
LECCIONES de ARQUITECTURA

POR

LINO MARIA FLOR

Ingeniero civil, Profesor en la Universidad Central del Ecuador



(Continuación de la página 432 N.º 112)

Si la altura de los muros de un edificio fuese muy considerable y no hubiesen varios pisos, se determina el espesor de ellos tomando el término medio entre el espesor superior é inferior, como si estuviese dividida la altura del edificio en cierto número de pisos; pero se puede aumentar media asta, atendiendo al empuje producido por el techo y la falta de ligazón de los muros verificada por las vigas de los diferentes pisos supuestos.

Para habitaciones pequeñas en el campo bastan que los espesores de los muros sean de una asta aun para casas de dos pisos, siempre que sean construcciones sencillas como granjas, cobertizos etc.; pero en los puntos donde deben reposar las armaduras del techo se deben hacer contrafuertes ó cadenas verticales que tengan el espesor de una y media astas, de modo que sobresalga del muro la media asta. En los edificios de algunos pisos hay que construir grandes escaleras que conduzcan á las diferentes estancias consecutivas; para lo cual todos los muros principales y los que están al lado de las citadas

escaleras, se deben construir por toda la altura de una media asta más. Las paredes altas como la AB, en las cuales deben reposar los techos [fig. 52, Lám. V], si desde C son hechas de entramado que forme parte de las armaduras de ellos, pueden tener en AC solamente una asta; pero si no contienen el entramado, deben ser de dos astas y aun de mayor espesor, cuando la altura de estas paredes se divide en varios pisos, debiéndose seguir la regla de los muros de cerca por estar ligados con las vigas de los pisos.

Entre los muros exteriores de un edificio, unos soportan el peso de las vigas de los pisos y el de los pares de techo y otros no tienen sobrecarga ninguna: estos últimos, regularmente, ocupan los lugares trasversales y menores del edificio, y se pueden fabricar de media asta menos que los otros longitudinales; pero cuando se quiere darles una estabilidad mayor, se construyen siempre del mismo grueso que los demás, una vez que les falta la ligazón de las vigas que forman los pisos.

El espesor de los muros intermedios entre los principales de fachada, que deben soportar las cargas de las vigas de los pisos y de los pares de techos, comunmente, es igual al grueso de los muros exteriores, aunque por la grande sobrecarga debe ser mayor la resistencia que ofrecen; y por lo cual, en muchas ocasiones se aumenta media asta, especialmente, cuando se debe colocar encima de ellos postes de techos.

Cuando hay dos muros sobre los cuales deben reposar los pisos y los pares de techos, y adelante y atrás se han de formar corredores con apoyos aislados ó pilares de madera, piedra ó ladrillo, entonces el espesor de los muros puede ser de una y media asta y seguir con el mismo espesor en todos los pisos; mas si uno de ellos se halla al medio del edificio y el otro en una línea que dista de la anterior nada más que cuatro metros y medio, entonces el espesor de este muro basta que sea de una sola asta; pero siempre el del medio de una y media.

Los tabiques ó paredes que sirven para dividir los aposentos se fabrican de sólo una asta; pero se hacen más gruesos en grandes salones, al lado de escaleras y

cuando tienen que soportar alguna parte del peso de techos. Los tabiques se construyen, frecuentemente, de entramado de madera y ladrillos puestos de sardinel.

Los muros que tocan á los hogares ó forman parte de las chimeneas deben hacerse de una y media astas.

Los muros de torres se fabrican dividiendo la altura en varios espacios de cuatro á cinco metros y dando el espesor de una y media astas á los muros que componen el primer piso superior, al siguiente inferior media asta más, al tercero otra media asta; y así sucesivamente hasta el cimientó; por cuya razón conviene para la ejecución un plano con los perfiles respectivos.

El espesor del cimientó varía mucho, pero puede tomarse como regla práctica que cuanto mayor espesor se le dé, tanto menos puede ser su profundidad y en todo caso la parte superior del cimientó, la que toca al nivel del terreno, debe hacerse media asta más que el zócalo; pero el espesor inferior del mismo cimientó se calcula por medio de la fórmula respectiva.

Los cimientos de los tabiques se hacen de una cuarta parte de asta más grueso que ellos para cada cara ó paramento de los mismos.

Ejemplo.—Una casa debē tener cuatro pisos. Se buscan los espesores de las paredes de cada úno.

El cuarto piso que está bajo del techo tendrá	1	asta;
el tercer “	1 ½	“ ;
el segundo “	2	astas;
el primer “	2 ½	“ ;
el zócalo	3	“ ;
cimientó, primera grada	3 ½	“ ;
cimientó segunda grada	4	“ ;
banqueta	4 ½	“ ;

Este último número corresponde á la fórmula:

$$e = e' + \frac{h}{4}$$

La banqueta puede tener 0,™2; y cada grada ó peldaño 0,™50 centímetros de alto.

254 Trabazón para pilares.—Pilar es un cuerpo aislado que se pone en los edificios, siendo la longitud de la base no tan considerable con relación á su espesor y altura; es una de las especies de pilastras, cuya forma varía tanto según el objeto al que se destina y se construye por hiladas horizontales de siliars ó de ladrillos. Conviene distinguir los pilares de los *resaltos verticales*, *machos* ó cadenas verticales y *pilastras* de las que se han hablado antes, que sirven para reforzar los extremos de paredes ó esquinas, hechas de un mismo material ú otro más resistente. Dejando esta distinción para otro lugar, trataremos solamente de la trabazón de los *pilares* ó *apoyos aislados*, aun sin tener en cuenta el orden arquitectónico que debe tener cada uno, de lo cual se tratará después.

Las figuras 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70 y 71, Lám. VI, representan hiladas de pilares cuyas secciones horizontales tienen las formas cuadradas, rectangulares, poligonales, circulares con saltos también rectangulares, poligonales y circulares; y secciones compuestas de formas distintas. Los pilares simples son los de las figuras 55, 56, 57 y 58 Lám. VI, tiene cada una dos hiladas consecutivas de pilares cuadrados con un espesor de una $2\frac{1}{2}$ astas, cuyas llagas varían por el empleo de *tiras* ó *tres cuartos*.

En toda clase de pilares se debe cuidar que en las esquinas no hayan juntas, lo cual es muy fácil en los pilares de sección cuadrada, bastando colocar los ladrillos de *soga* y de *asta* respectivamente.

Las figuras 59 y 60 contienen hiladas de secciones rectangulares de dos y una y media astas, y de tres y dos astas de espesor.

En la figura 61 se ve la disposición que se puede dar á las hiladas de un pilar octogonal de un espesor de dos y una y media astas, en donde las llagas son normales á las caras de la sección. Los pilares de esta clase ocasionan grandes desperdicios de materiales y trabajo, cuando se emplean ladrillos comunes; porque hay necesidad de aplantillar varias formas de ladrillos, amén de los tres cuartos; por lo que se construyen estos pilares con más economía, haciendo con anticipación ladrillos de

formas determinadas amoldando cada clase que resulta según la sección deseada.

Para pilares cilíndricos los ladrillos deben tener también las formas convenientes amoldadas, como se ven en las figuras 65 y 66 Lám. VI, y se dispone de modo que en lo posible las llagas estén normales á la cara exterior; pero en obras pequeñas que no es preciso gran número de ladrillos amoldados, se les da la forma del caso con la *alcotana*, que es un instrumento de albañil que tiene por un lado azuela y por el otro extremo hacha, con un anillo al medio para un mango de madera, cuidando diligentemente que la falta de posición exacta, se supla llenando el cuerpo del pilar con el mayor número posible de ladrillos enteros y produciendo una variación completa de las juntas en cada hilada sucesiva. No caracteriza distinta forma á cada una de las hiladas, como se ve en las citadas figuras sino que las juntas están formando entre sí ángulos de 90° á 45° con lo cual se evita la coincidencia de los pedazos ó fracciones a. a. en una línea vertical.

Si los pilares deben ser delgados y ofrecer á la vez la suficiente solidez para resistir á grandes sobrecargas, es conveniente usar las losas que pueden ser de piedras ó ladrillos redondos ó semicirculares; con lo cual se reparte igualmente la presión y tapan las juntas de los ladrillos de una hilada inferior hecha de 2, 3 ó 4 piezas con el centro de los ladrillos de la hilada siguiente y se procura que haya el menor número de juntas alternando losas enteras con hiladas de 2 ó 4 piezas.

En Quito los pilares delgados se hacen con losas de ladrillos, que son unos dizcos de ocho á diez centímetros de espesor y que superpuestos únos sobre otros dan una forma cilíndrica muy regular, pero estos sirven para cuando el pilar es de una á dos astas, mas cuando el espesor ó diámetro del pilar es mayor debe componerse cada hilada de dos á cuatro piezas distintas á las que se darán una trabazón segura. Cuando se construyen pilares cuyas hiladas horizontales, se componen de varias piezas, basta colocar en el sentido de la altura hiladas de piedras enteras ó grandes dizcos de ladrillos á una distancia igual al doble espesor del pilar. Los pilares com-

puestos se manifiestan en las figuras 62, 63 y 64 Lám. VI, cuya sección es con resaltos también rectangulares y la trabazón se verifica por medio de dos ó tres cuartos, de manera que todas las juntas de las hiladas tienen la misma disposición y sólo se distinguen en la dirección que les da distinta forma exterior. Otro tanto sucede en las figuras 67 y 68, con la sola diferencia que en estos pilares se aplican ladrillos amoldados á propósito. En los pilares cuyas secciones sean como en las figuras 68, 69 70 y 71, se emplean también ladrillos amoldados á propósito para darles la forma exterior conveniente, pero en el interior ó núcleo entran ladrillos comunes.

255. Trabazón de muros curvos.— Estos muros tienen el objeto de cerrar espacios redondos y se aplican en ellos trabazones á *cepo* ó á *cruz*, siempre que el radio de curvatura sea algo grande como, por ejemplo, en torres, escaleras, aunque no resulta un cilindro perfecto sino un prisma poligonal de un grande número de lados, se hace imperceptible la falta de redondez, haciendo que las llagas del paramento interior estén muy estrechas y con lo cual se evita también que se abran demasiado en la cara exterior. Cuando la curvatura es de menor radio como en los pozos ó depósitos de aguas, entonces se emplean ladrillos amoldados; porque al usar ladrillos enteros, las llagas en el exterior del muro resultan muy grandes y demasiado unidas en el interior; en cuyo caso, el gasto es menor si se dan á los ladrillos formas convenientes amoldándolos. No se deben aplantillar los ladrillos, porque los muros ó son de radio grande ó pequeño: para el primer caso, bastan las reglas dadas anteriormente de las trabazones ó mejor se colocan los ladrillos de *sardinel*, con lo cual disminuye mucho el ancho de la llaga en el exterior del muro; y para el segundo caso, se emplean las reglas dadas para pilares cilíndricos si son macizos y para cilindros huecos se colocan también de *sardinel*.

256. Trabazón para cuando se emplean ladrillos huecos.— Con el fin de obtener espacios llenos de aire, se han construido muros huecos; porque el aire es relativamente mal conductor del calor, frío, sonido y humedad.

Los ladrillos huecos fueron conocidos en la antigüedad y aplicados para abrigar las piezas, sirviéndose de ellos como tubos de conducción del calor de estufas ú otros hogares; para preservar de la humedad el paramento interior de paredes que eran pintadas de colores varios; y para construir bóvedas ligeras. Los romanos usaron, con frecuencia, cántaros de arcilla cocida, con el objeto de disminuir el empuje lateral que producen las bóvedas y el de rebajar el espesor de sus estribos, pudiendo construirlos muy delgados.

Se emplean ladrillos huecos en las construcciones cuya ligereza no pueda producir un mal resultado, tales como: en los muros de cerca, depósitos, almacenes; en los tabiques de separación en casas elevadas; en traviesas, dinteles; en especial en bóvedas; en toda clase de cañería siempre que fuese muy pequeña cantidad de agua y en otros trabajos de alfarería.

Las ventajas que se obtienen en las construcciones de ladrillos huecos, son las siguientes:

1.^a Evitar la humedad en el interior de los muros á causa de la corriente de aire que se establece entre ellos, que facilita la evaporación de la humedad y desecación de todas las superficies contiguas. Para conseguir esta ventaja deben estar todos los horados de los ladrillos en comunicación entre sí, y con los canales verticales de las esquinas que se comunican con el aire libre, por medio de orificios hechos en la base y parte superior de los muros que se practican en los extremos del edificio y ponen en comunicación con los tubos horizontales;

2.^a Conservar las habitaciones á una temperatura constante, tapando la comunicación del aire exterior con el del interior del muro, cuando las piezas se calientan con aire elevado á cierta temperatura, se obtiene la doble ventaja de preservar la habitación de la humedad y el frío;

3.^a Por medio de los ladrillos huecos se establecen *tabiques sordos*; porque la capa de aire que contiene el muro en su interior se opone á que el ruido producido en una habitación se oiga en las inmediatas;

4.^a Los ladrillos huecos tienen menor peso que los

sólidos; y para igual resistencia de muros, se pueden hacer cimientos más ligeros y de poco espesor, sobre los que se funda cualquier construcción de menos costo;

5^a En las construcciones hechas con ladrillos huecos entra menor cantidad de material, considerado el volumen que se emplea;

6^a La cocción de estos ladrillos es más perfecta que la que se verifica con los ladrillos sólidos; porque el calor penetra y coce con uniformidad la masa igual del ladrillo hueco;

7^a La conducción de los ladrillos huecos, por ser menos pesados que los sólidos es más fácil en igualdad de volumen;

8^a Por las formas de tubos que tienen los ladrillos se prestan á muchas combinaciones para ventilación y aun para conducción de aguas entre los mismos muros; y

9^a El precio de los ladrillos huecos es un 30 por ciento más caro que los llenos, calculados por millares, pero como un ladrillo hueco equivale á dos de los llenos por lo menos, resulta que mil ladrillos huecos equivalen á dos mil de los otros; ó lo que es lo mismo, mil ladrillos huecos dan un volumen igual ó mayor que el producido por dos mil ladrillos ordinarios; y en este sentido es un 40 por ciento más barata la obra hecha con ladrillos huecos que otra hecha con sólidos ó macizos. Además la conducción de ellos es de 24 á 30 por ciento más barata, siendo las dimensiones del ladrillo hueco mayores que las del sólido; por lo cual, en la práctica se emplean como los de dimensiones más convenientes al manejo, pudiendo ser el doble de las dimensiones de los ordinarios. Los ladrillos huecos deben tener las perforaciones ó huecos en dos sentidos: los que han de sentarse de soga en dirección de la longitud y los de asta, en la del ancho, como se ve en la fig. 72. Lám. VII.

Las trabazones á cepo ó á cruz son las que usan para muros hechos con ladrillos huecos, (figs. 72 y 73, Lám. VII).

(Continuará)