

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA PLANO ECONOMICO DE VIVIENDAS DE MADERA

Montevideo, octubre 2014

Introducción

CONDICIONES TÉCNICAS

Asesoramiento Técnico. La adopción de los recaudos, gráficos y/o de la Memoria General, requerirá su adaptación a las condiciones particulares del sitio, a las características del suelo para cimentación, a las condiciones urbanas de implantación, etc.

La utilización de estos recaudos queda bajo la responsabilidad de quien los utilice.

Los recaudos no excluyen el asesoramiento con los técnicos profesionales en las áreas que correspondan.

La Dirección Nacional de Vivienda no se responsabiliza por daños, accidentes, y lesiones que podrían resultar de la utilización de la presente publicación.

Estudio previo del suelo. Se requiere determinar la viabilidad de implantación de vivienda verificando las condiciones ambientales del predio, tales como no inundabilidad, vestigios de actividades contaminantes, rellenos, altimetría, a fin de determinar los niveles de proyecto para que el terreno tenga un correcto desagüe de agua de escurrimiento, y características del suelo para definir la cimentación adecuada.

Para realizar construcciones con madera, es necesario además, verificar la condición "libre de insectos" estudiando si existen potenciales riesgos, que requieran realizar un estudio más exhaustivo para determinar medidas preventivas para el acondicionamiento del suelo, y/o para el propio diseño de la estructura. Para este punto particular se deberá requerir asistencia profesional.

La condición "libre de insectos" de los predios, posibilita el uso de madera aserrada y madera laminada encolada de *Eucalyptus grandis* con preservantes superficiales, en aquellos elementos estructurales que no quedan expuestos al exterior. En las zonas donde la madera queda expuesta al exterior y es proclive a sufrir deterioro, (por ejemplo, en el porche de la vivienda, y en la zona de contacto madera-platea de cimentación) se deberá usar madera de pino impregnado con cromo cobre y arsénico (CCA) mediante procedimientos de vacío presión de 4Kg/m³.

Memoria General y descripción del sistema constructivo

1. GENERALIDADES

Se trata de una vivienda de un nivel con estructura de madera y productos de ingeniería de madera (contrachapados, vigas de madera laminada y encolada). Todos los muros son portantes de entramados de madera. La estructura de la cubierta superior es de madera y paneles contrachapados, con terminación de chapa metálica.

2. CIMENTACIÓN

Estudio previo del suelo. En toda obra es necesario determinar la viabilidad de implantación de la vivienda con el estudio de las condiciones ambientales del predio, explorando vestigios de actividades contaminantes, presencia de rellenos, y de las características del suelo para la elección de la cimentación adecuada.

Es necesario estudiar la altimetría a fin de determinar los niveles requeridos de proyecto para el correcto desagüe del agua de escurrimiento.

Para la utilización de madera estructural, y construcciones con madera, es necesario verificar asimismo, la condición "libre de insectos" del predio, estudiando si existen potenciales riesgos que requieran realizar un estudio más exhaustivo para determinar medidas preventivas en el acondicionamiento del suelo, y /o en el diseño de la estructura. Para este punto particular se debe solicitar asistencia profesional.

Cimentación con platea de hormigón armado, entre las cimentaciones posibles, adecuadas para una estructura de muros portantes de madera, se describe en los gráficos, la solución de platea de HA.

La platea como dispositivo de cimentación requiere la preparación del terreno, agregando relleno granular compactado a máquina de no menos de 10 cm ejecutado sobre el nivel natural del terreno. Colocar un film de polietileno de 200 micras para aislación de la humedad del suelo bajo la totalidad de la platea. De acuerdo a la planta de cimentación (I-100), y los detalles constructivos, la platea es de 15 cm de espesor, y se complementa con una vereda perimetral de ancho variable (70 y 140 cm), con una pendiente del 3% hacia el exterior. Esta vereda protege el suelo inmediato a la platea de las degradaciones posibles por agua de lluvia. Esta vereda está descendida 15 cm con respecto a la cara superior de la platea. En el encuentro entre ambos elementos (platea-vereda) se conforma una viga de borde de 20 x 30 cm, y en el borde exterior de la vereda otra viga de 20 x 35 cm.

NOTAS:

En los gráficos se detalla el dispositivo de cimentación con platea.

La elección de la cimentación dependerá de las condiciones del suelo y del análisis de costos que se realice en cada proyecto.

En caso de soluciones de cimentación que incluyan vigas de apoyo para los muros, se deberá realizar la capa impermeable con hidrófugo como protección por la proximidad del suelo a la construcción.

3. ANCLAJE DE MUROS DE MADERA

En todo el perímetro de la platea, coincidiendo con los muros exteriores se coloca sobre el hormigón, una tira de membrana asfáltica autoadhesiva de 10 cm de ancho y 4 mm de espesor mínimo con alma de polietileno de 50 micras, sobre la cual se coloca una pieza horizontal de madera denominada "solera basal".

La solera es de 4" x 2" de pino nacional impregnado, con cromo cobre y arsénico (CCA: 4Kg/m³). Esta solera y el bastidor estructural de los muros de madera se fijan a la cimentación mediante un conjunto de anclajes expansivos de acero galvanizado, tipo Hilti HDI 1/2", que constan de una varilla roscada de acero galvanizado de 12 mm de diámetro, con tuerca y arandela reforzada de acero galvanizado.

Estos anclajes se colocan separados a una distancia de 60 cm entre sí, y de los extremos de los muros a una distancia de 30 cm del borde.

4. MUROS CON ESTRUCTURA DE MADERA

4.1. Maderas

Los materiales utilizados son:

- madera aserrada y cepillada de *Eucalyptus grandis*, y de Pino Elliotti tratado, impregnado con CCA (4Kg/m³). El contenido de humedad requerido será de hasta 16% \pm 3.
- tableros contrachapados (o plywood) deben ser de calidad exterior, (el adhesivo debe ser fenol formaldehído o similar que cumpla con las condiciones de ser para contrachapados calidad exterior) de 122 x 244 cm y 12mm como mínimo de espesor, de pino o de eucaliptus, calidad: sin lijar, nudos menores a 38mm y sin rajaduras.

En los aserraderos las dimensiones para las escuadrías de madera se comercializan en medidas nominales (en pulgadas). Sus medidas reales son menores.

4.2. Estructura de muros

Los muros exteriores se realizan con bastidores de madera revestidos en su cara exterior con placas rigidizadoras de tableros contrachapados. Estos bastidores son conformados como paneles, según las especificaciones de las Planillas de

Paneles.

Los bastidores se componen por elementos verticales de madera aserrada y cepillada, (pie derechos) de 2" x 4" separados cada 61 cm, y de elementos horizontales (solera inferior, solera superior, y transversales cortafuegos) de 4" x 2" del mismo material. La unión entre pie derechos (verticales) y soleras (horizontales) se realiza mediante dos clavos de acero galvanizado de 3 ½" de longitud (colocados "de cabeza").

Los bastidores se revisten en su cara exterior con paneles contrachapados de 12 mm de espesor, como mínimo, y se fija al mismo mediante clavos de acero galvanizado de 2 ½" de longitud, separados cada 10 cm en el perímetro de toda la placa (esto es, sobre las soleras superior e inferior, los pie derechos) y en los bordes de vanos (en puertas y ventanas), y cada 20 cm, en los apoyos intermedios (esto es, clavado a los pie derechos y cortafuegos, intermedios). Se fijan como mínimo a 1 cm del borde del tablero.

Los muros interiores se realizan mediante bastidores huecos, según las especificaciones de Planillas de Paneles, con una estructura similar a los exteriores, y diagonales que unen una esquina del bastidor con la opuesta de madera de 2" x 1" , una por panel, encastrada cruzando los pie derechos que sirve para rigidizar del bastidor .

4.3. Arriostramiento de muros

Una vez posicionados los muros, se coloca, uniendo todos los paneles, una pieza llamada "solera de amarre", que sirve de arriostramiento del conjunto de los bastidores verticales que conforman los muros. La solera de amarre, de 4" x 2", se une a la solera superior de los bastidores mediante clavos de 3" de longitud cada 15 cm que se colocan alternados entre sí, generando la traba entre los distintos tramos de muros.

NOTA: En la etapa de construcción es necesario el apuntalamiento de los muros para mantener la verticalidad. Se realiza mediante puntales que podrán ser retirados luego de realizados los arriostramientos de todos los muros con la solera de amarre.

4.4. Terminación de muros exteriores

Por cara externa de los muros exteriores, la aislación hidrófuga se realiza con membrana de fibra plástica, tipo Tyvek, que es hidrófuga y permeable al vapor de agua. La misma se "engrampa" sobre la cara externa del contrachapado de los bastidores exteriores. Se colocan alfajías verticales de madera de 1" x 2" cada 61 cm coincidentes con los pie derechos para fijación del revestimiento exterior. El revestimiento exterior propuesto en los planos es de

placas de fibrocemento (libre de asbesto) tipo Superboard de 8 mm de espesor, que puede ser colocado en placas o en tablas, y según planos.

Por el interior de los bastidores, se coloca la aislación térmica realizada con mantas de lana de vidrio de 50 mm de espesor entre los espacios entre los pie derechos de los paneles. Se coloca la barrera de vapor de polietileno 100 micras, que protege al muro del ingreso de humedad desde el interior de la vivienda.

4.5. Terminación de muros interiores

El revestimiento interior de todos los bastidores, se realiza con placas de yeso de 12.5 mm de espesor, atornilladas a los pie derechos cada 20 cm en los bordes y cada 30 cm en los apoyos intermedios.

Las uniones entre las placas de yeso se terminan según indicaciones de Manual de colocación del Fabricante, mediante cinta de papel microperforada y las imperfecciones se corrigen con masilla.

En baño y zona de instalaciones de la cocina, las placas de yeso deben ser resistentes al agua.

La aislación acústica de los muros interiores puede ser aumentada con las mantas de lana de vidrio, rellenando los espacios entre pie derechos y cortafuegos.

5. CUBIERTA SUPERIOR

5.1. Estructura de techos

La estructura principal de los techos se conforma de cerchas de madera compuestas por: un cordón superior de madera aserrada de 50 x 150 mm (2" x 6") un cordón inferior constituido por dos tablas de 2" x 4", colocadas en forma paralela y abrazando a cada uno de los dos se colocan montantes verticales de madera aserrada de 2" x 6". Las uniones de la cercha, llamadas nudos, se realizan mediante piezas de contrachapado clavadas con clavos de acero galvanizado, de acuerdo a la Planilla de cercha.

Las cerchas se colocan sobre los muros longitudinales y vigas de apoyo, ortogonalmente a éstos, según los Planos de Estructura y se fijan a los apoyos mediante los conectores metálicos y con clavos galvanizados.

Los conectores son piezas realizadas en chapa de acero galvanizada calibre N°18, según las especificaciones de las Planillas.

Sobre las cerchas y clavadas a éstas, se colocan placas arriostrantes de tablero contrachapado de 15 mm de espesor, que deben disponerse en forma trabada según se indica en el plano de Estructura. La unión entre los tableros contrachapados y las cerchas se realiza mediante clavos de acero galvanizado de

2 ½" de longitud cada 15 cm.

Los tableros hay que colocarlos horizontalmente y desfasando las juntas para lograr trabar la estructura de la cubierta.

Los contrachapados deben colocarse dejando una separación de 2 a 3 mm entre sí para permitir los cambios dimensionales debido a variaciones de contenido de humedad del ambiente, colocando como separador un clavo de 2" que luego se retira.

5.2. Componentes de Cubierta

Sobre las placas arriostrantes se deberá colocar, según el siguiente orden: a) listones de madera ("separadores"), de 2" x 1", coincidentes con las cerchas o vigas y en su misma dirección; b) la membrana de fibra plástica o Tyvek, hidrófuga y permeable al vapor de agua, o cartón asfáltico, mediante grampas a los "separadores"; c) listones de madera ("clavadores") de 2" x 2", perpendicularmente sobre los separadores y fijados a éstos. La separación de los clavadores será de 120 cm (máximo) y servirán para la sujeción de la chapa de techo; d) chapas metálicas galvanizadas pintadas de onda trapezoidal, calibre 24, que se fijan mediante tirafondos galvanizados a los clavadores. Los tirafondos deberán tener arandela de acero galvanizado y capuchón de goma.

En los laterales y en la parte superior de la cubierta metálica se colocan babetas de acero galvanizado conformando los cierres de la cubierta, y las protecciones adecuadas para los materiales en su interior, de acuerdo a los detalles constructivos correspondientes.

En el borde inferior de la cubierta metálica, se colocará un canalón de PCV o chapa galvanizada de media caña de 150 mm de diámetro, que tendrá una pendiente mínima de 1cm cada metro lineal hacia las bajadas de agua, en los dos extremos del techo. Estas últimas (dos bajadas) se realizan con caños verticales de 100 mm de diámetro con un codo en la parte inferior para el derrame libre del agua de lluvia de evacuación del techo. El canalón y las piezas de bajada de PVC también pueden ser de chapa galvanizada.

5.3. Aleros

Los aleros llevan un cielorraso según la pendiente del techo y un remate o frontalín, que se revisten con placas de fibrocemento tipo Superboard de 12 mm de espesor. En este cielorraso exterior se debe prever un área de ventilación protegida por malla anti insectos de 1/300 de la superficie del techo, según se indica en los Detalles.

5.4. Cielorraso interior

El cielorraso interior horizontal se realiza con placas de yeso de 12.5 mm de

espesor, atornilladas al cordón inferior de las cerchas de madera, con tornillos cada 12 cm en los bordes y cada 20 cm en apoyos intermedios. En baño y cocina se utilizarán las mismas placas.

6. REVESTIMIENTOS INTERIORES EN BAÑO Y COCINA- PAREDES Y CIELORRASOS

Baño: sobre las placas de yeso resistentes al agua, se colocará azulejos, o cerámica, con mortero adhesivo para cerámicos, hasta una altura de 1.80m.

Cocina: sobre las placas de yeso resistentes al agua, se colocará azulejo o cerámica, 60 cm sobre la mesada y en el espacio previsto para la cocina, manteniendo la misma altura que sobre la mesada.

En los Cortes se indican los revestimientos cerámica, en 30 x 30 cm y sus despieces.

7. PISOS INTERIORES

Todos los pisos interiores son de cerámica, grado 4 o superior, con juntas de 3 mm de separación, colocados con mortero de cemento de albañilería al 4 por 1 sobre la platea y en las juntas. Previo a la colocación del piso cerámico se extenderá una tira de polietileno 200 micras de 30 cm de ancho protegiendo 15 cm de cada lado del ángulo inferior del perímetro de todos los locales, para generar una barrera hidrófuga complementaria para el panel de madera.

Los zócalos serán de madera de 70 mm de alto se colocan por delante del polietileno, atornillados. Se recortará el sobrante del polietileno con trincheta en la línea de su borde superior.

8. ABERTURAS

Puertas y ventanas serán según Planillas de Aberturas y de Carpintería: puertas exteriores macizas de Eucaliptus grandis, puertas interiores con marco y hoja enchapada de Eucaliptus grandis, postigos de madera en dormitorios y ventanas de aluminio

Las aberturas se fijan con tornillos a la estructura del panel. Hacia el exterior se sella con membrana asfáltica autoadhesiva (abertura-perímetro del vano), y el espacio libre desde el interior (abertura-vano del panel) se inyecta con espuma de poliuretano.

Todas las aberturas exteriores llevan babetas de chapa galvanizada según Planillas de Herrería, colocadas según se indica en los Detalles Constructivos.

9. PINTURAS Y PROTECTORES DE MADERA

9.1. Maderas. Los elementos estructurales (paneles, vigas laminadas, placas arriostrantes y listones) previo a la colocación de los revestimientos, deben recibir dos manos de protector fungicida e insecticida tipo lusol o incastein o similar.

Los elementos de madera que queden a la vista, los postigos y las puertas de madera exterior e interior, se pintan con tres manos como mínimo de pintura impregnante para madera (tipo satín, lusol o lasur), en color natural.

9.2. Muros y cielorrasos. Todos los paramentos de yeso visibles se terminan con dos manos como mínimo de pintura látex al agua de color blanco.

9.3. Muros Exteriores

El revestimiento de fibrocemento se pintará con pintura látex acrílica para exteriores.

Las babetas galvanizadas se pintarán con fondo epoxi para metales y con esmalte sintético como terminación final.

10. INSTALACION SANITARIA

La instalación sanitaria se realizará de acuerdo a los planos de sanitaria:

Cañería para agua caliente y fría en polipropileno termo-fusionable.

Cañerías para desagües en PVC sanitario, hasta la primera cámara de inspección exterior.

Equipamiento:

Artefactos de baño:

- Inodoro de loza color blanco con cisterna mochila.
- Bidet loza color blanco
- Lavabo de loza color blanco con pedestal.

Cocina:

- Mesada de cocina de escalla de mármol o similar
- pileta de acero inoxidable,
- mueble de cocina para apoyo de mesada, con puertas.

Patio:

Pileta para lavar

Grifería:

Griferías cromadas (con mezcladora) estándar en baños y cocina.

Previsión para conexión de termotanque eléctrico.

Previsión para conexión de colector solar

Conexión para pileta de lavar en el patio.

11. INSTALACION ELÉCTRICA

Cañería en ductos y cajas metálicas embutidos, ejecutada según Reglamento de Instalaciones de UTE.

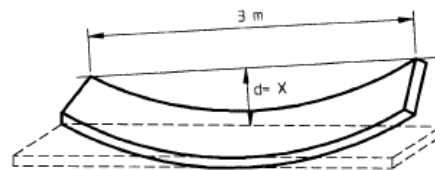
12. PORCHE

Toda la madera estructural del porche es de pino impregnado con cromo cobre y arsénico (CCA) 4 kg/m³.

Selección de la madera para uso estructural

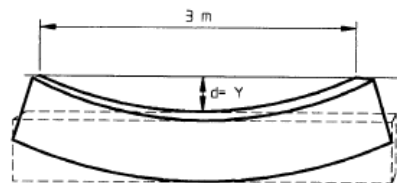
Defectos de secado posibles en la madera aserrada:

Se entiende por defectos cualquier irregularidad física o química de la madera que afecta su aspecto, resistencia o durabilidad, determinando generalmente una limitación en su uso o aplicación.



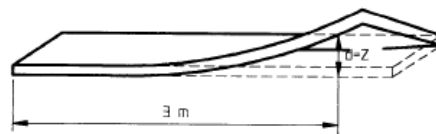
Arqueadura

La arqueadura es X



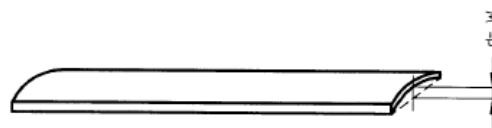
Encorvadura

La encorvadura es Y



Torcedura

La torcedura es Z



Acanaladura

La acanaladura es W

Clasificación visual de madera aserrada para uso estructural:

El objetivo de la clasificación de madera es separar y ordenar las piezas en grupos con características similares ya sea de aspecto o resistencia.

La clasificación visual de los defectos de las piezas debe realizarse previo a su colocación en obra ya que hay defectos que son de difícil apreciación una vez colocada. Los defectos admisibles se presentan en las Tablas siguientes.

DEFECTOS ADMISIBLES EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRIMARIOS (vigas de techo , vigas de piso y entrepiso, pie derecho y soleras)

DEFECTOS	LIMITES ADMISIBLES	
Nudo en la arista	Dimensión en el canto	0.25 del espesor
	Dimensión en la cara	0.15 del ancho
Nudo en el borde de la cara	Dimensión en la cara	0.15 del ancho
Nudo en si canto	Dimensión en el canto	0.25 del espesor
Nudo en zona central de cara	Diámetro medio	0.25 del ancho
Nudos en grupo	Diámetro medio del grupo	Según su ubicación en la pieza de acuerdo a los límites especificados cara nudos individuales
Nudos en racimo	Diámetro medio del racimo	Según su ubicación en la pieza de acuerdo a los límites especificados para nudos individuales
Inclinación fibra	1 en 10	
Médula	No se acepta	
Velocidad de crecimiento, solo para madera de conífera. La madera latifoliada no se limita.	> = 1,6 anillos/cm	
Arista faltante	No se acepta	
Acebolladura	No se acepta	
Grietas	Superficial si su largo es menor a 450 mm y su ancho a 1 mm. En los extremos de la pieza no se acepta	
Rajaduras	No se acepta	
Bolsillo de resina y corteza	Según su ubicación en la pieza de acuerdo a los límites especificados para los nudos	
Colapso	No se acepta	
Abarquillado	< = 0.02 del ancho	
Combado	< = 0.5 del espesor en cualquier tramo de 3m de longitud	
Encorvadura	< = 15mm en cualquier tramo de 3m de longitud	
Torcedura	< = 1mm por cada 25mm de ancho en cualquier tramo de 3m de longitud	
Mancha azul	Se acepta	
Pudrición	No se acepta	
Perforación	No se acepta	

DEFECTOS ADMISIBLES EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS (por ej.: clavaderas y corta fuegos)

DEFECTOS		LÍMITES ADMISIBLES
Nudo en la arista	Dimensión en el canto	0.40 del espesor
	Dimensión en la cara	0.24 del ancho
Nudo en el borde de la cara	Dimensión en la cara	0.24 del ancho
Nudo en el canto	Dimensión en el canto	0.40 del espesor
Nudo en zona central de cara	Diámetro medio	0.40 del ancho
Nudos en grupo	Diámetro medio del grupo	Según su ubicación en la pieza de acuerdo a los límites especificados para nudos individuales
Nudos en racimo	Diámetro medio del racimo	Según su ubicación en (a pieza de acuerdo a los límites especificados para nudos individuales
Inclinación fibra		1 en 6
Médula		Sin restricción
Velocidad de crecimiento, sólo para madera de conífera. La madera de latifoliada no se limita.		> = 1 anillo/cm
Arista faltante		No se acepta
Bolsillo de resina y corteza		Según su ubicación en la pieza de acuerdo a los límites especificados para los nudos
Colapso		No se acepta
Acebolladura		No se acepta
Grietas		Superficial si su largo es menor a 600 mm y su ancho a 1mm. En los extremos de la pieza no se acepta
Rajaduras		No se acepta
Abarquillado		< = 0.02 del ancho
Combado		< = 0.5 del espesor en cualquier tramo de 3m de longitud
Encorvadura		< = 15mm en cualquier tramo de 3m de longitud
Torcedura		< = 1mm por cada 25mm de ancho en cualquier tramo de 3m de longitud
Mancha azul		Se acepta
Pudrición		No se acepta
Perforación		No se acepta

Excepciones

De no utilizar madera clasificada de acuerdo a las tablas precedentes, se deben verificar los siguientes requisitos mínimos:

- para los elementos estructurales primarios (vigas de techo , vigas de piso y entrepiso, pie derecho y soleras) se admitirá como máximo un nudo por metro lineal. Este nudo podrá estar localizado en el canto o en la cara de la pieza. La dimension del nudo (a o b) deberá ser inferior a un 25% del espesor del canto o a un 25% de ancho la cara (dibujo). No se aceptan médulas (parte central blanda del tronco).
- para los elementos estructurales secundarios (por ej.:clavaderas y corta fuegos) se admitirá como máximo un nudo por metro lineal. Este nudo podrá estar localizado en el canto o en la cara de la pieza. La dimension del nudo (a o b) deberá ser inferior a un 40% del espesor del canto o a un 40% de ancho la cara (dibujo).

