

---

## CALCULO DE LAS DIMENSIONES

### MAS FAVORABLES PARA LOS LADRILLOS DE MURALLAS

---

Señores:

El tema propuesto para la sesion de hoy es de suma importancia, tanto por el gran número de edificios fiscales en construccion o en proyecto, cuanto porque la estabilidad i duracion de estos edificios pende mui directamente de la forma i dimensiones de los materiales que en ellos se emplee. Permítase tomar parte en la fijacion de las dimensiones mas favorables para los ladrillos de murallas, sin entrar a examinar las ventajas e inconvenientes de las dimensiones fijadas por la Direccion Jeneral de Obras Públicas, pues ellas podrán deducirse de lo que espresaré en seguida.

#### I

La idea dominante en las construcciones de materiales sólidos, ha sido siempre, por razones de solidez i de estabilidad, la de dar a 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, i de *trabarlos*, segun ciertas combinaciones, para poder considerar el todo como de una sola pieza.

#### II

Los experimentos de resistencia a la compresion, han probado que la forma mas favorable de los bloques es la prismática o paralelepípeda. En igualdad de volúmen, la forma cilíndrica, puesta segun la base, reviste solo 0.80 de la anterior, i puesta de costado, segun las aristas, 0.32, o sea una tercera parte; i la forma esfé-

rica, que es la peor, apenas resiste 0.26, o sea una cuarta parte de la prismática.

### III

Para unir o ligar entre sí cada uno de los cuerpos prismáticos, se usa la mezcla, en proporciones que deben fijarse directamente según experimentos, i jamás deben indicarse sin reconocer la cal i la arena que se use, previamente. No hai mas regla jeneral que la de que todos i cada uno de los granos de arena deben quedar bañados en cal, hecha pasta, sin aceptarse de mas ni de ménos.

### IV

Para efectuar una traba perfecta entre los bloques, se han estudiado muchas combinaciones, i las que se han aceptado como mas favorables, exigen que los bloques tengan de alto la mitad del ancho, i de ancho la mitad del largo, contando el grueso de la mezcla por mitad tambien. De manera que basta averiguar el largo mas favorable del ladrillo de muralla, para que queden fijas todas las demas dimensiones.

### V

El largo de los ladrillos debe fijarse según el ancho de las murallas, para evitar todo trabajo de cortes i todo relleno de pedaceras.—Lo mas natural i lógico es dar al ladrillo un largo igual al espesor mínimo que puede tener una muralla. Un largo menor exigiria una juntura interior en sentido longitudinal, juntura que vendria a ser contraria a la idea de construcciones monolíticas, pues en el espesor mínimo de la muralla no podrian alternarse o trabarse a distancias convenientes, siendo por esto imposible evitar la separacion en dos hojas longitudinales de la muralla misma.

### VI

Para fijar el largo de los ladrillos, es pues necesario averiguar el ancho mínimo de una muralla construida con dicho material. Las murallas de un edificio son principales o de fachada i de division. Las primeras son las que revisten a las cargas pasivas i a la vez a las cargas reglamentarias i deben ser las únicas que se consideren para calcular el espesor mínimo o sea la unidad de medida que necesitamos.

## VII

Este espesor depende naturalmente de la estabilidad de la muralla i está en razon inversa de la resistencia del material. La relacion en que se encuentran las murallas de sillares, de ladrillo, de mampostes uniformes, de id. tamaños diversos, i de adobe, es para resistencias iguales, como los números 5, 8, 10, 15 i 25 respectivamente.

## VIII

La estabilidad de las murallas depende naturalmente de la carga, de la altura, del espesor i de la clase de material empleado. Para seguir las leyes de los cuerpos de igual resistencia, los espesores deben hacerse disminuir de trecho en trecho, i esta disminucion se hace de piso en piso, como es lójico.

## IX

Teóricamente, aquella disminucion debe calcularse por la ecuacion:  $y^2 = \frac{d^2}{L} x$  que corresponde a la parábola que limita la seccion transversal de la muralla, calculada como sólido de igual resistencia. En dicha fórmula, las letras  $d$  i  $L$ , representan el espesor i altura máximas, i  $x$  e  $y$ , altura i espesor relativos.

## X

La altura entre cimiento i ante-techo de un edificio es dado jeneralmente, ya sea por consideraciones prácticas o ya sea por razones de ordenanzas municipales. En Chile, por lo jeneral, se fija en 9.60 m. esta altura de un edificio a dos pisos, i en 12 metros la de uno a tres pisos

## XI

La altura de los pisos se calcula dividiendo la altura anterior en 12 partes para un edificio de dos pisos, i en 15 partes para otro de tres pisos. En el primer caso se dan siete partes al primer piso i cinco al segundo; siendo 0.80 m. la *doceava* parte de 9.60 deberá tener el primer piso 5.60 m. i el segundo 4 metros. En el segundo caso se dan 6 partes al primer piso, 5 al segundo i 4 al tercero.— Siendo tambien 0.80 m. la quinceava parte de 12, resulta el primer piso con 4.80; el segundo con 4 m. i el tercero con 3.20 m.

## XII

El espesor máximo de una muralla se calcula por la fórmula empírica

$$d = \frac{L}{40} + \frac{l}{25}$$

siendo  $L$  = la altura total del edificio desde los cimientos hasta la cumbrera del techo, i la  $l$  = la suma de las alturas de todos los pisos. Por regla jeneral se puede obtener el valor de  $L$ , agregando tres metros a  $l$ , en edificios de tres pisos, i dos metros cincuenta centímetros para los de dos pisos.

## XIII

Calculemos el espesor máximo en los dos casos mas jenerales de la práctica en nuestro pais, es decir, cuando  $L$  sea 9.60 i 12 m. En estos casos será  $L = 12.10$  i 15 m, i entónces

$$d = 0.684 \text{ i } d = 0.855 \text{ metros.}$$

## XIV

Ahora nos será mui fácil calcular el espesor mínimo que corresponde a las murallas del piso superior por medio de la fórmula

$$y^2 = \frac{d^2}{L} x$$

En los dos casos supuestos, conocemos los valores de

$$d = 0.684 \text{ i } d = 0.855$$

i de  $L = 12.10$   $L = 15$  m.

Ademas  $x = 4.$   $x = 3.20$

alturas de los últimos pisos.

$$\text{Luego } y = 0.397 \quad y = 0.392$$

que podemos considerar iguales entre sí.

## XV

Para ser mas exactos, tomemos como espesor mínimo *cuarenta centímetros*. Segun lo espuesto, el largo mas favorable de los ladrillos debe ser tambien *cuarenta centímetros*, i de aquí, el ancho veinte centímetros i el espesor ocho centímetros i medio para contar el grueso de la mezcla.

Santiago, Julio 31 de 1889.