

10. CÓDIGO DE CONSTRUCCIÓN PARA MUROS PORTANTES Y DE RETENCIÓN HECHOS DE NEUMÁTICOS CON TIERRA APISONADA

EN NAVETIERRA VOLUMEN I PRESENTAMOS UN MÉTODO PARA CONSTRUIR MÓDULOS A PARTID DE NEUMÁTICOS DESCARTADOS DE AUTOMOVIL, CON TIERRA APISONADA. A LO LARGO DE 22 AÑOS DE DESARROLLO E INVESTIGACIÓN HEMOS LEGADO A LA OPINIÓN QU EESTE MÉTODO SUPERA POR LEJOS CUALQUIER OTRA TÉCNICA CONSTRUCTUCA EN ASPECTOS TÉRMICOS, ESTRUCTURALES, AMBIENTALES UY DE DISPONIBILIDAD. NUESTROS LIBROS APUNTARON A HACER ESTE CONCEPTO DISPONIBLE PARA FÍSICAMENTE PARA AUTO-CONSTRUCTORES. SUI LOS MÉTODOS MSTRADOS EN ESTOS LIBROS SON SEGUIDOS EL RESULTADO ES UN "MÓDUILO DE VIVIENDA SUSTANCIAL". SIN EMBARGO, SI EL CONCEPTO ES IUSADO PERO NO EJECUTADO COMPETENTEMENTE CON ENTENDIMIENTO NI CON ERSPETO APORPIADO POR LA NATUIRALEZA DEL MATERIAL, EL RESULTADO PUEDE SER UN EDIFICIO INSEGURO. ESTO ES CIERTO PARA CUALQUIER TÉCNICA DE COSNTRUCCIÓN. ES POR ESTO QUE HAY INSPECTORES DE CONSTRUCCIÓN. ESTOS INSPECTORES TIENEN UN CÓDIGO (UBC EN USA) PARA SEGUIR. ESTE CÓDIGO PROVEE CRITERIOS PARA QUE UN INSPECTOR DETERMINE SI UNA CIERTA TÉCNICA ESTÁ SIENDO USADA DE MANERA SEGURA O NO. EL PROPOSITO DE ESTE CÓDIFO DE CONSTRUCCIÓN PARA MUROS PORTANTES Y DE RETENCIÓN DE HECHOS DE NEUMÁTICOS CON TIERRA APISONADA ES PROVEER ESE MIRMO TIPO DE CRITERIOS PARA QUE UN INSPECTOR DETERMINE SI INA COSNTRUCCIÓN CON NEUMÁTICOS ESTÁ SIENDO COSNTRUDA DE MANERA COMPETENTE O NO. LOS MUROS PORTATENS DE NEUMÁTICOS Y LOS DETALLES PERIFÉRICOS NO SON LA EXEVEPCIÓN. ESTE CÓDIGO APUINTARÁ A AMBOS, EL INSPECTOR Y EL CONSTRUCTOR COMO UNA PRESENTACI ´N CLARA Y SIMPLE DE LOS ESTANDARES DE CONSTRUCCIÓN (LOS "SI HACER" Y "NO HACER") QUE DEBNEN SER SEGUIDOS PARA ASEGURAR UNA CONSTRUCCIÓN EXITOSA, SEGURA Y CONFORTABLE. ES NUESTRA ESPERANZA QUE VARIUOS ESTADOS ADOPTEN ESTE CÓDIGO A MEDIDA QUE SE ADENTREN EN LA ERA DEL USO DE LOS NEUMÁTICOS DE AUTOMÓVIL PARA LA COSNTRUCCIÓN DE EDIFICIONES AQUÍ EN LA ÚLTIMA PARTE DEL SIGLO VEINTE.

Los muros son realmente el único aspecto de una edificación con neumáticos que es significativamente no convencional. El techo y pisos usan materiales convencionales y son cubiertos por el UBC¹ existente. Por lo tanto, se usará como guía una presentación exhaustiva de los **estándares para muros portantes y de retención hecho con neumáticos de automóvil con tierra apisonada**, para aquellos cuyo trabajo es inspeccionar edificaciones de neumáticos por integridad estructural, seguridad y calidad.

1. TAMAÑOS DE NEUMÁTICOS USADOS EN MUROS PORTANTES Y DE RETENCIÓN

Los neumáticos de automóvil vienen en tamaños nombrados 13, 14, 15 y 16. Estas medidas se relacionan con el diámetro del neumático en pulgadas, #13 siendo los más pequeños usados en muros portantes o de retención y #16 los más grandes. Estos tamaños serán especificados en diferentes partes de la estructura como tal.

2. MURO DE NEUMÁTICOS COMO CIMIENTO

En caso que un muro de neumáticos ya sea más ancho que los cimientos requeridos, se vuelve monolítico, siendo a la vez muro y cimiento (ve NaveTierra Vol. 1, pág. 65-66).

A. La primer hilada de neumáticos de cualquier muro de neumáticos debe ser nivelada y enterrada en suelo no suelto libre de materia orgánica superficial, como ser plantas, raíces de árboles y otras sustancias biodegradables.

B. La primer hilada de neumáticos debe ser tan grande o más en diámetro que cualquier otro neumático del muro. Ningún neumático puede aparecer en un muro siendo de mayor diámetro que aquellos en la primer hilada.

¹ NdT: Uniform Building Code, en USA. Estimado Lector, valoraremos mucho nos proveas de referencias de nombres de códigos de construcción en tu ciudad/municipio/país, etc.

C. Los muros de neumáticos de más de seis hiladas deben tener una primer hilada de neumáticos de #15 o mayor.

3. HILADAS

A. Todos los muros deben estar formados por hiladas escalonadas.

B. Las juntas entre neumáticos en cualquier hilada deben estar alineadas con el área central de todos los neumáticos de las hiladas superiores e inferiores. Ninguna junta entre neumáticos de ninguna fila debe estar alineada con otra junta de una hilada inmediatamente superior o inferior.

C. Las técnicas de medio neumático como se delinean en el artículo 4 deben ser usadas para mantener el vínculo entre hiladas.

4. TÉCNICAS DE MEDIO NEUMÁTICO

A. MEDIOS NEUMÁTICOS DE MADERA

Los medios neumáticos de madera se delinean en NaveTierra Vol. I, pág. 95-97. Los medios neumáticos de madera deben ser tratados con dos manos de preservante de madera y envueltos en dos capas de plástico de 150 micrones cuando sean colocados en muros exteriores. Los medios neumáticos de madera deben ser tratados con dos manos de preservante de madera sin revestimiento plástico cuando se usen en muros interiores. Los medios neumáticos de madera deben ser asegurados con alambre a los neumáticos adyacentes en su hilada particular como se muestra en NaveTierra Vol. I, pág. 95-97.

B. MEDIOS NEUMÁTICOS DE HORMIGÓN

Los medios neumáticos de hormigón deben usar una mezcla de 3 partes de cemento, 4 partes de arena, 5 partes de grava con fibras de ingeniería. Todos los neumáticos adyacentes a los medios bloques de hormigón deben ser-

-"puerco espinados" (ver NaveTierra Vol. III, Capítulos 2-4) con clavos de 90mm para trabar el concreto a los neumáticos. En esos medios neumáticos de concreto está el método más sustancial de hacer medios neumáticos, serán especificados en algunas situaciones por un arquitecto. Todas las aplicaciones de muros de neumáticos de dos plantas usarán medios neumáticos de concreto.

C. MEDIOS NEUMÁTICOS DE TIERRA APISONADA

Los medios neumáticos de tierra apisonada se describen en NaveTierra Vol. III, capítulo 5. Los medios neumáticos de tierra apisonada pueden ser usados sólo en muros de neumáticos de 5 hiladas o menos de altura y nunca terminar en el borde de un muro.

5. MUROS PORTANTES

A. Los muros portantes construidos a partir de neumáticos de automóvil con tierra apisonada deben seguir los artículos 1 al 4 de este código.

B. Todos los muros portantes construidos a partir de neumáticos de automóvil con tierra apisonada deben tener una viga de unión o encadenado de madera u hormigón como se describe en NaveTierra Vol. 1, Páginas 101-103, o NaveTierra Vol. III, Pág. 69.

C. Todos los muros portantes de ocho hiladas o más altos construidos en toda su extensión con neumáticos de automóvil con tierra apisonada deben tener una viga de unión o encadenado que conecta con una viga cadena en muros adyacentes no portantes. de neumáticos.

6. MUROS DE RETENCIÓN

A. Todos los muros de retención construidos de neumáticos de automóvil con tierra apisonada deben seguir los artículos 1 a 4 de este código.

B. Todos los muros de retención construidos a partir de neumáticos de automóviles con tierra apisonada deben ser escalonados hacia atrás o adentrarse en la tierra que están reteniendo.

C. Para permitir la construcción de todos los muros de retención con neumáticos de automóvil con tierra apisonada, los planos y especificaciones de construcción certificados por un arquitecto matriculado deben figurar en los planos de construcción sellados.

7. MUROS LIBRES²

DEFINICIÓN - Todo muro no vinculado a la estructura del techo de una construcción.

A. Todos los muros libres construidos con neumáticos de automóvil con tierra apisonada deben seguir los artículos 1 a 4 de este código.

B. Todos los muros libres de más de dos hiladas de altura construidos de neumáticos de automóvil con tierra apisonada deben tener arcos continuos construidos dentro del diseño del muro. Estos muros no pueden ser rectos en ninguna distancia.

C. Los muros libres construidos de neumáticos de automóvil con tierra apisonada no pueden ser de más de 5 hiladas de altura a menos que estén diseñados por un arquitecto y se proveen especificaciones y planos constructivos certificados para ese muro.

8. PLACAS Y VIGAS CADENA

A. Todos los muros de neumáticos que son una parte integral de la construcción techada tendrán una viga cadena **continua** de madera u hormigón. Esta viga cadena será anclada al muro de neumáticos con bulones de anclaje de 13mm al hormigón en neumáticos alternados o con trozos de acero de construcción de 13mm clavados a través-

² NdT: Traducción de "Free standing wall"

-tres hiladas de neumáticos y doblado sobre la cara superior de la placa de madera o dentro de la viga cadena de hormigón.-

B. Las placas de la viga cadena de madera no serán de espesor menor a 10 cm y 30cm de ancho. Las placas de la viga cadena de madera podrán ser armadas con 2 capas de madera de 5x30 cm, con un plástico de 150 micrones entre la tierra apisonada y la viga. El listón inferior de la viga debe ser de madera tratada. Las juntas en la capa inferior de la viga deberán distanciarse de las juntas de la capa superior por al menos 60cm. Las capas superior e inferior serán laminadas con clavos de 90mm, cada 30cm.

C. Las vigas cadena de hormigón tendrán como dimensiones mínimas 20 cm de ancho por 20 cm de alto, y tener dos hierros de construcción de 13mm de forma continua.

9. ABERTURAS EN MUROS

A. Las aberturas en muros hechos de neumáticos de automóvil con tierra apisonada tendrán medios bloques de hormigón a ambos lados de la abertura.

B. La viga cadena de madera u hormigón que adintela la abertura verá incrementado su espesor en al menos 20 cm³. Este espesor adicional deberá prolongarse a cada lado de la abertura por al menos 70 cm y deberá asentarse y anclarse a un bloque portante de hormigón equivalente en espesor a la altura de la hilada de neumáticos.

10. 2 PISOS O PLANTAS

A. Todas las estructuras de neumáticos de automóvil con tierra apisonada deberán ser diseñadas por un arquitecto o ingeniero matriculado.

B. Debe haber una viga cadena de hormigón, continua, de 23 cm de alto y 60 cm de ancho al nivel de cada piso.

C. Los neumáticos en el primer nivel deben ser #15 o mayores.

D. Los neumáticos en el segundo nivel deben ser #14 o inferiores.

E. Todos los medios bloques deben ser de hormigón.

F. Todos los rellenos de espacios en los muros de la planta baja deben ser de hormigón.

G. Todo el trabajo de apisonado de neumáticos debe seguir los artículos 1 a 4 de este código.

11. LONGITUD DE MUROS

A. La altura máxima para un muro recto de neumáticos de automóvil con tierra apisonada que es parte integral de una estructura con un carga ya sea de piso o techado es 3 metros. En este punto, se debe instalar una viga cadena de hormigón o madera como se indica en el artículo 8 de este código.

B. La altura máxima para un muro circular de neumáticos de automóvil con tierra apisonadas que es parte de una estructura con un una carga ya sea de piso o techo es de 3,6 metros. En este punto se debe instalar una viga cadena de madera u hormigón como se indica en el artículo 8 de este código.

³ NdT: Llegando a un espesor final de 40cm.

C. La altura máxima para un muro libre de neumáticos de automóvil con tierra apisonada que no es curvo o de retención o integrado de otra forma estructuralmente en la construcción, es de 1,8 metros.

D. No hay altura máxima para un muro de retención construido con neumáticos de automóvil con tierra apisonada. Todos los muros de retención deben ser dimensionados por un arquitecto o ingeniero matriculado.

13. CARGAS EN LOS MUROS

A. La carga en muros de tierra apisonada debe ser una **carga distribuida** por vigas, viguetas o cabriadas asentadas sobre una viga cadena de hormigón o madera, construida según el artículo 8 de este código.

B. No se permiten **cargas puntuales o recolectadas** sobre muros de neumáticos de automóvil con tierra apisonada a menos que se provea ingeniería por un arquitecto o ingeniero matriculado.

C. Los límites de la carga **distribuida de forma pareja** que un muro de neumáticos de automóvil con tierra apisonada puede aceptar son determinados por la capacidad portante el suelo sobre el que se asentó el muro. En casos en que el muro se asiente sobre un cimiento de roca u hormigón que sea más ancha que el muro de neumáticos mismo y se desee una carga mayor a una segunda planta o un techo, la capacidad portante del muro será determinado por un arquitecto o ingeniero matriculado.

14. RELLENO DE MUROS

A. Los neumáticos de automóvil con tierra apisonada pueden ser llenados o apisonados con cualquier tipo de suelo, arcilla, arena o piedra.

B. Todos los neumáticos de automóvil deben ser apisonados hasta un 90% de compactación con un marrón #6 a #9. No resulta aceptable un apisonado suave esponjoso.

15. RELLENO DE HUECOS

A. Todos los huecos entre los neumáticos en los muros deben ser rellenos sólidamente con barro mediante el procedimiento de cuatro capas descrito en NaveTierra I, páginas 174-175, a menos que condiciones específicas requiera que este revoque sea hecho con hormigón, según el artículo 10 de este código.

16. ACANTILADOS DE TIERRA

A. Todos los acantilados de tierra tendrán una distancia mínima de 30cm a cualquier muro de neumáticos.

B. Todos los acantilados serán aprobados como resultado de una inspección de suelo y del sitio, por parte de un ingeniero o arquitecto matriculado.

C. Sólo pueden existir acantilados bajo muros no portantes de neumáticos de automóvil con tierra apisonada, o muros cargados sólo de un lado, como son los muros Este y Oeste.

17. UNIONES

A. Todas las uniones y conexiones en muros de neumáticos con tierra apisonada deben ser diseñados y ensamblados de manera tal que no haya huecos dentro del muro. Estos huecos deben ser llenados con hormigón o tierra compactada al 90% contenida dentro de una doble capa de malla metálica.

B. Todas las uniones y conexiones de los muros de neumáticos de automóvil con tierra apisonada deben emplear neumáticos solapados y métodos de-

-unión tales que no resulte en uniones apiladas en hiladas consecutivas.

Las regulaciones para la construcción con neumáticos de automóvil con tierra apisonada desarrolladas en este código son una guía relacionada sólo con la parte estructural, y están sujetas a evolución, refinamiento y adendas.