

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 15 DE DICIEMBRE DE 1887.

4.ª Serie.

Tomo 5.º

Número 23.

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).— Los ferrocarriles de interés local. Ventajas de la vía estrecha, por M. Aug. Moreau (conclusión.)

PUERTO DE BARCELONA

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

(Continuación.)

Retirada dicha pieza, basta ejercer un cierto esfuerzo en cada costado, para lo que actúan á la vez los *tres* peones en los extremos salientes de los tornillos superiores, y todo él girará con facilidad sobre la solera y aristas interiores de las cerchas, desprendiéndose de la bóveda y permitiendo su inmediata extracción del hueco. La solera ó bastidor de apoyo no exige esfuerzo alguno para su remoción. Por si al quitar la *falsa clave* se desprendiera de repente uno de los costados de la cimbra, con ó sin parte del material, lo que sería peligroso para los obreros colocados en el interior, se ha proyectado de tal modo la amplitud inferior de aquella pieza, que no pueda terminarse el giro de uno de los costados sin tropezar en el otro, evitándose de este modo el tornapuntado ó apuntalamiento de aquéllos.

Dos obreros pueden conducir holgadamente el peso de la *semi-cimbra*, y seis bastan para manejarla completamente armada. A medida que se desmontan sus elementos, conforme se ha explicado, se conducen al punto elegido para su nuevo enlace, dejándolos ya en posición conveniente para este objeto, cuya operación, completamente inversa, se lleva á cabo con el mismo personal y con mayor grado de facilidad.

Los tiempos invertidos como términos medios para cada uno de los seis bloques que se han fabricado en las maniobras antes descritas, no han

llegado en ningún caso á más de **15'** para el descimbramiento, y á más de **10'** para el montaje preliminar sobre el taller; lo que demuestra la sencillez y rapidez de estas operaciones, ó lo que es lo mismo, la escasa influencia que han de ejercer en el aumento de coste de la mano de obra.

A continuación se insertan los gastos detallados para la construcción de dos moldes, uno ordinario para bloques macizos de $1^m,33$ de altura y $3,85$ de longitud, y el otro para el bloque hueco, con inclusión del coste de la cimbra.

GASTOS DE CONSTRUCCIÓN DE MOLDES.

Molde ordinario para bloques macizo de $1^m,33 \times 3,85 \times 200$ ($10^m^3,00$.)

	Pesetas
Madera de abeto.	52,82
Hierro en barras (incluso mano de obra).	125,00
Puntas de varias clases.	7,69
Tornillos ídem.	5,87
Carpintería (mano de obra).. . . .	57,00
TOTAL.	248,38

Molde para bloque hueco de $3,75 \times 2,00 \times 2,00$ ($15^m^3,00$ aparentes), incluso la cimbra ó molde interior.

	Pesetas.
Madera de abeto y Flandes.	119,50
Hierro en barras (incluso mano de obra).	121,00
Puntas de varias clases.	11,37
Tornillos ídem.	10,40
Carpintería (mano de obra).. . . .	127,00
TOTAL.	389,27

(NOTA. El coste del molde para los bloques huecos de **$1^m,60$** de altura puede graduarse con bastante exactitud, dada la relación de sus dimensiones con la de los anteriores, en el término medio de estos gastos, ó sea en 320 pesetas.)

La diferencia entre los costes de ambos moldes, resulta de **141** pesetas. Ahora bien; siendo necesaria la construcción de **20** moldes para la fabricación de *cuatro ó cinco* bloques diarios, dada la escasa superficie del taller y la organización más conveniente de los trabajos, simultaneados en sus extremos, el exceso total en el coste de estos **20** moldes sobre los ordinarios, resultará igual á

$$20 \times 141 = 2.820 \text{ pesetas.}$$

Ahora bien; suponiendo como límite prudencial reducido que cada uno de estos moldes, construido con solidez y esmero, puede emplearse en la fabricación de **100** bloques con un aprovechamiento posterior de los materiales, de un 25 por 100 de un coste total, el exceso que por tal concepto se habrá producido en el precio de la unidad, teniendo presente que cada bloque hueco de las citadas dimensiones mide 12,50 metros cúbicos efectivos, tendrá por expresión

$$\frac{2.820 \times 0,75}{20 \times 12,50 \times 100} = 0\text{pts.},085.$$

Fabricación de bloques huecos.—Es evidente que siendo unas mismas las proporciones de los materiales que entran en la composición de un metro cúbico de hormigón, ya se destine éste á la fabricación de bloques macizos ó huecos, las diferencias entre los precios unitarios completos de uno y otro modelo dependerán tan sólo de las que resulten para su mano de obra ó elaboración. El coste fijado para ésta en la construcción de los bloques macizos, es de **2,80** pesetas, con arreglo al subdetalle de los precios del presupuesto. En la práctica ha podido comprobarse la exactitud de dicho dato, bastando para demostrarlo consignar el resultado obtenido con la organización actual de estos trabajos.

El personal empleado en la manipulación, es el siguiente:

PERSONAL.	Jornales. Pesetas.
Un capataz, jefe de taller.	4,50
Tres albañiles encargados de asentar los moldes, recomponer y terminar los bloques.	12,00
Un carpintero para la confección de las cajas de las ranuras inferiores y de la conservación de los moldes.	4,00
Doce manipuladores para el hormigón, á 2,75 pesetas uno.	33,00
Cuatro repartidores encargados también del apisonado, á 2,75 pesetas uno.	11,00
Diez y seis peones mayores para la aproximación de materiales, á 2,50 pesetas uno.	40,00
Cinco ídem menores para ídem.	7,50
TOTAL.	112,00

Número de bloques fabricados.	4
Ídem de metros cúbicos de hormigón.	40
Coste de fabricación por unidad.	2pts.,80

que, como vemos, resulta exactamente igual al consignado en presupuesto.

Para los ensayos se ha establecido, esto no obstante, una nueva organización con personal más reducido, á fin de apreciar con toda precisión el tiempo invertido en la fabricación de un solo modelo de cada clase, facilitando de este modo su comparación.

Dicho personal, prescindimos del que podemos considerar como fijo ó constante en todos los casos (capataz, albañiles y carpintero), ha sido el siguiente:

	Pesetas.
Diez manipuladores, á 2,75..	27,50
Seis peones mayores, á 2,50.	15,00
Tres ídem menores, á 1,50	4,50
SUMA.	47,00

El tiempo *medio* invertido por el mismo para la fabricación de un bloque macizo de 10m^3 , ha sido de $4^{\text{h}} 53'$, al que corresponde un gasto de $2^{\text{p}} 295$ por unidad, al que habrá que agrupar las $0^{\text{p}} 512$ relativas al personal fijo ($\frac{20,50}{40} = 0,512$), con lo que el gasto total resultará de

$$2,295 + 0,512 = 2,807 \text{ pesetas,}$$

igual sensiblemente al anterior.

Veamos, pues, con la misma organización, el importe de los diversos elementos que entran en la mano de obra para la elaboración de un bloque hueco, advirtiendo que los tiempos anotados son igualmente los términos medios resultantes para los seis bloques fabricados.

Tiempo invertido en la confección, extendido y apisonado del cuerpo inferior del bloque ($0^{\text{m}} 50$ de altura) con la sujeción de dejar su cara superior en plano sensiblemente horizontal para el asiento de la cimbra. (A fin de lograr rápidamente este resultado, hay marcadas en las paredes laterales interiores del molde mayor dos largos trazos á la altura indicada, mediante los cuales puede establecerse de un modo constante y con un sólo renglón la horizontalidad de dicho plano).	120
Ídem íd. en el resto del bloque hasta el plano de coronación, sin tener en cuenta la colocación ni el descimbramiento del molde interior.	260'
SUMA.	6^{\text{h}} 20'

El gasto correspondiente será de 2,375 pesetas, al que agregando las 0,512 del personal fijo, producen un total de $2,375 + 0,512 = 2,887$ pesetas.

Este resultado, aunque no es aun el definitivo, prueba por su poca diferencia con el anterior, que bajo el punto de vista del vertimiento y arreglo del hormigón, la altura del nuevo molde, una vez bien organizado el trabajo, ya sea éste á mano, con plataformas elevadas para la manipulación, ya por medio de máquinas más ó menos perfeccionadas, no ejerce gran influencia en el coste de la unidad.

A la cifra anterior, hay que adicionar las correspondientes al tiempo perdido en colocar y en desmontar la cimbra después del fraguado.

Ya se ha dicho que la primera de estas operaciones se efectúa una vez armado y preparado por completo el molde interior. Para ello se emplean seis operarios, que bastan para trasportarlo, suspenderlo y bajarlo á plomo por medio de cuerdas sobre la solera, previamente colocada en su emplazamiento, y que marca ya de un modo fijo la posición del cuerpo superior. Este se atraca por medio de algunos golpes de mazo contra el bastidor correspondiente de la caja, teniendo cuidado, además, de colocar algunos codales entre los dos moldes para impedir los movimientos de la cimbra durante el vertimiento y apisonado del hormigón; dichos codales se retiran á medida que se van elevando los estribos.

(Se continuará.)

JULIO VALDÉS,
Ingeniero de Caminos.

LOS FERROCARRILES DE INTERÉS LOCAL

VENTAJAS DE LA VÍA ESTRECHA

POR

M. AUG. MOREAU

VII.

(Conclusión.)

El ferrocarril de vía estrecha llena, por lo tanto, de un modo completo todas las condiciones que puedan desearse: *seguridad, eficacia, economía*, estando ésta siempre representada al mínimo por la *reducción del ancho de la vía*.

Un camino de hierro con vía estrecha no pierde ninguna de las condiciones de su capacidad de tráfico y, mientras tanto, las economías que realiza son muy sensibles, no sólo en la construcción, sino también en la explotación.

Como lo hemos demostrado en lo que precede, el material rodante de