

DISEÑO Nº 5 CONTRAVENTANAS PARA ESTRUCTURAS DE BLOQUES DE MAMPOSTERÍA

Para aberturas con un ancho mayor de 8 pies (2,40 metros)



Uno de los mejores métodos para proteger una casa contra la fuerza de ventarrones o huracanes es la instalación de contraventanas en todas las ventanas grandes y puertas de vidrio. Las contraventanas protegen puertas y ventanas contra el impacto de objetos arrastrados por el viento, así como también previenen los daños ocasionados por los cambios de presión repentinos producidos al romperse puertas o ventanas.

Esta guía de diseño publicada por APA – *The Engineered Wood Association* (*Asociación de Ingeniería de la Madera*) describe el procedimiento de instalación de contraventanas de tableros estructurales en edificaciones de bloques de mampostería, donde las ventanas y puertas de vidrio tengan una anchura de más de 8 pies. Las contraventanas se instalan desde la parte superior a la inferior, y se sujetan a una tira de madera 2 x 4 temporal en la parte superior e inferior de la abertura. En esta publicación también se incluyen consideraciones básicas de diseño para todas las contraventanas de tableros estructurales. Otros diseños de

Este diseño APA de contraventanas para protección de huracanes está basado en presiones relacionadas con vientos de velocidad máxima de 120 millas por hora (193 km/h). Actualmente se está haciendo una revisión de los reglamentos de construcción y, por ello, antes de instalar contraventanas se aconseja consultar con los representantes del departamento de construcción local para informarse sobre los reglamentos actualizados.

APA proporcionan información acerca de contraventanas que utilizan otros sistemas de sujeción y diseños de contraventanas para edificaciones con armazón de madera.

Consideraciones de diseño

Información general

La mayoría de los reglamentos de construcción actuales no incluyen estipulaciones relativas a contraventanas. En

TABLA 1

CLARO MÁXIMO SIN REFUERZOS

| Índice de de claro (espaciamiento entre soportes) del tablero (APA) | Peso aproximado (lb./pie ²) | Longitud máxima de la contraventana | Deflexión aproximada (pulgadas) para un régimen de vientos de 120 millas por hora (193 km/h) y una altura de 15 pies (4,60 metros) |
|---|---|-------------------------------------|--|
| 32/16 | 1,5 | 30 | 0,5 |
| 40/20 | 2 | 36 | 0,5 |
| 48/24 | 2,4 | 48 | 0,9 |
| 48" de centro a centro | 3,6 | 72 | 1,5 |

TABLA 2

DEFLEXIÓN CALCULADA PARA UN RÉGIMEN DE VIENTOS DE 120 MILLAS POR HORA (193 km/h) Y UNA ALTURA DE 15 PIES (4,60 METROS), PARA CONTRAVENTANAS CON REFUERZOS 2 X 4 COLOCADOS CADA 16 PULGADAS (CENTRO A CENTRO)

| Índice de claro (espaciamiento entre soportes) del tablero APA | Peso aproximado (lb./pie ²) | Longitud de la contraventana (pulgadas) | | | | | | | |
|--|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 24 | 36 | 48 | 60 | 72 | 84 | 96 | |
| 32/16 | 2,5 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,8 | – | |
| 40/20 | 2,9 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 1,1 | |
| 48/24 | 3,4 | – | – | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,6 | 1,0 | |
| 48" de centro a centro | 4,6 | – | – | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,9 | |

aquellos casos que sí las incluyen (o que las han incluido en el pasado), los requisitos de diseño para las mismas especifican casi siempre una deflexión (en pulgadas) menor que la longitud de la contraventana dividida por 30. Por ejemplo, la deflexión máxima de una contraventana con una longitud de 40 pulgadas debe ser de $40/30 = 1,33$ pulgadas cuando está soplando el viento, y menor de 2 pulgadas bajo la fuerza total del viento, en cuyo caso se especifica que la misma debe mantenerse a un mínimo de 1 pulgada (2,54 cm) de la ventana.

En los diseños más básicos se cubre la abertura con un tablero estructural de madera. En edificaciones de madera, los tableros se pueden clavar sobre las aberturas cuando se aproxima un huracán. Las edificaciones de bloques de concreto, sin embargo, requieren una preparación especial.

En ciertos casos, es necesario instalar refuerzos (vigas de madera 2 x 4) a fin de limitar la deflexión de la contraventana sobre el vidrio. El mejor sitio para colocarlos es la parte exterior, situando el borde angosto de los mismos contra las contraventanas.

Nota: El diseño de contraventana aquí mostrado brinda una protección significativa contra vientos huracanados. En esta publicación no se presentan todas las combinaciones posibles de contraventanas y sistemas de anclaje y sujeción, y las recomendaciones dadas aquí deben tomarse únicamente como guía. El instalador deberá ajustar todas las dimensiones a fin de compensar cualquier instalación o componente utilizado. Los diseños de contraventanas descritos no representan todas las posibilidades, y éstos pueden siempre mejorarse para ofrecer márgenes incluso superiores de seguridad y protección. Todos los diseños de contraventanas mostrados aquí son para uso temporal y se deben montar y desmontar desde la parte exterior de la edificación. Los diseños se basan únicamente en las resistencias a la presión del viento.

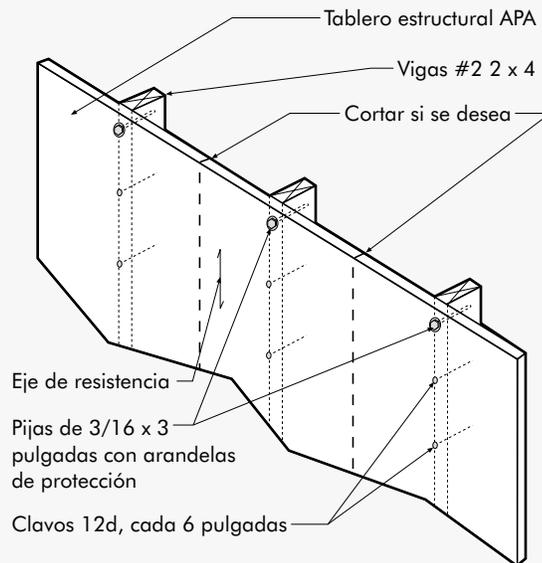
Si bien el régimen de presiones de viento utilizadas en el diseño se basan en las pautas dictadas por ASCE 7-95, es muy importante que el propietario o el instalador de la edificación evalúe detenidamente cada sistema y haga las modificaciones necesarias para cumplir con las prácticas aceptadas de diseño y de construcción.

Anclaje al bloque de mampostería

Los bulones plásticos* de anclaje que se mencionan en este manual tienen

FIGURA 1

INSTALACIÓN DE REFUERZOS EN LA CONTRAVENTANA (SI FUERA NECESARIO)



suficiente capacidad lateral y de retiro como para resistir las cargas esperadas, y se recomiendan por sus propiedades de resistencia a la vibración (lo cual pudiera ser importante en condiciones de sacudidas por viento). Por lo general, los bulones de anclaje hechos de plomo no están clasificados como resistentes a las vibraciones.

Para minimizar los riesgos de fracturas en los bloques de concreto, mantenga los bulones de anclaje a una distancia mínima de 1-1/2 pulgadas (3,81 cm) de los bordes, uniones y esquinas de los bloques.

Modo de construcción de las contraventanas

1. Consulte las tablas 1 y 2 de la sección "Consideraciones de diseño" para determinar si es necesario utilizar refuerzos. Monte los refuerzos tal como se muestra en la fig. 1.

2. Corte dos vigas 2 x 4 a un largo que sea 1 pulgada (2,54 cm) menor que el ancho de la abertura de la puerta a cubrirse. Rasgue la viga 2 x 4 a lo largo, si fuera necesario, a la anchura de la distan-

cia del marco de la puerta al frente de la pared. (Nota: si el tapón o los tapones de agujeros que están al frente de la edificación no son importantes, se puede eliminar la viga 2 x 4 superior extendiendo la contraventana por encima de la abertura y acoplando la parte superior de la contraventana directamente al frente del cabecero) (ver fig. 1).

3. Pre-perfore los agujeros de 1/4 pulgada de diámetro en las vigas 2 x 4 a 12 pulgadas y, al menos, a 1-1/2 pulgadas (3,81 cm) del borde frontal de las vigas 2 x 4.

4. Perfore agujeros en los bloques de concreto.

5. Coloque bulones de anclaje resistentes a vibraciones en los agujeros en el concreto.

6. Sujete las vigas 2 x 4 a la parte superior e inferior de la abertura utilizando tornillos de acero o de madera, del tipo cabeza redonda #14 de 2-1/2 pulgadas con arandelas (ver fig. 2).

*Valor máximo de retiro de 490 libras o más en concreto de 4 000 psi (libras por pulgada cuadrada), con los tornillos especificados (1-1/2 pulgadas con estuco).

7. Corte la contraventana a lo largo de la abertura (más el ancho de los soportes, 3 pulgadas para dos vigas 2 x 4). Oriente el eje longitudinal del tablero (eje de resistencia) tal como se muestra en la fig. 1.

8. Perfore agujeros con 16 pulgadas (40 cm) de separación a lo largo de los bordes del tablero soportados y en las vigas 2 x 4.

9. Sujete la contraventana a las vigas 2 x 4 con tornillos de lámina metálica o de madera del tipo #10 de 2 pulgadas.

10. Para evitar que los agujeros inferiores de anclaje de las 2 x 4 que están en el bloque de concreto se llenen de suciedad entre cada uso de contraventanas, inserte tornillos de cabeza plana #14 de 1/2 pulgada en los agujeros. Saque los tornillos antes de volver a instalar las vigas 2 x 4.

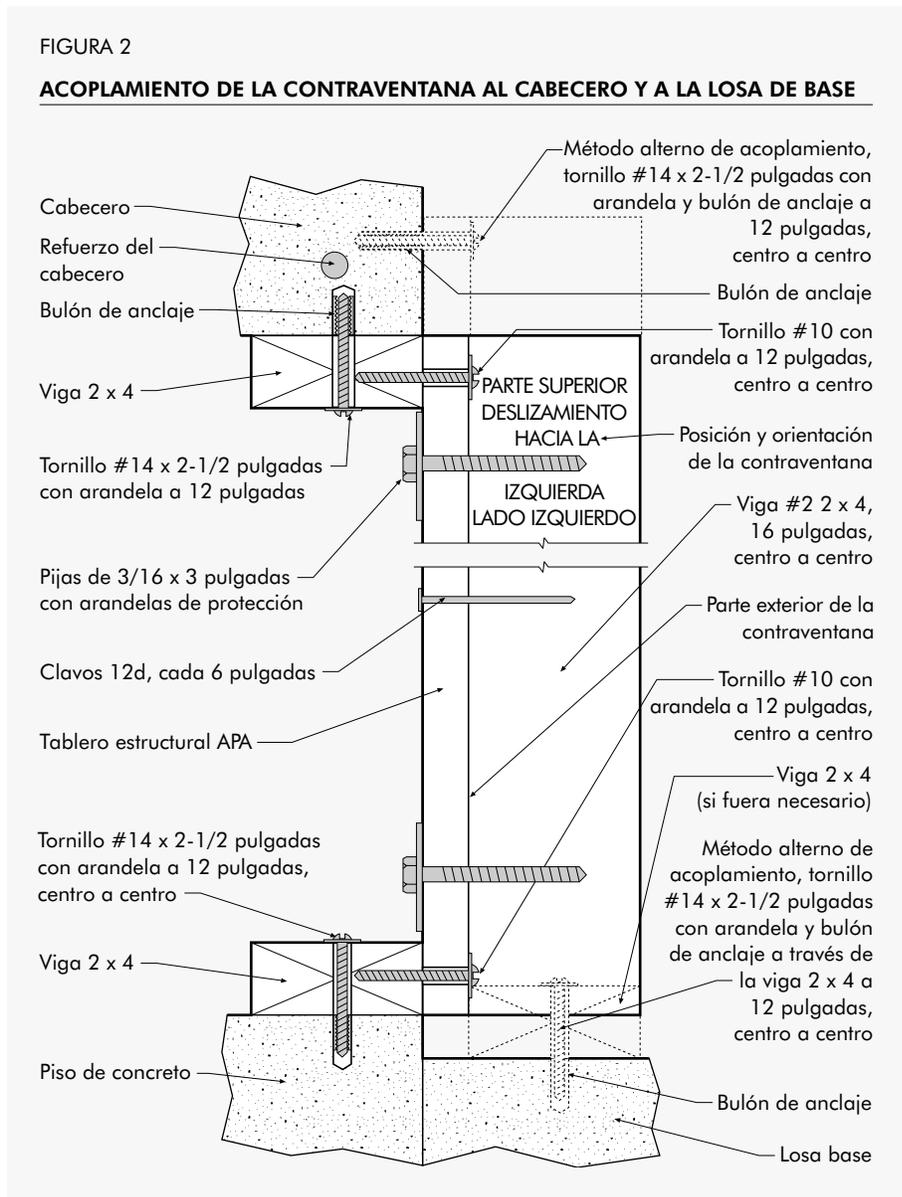
11. Cualquier accesorio, chapa de relleno o dispositivo de sujeción permanente deberá instalarse empleando métodos de impermeabilización aceptables o estándar. Cierre herméticamente cualquier agujero abandonado.

12. Para simplificar la instalación, marque cada contraventana fabricada con una identificación que indique su orientación y posición.

Diseños de contraventanas de protección contra vientos huracanados APA – The Engineered Wood Association.

APA ofrece una serie de diseños de contraventanas de protección contra vientos huracanados que incluyen:

Diseño n.º 1: Contraventanas para edificaciones con armazón de madera.



Diseño n.º 2: Contraventanas para estructuras de bloques de mampostería. Soportes de cerrojos cilíndricos con pestillo

Diseño n.º 3: Contraventanas para estructuras de bloques de mampostería. Soportes de ángulos de acero o aluminio y tornillos

Diseño n.º 4: Contraventanas para estructuras de bloques de mampostería. Contraventanas acopladas a paredes exteriores mediante mensulas montadas permanentemente

Diseño n.º 5: Contraventanas para estructuras de bloques de mampostería. Para aberturas con un ancho mayor de 8 pies (2,44 metros)

Para hacer su pedido, envíe su correspondencia a APA – The Engineered Wood Association, 7011 So. 19th St., Tacoma, Washington 98466, EE.UU. Teléfono: (253) 565-6600. Fax: (253) 565-7265.

Contamos con representantes que pueden ayudarle. Para obtener asistencia técnica, promocional o de diseño, o información adicional sobre paneles y aplicaciones con la marca registrada APA, comuníquese con la APA.

**SEDE EN E.V.A.
OPERACIONES INTERNACIONALES**

7011 So. 19th St.
Tacoma, Washington 98466, E.V.A.
Teléfono: (253) 565-6600
Fax: (253) 565-7265
Internet: <http://www.apawood.org>

Las recomendaciones sobre productos que aparecen en esta publicación están basadas en resultados de programas continuos de pruebas de laboratorio e investigación, así como en la extensa experiencia de campo de APA – The Engineered Wood Association. No obstante, debido a que APA no tiene control sobre la calidad del trabajo ni sobre las condiciones de uso de los productos de madera, no puede asumir responsabilidad alguna por el comportamiento de ningún producto o de los diseños construidos. Igualmente, puesto que los requisitos de uso de dichos productos varían según la situación geográfica, se aconseja consultar con profesionales locales de arquitectura, ingeniería o diseño para garantizar el cumplimiento de los reglamentos requisitos de construcción y funcionamiento.

Documento n.º EXP X455 LA
Septiembre de 1997

