamiento.—Bastará dividir las tangentes de los ángulos límites por las determinadas (según se ha explicado), para los ángulos con la vertical de las diversas resultantes.

Tendremos, pues, en el caso actual

$$C = \frac{0,56}{0,168} = 3,33.$$

SEGUNDA HIPÓTESIS..

$$\psi = 45^\circ; \alpha = \psi = 45^\circ; \frac{\alpha}{2} = 22^\circ 30'$$

$$p = 1.700 \text{ kilogramos,}$$

sobrecarga en el terraplén = 6.000 kilogramos por m².

Como vemos, esta hipótesis es bastante más desfavorable que la anterior, pues si bien se conserva el talud natural de las tierras igual á 45°, en cambio se eleva el peso del metro cúbico de las mismas á 1.700 kilogramos, cifra más aproximada á la verdad, en mi concepto, por ser la media entre la arena, tierra floja y cascajo, que han de entrar en la composición del terraplén, y por último, se aumenta el valor de la sobrecarga á 9.000 kilogramos por m², límite del que rarísima vez podrá excederse en la práctica y condiciones generales del tráfico.

Aplicando al nuevo caso los razonamientos y cálculos anteriormente detallados, obtendremos para los valores de Q, M y m, únicos diferentes de sus análogos en la primera hipótesis

$p = 2.105$	$\pi = 0,00$	$Q = 988$ kilogramos.
$p_1 = 7.450$	$\pi_1 = 11.610$	$Q_1 = 7.890$ id.
$p_2 = 13.761$	$\pi_2 = 17.280$	$Q_2 = 12.852$ id.
$p_3 = 22.218$	$\pi_3 = 22.950$	$Q_3 = 18.699$ id.
$p_4 = 32.807$	$\pi_4 = 28.620$	$Q_4 = 25.430$ id.

$$M = 865 \quad m = + 865 \text{ kilogramos.}$$

$$M_1 = 12.072 \quad m_1 = + 10.732 \text{ id.}$$

$$M_2 = 28.274 \quad m_2 = + 17.634 \text{ id.}$$

$$M_3 = 53.479 \quad m_3 = + 17.479 \text{ id.}$$

$$M_4 = 89.768 \quad m_4 = + 4.328 \text{ id.}$$

Como se ve, en este caso los momentos combinados de los empujes resultan todos positivos, y la curva de presiones quedará por completo á la izquierda de las verticales de los centros de gravedad, por superar ya en todas las juntas los empujes térrcos á la contrapresión del fluido.

La nueva curva de presiones es la trazada en la lámina 55 con trazos. De su examen, se desprenden las siguientes consideraciones.

(Se continuará.)

JULIO VALDÉS,
Ingeniero de Caminos.

ANCHO MÁS CONVENIENTE PARA LOS FERROCARRILES DE INTERÉS LOCAL

A medida que va desarrollándose en España la afición á vías estrechas, han ido surgiendo tantas discusiones sobre su conveniencia primero, y sobre el ancho más adecuado después, que no es extraño alcance el contagio hasta á los más refractarios á publicar su opinión. La nuestra, por otra parte, no tiene más mérito que el escaso de ser emitida por el jefe de explotación de uno de los primeros ferrocarriles estrechos (de 1^m,067) establecidos en España. Fué construido hace 20 años con el sólo objeto de transportar minerales, y ampliado después al servicio público de viajeros y mercancías, con un recorrido total hoy de 76 kilómetros.

En el trascurso de tanto tiempo, se han ido modificando el material móvil y el de tracción, según las necesidades y conveniencias, pagando tributo á la antigüedad con llegar á reunir diversos tipos, variedad que á veces embaraza algo el servicio.

No entraremos en la cuestión primordial aduciendo las ventajas de la vía estrecha. Es asunto ya fallado en favor de las de interés local, y si algo faltaba decir para que causase ejecutoria, dijéronlo últimamente los señores Ibarreta y Moreau.

Pero la cuestión pendiente es la de fijar el ancho más conveniente á esa clase de vías que, no concretándose á la explotación de una industria, han de practicar un servicio público lo más parecido posible al que realizan las grandes vías radiales.

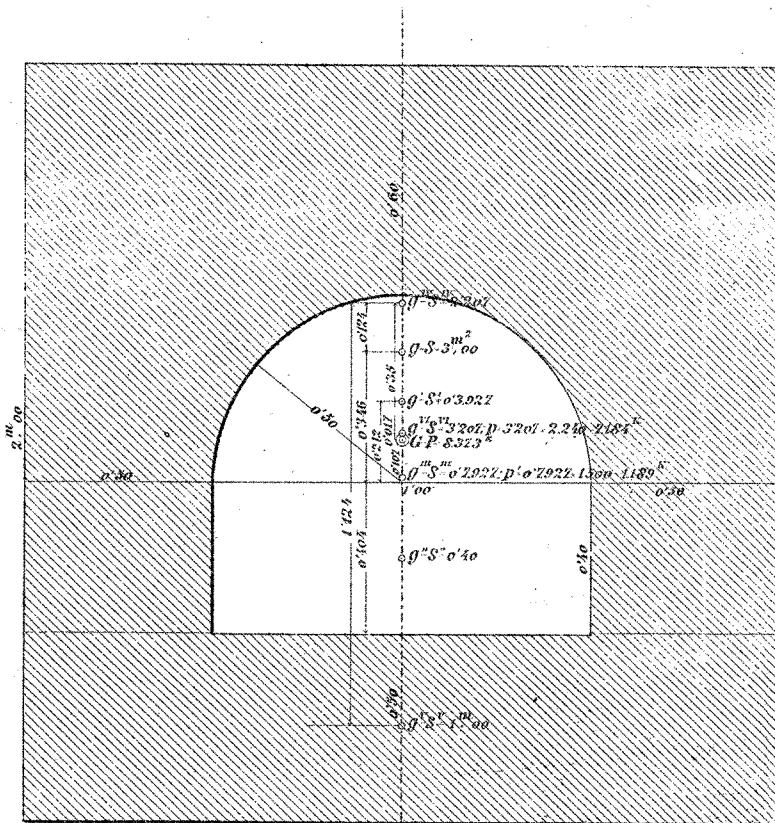
Desde luego puede decirse que la lucha está entablada entre el tipo francés, de un metro de ancho, y el inglés, de 42^{ps} = 1,067 metros.

El Sr. Moreau, con franqueza y patriotismo loables, opta por la primera, invocando como principal ó único mérito el de ser hoy la unidad francesa y universal del porvenir; pero los que no somos franceses necesitamos además razones de utilidad, traducibles en pesetas, que no hemos visto y que pretendemos exponer en pro del tipo inglés.

Claro es que para los que estamos habituados á la unidad metro, nos es más cómoda y simpática, y á no hallarse tan extendido el tipo inglés, que facilita la adquisición de material en cualquier país, opinaríamos, no por el de un metro, sino por el de 1^m,10, como más próximo al inglés.

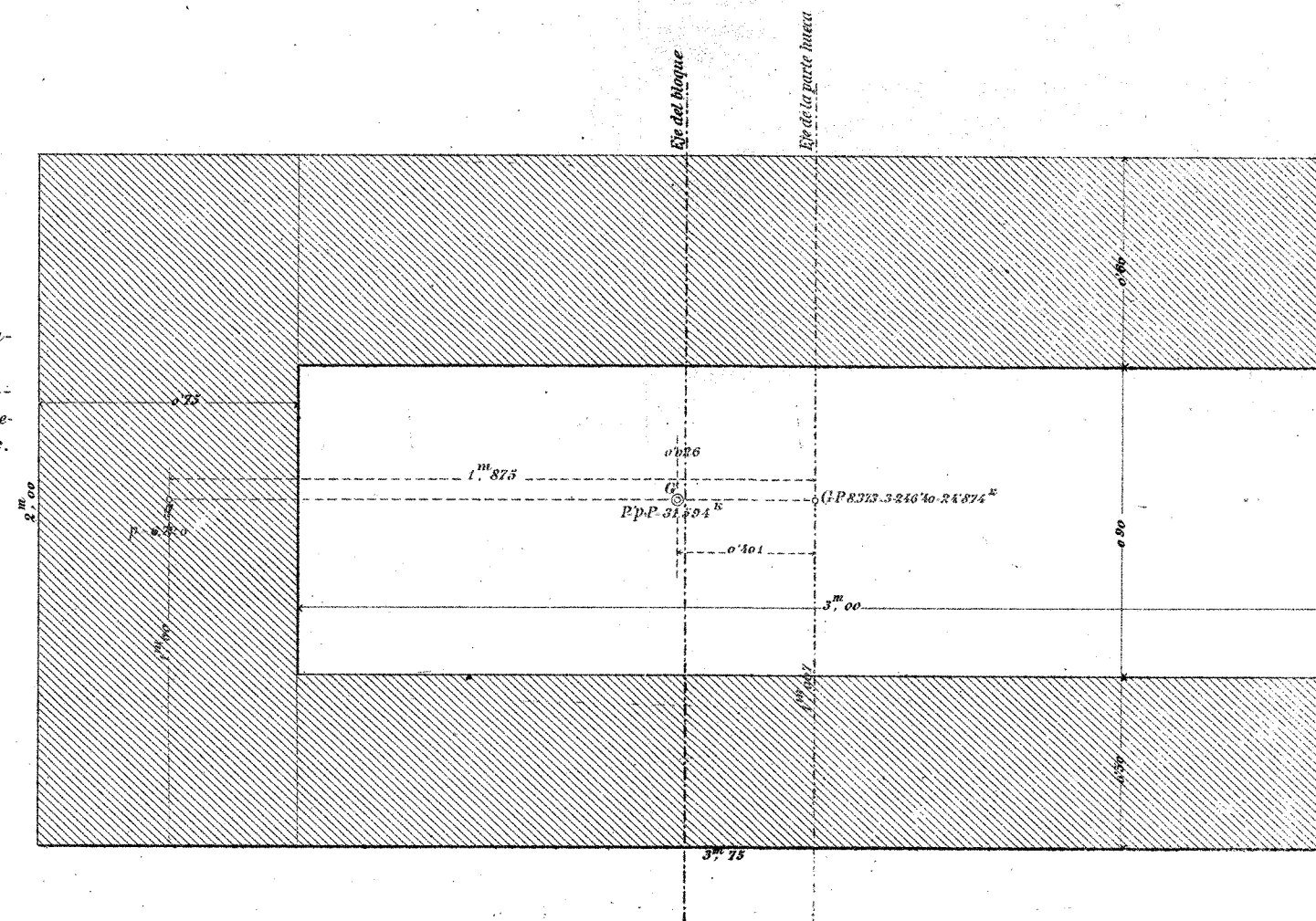
Mas antes de entrar en comparaciones que demuestren nuestro aserto,

Seccion transversal.



Determinacion del centro de gravedad de un bloque hueco de 2^{na} de altura, suponiendo completamente llena su parte interior por las tierras semi-fluidas.

Sección longitudinal.



Escala de $0^m, 05 = \frac{1}{20}$.