

EL TAMAÑO DE LOS LADRILLOS

I

Mucho me ha extrañado la lectura de los ensayos sobre esta materia, publicado en los «*Anales*». No hay duda que el señor Fernández está convencido de que el ladrillo común tiene mejores dimensiones que el oficial; y es claro que el señor Donoso está convencido de lo contrario. Me atrevo á llamar la atención del Instituto á este asunto otra vez, porque el señor Fernández en tratarlo no lo hace de una manera tan lógica como es deseable; y el señor Donoso lo considera de un modo muy superficial. Empezaremos con una examinación ligera de lo escrito sobre esta cuestión entre nosotros hasta la fecha.

El señor Fernández dice que: «la idea dominante en las construcciones de materiales sólidos, ha sido siempre, por razones de solidez y de estabilidad, la de dar á cada macizo la forma monolítica, es decir, construirlos de una sola pieza. De aquí la necesidad de ligar entre sí los bloques pequeños que se usen, por medio de mezcla y de trabarlos, según ciertas combinaciones; para poder considerar el todo como una sola pieza.»

.....

«El largo de los ladrillos debe fijarse según el ancho de las murallas para evitar todo el trabajo de cortes y todo relleno de pedacerías. Lo más natural y lógico es dar al ladrillo un largo igual al espesor mínimo que puede tener una muralla», etc.

A lo cual se oponen estas consideraciones:—

(1). Una piedra es la perfección de una forma monolítica y es compuesta de granos unidos entre sí por un cemento natural.

(2) Sea la pieza de las dimensiones más exorbitantes, la estabilidad depende tanto en la resistencia del cemento como de la de la pieza.

(3). Es imposible fijar el espesor mínimo que debe tener una muralla, por el hecho que tal vez no hay dos murallas en todo Santiago igual en cuanto á su largo, altura, carga, posición y clase de material.

(4). Suponiendo que sería posible fijar este espesor mínimo, habría que cortar el ladrillo para dar el espesor correspondiente á una muralla de poco más carga ó más altura que el muro tomado por base.

El señor Fernández más adelante dice:— «El espesor máximo de una muralla se calcula por la fórmula empírica

$$d = \frac{L}{40} + \frac{1}{25};$$

siendo L = la altura total del edificio desde los cimientos hasta la cumbrera del techo y l = la suma de las alturas de todos los pisos.»

Esta es sin excepción la fórmula más singular que se puede imaginar; por estas razones:—

(1) No considera el largo de la muralla.

(2) Toma otras alturas más que la de la muralla en cuenta.

(3) No hace caso de la clase de material.

Por consiguiente las bases del argumento del señor Fernández son muy dudosas; y por esto es claro que sus conclusiones deben recibirse con mucha precaución.

En otra parte se ha tratado de probar que el ladrillo grande es conveniente por adoptarse más á los espesores que acostumbran aquí, olvidando que esos espesores son el resultado del

uso de estos ladrillos y no los ladrillos de la necesidad de esos espesores.

Las afirmaciones del señor Marambio Dublé vienen á ser de la misma manera fundadas sobre bases inseguras.

El señor Donoso tiene mucha razón cuando dice que, «mientras mayores son las dimensiones el acarreo se hace más difícil y más caro, se quiebra con más frecuencia y el trabajo se hace más penoso para el obrero. El menor golpe que recibe un ladrillo de 0^m41 basta para quebrarlo. Al contrario, el ladrillo pequeño se carga á granel, sin peligro alguno; la colocación y sentamiento se hace fácil, no fatiga al obrero ni cansa al jornalero que lo sube á lo alto de los muros.»

Tanto para la cuestión en su estado actual.

II

El primer principio que es preciso entender en esta cuestión es que la resistencia de una muralla no depende del tamaño de las partes que lo componen, sino de la resistencia de ellas; y que la mayor carga es proporcional á la resistencia de la parte más débil de la muralla.

No hay duda que el ladrillo con que se puede construir el mayor número de murallas de diferentes espesores es mejor que el que sirve para menos. Con ladrillos grandes es claro que no se puede hacer tantos espesores como con unos más chicos. Por ejemplo, con el ladrillo común, se puede hacer 5 espesores entre 0 y 1.30, y con el oficial siete. En cuanto pues á la adaptabilidad, el oficial es más conveniente.

En cuanto á la economía no hay cuestión. El oficial vale ahora lo mismo por metro cúbico que el común. Se puede decir que más ó menos entran 160 ladrillos comunes en el metro cúbico de muralla y 240 oficiales. El trabajo en colocarlos es lo mismo, y debe ser menos; la cantidad de mortero que se ne-

cesita es más para el ladrillo oficial según el modo de construir que se acostumbre en Chile. Pero como el ladrillo oficial es más pequeño resulta que está mejor cocido y que tiene sus superficies más uniformes, y de esto es evidente que no requiere tanto grueso de mezcla como el ordinario.

Tomando estas condiciones en cuenta se puede ver que el metro cúbico de cal y ladrillo no debe ser más costoso con el ladrillo oficial.

Ahora, según eso no hay todavía causa muy ventajosa para preferir el ladrillo oficial. Allá vamos.

Ese ladrillo tiene una gran ventaja en la mayor economía de su aplicación, y mayor extensión de su uso. En muchos casos una muralla de 0^m31 conviene en muchas partes adonde ahora hay que usar un de 0^m40 , y 0^m47 sirve en muchas situaciones en que ahora usan 0^m62 , y si los cálculos en algunos casos dan el espesor de 60, 61, 62 ó 63, se puede emplear el ladrillo oficial dando la muralla 0^m63 ; y de la misma manera el espesor de 0^m79 se puede dar en lugar de 0^m82 con el grande. Advierto que un espesor de 0^m79 con los chicos es por mucho superior á él de 0^m82 con comunes; porque cualesquiera que sean las ventajas imaginadas del ladrillo común sobre el oficial nadie puede negar que el último es el más resistente de los dos; y en proporción á este aumento puede el espesor de la muralla disminuir. No solamente hay que considerar la fuerza de los respectivos ladrillos, sino también se debe recordar que el ladrillo común se quiebra con mucha facilidad, de manera que en las murallas compuestas de ellos se encuentran muchos ladrillos rotos, aumentando la debilidad de ellos;—no por consistir de pedazos chicos, sino que rara vez asientan los ladrillos rotos de nuevo poniendo mezcla entre los pedazos.

Además de economizar materiales en las murallas, con el ladrillo oficial se ocupa menos terreno, y gasta menos dinero. Por sus calidades superiores, por sus dimensiones ventajosas y

por sus resultados económicos, es nuestro deber recomendarlo á nuestra clientela, y darle nuestra protección.

III

Habiendo examinado á la ligera las ventajas del ladrillo oficial sobre el común, será permitido indicar que sería conveniente usar aún más pequeños ladrillos. Las dimensiones que parecen más á propósito en nuestro concepto son $20 \times 10 \times 7$ centímetros, lo que es más ó menos el tamaño que usan en Europa,—pero no por esto es que se debe considerarlos, sino por las muchas ventajas que resultan de estas proporciones.

En primer lugar es deseable indicar las calidades que debe tener un ladrillo:

1. Forma perfectamente rectangular;
2. Bien cocido y de color uniforme;
3. Sólido en toda su extensión, es decir, sin huecos ó rajas
4. Sonoros, dando un sonido metálico.
5. Sin cuerpos extraños, como, por ejemplo piedritas, conchas, etc.
6. De poca porosidad, es decir, después de haber estado cuatro horas en agua no debe aumentar su peso por más que un 16%.
7. Su peso cuando seco no debe ser mayor que cuatro kilogramos.
8. Su ancho debe ser tal que un hombre pueda agarrarlo con facilidad.
9. El largo debe medir dos veces el ancho más el grueso de la juntura de mezcla.
10. El espesor debe ser tal que no se quiebre con facilidad; pero menor que el ancho para facilitar que se cuesan bien; y á la misma vez tan grueso como puede ser llenando estas dos necesidades, hasta obtener más volumen.

Aunque pocos ladrillos aquí tienen las calidades mencionadas en los primeros cinco requisitos, son condiciones que nadie puede contradecir, así hay sólo que considerar los otros cinco.

Número 6 trata de la porosidad. Bien conocido es el hecho que las piedras más resistentes absorben la menor cantidad de agua; por ejemplo:

El granito absorbe de $\frac{1}{3}\%$ hasta 3% (el de 3% siendo de pésima calidad.)

Piedras arenosas de 8% hasta 20% .

Piedras calizas de 0 hasta 17% .

0 = marmol.

Sería interesante si hubiese más tiempo á nuestra disposición entrar en cálculos científicos sobre estas relaciones, y deducir del resultado una aplicación para ladrillos; pero los que han convenido en lo insinuado con referencia á rocas, imaginarán la probabilidad de haber una relación igual entre los ladrillos, y admitirán que la buena calidad de ellos depende de la menos agua que absorben.

Número 7 da el peso máximo de cuatro kilogramos por un ladrillo. Un peso mayor que éste tiene tendencia de fatigar al obrero.

El albañil debe poder manejar con una mano el ladrillo; es decir levantarlo, sentarlo y acomodarlo. En esta consideración hay que tener presente que el trabajo es constante, y que la otra mano debe estar ocupada con la paleta ó el palustillo. Con los ladrillos que usan ahora es imperativo para la buena colocación que se emplean ambas manos para poner el ladrillo como es debido. De esta circunstancia resulta mucha pérdida de tiempo, que aumenta el valor de la obra de mano; por ejemplo (aquí conviene una ilustración práctica):—El peso ó volumen del ladrillo común tiene con el oficial esta proporción,—3: 2; pero el

trabajo de colocarlos es de 164 : 103; en lugar de $109\frac{1}{3}$ que es el proporcional según los pesos ó volúmenes: así se puede ver que hay una economía de 6.1% en favor del ladrillo chico.

El requisito número 8 limita el ancho del ladrillo al espacio que un hombre puede agarrar entre el índice y el pulgar. Esta condición es indispensable para poder levantar y colocar el ladrillo con una mano. Esta distancia varía entre 9 y $10\frac{1}{2}$ centímetros.

El artículo 9 indica que el largo del ladrillo debe ser de dos veces su ancho más el grueso de la junta. Las exigencias de un buen trabo demanda esta proporción. Haciendo el molde de $220 \times 106 \times 77$ milímetros, el ladrillo saldría más ó menos de estas dimensiones:

$200 \times 97 \times 70$ milímetros. En esta combinación sale el grueso de la mezcla á ser 6 milímetros, lo cual es un poco demasiado tal vez.

Se ha tratado de probar que el espesor de la junta debe ser 1.05 centímetros para este grueso de ladrillo, y 2.25 centímetros para el grueso de 5 centímetros. Pero es evidente sin entrar en números que esto es una gran equivocación, porque (otras condiciones iguales) la porosidad del material es la consideración principal en fijar el grueso de la mezcla: por esto se verá que es claro que el mayor grueso que tiene el material ó pieza mayor debe ser el espesor del ajuste; y de ninguna manera lo contrario como el digno profesor lo ha conseguido con sus cálculos.

La última de estas calidades de un buen ladrillo refiere á su espesor; y tomando su importe en consideración lo hemos fijado en 7 centímetros para el que recomendamos; aunque 10 centímetros no sería demasiado, en cuanto al tamaño del ladrillo, pero aumentaría los gastos de cocerlos de una manera muy extravagante, pues los gastos serían mucho mayores en proporción al aumento de grueso.

El ladrillo de $20 \times 10 \times 7$ sería muy fuerte, y de él se podría

hacer entre cero y 1^m 30, doce espesores de murallas ó 5 más que se puede con el oficial ó 7 más que con el ordinario.

No hay por qué desear un ladrillo más pequeño que este, pues se podría usándolo, aproximar los espesores calculados de las murallas hasta 5 centímetros, lo que en la práctica es lo mismo como afirmar que sería posible edificar las murallas con toda exactitud á la mecánica y ciencia. Con un ladrillo más chico no resultaría más economía por no representar más ventaja para su manejo ni su fabricación.

Hemos hecho unos cálculos muy extensos y profundos sobre estos ladrillos, no solamente en cuanto á las ventajas mecánicas sino también en relación á la cuestión económica. De ellos son estos datos, sobre una base de diez horas de trabajo por día.

COSTO DE MIL LADRILLOS

Escavación y transporte del material al taller.....	\$	1.40
Cortadura, 300 por día (salario un peso).....		3.33
Arena $\frac{1}{3}$ carretada.....		50
Paja.....		60
Uso de moldes, tablas, carretillas, etc.....		20
Combustible que debe dar igual calor á 400 kilogramos de carbón de piedra.....		3.40
		<hr/>
Precio actual.....	\$	9.43
Ganancia para fabricante 25%.....		2.36
Flete.....		1.00
		<hr/>
Precio en Santiago.....	\$	12.79
Comisión del agente 5%.....		64
		<hr/>
Precio para el constructor.....	\$	13.43

Se puede decir 13.50 el mil.

TRABAJO PARA SENTAR MIL LADRILLOS POR UN ALBAÑIL Y SU PEÓN
EN MEZCLA

1	ladrillo	de	espesor.....	1.50	día
1 1/2	"	"	".....	1.28	"
2	"	"	".....	1.20	"
2 1/2	"	"	".....	1.11	"
3	"	"	".....	1.03	"
3 1/2	"	"	".....	0.95	"
4	"	"	".....	0.88	"
Etc. Etc.					

Se puede agregar 1.8 horas de trabajo para arreglar los andamios, en caso de usarlos; y en espesores mayor que cuatro ladrillos se puede calcular el trabajo en 0.85 días aproximadamente.

VALOR DE 1 m³ DE MURALLAS DE 3 LADRILLOS DE ESPESOR

630 ladrillos á \$ 13.50 el mil.....	\$	8.58
1/3 m ³ de mezcla á \$ 5.50 el m ³	\$	1.10
Obra de mano á \$ 3.50 por día.....	}	2.27
1.03 día por mil ladrillos.....		
		\$ 11.87

VALOR DE 1 M³ DE MURALLAS DE 5 LADRILLOS Ó MÁS DE ESPESOR

630 ladrillos á \$ 13.50.....	\$	8.50
1/3 m ³ de mezcla á \$ 5.50.....		1.10
Obra de mano á \$ 3.50 por día.....	}	1.88
0.85 día por mil.....		
		\$ 11.48

Por estos números se puede ver que el valor no excedería los precios que pagamos ahora, y tendríamos un resultado mucho más satisfactorio, durable y económico.

ARTURO REED,
Arquitecto.

Santiago, Octubre 22 de 1890.

