

Anexo I
Documento Complementario del Código de la Edificación
Nº I (a)

REGLAMENTO SOBRE ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERIA Y SUELOS.

CONTENIDOS

TITULO 1. SUELOS Y FUNDACIONES.

CAPÍTULO 1. TERRAPLENAMIENTOS.

I(a).1.1.

I(a).1.1.1. Predios con suelo bajo nivel oficial.

I(a).1.1.2. Ejecución del terraplenamiento.

CAPÍTULO 2. EXCAVACIONES

I(a).1.2.

I(a).1.2.1. Desmontes.

I(a).1.2.2. Excavación que afecta a un predio lindero o a la vía pública.

I(a).1.2.3. Excavación que afecta a estructuras adyacentes.

I(a).1.2.4. Excavación que pueda causar daño o peligro.

I(a).1.2.5. Ejecución de las excavaciones.

CAPÍTULO 3. SUELOS APTOS PARA CIMENTAR.

I(a).1.3.

I(a).1.3.1. Definición.

I(a).1.3.2. Exigencias del estudio de suelos.

I(a).1.3.3. Naturaleza del estudio de suelos.

I(a).1.3.4. Perforaciones profundidad.

I(a).1.3.5. Profundidad de los ensayos.

I(a).1.3.6. Extracción de muestras y ensayos de laboratorio.

I(a).1.3.7. Informe Técnico.

CAPÍTULO 4. CIMIENTOS.

I(a).1.4.

I(a).1.4.1. Distribución de las cargas en cimientos.

I(a).1.4.2. Ensayos de suelos para cimentar.

I(a).1.4.3. Profundidad mínima de zapatas.

I(a).1.4.4. Perfil para cimientos sobre la línea Oficial.

I(a).1.4.5. Bases a diferentes cotas.

I(a).1.4.6. Bases próximas a sótanos o excavaciones.

CAPÍTULO 5. BASES DE DISTINTOS MATERIALES.

I(a).1.5.

- I(a).1.5.1. Bases de hormigón simple.**
- I(a).1.5.2. Bases de albañilería.**
- I(a).1.5.3. Pilares de cimientos.**
- I(a).1.5.4. Pilotaje. Generalidades.**
- I(a).1.5.5. Materiales para la ejecución de pilotes.**

TÍTULO 2. ESTRUCTURAS EN ELEVACIÓN. MUROS.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES.

- I(a).2.1.**
 - I(a).2.1.1. Normas para el cálculo.**
 - I(a).2.1.2. Sistemas y materiales autorizados.**
 - I(a).2.1.3. Conservación de los límites del predio.**
 - I(a).2.1.4. Sobrecarga de cálculo en los entrepisos.**
 - I(a).2.1.5. Apoyo de vigas en muros.**

CAPÍTULO 2. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LAS ESTRUCTURAS.

- I(a).2.2.**
 - I(a).2.2.1. Normas para la ejecución.**
 - I(a).2.2.2. Uso de estructuras existentes.**

CAPÍTULO 3. MUROS.

- I(a).2.2.**
 - I(a).2.3.1. Ejecución.**
 - I(a).2.3.2. Preservación contra la humedad.**
 - I(a).2.3.3. Traba.**
 - I(a).2.3.4. Anclaje.**
 - I(a).2.3.5. Encadenado.**
 - I(a).2.3.6. Relleno.**
 - I(a).2.3.7. Sostén durante su construcción.**
 - I(a).2.3.8. Pilares y pilastras.**
 - I(a).2.3.9. Dinteles y arcos.**
 - I(a).2.3.10. Recalce.**

CAPÍTULO 4. MUROS DE MATERIALES NO CERÁMICOS.

- I(a).2.4.**
 - I(a).2.4.1. Muros de hormigón y de bloques de hormigón.**
 - I(a).2.4.2. Muros de piedra.**
 - I(a).2.4.3. Muros de ladrillos no cerámicos.**

CAPÍTULO 5. MUROS DIVISORIOS.

- I(a).2.5.**
 - I(a).2.5.1. Material, espesor y rebajos.**
 - I(a).2.5.2. Construcciones sin apoyar en muro divisorio existente.**
 - I(a).2.5.3. Cercas divisorias de albañilería u hormigón.**

I(a).2.5.4. Medidores de gas y de electricidad en muros o cercas divisorios.

I(a).2.5.5. Reparación de muros divisorios.

I(a).2.5.6. Muros de cerca en el interior de un predio.

I(a).2.5.7. Muros con carga excepcional.

I(a).2.5.8. Carga útil de muros divisorios.

I(a).2.5.9. Muros de contención.

I(a).2.5.10. Muros con sobrecarga lateral.

CAPÍTULO 6. ESPESORES MÍNIMOS DE MUROS DE SOSTÉN.

I(a).2.6.

I(a).2.6.1. Muros macizos de ladrillos comunes.

I(a).2.6.2. Muros de ladrillos especiales.

I(a).2.6.3. Muros de medio ladrillo macizo.

I(a).2.6.4. Mezcla en muros de sostén.

I(a).2.6.5. Espesores de muros no cargados.

I(a).2.6.6. Espesores de cercas interiores.

I(a).2.6.7. Uso de muros existentes.

I(a).2.6.8. Muros privativos contiguos a predios linderos.

I(a).2.6.9. Muros y tabiques con refuerzos especiales.

I(a).2.6.10. Muros exteriores.

<p style="text-align: center;">Anexo I Documento Complementario del Código de la Edificación Nº I (b)</p>
--

REGLAMENTO SOBRE ESTRUCTURAS DE ACERO

I(b).1. Reglamentos Obligatorios. Transitoriedad.

I(b). 2. Reglamentos Obligatorios al año de Publicación.

I(b). 3. Materiales.

I(b). 4. Protección contra el fuego.

I(b). 5. Condiciones de seguridad y procedimientos constructivos seguros.

<p style="text-align: center;">Anexo I Documento Complementario del Código de la Edificación Nº I (c)</p>
--

REGLAMENTO SOBRE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

I(c).1. Reglamentos Obligatorios. Transitoriedad.

I(c).2. Reglamentos Obligatorios que entran en vigencia al año.

Anexo I
Documento Complementario del Código de la Edificación
N° I (d)

REGLAMENTO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

I(d).1.

I(d).1.1. Alcance

I(d).1.2. Requerimientos generales de diseño.

I(d).1.2.1. Tensiones admisibles.

I(d).1.2.2. Diseño por factor de carga y resistencia (LRFD).

I(d).1.2.3. Construcción liviana convencional en madera.

CAPÍTULO 2. CALIDAD Y ESTÁNDARES MÍNIMOS

I(d).2.

I(d).2.1. Generalidades.

I(d).2.2. Madera aserrada.

I(d).2.3. Vigas doble T prefabricadas de madera.

I(d).2.4. Madera laminada encolada estructural.

I(d).2.5. Placas estructurales de madera.

I(d).2.6. Placas de fibra de madera.

I(d).2.6.1. Uniones.

I(d).2.6.2. Aislación de techos.

I(d).2.6.3. Aislación de paredes.

I(d).2.6.4. Aislación en techos planos.

I(d).2.7. Hardboard.

I(d).2.8. Placas aglomeradas.

I(d).2.9. Madera tratada con preservantes.

I(d).2.9.1. Identificación.

I(d).2.9.2. Contenido de humedad.

I(d).2.10. Madera tratada con retardante de fuego.

I(d).2.10.1. Identificación.

I(d).2.10.2. Ajuste de los valores de diseño.

I(d).2.10.2.1. Placas estructurales de madera.

I(d).2.10.2.2. Madera.

I(d).2.10.3. Exposición a la intemperie, humedad o locaciones húmedas.

I(d).2.10.4. Aplicaciones en el interior.

I(d).2.10.5. Contenido de humedad.

I(d).2.11. Madera Estructural Compuesta (SCL. Structural Composite Lumber).

I(d).2.12. Multilaminados de madera dura.

I(d).2.13. Cabriadas.

I(d).2.14. Ensayos estándar para conectores y uniones de correas.

I(d).2.15. Clavos y grampas.

I(d).2.16. Contracción.

CAPÍTULO 3. REQUERIMIENTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

I(d).3.

I(d).3.1. Generalidades.

I(d).3.2. Tamaño de los elementos estructurales.

I(d).3.3. Panelizado de las paredes.

I(d).3.3.1. Solera inferior.

I(d).3.3.2. Estructura sobre las aberturas.

I(d).3.3.3. Contracción.

I(d).3.4. Estructura de piso y techo.

I(d).3.5. Estructura y panelizado alrededor de conductos de humos y chimeneas.

I(d).3.6. Revestimiento estructural de paredes.

I(d).3.6.1. Revestimiento estructural de paneles para pared.

I(d).3.6.2. Paneles interiores.

I(d).3.7. Revestimiento (sheathing) de pisos y techos.

I(d).3.7.1. Revestimiento estructural de pisos (subpiso).

I(d).3.7.2. Recubrimiento estructural de techos.

I(d).3.8. Pisos y plataformas laminados mecánicamente.

I(d).3.9. Uniones y medios de unión.

I(d).3.9.1. Requerimientos de los medios de unión.

I(d).3.9.2. Fijación de revestimientos.

I(d).3.9.3. Anclajes y herrajes de correas.

I(d).3.9.4. Otras uniones.

I(d).3.9.5. Medios de unión en maderas tratadas con preservantes o con retardantes de fuego.

I(d).3.9.6. Camino de las cargas.

I(d).3.9.7. Columnas y postes.

I(d).3.10. Construcción Pesada de Madera.

I(d).3.10.1. Columnas.

I(d).3.10.2. Entramado de pisos.

I(d).3.10.3. Entramado de techos.

I(d).3.10.4. Tarimas y patios.

I(d).3.10.5. Terrazas.

I(d).3.11. Protección y durabilidad.

I(d).3.11.1. Generalidades.

I(d).3.11.2. Madera utilizada sobre el nivel del terreno.

I(d).3.11.2.1. Correas, Vigas y Subpisos.

I(d).3.11.2.2. Entramados.

I(d).3.11.2.3. Largueros, correderas y soleras.

I(d).3.11.2.4. Extremos de vigas.

I(d).3.11.2.5. Terminaciones de madera.

I(d).3.11.2.6. Columnas y postes.

I(d).3.11.3. Madera laminada.

- I(d).3.11.4. Madera en contacto con el terreno o agua.**
 - I(d).3.11.4.1. Postes y columnas.**
 - I(d).3.11.4.2. Otros elementos estructurales de madera.**
- I(d).3.11.5. Elementos de apoyo para anexos permanentes.**
- I(d).3.11.6. Muros de contención y encofrados.**
- I(d).3.11.7. Ventilación de áticos.**
- I(d).3.11.8. Ventilación de espacios cerrados (sobresuelos).**
- I(d).3.11.9. Madera con cargas de mampostería u hormigón.**

CAPÍTULO 4. REQUERIMIENTOS GENERALES DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ARROSTRAMIENTOS LATERALES.

I(d).4.

I(d).4.1. Generalidades.

- I(d).4.1.1. Resistencia al corte basado en los principios de la estática.**
- I(d).4.1.2. Bastidores.**
- I(d).4.1.3. Aberturas en paneles de corte (resistentes a los esfuerzos horizontales).**
- I(d).4.1.4. Uniones a paneles de corte (resistentes a los esfuerzos horizontales).**

I(d).4.2. Diseño de diafragmas de madera.

- I(d).4.2.1. Generalidades.**
- I(d).4.2.2. Deformaciones.**
- I(d).4.2.3. Proporciones.**
- I(d).4.2.4. Construcción.**
- I(d).4.2.5 Diafragmas rígidos.**

I(d).4.3 Diseño de paredes de corte de madera.

- I(d).4.3.1 Generalidades.**
- I(d).4.3.2 Deformaciones.**
- I(d).4.3.3. Proporciones.**
- I(d).4.3.4. Definición de altura de pared de corte.**
- I(d).4.3.5. Definición de ancho de pared de corte.**
- I(d).4.3.6. Definición de ancho de segmento de pared de corte.**
- I(d).4.3.7. Restricción al volcamiento.**
- I(d).4.3.8. Aberturas en paredes de corte.**
 - I(d).4.3.8.1. Fuerzas transmitidas alrededor de las aberturas.**
 - I(d).4.3.8.2. Paredes de corte perforadas.**
 - I(d).4.3.8.2.1. Limitaciones.**
 - I(d).4.3.8.2.2. Resistencia de paredes perforadas de corte.**
 - I(d).4.3.8.2.3. Anclaje y camino de las cargas.**
 - I(d).4.3.8.2.4. Anclaje en los extremos de una pared de corte perforada frente a fuerzas de levantamiento.**
 - I(d).4.3.8.2.5 Anclaje frente al corte coplanar o resbalamiento.**
 - I(d).4.3.8.2.6 Adicional a I(d).4.3.8.2.4.**
 - I(d).4.3.8.2.7 Cordón comprimido.**
 - I(d).4.3.8.2.8 Camino de las cargas.**

- I(d).4.3.8.2.9 Deformación de paredes de corte con aberturas.
- I(d).4.3.9 Sumando capacidades de corte.
- I(d).4.3.10 Adhesivos.
- I(d).4.3.11 Tamaño y anclaje de las soleras de apoyo.

CAPÍTULO 5. DISEÑO EN TENSIONES ADMISIBLES

I(d).5

I(d).5.1 Diseño en tensiones admisibles.

- I(d).5.1.1 Diseño de correas y cabios.
- I(d).5.1.2 Diseño de pisos de vigas y entablados.
- I(d).5.1.3. Ajustes por madera tratada con preservantes.

I(d).5.2. Disposiciones para carga de viento sobre paredes. Incremento del esfuerzo de flexión en los parantes de paredes.

I(d).5.3. Diafragmas de madera.

- I(d).5.3.1. Modificación de la capacidad de corte.
- I(d).5.3.2. Diafragmas de placa estructural de madera.
- I(d).5.3.3. Diafragmas de tablas clavadas en diagonal.
- I(d).5.3.4. Diafragmas monocapa de tablas clavadas en diagonal.
 - I(d).5.3.4.1. Uniones a tope.
 - I(d).5.3.4.2. Diafragmas monocapa de tablas clavadas en diagonal.
- I(d).5.3.5. Diafragmas bicapa de tablas clavadas en diagonal.
- I(d).5.3.6. Cielorrasos estructurales con placas de roca de yeso.

I(d).5.4. Paredes de corte.

- I(d).5.4.1. Paredes de corte con tableros de madera.
- I(d).5.4.2. Paredes de corte con tablas de madera.
- I(d).5.4.3. Paredes de corte con placas aglomeradas.
- I(d).5.4.4. Paredes de corte con tableros de fibra de madera.
- I(d).5.4.5 Paredes de corte con revestimiento estructural de otros materiales.
 - I(d).5.4.5.1. Decalado de uniones.
 - I(d).5.4.5.2. Codales.
 - I(d).5.4.5.3. Clavado.
 - I(d).5.4.5.4. Uniones.
 - I(d).5.4.5.5. Enlistonado para revoque de yeso.
 - I(d).5.4.5.6. Revestimientos de yeso.

CAPÍTULO 6. DISEÑO POR FACTOR DE CARGA RESISTENCIA (tensiones últimas o LRFD)

I(d).6

I(d).6.1. Factor de diseño de carga-resistencia (LRFD).

CAPÍTULO 7. CONSTRUCCIÓN LIVIANA TRADICIONAL (CONVENCIONAL)

I(d).7

- I(d).7.1. Generalidades.
- I(d).7.2. Limitaciones.
- I(d).7.3. Líneas de arriostramiento.

- I(d).7.3.1. Espaciamiento.
- I(d).7.3.2. Uniones.
- I(d).7.3.3. Anclaje de la solera.
- I(d).7.3.4. Apoyo de una línea de arriostramiento.
- I(d).7.4. Diseños mixtos.
- I(d).7.5. Uniones, conectores y medios de unión.
- I(d).7.6. Soleras de fundación.
- I(d).7.7. Vigas.
- I(d).7.8. Correas de piso.
 - I(d).7.8.1. Apoyos.
 - I(d).7.8.2. Detalles de montaje.
 - I(d).7.8.3. Armado alrededor de aberturas.
 - I(d).7.8.4. Apoyos de tabiques internos portantes.
 - I(d).7.8.5. Estabilidad lateral.
 - I(d).7.8.6. Recubrimiento estructural del piso (Losas).
 - I(d).7.8.7. Ventilación.
- I(d).7.9. Armado de paredes.
 - I(d).7.9.1 Tamaño, altura y espaciamiento.
 - I(d).7.9.2. Detalles de montaje.
 - I(d).7.9.2.1. Solera superior.
 - I(d).7.9.2.2. Solera superior en paredes con parantes separados 600 mm.
 - I(d).7.9.2.3. Tabiques no portantes.
 - I(d).7.9.2.4. Solera inferior.
 - I(d).7.9.3. Arriostramiento.
 - I(d).7.9.3.1. Métodos tradicionales de arriostramiento.
 - I(d).7.9.3.2. Métodos alternativos de arriostramiento.
 - I(d).7.9.4. Pared corta sobre sótanos.
 - I(d).7.9.5. Aberturas en paredes exteriores.
 - I(d).7.9.5.1. Dinteles.
 - I(d).7.9.5.2. Apoyo de dinteles.
 - I(d).7.9.6. Aberturas en tabiques internos portantes.
 - I(d).7.9.7. Aberturas en tabiques internos no portantes.
 - I(d).7.9.8. Cañerías embebidas en la pared.
 - I(d).7.9.9. Refuerzos.
 - I(d).7.9.10. Cortes, muescas y entalladuras.
 - I(d).7.9.11. Agujeros taladrados.
 - I(d).7.9.12. Aislación térmica.
 - I(d).7.9.13. Precauciones contra fuego.
- I(d).7.10. Bastidores de techo y cieloraso.
 - I(d).7.10.1. Levantamiento por viento.
 - I(d).7.10.2. Luces admisibles para correas.
 - I(d).7.10.3. Luces admisibles para cabios.
 - I(d).7.10.4. Montaje de correas y cabios.
 - I(d).7.10.4.1. Uniones de correas y cabios.
 - I(d).7.10.4.2. Entalladuras y agujeros.

- I(d).7.10.4.3. Montaje alrededor de aberturas.
- I(d).7.10.5. Correas intermedias.
- I(d).7.10.6. Estabilidad lateral.
- I(d).7.10.7. Cabriadas.
 - I(d).7.10.7.1. Diseño.
 - I(d).7.10.7.2. Arriostramiento.
 - I(d).7.10.7.3. Modificaciones y alteraciones en cabriadas.
- I(d).7.10.8. Recubrimientos estructurales.
- I(d).7.10.9. Entablonado de techo.

CAPÍTULO 8. ESTRUCTURAS DE GRANDES LUCES

I(d).8

I(d).8.1. Generalidades.

I(d).8.2. Esquemas estructurales.

- I(d).8.2.1. Esquemas aportricados.
- I(d).8.2.2. Esquemas en arco.
- I(d).8.2.3. Esquemas reticulados.
- I(d).8.2.4. Pilotes de madera.
- I(d).8.2.5 Validez estructural.

I(d).8.3 Materiales.

- I(d).8.3.1. Madera maciza o aserrada.
- I(d).8.3.2. Madera Laminada encolada.
- I(d).8.3.3. Combinaciones de materiales basados en madera.
- I(d).8.3.4 Otros Materiales derivados de la madera.

I(d).8.4. Condiciones de diseño.

- I(d).8.4.1. Estructura de apoyo de la cubierta o techo.
- I(d).8.4.2. Estructura de apoyo de entresijos, galerías y elementos anexos.
- I(d).8.4.3 Estructura de arriostramiento horizontal.
- I(d).8.4.4. Estructura principal (arcos, pórticos o cabriadas).
- I(d).8.4.5. Cerramientos laterales.
 - I(d).8.4.5.1. Cerramientos laterales de madera.
 - I(d).8.4.5.1.1. Paneles de madera.
 - I(d).8.4.5.1.2. Estructura independiente y cubierta de cerramiento.
 - I(d).8.4.5.1.3. Otros.
 - I(d).8.4.5.2. Cerramientos laterales de mampostería.
 - I(d).8.4.5.3. Cerramientos laterales de hormigón.
 - I(d).8.4.5.4. Cerramientos laterales metálicos.
- I(d).8.4.6. Columnas.
 - I(d).8.4.6.1. Columnas prismáticas de sección cuadrangular.
 - I(d).8.4.6.2. Columnas redondas.
 - I(d).8.4.6.3 Columnas ahusadas.
 - I(d).8.4.6.4 Columnas con espaciadores.
 - I(d).8.4.6.5 Columnas armadas.
 - I(d).8.4.6.6 Columnas con alas.

I(d).8.5 Uniones.

I(d).8.5.1 Uniones con platabandas.

I(d).8.5.1.1 Uniones con platabandas de madera.

I(d).8.5.1.2 Uniones con platabandas metálicas.

I(d).8.5.2 Uniones con herrajes metálicos.

I(d).8.5.3 Medios de unión.

I(d).8.5.3.1 Bulones y varillas roscadas.

I(d).8.5.3.1.1 Línea de bulones.

I(d).8.5.3.1.2 Separación entre bulones y a los bordes.

I(d).8.5.3.1.3 Carga admisible.

I(d).8.5.3.2 Tirafondos.

I(d).8.5.3.3 Anillos y placas.

I(d).8.5.3.4 Clavos.

I(d).8.5.4 Unión de clave y base de arcos.

I(d).8.6 Deformaciones.

I(d).8.6.1 Deformación por carga.

I(d).8.6.2. Deformación por diferencial de temperaturas.

I(d).8.6.3. Deformación por diferencial de humedad.

I(d).8.7 Cálculo resistente.

I(d).8.8 Resistencia al fuego.

I(d).8.9 Planos y documentación de diseño de estructuras.

APÉNDICE 1 GLOSARIO

APÉNDICE 2 GRÁFICOS, CUADROS Y TABLAS.

<p style="text-align: center;">Anexo I Documento Complementario del Código de la Edificación Nº I (a)</p>
--

**REGLAMENTO SOBRE ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERIA Y
SUELOS.**

TITULO 1.
SUELOS Y FUNDACIONES.

CAPÍTULO 1.
TERRAPLENAMIENTOS.

I(a).1.1.

I(a).1.1.1. Predios con suelo bajo nivel oficial.

Un predio cuyo suelo tenga un nivel inferior al oficial debe ser terraplenado. Si el predio tiene frente a una calle pavimentada, el terraplenamiento se debe efectuar dentro de los seis meses de terminado el pavimento salvo que queden cumplidas las disposiciones especiales para determinar el nivel de terreno, patios y locales.

La Autoridad de Aplicación debe emplazar al Propietario o Comitente para el cumplimiento de esta obligación. Vencido el plazo, el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires puede ejecutar a costa del Propietario o comitente los trabajos requeridos.

I(a).1.1.2. Ejecución del terraplenamiento.

El terraplenamiento se efectúa por capas hasta una altura tal que tenga en cuenta el esponjamiento de la tierra, de manera que la acción del tiempo dé por resultado el nivel definitivo. El terraplenamiento debe dejar el suelo uniforme y no permitir el estancamiento de las aguas ni su escurrimiento a un predio lindero con pendiente mínima del 1% hacia la calzada bajo acera.

Si el terraplenamiento se efectúa en contacto con edificación existente, se debe ejecutar la aislación hidrófuga correspondiente. El material para el terraplén no debe contener materia orgánica o nociva.

CAPÍTULO 2 EXCAVACIONES

I(a).1.2.

I(a).1.2.1. Desmontes.

Todo predio cuyo suelo está elevado sobre la rasante del nivel oficial puede ser desmontado. El nivel lo fija la Autoridad de Aplicación, la cual puede exigir la intervención de un Profesional matriculado cuando, por razones técnicas lo estime necesario.

El suelo del desmonte se debe terminar de modo que quede uniforme y no permita el estancamiento de las aguas.

I(a).1.2.2. Excavación que afecta a un predio lindero o a la vía pública.

Cuando se realiza una excavación, deben preverse los apuntalamientos necesarios para evitar que la tierra del predio lindero o de la vía pública, caiga en la parte excavada antes de haberse provisto los soportes o sostenes definitivos de los costados de la excavación.

No debe profundizarse una excavación si no se ha asegurado el terreno en la parte superior.

I(a).1.2.3. Excavación que afecta a estructuras adyacentes.

Si una estructura puede ser afectada por una excavación debe intervenir un profesional matriculado.

Se debe preservar y proteger de daños a toda estructura, propia o lindera, cuya seguridad pueda ser afectada por una excavación.

I(a).1.2.4. Excavación que pueda causar daño o peligro.

La excavación que afecta a linderos o a la vía pública debe ser terminada dentro de los 180 días corridos a partir de la fecha de su comienzo. La Autoridad de Aplicación puede acordar plazos mayores para obras de

magnitud. Se debe dar intervención a la Dirección General Guardia de Auxilio y Emergencias u organismo que cumpla esa función.

La excavación no debe provocar en estructuras resistentes, instalaciones ni cimientos, situaciones de daño con peligro potencial. El responsable debe efectuar las correcciones que correspondan y adoptar a juicio de la Autoridad de Aplicación, las previsiones necesarias para que no ocasionen daños ni entrañen peligro a personas, predios linderos o vía pública.

I(a).1.2.5. Ejecución de las excavaciones.

Las excavaciones se deben ejecutar asegurando la estabilidad de los taludes y cortes verticales practicados. Sólo pueden dejarse en forma permanente, sin sostén para soportar el empuje, los taludes inclinados calculados en base a los parámetros de resistencia al corte que corresponde aplicar según resulte del estudio de suelos.

Si el estudio de suelos lo permite, pueden practicarse cortes verticales sin apuntalamiento temporario siempre que su longitud no sea mayor a 2 m. Entre cortes parciales contiguos deben dejarse banquetas de una longitud no menor que la del corte y de un espesor medido en el coronamiento de las mismas no menor a la mitad del corte, ni menor a 1 m y terminadas con el talud recomendado por estudio de suelos. Los cortes deben ser apuntalados con estructuras temporarias capaces de resistir un empuje según lo determinado en las normas sobre el empuje de las tierras.

Si se realizan excavaciones junto a edificios o estructuras linderas se deben considerar las sobrepresiones provenientes de zapatas, soleras o losas de fundación y sobrecargas.

Los procesos de bombeo o drenaje deben ser programados con anticipación con el objeto de determinar las acciones temporarias o permanentes que puedan ocasionar sobre estructuras existentes contiguas.

En caso de verter las aguas provenientes del bombeo en las cunetas de la calzada, si corresponde se deben guiar los efluentes hasta el primer sumidero.

Estos procesos de abatimiento deben estar avalados por un especialista.

CAPÍTULO 3 **SUELOS APTOS PARA CIMENTAR.**

I(a).1.3.

I(a).1.3.1. Definición.

Se consideran terrenos resistentes o aptos para cimentar, los indicados por el Estudio de Suelos. La Autoridad de Aplicación puede exigir los ensayos de los terrenos que considere necesarios para justificar los coeficientes de trabajo y los procedimientos constructivos.

I(a).1.3.2. Exigencias del estudio de suelos.

El estudio de suelos debe hacerse en toda obra, excepto aquella que conste de planta baja y un piso, sin sótano. No obstante, la Autoridad de Aplicación puede exigir la realización de un estudio de suelo en todos aquellos casos que lo considere necesario.

I(a).1.3.3. Naturaleza del estudio de suelos.

El estudio de suelos comprende la ejecución de perforaciones para obtener muestras adecuadas para ser ensayadas en laboratorio a fin de determinar las propiedades físicas y mecánicas pertinentes que conduzcan a la confección de un perfil resistente del terreno.

I(a).1.3.4. Perforaciones profundidad.

El número de perforaciones, como mínimo dos y su profundidad, son determinadas por el profesional en función de la naturaleza del problema.

Las perforaciones se ubican teniendo en cuenta la distribución de cargas que la estructura trasmite al suelo. Como mínimo las dos terceras partes de su número total se sitúan dentro del área cubierta por la obra. Las que se sitúan fuera no pueden estar alejadas en más de 10 m respecto de los límites de la construcción.

I(a).1.3.5. Profundidad de los ensayos.

Son determinadas por el especialista y teniendo en cuenta el tipo de obra y el suelo.

I(a).1.3.6. Extracción de muestras y ensayos de laboratorio.

La extracción de muestras del terreno a analizar es efectuada de acuerdo con las características del suelo.

Los ensayos que se realizan son aconsejados por la técnica en cada caso. El profesional actuante como ejecutor del estudio del suelo asume la responsabilidad por el desempeño de estas tareas.

I(a).1.3.7. Informe Técnico.

El informe técnico, debe ser firmado por un profesional con la incumbencia reconocida por el título y matriculado en el Consejo Profesional correspondiente, contiene una descripción de la labor realizada y proporciona los resultados obtenidos incluyendo, como mínimo, los siguientes datos:

- a)** Un plano con la ubicación de cada una de las perforaciones y la cota del terreno referido al nivel vereda, de las respectivas bocas de iniciación.
- b)** El método de perforación utilizado.
- c)** El saca testigos empleado.
- d)** Las cotas de extracción de las muestras.
- e)** La resistencia a penetración.
- f)** Los resultados de los ensayos de laboratorio.
- g)** La clasificación de los suelos de acuerdo con el sistema unificado de clasificación.
- h)** Ubicación de la napa freática indicando cómo y cuándo se determinó su nivel.
- i)** Las recomendaciones necesarias para el dimensionamiento de las cimentaciones y la confección del plan de excavaciones y materiales de construcción e instalación y ejecución de obras, revoques, revestimientos, contrapisos, pisos, techos y materiales complementarios, y su eventual apuntalamiento y abatimiento de napas si correspondiere.

CAPÍTULO 4 CIMIENTOS.

I(a).1.4.

I(a).1.4.1. Distribución de las cargas en cimientos.

La carga que actúa sobre el cimiento debe ser absorbida de modo que se transmita al terreno sin rebasar las tensiones máximas permitidas. Deben adoptarse las precauciones que fuesen necesarias para evitar que los asientos lleguen a causar daños a la obra y a estructuras linderas o cercanas durante o después de la construcción.

I(a).1.4.2. Ensayos de suelos para cimentar.

En los casos de ensayos de suelos para cimentar se debe proceder conforme a lo establecido sobre suelos.

I(a).1.4.3. Profundidad mínima de zapatas.

Las profundidades mínimas de zapatas son las siguientes:

- a)** Muro interior que no sea de sostén: 0,30 m. medidos desde el suelo próximo más bajo.
- b)** Muro interior de sostén, muro de fachada secundaria y bases interiores de estructura: 0,80 m., medidos desde el plano superior del solado próximo terminado más abajo y no menos que 0,50 m. medidos debajo del plano inferior del contrapiso adyacente más bajo.
- c)** Muros y bases de estructura ubicados rasando la línea divisoria entre predios: 1,00 m., medido desde el plano superior del solado próximo terminado más abajo, y no menos que 0,70 m. medidos debajo del plano inferior del contrapiso adyacente más bajo.
- d)** Muro de fachada principal y bases de estructura ubicadas sobre la L.O.: 1,00 m. medido desde el nivel del cordón.

e) Muro de cerca de espesor no inferior a 0,22 m.: 1,00 m., medido desde el suelo próximo más bajo. Cuando el espesor sea menor, el cimiento puede tener 0,60 m. de profundidad siempre que el alto de la cerca no exceda los 3,00 m.

f) Muro de sótano: 0,30 m., medidos desde el fondo de la excavación.

g) Plano inferior de las vigas o intradós de los arcos, cuando un muro se apoye sobre pilares u otros elementos:

I. Para el caso del Inciso a): 0,30 m.;

II Para el caso de los Incisos b), c) y e): 0,60 m.;

III. Para el caso del Inciso d): 1,00 m.

Estas profundidades se deben medir de igual modo que el establecido en los incisos precitados o deben ser las determinadas por el Estudio de Suelos, considerando los efectos, tensión-deformación, y la no alterabilidad por agentes externos.

I(a).1.4.4. Perfil para cimientos sobre la línea Oficial.

Las zarpas, zapatas y tabiques de panderete de los cimientos no pueden avanzar fuera de la L.O. hasta la cota - 4 m., medida desde el nivel del cordón de la acera. Por debajo de esa cota .pueden avanzar hasta 1/5 de su profundidad, con un máximo de 1 m. sin exceder un plano vertical coincidente con la cara exterior del cordón.

Dichas construcciones deben respetar las instalaciones existentes de los servicios públicos y sus acometidas.

I(a).1.4.5. Bases a diferentes cotas.

Si las bases o zapatas están en terrenos en declive o los fondos de los cimientos están a diferentes niveles o a distintos niveles de las bases de estructuras adyacentes, los planos deben incluir secciones transversales mostrando la situación relativa.

I(a).1.4.6. Bases próximas a sótanos o excavaciones.

Debe tomarse en cuenta la influencia de la presión transmitida al terreno por cimientos de edificios cercanos a sótanos o excavaciones.

Toda base a nivel superior que el del fondo de un sótano o excavación no puede distar del muro o paramento de la excavación menos que la diferencia

de niveles. Esta obligación puede ser reemplazada por obras capaces de resistir el empuje, según se dispone con relación a los muros de contención.

CAPÍTULO 5. **BASES DE DISTINTOS MATERIALES.**

I(a).1.5.

I(a).1.5.1. Bases de hormigón simple.

Puede usarse el hormigón simple cuando el espesor de la base es de 0,20 m. como mínimo después de apisonado. En caso de ensanche progresivo, las capas deben seguir la línea de un talud inclinado no menos de 60° respecto de la horizontal. El ancho no puede ser inferior al del muro o pilar que soporte.

I(a).1.5.2. Bases de albañilería.

La base de un pilar o de un muro de espesor mayor a 0,10 m. debe ser ensanchada como mínimo en medio ladrillo sobre el espesor de esos pilares o muros.

Las zarpas deben tener una altura mínima de cuatro hiladas para ladrillos comunes y tres hiladas para ladrillos prensados o de máquina.

I(a).1.5.3. Pilares de cimientos.

Un pilar para cimiento debe tener una dimensión transversal mínima de 0,60 m. y su construcción debe asegurar una masa compacta de albañilería.

I(a).1.5.4. Pilotaje. Generalidades.

La hincada de los pilotes se debe efectuar de modo de asegurar su verticalidad y la posición fijada en los planos. Se admite como máximo un desplazamiento horizontal de 10 cm. y una desviación vertical del 2%.

En caso de producirse un desplazamiento o una desviación mayor, el proyecto del cimiento debe ser recalculado y modificado para soportar las fuerzas excéntricas y horizontales resultantes, debiendo hincarse pilotes adicionales, si fuera necesario. Los pilotes rotos deben ser desechados.

Se deben vincular los extremos superiores de los pilotes mediante un macizo de hormigón armado denominado cabezal que sirva de elemento de transferencia entre columna y pilotes.

No puede disponerse un pilote único por cabezal. Los cabezales deben vincularse entre sí mediante estructuras de arriestramiento según dos direcciones octogonales capaces de absorber un esfuerzo de por lo menos 1/10 de la carga axial de la columna o pie de pórtico salvo que por cálculo se justifique un valor menor.

La capacidad máxima de trabajo de todo pilote, que depende del Estudio de Suelos, debe ser la carga sobre el pilote aplicada concéntricamente en dirección de su eje longitudinal. El sistema de pilotaje se debe someter a la aprobación de la Autoridad de Aplicación, la que puede supeditarla a la hinca y prueba de un pilote de ensayo. La Autoridad de Aplicación debe autorizar el sistema que, concuerde con las proximidades del emplazamiento de la obra y disminuya las molestias.

I(a).1.5.5. Materiales para la ejecución de pilotes.

Para la ejecución de los pilotes pueden usarse los siguientes materiales.

a) Pilotes de madera:

Se debe cumplir con el tratamiento de la madera considerado en el Documento Complementario del Código de la Edificación N° I (d).

b) Pilotes de hormigón:

Los pilotes de hormigón armado deben ser calculados siguiendo las prescripciones establecidas en los Reglamentos Técnicos.

- I. Pilotes prefabricados: Un pilote previamente fabricado o moldeado antes de su hinca, debe ser proyectado para permitir su transporte, debiendo verificarse su armadura.
- II. Pilotes colados en el terreno en su posición definitiva: Un pilote colado en el terreno debe ser ejecutado de modo que asegure su continuidad, la exclusión de toda sustancia extraña y evitar torcimientos o perjuicios a los pilotes próximos ya terminados. Debe cuidarse que durante el colado, la armadura conserve su correcta posición y no resulte dañada.

TÍTULO 2.
ESTRUCTURAS EN ELEVACIÓN. MUROS.

CAPÍTULO 1
GENERALIDADES.

I(a).2.1.

I(a).2.1.1. Normas para el cálculo.

Son las siguientes:

a) Los coeficientes admisibles de trabajo para distintas clases de albañilería, elementos metálicos, de hormigón simple y armado y madera; las sobrecargas para techos y entrepiso de diferentes locales según su destino; los pesos específicos y demás elementos analíticos que intervienen en los cálculos de resistencia y estabilidad, son establecidos por los Anexos Técnicos.

b) La elección del procedimiento de cálculo es libre, siempre que no contradiga disposiciones del presente Reglamento.

I(a).2.1.2. Sistemas y materiales autorizados.

En la ejecución de una estructura permanente se pueden utilizar, de conformidad con los Anexos Técnicos, los siguientes sistemas y materiales: albañilería de ladrillos certificados, albañilería de piedra, sillería de piedra, hormigón simple y armado, acero estructura y madera.

Pueden utilizarse otros sistemas y materiales que cuenten con la debida certificación conforme el sistema establecido en el Código o bien con el Certificado de Aptitud Técnica otorgado por la Subsecretaría de Vivienda de la Nación.

I(a).2.1.3. Conservación de los límites del predio.

La estructura resistente debe proyectarse y ejecutarse dentro de los límites del predio.

Un muro divisorio con su propio cimiento puede asentarse en ambos predios colindantes.

Los muros privativos contiguos a predios linderos, sean o no resistentes, deben proyectarse y ejecutarse dentro del propio predio.

I(a).2.1.4. Sobrecarga de cálculo en los entrepisos.

Las sobrecargas tenidas en cuenta en el proyecto para el cálculo de los entrepisos de los locales destinados a comercio, trabajo y depósito, deben consignarse como se establece en el Artículo vinculado a “Constancia de las sobrecargas”.

I(a).2.1.5. Apoyo de vigas en muros.

En las azoteas y en los techos y entrepisos, los tirantes y vigas deben apoyarse en los muros en la forma fijada por los Anexos Técnicos. En los muros divisorios el apoyo no puede rebasar el límite del predio.

CAPÍTULO 2 DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LAS ESTRUCTURAS.

I(a).2.2.

I(a).2.2.1. Normas para la ejecución.

Los detalles que deben observarse en la ejecución de las estructuras están establecidos en los Reglamentos Técnicos, especificaciones y normas de calidad.

I(a).2.2.2. Uso de estructuras existentes.

Una estructura existente construida según las disposiciones vigentes en el momento de su ejecución puede ser usada en obra nueva si así lo determina el profesional responsable de la obra.

CAPÍTULO 3 MUROS.

I(a).2.2.

I(a).2.3.1. Ejecución.

Un muro debe levantarse con regularidad, aplomado y alineado de acuerdo a reglas de arte. Los materiales y despieces deben responder, según su uso, a las prescripciones de este Reglamento y Normas IRAM que dicte o apruebe la Autoridad de Aplicación. Las juntas deben ser llenadas perfectamente con mezcla, y su espesor promedio 1 m de altura no debe exceder de 0,015 m.

I(a).2.3.2. Preservación contra la humedad.

En todo muro se debe colocar una capa hidrófuga para preservarlo de la humedad y para que sirva para aislar el muro de cimentación de la parte elevada.

Las capas hidrófugas horizontales deben ubicarse una por debajo del nivel del contrapiso y otra por encima, dichas capas deben unirse, en cada paramento, con un revoque hidrófugo vertical, formando el cajón hidrófugo.

Está prohibido el empleo de los muros, tabiques o pisos como parte integrante de maceteros o canteros. Está permitida la ventilación entre maceteros y muros, tabiques o pisos.

I(a).2.3.3. Traba.

La traba entre ladrillos, sillería o mampuesto debe ejecutarse de modo que las juntas verticales no coincidan en la misma plomada en dos hiladas sucesivas.

La traba entre muros y refuerzos o contrafuertes debe hacerse hilada por hilada de modo de conseguir un empotramiento perfecto. La traba de un muro nuevo con otro existente debe hacerse por medio de anclajes metálicos.

I(a).2.3.4. Anclaje.

Los paños de muros que se encuentren limitados por vigas, columnas, losas y entrepisos deben anclarse a las columnas mediante barras metálicas, con una distancia máxima entre sí de 0,50 m.

I(a).2.3.5. Encadenado.

Los muros con cimientos constituidos de emparrillados, pilotines, que no apoyen directamente sobre el suelo, deben tener un encadenado o viga de

fundación. Un muro de sostén que recibe cargas concentradas, debe tener un encadenado de cintura a la altura de la aplicación de esas cargas.

I(a).2.3.6. Relleno.

Los materiales usados en el relleno de muros no se deben tomar en cuenta en el cómputo de su espesor ni en el cálculo de su resistencia.

I(a).2.3.7. Sostén durante su construcción.

Un muro durante su construcción debe ser apuntalado convenientemente.

I(a).2.3.8. Pilares y pilastras.

Un pilar o una pilastra deben ser construidos en albañilería maciza, con mortero de cemento según Norma IRAM de Morteros. Cuando reciba cargas concentradas debe verificarse su esbeltez de acuerdo con las prescripciones contenidas en los reglamentos de cálculo.

No se debe efectuar canalizaciones, huecos o recortes en un pilar ni en una pilastra de sostén.

I(a).2.3.9. Dinteles y arcos.

La parte superior de una abertura debe ser cerrada por un dintel o arco y sus apoyos deben penetrar por lo menos 0,15 m en los pies derechos de la abertura.

Un arco de mampostería debe ejecutarse con una flecha o peralte mínima de 1/20 de la luz libre y ser proyectado para soportar la carga sobrepuesta.

I(a).2.3.10. Recalce.

Se debe hacer un recalce después de apuntalar sólidamente el muro. Los pilares o tramos de recalce que se ejecuten simultáneamente deben tener un frente máximo de 1,20 m y ser ejecutados con mezcla de cemento Pórtland de las proporciones establecidas en Normas IRAM de Morteros. El recalce debe realizarse después de las 72 horas de construido el muro.

CAPÍTULO 4 **MUROS DE MATERIALES NO CERÁMICOS.**

I(a).2.4.

I(a).2.4.1. Muros de hormigón y de bloques de hormigón.

Un muro puede construirse en hormigón o con bloques huecos o macizos de hormigón.

Los bloques de hormigón deben estar certificados cumplir las normas de calidad que autorice la Autoridad de Aplicación.

I(a).2.4.2. Muros de piedra.

Un muro de piedra debe ejecutarse conforme las condiciones generales prescriptas en este Reglamento para los muros.

Las piedras pueden unirse sin mezcla, en cuyo caso las caras de contacto deben identificarse perfectamente de acuerdo a reglas de arte.

Los muros de piedra que sean de sostén o de fachada deben tener como mínimo espesores equivalentes a los que correspondan para la albañilería de ladrillos comunes macizos.

I(a).2.4.3. Muros de ladrillos no cerámicos.

Un muro puede construirse con otros sistemas o materiales si están debidamente Certificados por una norma de calidad reconocida por la Autoridad de Aplicación.

CAPÍTULO 5 **MUROS DIVISORIOS.**

I(a).2.5.

I(a).2.5.1. Material, espesor y rebajos.

Un muro divisorio entre predios que en cualquier nivel cierra partes cubiertas, debe ser construido en albañilería de ladrillos certificados o de piedra. El espesor de un muro divisorio puede ser de 0,45 m o de 0,30 m en cuyos casos sólo se permiten los siguientes cortes o rebajos para instalaciones:

- a) Muros de 0,45 m de espesor en:**
 - I. Conductos para chimeneas y ventilaciones.
 - II. Rebajos hasta una altura de 2,00 m medidos desde el solado, en un ancho equivalente a la mitad de la longitud del muro en cada local y no más de 2,00 m por cada unidad y una profundidad máxima de 0,15 m. Estos rebajos deben estar separados por lo menos 2,00 m. El paramento de la pared rebajada debe ser revestido de un material amortiguador de ruidos de una eficacia equivalente al espesor faltante.
 - III. Cortes hasta el eje divisorio, para colocar estructura resistente.
 - IV. Canaletas para alojar tubería de agua corriente, gas, electricidad y calefacción.

- b) Muros de 0,30 m de espesor en:**
 - I. Cortes hasta el eje divisorio para colocar estructura resistente;
 - II. Canaletas de no más de 0,05 m de profundidad para alojar tubería de agua corriente, gas, electricidad y calefacción.

I(a).2.5.2. Construcciones sin apoyar en muro divisorio existente.

Si se construye sin apoyar en un muro divisorio existente puede levantarse un nuevo muro adosado y sin trabar con aquél, cuidando que el espacio entre ambos muros sea estanco.

I(a).2.5.3. Cercas divisorias de albañilería u hormigón.

Una cerca divisoria entre predios puede construirse en albañilería u hormigón de cualquier espesor siempre que:

- a) Tenga no más que 3,00 m de altura medidos desde el predio más elevado;**

- b) Tenga, a distancias no mayores que 3,00 m, pilares o pilastras que con el muro formen secciones de 0,30 m x 0,30 m o bien otras estructuras de resistencia equivalente;**

- c) Casos especiales:**
 - I. En los distritos donde es obligatorio el retiro de la fachada para formar jardín al frente, en las partes que limitan las áreas no

edificables, la cerca divisoria debe realizarse igual a la exigida sobre la L.O. Esta cerca puede seguir la pendiente eventual del talud que salva desniveles;

- II. En los predios que dan sobre la Av. Perito Moreno, las cercas entre predios comprendidos en la zona no edificable deben tener una altura máxima de 1,10 m. y murete máximo de 0,40 m medidos desde el nivel de la acera. Pueden ser ejecutadas en la forma establecida para las cercas al frente.
- III. La cerca de un predio lindante con el “Museo Caminito” debe tener una altura uniforme igual a 3,00 m medidos desde el solado del “Museo”. Los paramentos exteriores de estas cercas se consideran la propiedad del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que puede utilizarlos para fijar obras de arte u otros elementos decorativos, quedando su conservación y vigilancia a cargo del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- IV. En toda el área delimitada por las calles: José Cubas, Segurola, Navarro, Joaquín V. González, Nueva York, Llavallol, en sus predios frentistas a ambas aceras; y en la calle Gutenberg en los predios frentistas a la acera Sud, los cercos divisorios entre predios, al frente, deben ser setos vivos con una altura de 1,80 m, complementados con alambre tejido de malla hexagonal de igual altura.

I(a).2.5.4. Medidores de gas y de electricidad en muros o cercas divisorios.

En muros o cercas divisorios entre predios pueden efectuarse nichos o rebajos para medidores de gas o de electricidad. La profundidad de estos nichos puede alcanzar el espesor del muro solamente en la superficie indispensable del paramento.

I(a).2.5.5. Reparación de muros divisorios. Ejecución compulsiva por el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Todo hueco, canaleta, rotura, falta de protección hidrófuga, revoque o deterioro que, de algún modo afecte a un muro divisorio, como consecuencia de una obra o debido a la acción del tiempo, debe ser reparado de acuerdo a las reglas del arte, inmediatamente después de producido, de manera que presente un paramento completamente liso y uniforme y cuya terminación debe ser a base de revestimientos o pintura.

Si no obstante haberse intimado al responsable a subsanar dichas anomalías, el mismo no da cumplimiento a los trabajos necesarios, encontrándose comprometida la estética urbana, el Gobierno de la Ciudad Autónoma de

Buenos Aires debe proceder a realizarlos por administración y a costa del titular del dominio, sin perjuicio de aplicar al mismo y al constructor actuante, si lo hubiere, las penalidades vigentes.

I(a).2.5.6. Muros de cerca en el interior de un predio.

Un muro de cerca en el interior de un predio, no debe rebasar los 2,20 m de altura medidos sobre el suelo o solado más elevado.

I(a).2.5.7. Muros con carga excepcional.

Los espesores mínimos de muros de sostén que se establecen en este Reglamento, sólo pueden usarse si el cálculo no determina dimensiones mayores.

I(a).2.5.8. Carga útil de muros divisorios.

Un muro divisorio no puede ser cargado en cada predio con más del 50% de su capacidad portante.

I(a).2.5.9. Muros de contención.

El espesor mínimo de un muro de contención esta establecido en los artículos respectivos aun cuando sirva de sostén o división entre predios. Se debe justificar el espesor adoptado mediante cálculos de resistencia.

El empuje horizontal debe ser determinado según se indica en “Empuje de las tierras” para el tipo de suelo en consideración.

Las sobrepresiones producidas por zapatas, soleras o losas de fundación, las sobrepresiones horizontales de cálculo no pueden ser inferiores a los valores resultantes del Estudio de Suelos.

Un muro de contención debe tener durante su ejecución barbacanas a nivel del suelo más bajo que faciliten el drenaje del agua.

El relleno a efectuar entre el terreno natural y el muro de contención debe ser realizado con hormigón fluido, suelo cemento u hormigón pobre con un mínimo de 150 Kg. de cemento por m³ de mezcla.

I(a).2.5.10. Muros con sobrecarga lateral.

Si sobre un muro se produce un empuje lateral se debe justificar su espesor mediante un cálculo de resistencia. En el paramento del muro se debe indicar en forma visible y permanente la altura hasta la cual se ha previsto el empuje.

Cuando un muro corresponda a depósitos de materiales a granel o en estiba y el empuje lateral no hubiera sido previsto, debe colocarse sobre el paramento en forma visible y permanente la leyenda: "Prohibido apoyar contra la pared".

CAPÍTULO 6 **ESPEORES MÍNIMOS DE MUROS DE SOSTÉN.**

I(a).2.6.

I(a).2.6.1. Muros macizos de ladrillos comunes.

El espesor de un muro macizo de ladrillos comunes depende de la cantidad y altura de los pisos a soportar. Los valores mínimos son los siguientes:

- a)** 0,30 m para el piso superior;
- b)** 0,30/0,45 m para el piso inmediato inferior;
- c)** 0,45 m para los dos pisos subsiguientes en orden descendente;
- d)** 0,60 m para los dos subsiguientes;
- e)** 0,75 m para los demás.

La indicación 0,30/0,45 m significa que el muro debe poseer un espesor de 0,30 m si tuviera aberturas o vanos que interesan menos que 1/2 de su longitud medidos acumulativamente en proyección horizontal; en caso contrario el espesor debe ser de 0,45 m.

Los espesores que se consignan responden al muro revocado. Cuando falte el revoque en algún paramento el cómputo del espesor total se admite una diferencia en menos de 0,01 m por cada paramento no revocado.

Si un piso tiene una altura superior a 5,00 m se computa como de dos pisos.

Todo muro debe poder acreditar la resistencia de acuerdo a la carga prevista.

I(a).2.6.2. Muros de ladrillos especiales.

Los espesores mínimos establecidos para el empleo de ladrillos comunes, cuando se utilicen ladrillos especiales, pueden reducirse de acuerdo con las siguientes equivalencias:

Ladrillos macizos					
<i>Espesor de muro revocado en ambos paramentos en metros:</i>					
Comunes.....	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75
De máquina, prensados o sílico-calcareos.	0,13	0,24	0,35	0,46	0,57
De hormigón.....	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50

Cuando falte el revoque en algún paramento, el cómputo del espesor total se admite con una diferencia en menos de 0,01 m por cada paramento no revocado.

Cuando se apruebe el CIRSOC 501 “Reglamento de Estructuras de Mampostería, los muros de ladrillos especiales se regirán por el mismo.

I(a).2.6.3. Muros de medio ladrillo macizo.

Un muro con espesor de medio largo de ladrillo macizo puede servir de sostén, siempre que su altura medida desde el solado no sea superior a 2,60 m, su longitud no mayor que 2,50 m, soporte sólo una azotea o techo y tenga una viga de cintura o encadenado a la altura de la aplicación de las cargas.

Debe cumplirse lo establecido en “Espesores mínimos de muros no cargados”, teniendo en cuenta el uso del local.

I(a).2.6.4. Mezcla en muros de sostén.

En un muro de sostén debe emplearse la mezcla según las proporciones establecidas en los Reglamentos Técnicos.

I(a).2.6.5. Espesores de muros no cargados.

El espesor mínimo de un muro de ladrillos o bloques depende de la relación entre su altura y la longitud entre pilares o contrafuertes; su valor es el siguiente:

Altura	Espesor mínimo con revoque en dos paramentos
Hasta 1.00 m	0,06 m
De 1.01 m a 2,50 m	0,08 m
De 2,51 m a 3,50 m	0,10 m
De 3,51 m a 4,50 m	0,15 m

La longitud de un paño de muro comprendido entre pilares o contrafuertes no debe exceder los 4 m cualquiera sea su altura.

Los pilares o contrafuertes pueden considerarse sustituidos por muros transversales o columnas trabados con el muro dentro de las distancias establecidas.

En muros exteriores de espesor menor que 0,15 m no se permiten nichos.

I(a).2.6.6. Espesores de cercas interiores.

Si una cerca se construye con menor espesor que 0,30 m. debe haber a una distancia máxima de 3,00 m, pilares o pilastras que con el muro formen secciones de 0,30 m x 0,30 m. u otras estructuras de resistencia equivalente.

I(a).2.6.7. Uso de muros existentes.

Un muro existente construido puede ser usado en obra nueva, ajustándose a este Reglamento.

I(a).2.6.8. Muros privativos contiguos a predios linderos.

Estos muros pueden construirse en reemplazo de los muros divisorios y ser utilizados por el propietario del predio en el cual están emplazados.

No deben contener conductos en su espesor, pudiendo instalarse tubería para agua corriente, gas, electricidad y calefacción.

Un muro privativo puede ejecutarse de 0,15 m de espesor en ladrillos macizos comunes o con otros materiales o espesores. En todos los casos debe cumplirse con los siguientes requisitos:

- a) Tener una resistencia a la rotura o al pandeo no menor que 20 Kg/cm^2 referida a la sección transversal total del muro.
- b) Tener una resistencia al impacto de una carga de 50 Kg. como mínimo, aplicada en caída libre, desde una altura de 1,00 m en el medio de sus luces reales.
- c) Tener una transmitancia térmica no menor que $K = 1,85$.
- d) Tener una absorción sonora o amortiguación acústica no inferior a 40 db.
- e) Tener una resistencia al paso del fuego similar a la de un muro de ladrillos macizos comunes de 0,15 m de espesor revocado en los dos paramentos.
- f) Tener una protección hidrófuga adecuada.

Para erigir un muro privativo contiguo a predio lindero se debe previamente presentar una memoria descriptiva del sistema adoptado que merezca la aprobación previa de la Autoridad de Aplicación. La memoria no es necesaria cuando el sistema haya sido aprobado según lo establecido en "Sistemas y materiales de construcción e instalación" debiendo en tal caso citarse la resolución respectiva.

El Propietario que edifique en un predio lindero a otro que tiene un muro privativo construido de acuerdo con el presente artículo, debe asegurar la estanqueidad de la junta entre ambos muros y evitar los efectos de la humedad.

I(a).2.6.9. Muros y tabiques con refuerzos especiales.

Si se construyen edificios nuevos o se adaptan en los existentes servicios de salubridad especiales que requieran amurar barras de apoyo usadas para la aproximación o traslado a los artefactos sanitarios por personas con discapacidad temporal o permanente en los muros y tabiques de materiales cerámicos, de hormigón, bloque huecos o macizos de hormigón, madera, yeso, metálicos o cualquier otro material aceptado por este Reglamento, se deben tomar los recaudos correspondientes para reforzar los distintos materiales para evitar el desprendimiento de dichas barras que deben ser sometidas a un esfuerzo de 1.000 N.

I(a).2.6.10. Muros exteriores.

Los muros exteriores deben cumplir con la transmitancia térmica (K) exigida en Reglamentos Técnicos. No deben presentar riesgo de condensación, verificándose la protección acústica contra ruidos.

<p style="text-align: center;">Anexo I Documento Complementario del Código de la Edificación N° I (b)</p>
--

REGLAMENTO SOBRE ESTRUCTURAS DE ACERO

I(b).1. Reglamentos Obligatorios. Transitoriedad.

La ejecución de Estructuras de Acero debe cumplir con los siguientes reglamentos:

- a)** Reglamento CIRSOC 101: “Reglamento Argentino de Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de Estructuras de Edificios” (Julio de 1982).
- b)** Reglamento CIRSOC 102: “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones” (Diciembre de 1984).
- c)** Reglamento INPRES-CIRSOC 103: “Reglamento Argentino para las Construcciones Sismorresistentes”.
- d)** Reglamento CIRSOC 301: “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios” (Julio de 1982).
- e)** Reglamento CIRSOC 302: “Fundamentos de Cálculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio en las Estructuras de Acero” (Julio de 1982).
- f)** Reglamento CIRSOC 304: “Estructuras de Acero Soldadas” (Diciembre 1992).
- g)** Reglamento CIRSOC 306: “Estructuras de Acero para Antenas” (Diciembre 1992).

La vigencia de estos Reglamentos caduca a partir del año de la promulgación de éste Código con excepción de c) Reglamento INPRES-CIRSOC 103 y g) del Reglamento CIRSOC 306.

I (b). 2. Reglamentos Obligatorios al año de Publicación.

Los Reglamentos que a continuación se detallan entran en vigencia a partir del año de la Publicación de éste Código.

a) Reglamento CIRSOC 101-2005: “Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras”.

b) Reglamento CIRSOC 102-2005: “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones”.

c) Reglamento INPRES-CIRSOC 103-2005 Parte IV: “Reglamento Argentino para las Construcciones Sismorresistentes-Construcciones de Acero”.

d) Reglamento CIRSOC 301-2005: “Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios”.

e) Reglamento CIRSOC 302-2005: “Reglamento Argentino de Elementos Estructurales de Tubos de Acero para Edificios”.

Está permitido aplicar estos Reglamentos en el primer año de vigencia del Código por ser considerado a los efectos del cumplimiento de los Objetivos, de mayor exigencia que sus antecesores.

I(b). 3. Materiales.

Los materiales utilizados en las estructuras de acero deben llevar el Sello o Marca que acredite que cumplen con las Normas IRAM e IRAM-IAS correspondientes, o en su caso con las Normas ISO, ASTM y AWS.

I(b). 4. Protección contra el fuego.

Se deben aplicar supletoriamente las Normas NBR 14323 “Dimensionamiento de estructuras de acero de edificios en situación de incendio. Procedimiento” y NBR 14432 “Exigencias de resistencia al fuego de elementos constructivos de edificaciones. Procedimiento”.

I(b). 5. Condiciones de seguridad y procedimientos constructivos seguros.

Ver I (b) 2 en Anexo II Documentos de Referencia.

<p style="text-align: center;">Anexo I Documento Complementario del Código de la Edificación Nº I (c)</p>
--

REGLAMENTO SOBRE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

I(c).1. Reglamentos Obligatorios. Transitoriedad.

Las Estructuras de Hormigón deben cumplir los requisitos establecidos en los siguientes reglamentos cuya vigencia obligatoria se mantiene por un año a contar desde la publicación del Código y sus Anexos:

- a)** Reglamento CIRSOC 101: “Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de las Estructuras de Edificios” (Julio de 1982).
- b)** Reglamento CIRSOC 102: “Acción Del Viento sobre las Construcciones”. Junio 1994.
- c)** Reglamento INPRES-CIRSOC 103: “Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes”.
- d)** Reglamento CIRSOC 201 M: “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado para Obras Privadas Municipales”. Agosto 1996. (Versión especial para su aplicación a las Obras Particulares).

La vigencia de estos Reglamentos CIRSOC caduca a los cuatro años partir de la Publicación de éste Código. Durante los tres primeros años de vigencia los reglamentos detallados en I (c).1. y I (c). 2 a los efectos del cumplimiento de los objetivos del Código se consideran equivalentes.

I(c).2. Reglamentos Obligatorios que entran en vigencia al año.

Los Reglamentos que a continuación se detallan entran en vigencia al año de la Publicación de este Código y sus Anexos:

- a)** Reglamento CIRSOC 101-2005: “Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras”.
- b)** Reglamento CIRSOC 102-2005: “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones”.

c) Reglamento INPRES-CIRSOC 103-2005: “Reglamento Argentino para Construcciones Sismorresistentes. Parte I: Construcciones en General”. Para las construcciones no incluidas en el Capítulo 4, artículo 4.2.1 del mencionado Reglamento, solamente son obligatorios los artículos 4.2.2.; 4.2.2.1.; 4.2.2.2., 4.2.2.3.; y 17.5.4.

d) Reglamento INPRES-CIRSOC 103-2005: “Reglamento Argentino para Construcciones Sismorresistentes. Parte II: Hormigón Armado”. Es obligatorio solo para las Construcciones indicadas en el Reglamento INPRES-CIRSOC 103-2005 Parte I, Capítulo 4, artículo 4.2.1.

e) Reglamento CIRSOC 201-2005: “Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón para Edificios”.

I(c). 3. Durante los tres años de vigencia en común, pueden usarse indistintamente ambos cuerpos reglamentarios. Los Reglamentos se usan de manera integral, y no pueden combinarse entre sí.

<p style="text-align: center;">Anexo I Documento Complementario del Código de la Edificación N° I (d)</p>
--

REGLAMENTO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

CAPÍTULO 1 **GENERALIDADES**

I(d).1.

I(d).1.1. Alcance

Las disposiciones de este capítulo determinan los materiales, diseño, construcción y calidad de los elementos estructurales de madera y sus conectores. Se utilizan las normas CIRSOC e IRAM correspondientes. En aspectos donde no existan normas CIRSOC o IRAM se pueden utilizar normas internacionales certificadas y experimentadas en sus países de origen, como las canadienses o las norteamericanas. Adicionalmente se provee una lista de normativas recomendadas alternas. El presente Reglamento no incluye sollicitación sísmica, ni de nieve o hielo.

I(d).1.2. Requerimientos generales de diseño.

El diseño de sistemas o elementos estructurales construidos total o parcialmente de madera o de productos basados en madera debe fundarse en uno de los siguientes métodos.

I(d).1.2.1. Tensiones admisibles.

Los diseños utilizando métodos de tensiones admisibles deben resistir las combinaciones de cargas aplicables según determina el CIRSOC 101 de acuerdo con las disposiciones indicadas en los Capítulos 3, 4, .5 y 8.

I(d).1.2.2. Diseño por factor de carga y resistencia (LRFD).

Los diseños utilizando métodos de factor carga-resistencia deben resistir las combinaciones de cargas aplicables según determina el CIRSOC 101 de acuerdo con las disposiciones indicadas en los Capítulos 3, 4, 6 y 8.

I(d).1.2.3. Construcción liviana convencional en madera.

El diseño y construcción de este tipo de estructuras debe regirse por las disposiciones indicadas en los Capítulos 3 y 7.

CAPÍTULO 2 CALIDAD Y ESTÁNDARES MÍNIMOS

I(d).2.

I(d).2.1. Generalidades.

La madera estructural, la madera unida por los extremos (finger joint), la madera aserrada, las vigas doble T prefabricadas, la madera laminada encolada estructural, las placas estructurales de madera, las placas de fibra de madera, hardboard (cuando se usen estructuralmente), las placas aglomeradas, la madera tratada con preservantes, la madera tratada con retardantes de fuego, la madera estructural compuesta (tipo “kertopuu” ® o “parallam”®), los elementos de madera dura, los multilaminados, las cabriadas y las uniones, deben cumplir las disposiciones aplicables de éste capítulo.

I(d).2.2. Madera aserrada.

La madera aserrada utilizada con fines estructurales, incluida la madera clasificada visualmente (IRAM 9670), mecánicamente o en forma ultrasónica (cuando la respectiva normativa se concrete) debe ser identificada con una marca de gradación/calidad por el ente acreditado que cumpla con DOC PS20 IRAM 9670 o equivalente. Las prácticas de clasificación e identificación de madera clasificada deben cumplir con los procedimientos DOC PS 20 IRAM 9670 o similares. La falta de un sello de clasificación en el material se debe reemplazar por una certificación expedida por organismo reconocido de indicando especie y grado/clasificación, con los mencionados requerimientos DOC PS 20 ó IRAM 9670 ó equivalente. A falta de madera apropiadamente clasificada se deben usar los valores de resistencia y rigidez detallados en la Tabla 19 del Apéndice2 Gráficos, Cuadros y Tablas.

I(d).2.3. Vigas doble T prefabricadas de madera.

El diseño y la capacidad estructural de vigas prefabricadas doble T de madera se debe establecer de acuerdo con ASTM D5055 “Especificaciones para

establecer y monitorear las capacidades resistentes de vigas Doble T prefabricadas de madera.”

I(d).2.4. Madera laminada encolada estructural.

La madera laminada encolada debe ser fabricada e identificada de acuerdo con los requerimientos de AITC A190 y ASTM D 3737 “*Practice for establishing stresses for structural glued laminated timber*” (GLULAM) ó IRAM 9660-1.

I(d).2.5. Placas estructurales de madera.

Las placas de madera, cuando se usen como elemento estructural (incluyendo aquellos usados como terminación, recubrimiento o cerramiento de techos o paredes, base resistente de pisos [subpiso], diafragmas o elementos estructurales compuestos) deben conformar con los requerimientos correspondientes a su elaboración DOC PS1 o PS2. Cada panel o elemento debe estar identificado por su grado o tipo con el sello del ente acreditado. Los elementos componentes de un panel estructural deben ser fabricados de acuerdo a los estándares listados en I(d).7.1 e identificados por los sellos de un Organismo de Certificación aprobado indicando que cumplen con los estándares aplicables. Adicionalmente los paneles permanentemente expuestos al clima exterior deben conformar con los requerimientos para elementos expuestos a condiciones de intemperie, excepto aquellos paneles que formen parte del techo y se encuentren expuestos a condiciones de intemperie por su superficie inferior, en cuyo caso pueden ser de tipo interior pero si usan adhesivos como elemento de unión éste debe ser del tipo usado para exteriores. En caso de no disponerse de tableros con sello de aprobación éste puede ser reemplazado por el informe de un ente acreditado.

I(d).2.6. Placas de fibra de madera.

Los paneles de fiberboard para cualquier uso se debe cumplir con lo dispuesto por las normativas ANSI/AHA A 194.1 o ASTM C 208 ó IRAM 9731-1, IRAM 9731-2, 9731-3 e IRAM 9731-4. Los recubrimientos de placas de fibra de madera, cuando se usen estructuralmente adicionalmente deben ser identificados por el ente acreditado como cumpliendo con las normativas ANSI/AHA A 194.1 o ASTM C 208.

I(d).2.6.1. Uniones.

Para asegurar uniones firmes y ajustadas los bordes o cantos se deben fabricar a escuadra, machihembrados, rebaje a media madera o traslapo, biselado o con forma de “U”.

I(d).2.6.2. Aislación de techos.

Cuando se usen como aislantes de techos en cualquier tipo de construcción, se deben proteger con una cubierta apropiada.

I(d).2.6.3. Aislación de paredes.

Cuando sean usados de este modo y se utilicen apropiadamente bloques cortafuegos, cumpliendo con lo dispuesto en materia de tratamiento de las maderas referido a prevención contra el fuego del presente Reglamento, los paneles de fibras se permiten para cualquier tipo de construcciones tanto en paredes como en cortafuegos. Excepto que sean tratados para cumplir con las terminaciones interiores de resistencia al fuego para materiales Clase A (resistentes al fuego); estos paneles se deben vincular directamente al concreto, hormigón, mampostería u otra base de material incombustible y se los debe proteger con un recubrimiento no combustible sujeto a la base sin espacios vacíos.

Cuando se utilice como aislamiento en paredes en el exterior o en paredes de fundación, se debe proteger la parte que quede bajo el nivel del terreno con una capa de protector asfáltico

I(d).2.6.4. Aislación en techos planos.

Cuando se utilice para este fin, el espesor nominal de la placa de fibra no puede ser inferior a 1 pulgada (25 mm).

I(d).2.7. Hardboard.

Cuando el material de terminación conocido como hardboard se utiliza con fines estructurales, debe ser identificado apropiadamente por el ente acreditado de conformidad con AHA A135.6. Debe alcanzar los requerimientos de resistencia de la clase 7/32 de pulgada (5.6 mm) o ¼ pulgada (6.4 mm) lijado por un lado hasta un espesor uniforme no inferior a 0.20 pulgadas (5.1 mm). En caso que el material venga preterminado en fábrica debe cumplir con los requerimientos de AHA A135.5. Otros productos de hardboard deben cumplir los requerimientos indicados por AHA A135.4. Este tipo de productos se deben instalar siguiendo las recomendaciones del fabricante.

I(d).2.8. Placas aglomeradas.

Los paneles aglomerados deben cumplir los requerimientos de ANSI A 208.1 ó IRAM 9723-1, 9723-2, 9723-3 e IRAM 9723-4 de tableros de partículas no

estructurales. Deben estar identificados por su grado o certificado de inspección emitido por el ente acreditado para tal fin. Los paneles aglomerados no deben utilizarse para otros fines que no sean los indicados en éste capítulo salvo que cumplan con las disposiciones indicadas en los Capítulos 3, 4 y 6.

Cuando los paneles aglomerados sean utilizados como subpiso de pisos deben ser del Tipo PBU de ANSI A 208.1. El Tipo PBU no debe ser de espesor inferior a ¼ de pulgada (6.4 mm) y debe ser instalada de acuerdo a las instrucciones de la asociación que regula su uso (Composite Panel Association).

I(d).2.9. Madera tratada con preservantes.

Los postes, parantes, madera de obra, madera aserrada, tableros multilaminados, formando parte de estructuras permanentes que por sus características requieran, como lo indica I(d).3.11, tratamiento de impregnación con preservantes deben cumplir con los requerimientos aplicables de la normativa del AWPA C1, C2, C3, C4, C9, C14, C15, C16, C22, C23, C24, C28, C31, C33 y M4* ó IRAM 9600 de acuerdo con las distintas especies, producto, material preservante y uso final. Las sustancias preservantes deben cumplir con los requisitos indicados por AWPA P1/P13, P2, P4, P5 (IRAM 9600), P8 y P9*. La madera aserrada y los tableros de multilaminado usadas en sistemas de fundaciones deben cumplir con lo indicado en el Reglamento sobre Suelos y Fundaciones.

I(d).2.9.1. Identificación.

La madera que según I(d).3.11 requiera ser tratada con preservantes debe tener un sello de calidad de un Organismo de Certificación que mantenga una vigilancia constante en la supervisión e inspección de piezas de madera tratada con preservantes. Los Organismos de Certificación de maderas tratadas con preservantes deben estar autorizados por la Autoridad de Aplicación. La marca de calidad debe estar en un sello o estampilla, fijada sobre la madera y debe tener la siguiente información:

- a) Identificación del productor;
- b) Tipo de preservante usado;
- c) Retención mínima de preservante;
- d) Uso para el cual el producto es tratado;
- e) Normativa AWPA* según la cual se trató al producto;

f) Identificación del Organismo de Certificación acreditado.

I(d).2.9.2. Contenido de humedad.

Cuando la madera tratada con preservantes se use en entornos cerrados donde no se pueda contar con el secado durante el tiempo de servicio de la misma, su contenido de humedad debe ser inferior al 19% antes de ser recubierta con materiales aislantes, materiales de terminación tanto de pared como de solado y otros materiales.

I(d).2.10. Madera tratada con retardante de fuego.

Se denomina madera tratada con retardante de fuego a cualquier producto de madera que, cuando impregnado bajo presión u otros medios durante el proceso de fabricación con químicos, presenta una medición de progreso de llama índice 25 o menor según ASTM E 84 y no muestra evidencia de progreso significativo de la combustión cuando el ensayo se continua por un tiempo adicional de 20 minutos. El frente de llama no debe avanzar más allá de 3.20m de la línea central de los quemadores en ningún momento del ensayo.

I(d).2.10.1. Identificación.

La madera tratada con retardante de fuego debe presentar un sello o etiqueta conteniendo la información siguiente:

- a) La marca de identificación del ente acreditado conforme a lo dispuesto en el presente Reglamento.
- b) Identificación del productor.
- c) El nombre del retardador usado.
- d) La especie de madera tratada.
- e) Índice de progreso de llama y generación de humos.
- f) Método de secado luego del tratamiento.
- g) Conformidad con la normativa apropiada en acuerdo con los estándares detallados en I(d).2.10.3 a I(d).2.10.5.
- h) En el caso de madera tratada con retardante de fuego expuesta a la intemperie, humedad o localidad húmeda se deben incluir las palabras "Sin incremento en la clasificación listada cuando se la somete al Ensayo de Lluvia Estándar" ASTM D 2898 "Métodos de ensayo de

aceleración de exposición a intemperie en maderas tratadas con retardantes de fuego para ensayos de incendio”.

I(d).2.10.2. Ajuste de los valores de diseño.

Los valores de diseño para maderas y paneles estructurales de madera sin tratamiento, como se especifica en I(d).2.1 se deben ajustar cuando se trata de madera tratada con retardantes de fuego. Los ajustes en los valores de diseño se deben basar en métodos de investigación aprobados que tengan en consideración los efectos anticipados de las condiciones de temperatura y humedad a que la madera tratada debe ser sometida, así como los efectos del tipo de tratamiento y los procedimientos de secado.

I(d).2.10.2.1. Placas estructurales de madera.

El efecto del tratamiento y del método de secado luego del tratamiento, así como la exposición a altos niveles de humedad y temperatura sobre las propiedades mecánicas de los multilaminados se debe determinar de acuerdo con ASTM D 5516 “Métodos de ensayo para evaluar las propiedades mecánicas de multilaminado tratado con retardante de fuego expuesto a altas temperaturas”. Los resultados de los ensayos se deben usar para desarrollar factores de corrección a aplicar a los valores de diseño para el material sin tratar, de acuerdo con ASTM D 6305 Cada fabricante debe publicar los valores de cargas máximas o luz libre máxima a utilizar para el uso final de la madera tratada, ya sea como material para pisos o techos.

I(d).2.10.2.2. Madera.

Para cada especie de madera tratada, el efecto del tratamiento y del método de secado luego del tratamiento, así como la exposición a altos niveles de humedad y temperatura sobre las propiedades mecánicas admisibles de la madera tratada con retardantes de fuego se debe determinar de acuerdo con ASTM D 5664 “Métodos de ensayo para evaluar las propiedades mecánicas de madera aserrada tratada con retardante de fuego expuesta a altas temperaturas”. Los resultados de los ensayos se deben usar para desarrollar factores de corrección a temperatura ambiente y a elevadas temperaturas y humedades, de acuerdo con un método aprobado de investigación. Cada fabricante debe publicar los factores modificatorios para temperaturas no menores a 27 °C. En el caso de estructuras de techos los coeficientes de corrección deben tener en cuenta el clima del lugar.

I(d).2.10.3. Exposición a la intemperie, humedad o locaciones húmedas.

Cuando la madera tratada con retardantes de fuego se expone a la intemperie, humedad o localidades húmedas se debe identificar como “Exterior” para indicar que no hay un incremento del índice de progreso de llama tal como se define en I(d). 2.10. cuando se la somete a ASTM D 2898.

I(d).2.10.4. Aplicaciones en el interior.

La madera tratada con retardantes de fuego a ser usada en interiores no debe tener un contenido de humedad superior al 28%. Cuando se la ensaya de acuerdo con los procedimientos al 92 % de humedad relativa según ASTM D 3201 “Métodos de ensayo para las propiedades Higroscópicas de la madera y productos a base de madera tratados con retardantes de fuego”. La madera tratada con retardantes usada en interiores se debe ensayar de acuerdo con las disposiciones de I(d).2.10.2.1. ó I(d). 2.10.2.2..

I(d).2.10.5. Contenido de humedad.

La madera tratada con retardantes de fuego se debe secar hasta un contenido de humedad del 19% o menor para madera aserrada o 15% o menor para paneles estructurales de madera antes de ser usada. La madera secada en hornos luego del tratamiento no se debe exponer a temperaturas superiores a aquellas de la madera aserrada o multilaminados descritos en I(d). 2.10.2.1. para multilaminados y I(d).2.10.2.2 para madera aserrada.

I(d).2.11. Madera Estructural Compuesta (SCL. Structural Composite Lumber).

Las propiedades y capacidad estructural de elementos de madera estructural compuesta (Structural Composite Lumber) esta regido y debe ser controlado según la norma ASTM D 5456 “Especificación para evaluación de productos de madera compuestas).

I(d).2.12. Multilaminados de madera dura.

El multilaminado de madera dura se debe producir e identificar de acuerdo a la norma HPVA HP-1.

I(d).2.13. Cabriadas.

Las cabriadas con conectores metálicos se deben fabricar según los requerimientos de TPI 1. Cada fabricante de cabriadas que use conectores metálicos debe mantener el ente acreditado que revise en cualquier momento el proceso de manufactura y expedición, incluyendo los procesos de almacenaje de la madera y cortado de la misma. Las cabriadas deben ser diseñadas y calculadas por profesional habilitado o verificadas por uno.

La documentación constructiva de cabriadas debe ser realizada por un profesional habilitado y ser entregada con estas al comitente o jefe de obra. Los planos de obra deben contener como mínimo la siguiente información:

- a)** Pendiente o flecha, luz libre y separación entre cabriadas,
- b)** Ubicación de las correas;
- c)** Anchos de apoyo requeridos;
- d)** Las cargas de diseño que correspondan;
- e)** Carga de servicio en el cordón superior;
- f)** Carga gravitatoria en el cordón superior;
- g)** Carga de servicio en el cordón inferior;
- h)** Carga gravitatoria en el cordón inferior;
- i)** Cargas concentradas y su punto de aplicación;
- j)** Cargas principales de viento;
- k)** Ajuste por uso de conectores metálicos si correspondiere;
- l)** Reacciones de apoyo y sus direcciones;
- m)** El tipo de conector metálico, su tamaño, espesor y su ubicación en la pieza para cada uno excepto aquellos colocados simétricamente respecto del eje de simetría de la pieza;
- n)** La sección de madera, la especie y el grado de clasificación para cada elemento componente;
- ñ)** Requerimientos de unión para:
 - I. Cabreada a viga de apoyo.
 - II. Chapas de nudo.

o) Flecha o deflexión calculadas tanto para cargas permanentes como de servicio;

p) La fuerza de compresión axial máxima usada en el proceso de diseño para determinar el tamaño de la pieza, los conectores de las uniones y los anclajes de los elementos de arriostramiento de las fuerzas horizontales. Dichos esfuerzos deben constar en la documentación de la cabreada o en documentos suplementarios;

q) Ubicación de los elementos de arriostramiento.

I(d).2.14. Ensayos estándar para conectores y uniones de correas.

Para estos ensayos ver Ensayos e Inspecciones Estructurales ASTM 1761 “Métodos de ensayo para herrajes y conectores metálicos”.

I(d).2.15. Clavos y grampas.

Los clavos y grampas deben cumplir los requerimientos dados por ASTM F 1667 ó IRAM 5123. Los clavos usados en la fabricación de bastidores de paneles o para sujetar la piel de cubierta de los mismos deben tener una resistencia media mínima a la flexión de 551 Mpa para clavos cuyo fuste tenga un diámetro mayor o igual a 4,5 mm (0,177”) pero no mayor a 6,45mm (0,254”); 620 Mpa para aquellos clavos cuyo diámetro de fuste sea superior a 3,61 mm (0,142”) pero inferior a 4,5 mm (0.177”) y 689 Mpa para diámetros de fuste de clavo menores a 3,61 mm (0,142”).

I(d).2.16. Contracción.

Se debe considerar el posible efecto de cambios dimensionales por grano entrecruzado que puede ocurrir con madera aserrada fabricada en condición verde previa al estacionado.

CAPÍTULO 3 REQUERIMIENTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

I(d).3

I(d).3.1. Generalidades.

Las disposiciones de este Capítulo se aplican a los métodos de diseño especificados en I(d).1.2.

I(d).3.2. Tamaño de los elementos estructurales.

Las verificaciones estructurales para determinar el tamaño de las secciones transversales y los planos estructurales se deben basar en las dimensiones netas de la pieza (dimensión real) y no en las medidas nominales.

I(d).3.3. Panelizado de las paredes.

El bastidor de paredes exteriores o interiores se debe realizar de acuerdo con las disposiciones especificadas en el Capítulo 7, salvo que se provea un diseño específico.

I(d).3.3.1. Solera inferior.

Los parantes deben apoyar completamente en una solera de 2" de espesor nominal (espesor real no menor a 38 mm o 1½") o mayor y deben tener un ancho al menos igual al de los parantes que apoyan en ella.

I(d).3.3.2. Estructura sobre las aberturas.

Se debe proveer sobre las aberturas dinteles, correas dobles, reticulados o cualquier otro tipo de estructura aprobada de dimensiones apropiadas capaces de transmitir las cargas transferidas por los elementos verticales por encima de la abertura, manteniendo las condiciones de deformación exigidas por dichas aberturas, en cualquier pared portante o partición interior.

I(d).3.3.3. Contracción.

Las paredes de madera y las particiones interiores portantes no deben cargar mas de dos pisos y el techo, excepto que se presente un análisis satisfactorio de que los cambios dimensionales de los bastidores portantes no deben tener efectos negativos sobre la estructura o cualquier tipo de instalación, ya sea de plomería, eléctrica o cualquier sistema mecánico u otro equipamiento instalado, ya sea por asentamientos diferenciales o uniformes de toda la estructura. Dicho análisis debe mostrar asimismo que los desagües del techo no se ven afectados. Como alternativa se pueden diseñar estos elementos e instalaciones de modo que puedan absorber o acomodar dichos movimientos o asentamientos diferenciales.

I(d).3.4. Estructura de piso y techo.

Las estructuras de madera de pisos y techos deben estar de acuerdo con las disposiciones especificadas en el Capítulo 7, salvo que se provea un diseño específico para los mismos.

I(d).3.5. Estructura y panelizado alrededor de conductos de humos y chimeneas.

Las estructuras y bastidores combustibles no se deben colocar a menos de 50 mm (2") de los conductos de humos, chimeneas y hogares a leña y a 150mm (6") de aberturas en conductos de humos.

I(d).3.6. Revestimiento estructural de paredes.

Para los tableros resistentes a la intemperie o cuando se instalen construcciones revocadas con placas de yeso y revoque, revoque sobre el listonado y placas de roca de yeso, toda construcción cerrada debe ser recubierta con materiales especificados en la Tabla 1 y en los espesores especificados en ella. Alternativamente se puede utilizar cualquier material aprobado de durabilidad o resistencia similar.

I(d).3.6.1. Revestimiento estructural de paneles para pared.

Cuando el revestimiento estructural de madera se usa como terminación expuesta al exterior, debe tener una clasificación adecuada de durabilidad a ese fin. Cuando la placa estructural de madera se use al exterior, pero no como la terminación, debe ser fabricado con adhesivo para exteriores.

I(d).3.6.2. Paneles interiores.

Los recubrimientos de madera de conífera estructural usados en paredes internas deben ser instalados de acuerdo con lo indicado en la Tabla 5. Estos paneles deben cumplir con las normas DOC PS 1 o PS 2. Los paneles semiterminados de hardboard deben cumplir los requisitos de la norma AHA A135.5, "*Prefinished Hardboard Paneling*". Los multilaminados de madera dura deben cumplir los requisitos de HPVA HP-1, "*The American National Standard for Hardwood and Decorative Plywood*" ó IRAM 9506 de compensados de madera (*plywood*).

I(d).3.7. Revestimiento (sheathing) de pisos y techos.

Las Tablas 2 y 3 corresponden a multilaminados fabricados con adhesivos de calidad para exterior en maderas de pinos resinosos de buena calidad. Para cualquier otra situación el dimensionado de los tableros debe justificarse mediante cálculo y/o resultados de ensayos.

I(d).3.7.1. Revestimiento estructural de pisos (subpiso).

El recubrimiento estructural del piso (subpiso) se debe realizar de acuerdo con las disposiciones generales del presente Reglamento y las disposiciones particulares de este capítulo.

Estos recubrimientos deben cumplir con las disposiciones indicadas en las Tablas 2 y 3, y además deben alcanzar los requerimientos generales de este capítulo. Otros espesores o materiales son admisibles previa presentación del correspondiente cálculo y diseño de acuerdo a las reglas de la estática por parte de profesional habilitado.

I(d).3.7.2. Recubrimiento estructural de techos.

El recubrimiento estructural del techo (losas) debe realizarse de acuerdo con las disposiciones generales del presente Reglamento y las disposiciones particulares de éste capítulo. Estos recubrimientos deben cumplir con las disposiciones indicadas en las Tablas 2, 3 o 4 , y además alcanzar los requerimientos generales de este Capítulo. Los paneles estructurales de madera usados en techos deben ser fabricados con adhesivos para exteriores.

I(d).3.8. Pisos y plataformas laminados mecánicamente.

Se permite diseñar como si fuese un piso sólido del mismo espesor que un solado o plataforma construido uniendo elementos de madera aserrada puestos de canto, si se cumplen los siguientes requerimientos:

a) La longitud de los clavos no puede ser menor que dos y media veces el espesor neto de cada lámina.

b) Cuando los apoyos se encuentren a 1.200 mm entre ejes o menos, los clavos laterales no se deben separar con una distancia superior a 750 mm alternando en zig-zag o tresbolillo entre el borde superior y el inferior y decalados un tercio de la separación entre clavos en láminas adyacentes.

c) Cuando los apoyos se encuentren a más de 1.200 mm entre ejes, los clavos laterales no pueden espaciarse con una distancia superior a 450 mm alternando en zig-zag o tresbolillo entre el borde superior y el inferior

y decalados un tercio de la separación entre clavos en láminas adyacentes.

d) Se deben utilizar dos clavos en cada extremo de piezas unidas a tope. Las láminas se deben fijar con clavos diagonales punta París 20d o mayores.

e) Cuando los apoyos se encuentran espaciados entre sí 1.200 mm o menos, se debe clavar a los mismos lámina por medio de apoyos alternados, cuando la separación entre apoyos es superior a 1.200 mm todas las láminas se deben clavar con clavos diagonales a todos los soportes.

f) En los pisos o plataformas simplemente apoyados, las láminas tienen que ser del largo total. Se admiten uniones en pisos continuos sobre dos o más apoyos con las siguientes limitaciones:

- I. Las uniones deben estar unidas a tope sobre un apoyo.
- II. Puede haber uniones que no estén sobre un apoyo pero en ese caso deben estar repartidas a lo largo del piso o plataforma y en ningún caso deben estar a una distancia mayor que un cuarto de la luz del apoyo más cercano.
- III. No puede haber más de una de cada cuatro láminas unidas como se indica en el punto anterior ni puede haber láminas con dos uniones en el mismo tramo.

I(d).3.9. Uniones y medios de unión.

I(d).3.9.1. Requerimientos de los medios de unión.

Las uniones entre piezas de madera se deben diseñar de acuerdo con una metodología apropiada según se describe en I(d).1.2. El número y tamaño de los clavos a ser usados en uniones no puede ser inferior al indicado en la Tabla 5.

I(d).3.9.2. Fijación de revestimientos.

Los clavos o cualquier otro sistema aprobado de unión utilizados para fijar el revestimiento al bastidor o estructura se deben introducir (clavar) de manera tal que la cabeza de los mismos quede al ras con la superficie de dicho revestimiento.

I(d).3.9.3. Anclajes y herrajes de correas.

Las uniones que requieran de herrajes, anclajes o cualquier otro medio mecánico de unión no cubierto por el presente Reglamento se deben

permitir cuando sean aprobados o se presente cálculo y diseño de los mismos por profesional habilitado. La capacidad de carga vertical de los herrajes, así como su deformación y capacidad de torsión se deben determinar por el profesional habilitado, de acuerdo a los principios de la estática.

I(d).3.9.4. Otras uniones.

Las clavijas, grapas, adhesivos y cualquier otro medio de unión se deben utilizar cuando estén debidamente aprobados o se presente un cálculo por profesional habilitado o se provean datos experimentales realizados por un ente acreditado.

I(d).3.9.5. Medios de unión en maderas tratadas con preservantes o con retardantes de fuego.

Los medios de unión para maderas así tratadas deben ser de acero galvanizado en inmersión caliente, zincado pesado, cadmiado pesado, acero inoxidable, cobre o bronce siliconado. Los medios de unión destinados a ser usados en maderas cuya función sea servir como fundaciones deben cumplir los requerimientos de AF&PA Technical Report N° 7.

I(d).3.9.6. Camino de las cargas.

Cuando las paredes portantes no sean continuas desde la fundación hasta el techo los diversos elementos sobrepuestos verticalmente se deben unir de manera de asegurar el paso continuo de las cargas. Cuando para tal fin se requiera el uso de anclajes, barras, planchas y planchuelas, estas deben ser de metal resistente a la corrosión y deben ser fabricadas en acero galvanizado, zincado o algún otro material aprobado resistente a la corrosión de un espesor nominal no inferior a 1mm.

I(d).3.9.7. Columnas y postes.

Las columnas y postes se deben diseñar siempre que sea posible de manera tal que trasladen las cargas de compresión por contacto directo. En su defecto se deben diseñar las uniones de modo que tomen la carga completa. Estas uniones deben diseñarse para que puedan trasladar las eventuales cargas laterales o de levantamiento cuando se requieran de acuerdo a diseño.

I(d).3.10. Construcción Pesada de Madera.

I(d).3.10.1. Columnas.

Las columnas pueden ser continuas a lo largo de todos los niveles o discretas, apoyadas unas sobre otras y unidas entre si. Dicha unión puede realizarse mediante herrajes de acero o hierro con abrazaderas, clavijas y placa base. También pueden usarse placas de madera sujetas a las columnas por medio de conectores como anillos ubicados entre las superficies de contacto, clavos, bulones o cualquier otro método aprobado. La unión de la columna inferior con una fundación de hormigón requiere asimismo de un herraje apropiadamente diseñado por profesional habilitado actuando como interfase entre el hormigón y la madera.

Las vigas deben fijarse firmemente a las columnas y los extremos opuestos vinculados entre si de modo que puedan pasar los esfuerzos horizontales a través de la unión. No se deben colocar capiteles de madera sobre las columnas excepto que sobre estas descarguen solo cargas de techo.

I(d).3.10.2. Entramado de pisos.

La interfase de apoyo entre vigas de madera o cabriadas y paredes de mampostería o tabiques de hormigón debe resolverse mediante el uso de herrajes comerciales aprobados o de herrería con diseño y cálculo provisto por profesional habilitado. Cuando se utilice un entramado de vigas, las vigas intermedias o secundarias que sostienen el piso deben apoyar sobre las vigas principales por medio de uno de los siguientes métodos:

- a) Apoyar sobre la cara superior de la viga principal;
- b) Apoyar en clavaderas o soleras o bloques aseguradas a la viga principal por medio de bulones o clavos;
- c) Herraje comercial aprobado o de herrería con diseño y cálculo provisto por profesional habilitado.

I(d).3.10.3. Entramado de techos.

Una de cada dos vigas y toda viga maestra debe anclarse al elemento sobre el que apoya. Toda subestructura como dientes de sierra (tipo shed) o lucarnas deben anclarse a la estructura principal del techo. Los mencionados anclajes deben consistir en bulones o varillas roscadas de acero o hierro calculadas para resistir los esfuerzos de levantamiento que el techo pueda experimentar de acuerdo a las indicaciones del CIRSOC 102.

I(d).3.10.4. Tarimas y patios.

La superficie de terminación y la estructura de patios, galerías y tarimas no deben estar a menos de 12mm de la superficie de una pared. Este espacio debe cubrirse con molduras colocadas ya sea sobre el solado o debajo de él. Estas molduras deben colocarse de manera tal que no impidan los movimientos del piso. Tales molduras pueden reemplazarse por acartelamientos o modillones por debajo del solado de la tarima o patio si la pared es de mampostería.

I(d).3.10.5. Terrazas.

Las terrazas que apoyen en paredes deben anclarse a las mismas de manera que puedan resistir los esfuerzos de levantamiento determinados según el CIRSOC 102. Estos anclajes deben ser bulones o varillas roscadas con resistencia suficiente como para resistir los mencionados esfuerzos de levantamiento.

I(d).3.11. Protección y durabilidad.

I(d).3.11.1. Generalidades.

Se debe proveer protección contra el ataque de hongos e insectos xilófagos según los requerimientos de este capítulo. Tal protección se debe proveer por medio del uso de maderas naturalmente durables o el uso de maderas tratadas con preservantes. Alternativamente en estructuras ubicadas sobre el nivel del terreno se acepta la protección por diseño como suficiente, excepto en aquellas áreas geográficas donde el riesgo de daños por la presencia de insectos xilófagos es conocido por su gravedad. La protección por diseño implica que todas las piezas de madera deben estar aisladas de la intemperie por medio de los cerramientos.

I(d).3.11.2. Madera utilizada sobre el nivel del terreno.

Cuando los elementos de madera se instalen sobre el nivel del terreno en las situaciones especificadas en los Artículos I(d).3.11.2.1 a I(d).3.11.2.6. se debe utilizar en su manufactura, madera naturalmente durable o madera tratada con preservantes químicos acuosolubles; en este último caso la madera debe ser tratada de acuerdo con lo indicado por AWWA C2 o C 9* u otro estándar AWWA aplicable para uso de madera sobre el nivel del terreno.

I(d).3.11.2.1. Correas, Vigas y Subpisos.

Cuando las correas o la cara inferior de un piso estructural de madera sin correas se encuentren a menos de 450 mm, o vigas de madera a menos de 300 mm de suelo expuesto en espacios bajos o áreas sin excavar en el perímetro de las fundaciones de la construcción, todo el entramado del piso, incluyendo postes, vigas, correas y piso resistente (subpiso) debe ser de madera naturalmente durable o tratada con preservantes. Cuando el suelo se encuentra cubierto por un film de polietileno de 200 μ no se debe considerar expuesto.

I(d).3.11.2.2. Entramados.

Los elementos de madera de entramados, incluyendo revestimientos, que apoyen en muretes de fundación exteriores y se encuentran a menos de 200 mm de terreno expuesto deben ser de madera naturalmente durable o tratada con preservantes. Los elementos estructurales de madera y el entablillado de fijación de terminaciones en contacto con la cara interna de una pared exterior de mampostería debe ser de madera naturalmente durable o tratada con preservantes.

I(d)3.11.2.3. Largueros, correderas y soleras.

Las soleras, correderas (empotradas o no) y largueros apoyados sobre fundaciones de mampostería u hormigón que a su vez estén en contacto directo con el suelo deben ser de maderas naturalmente durables o tratadas con preservantes.

I(d)3.11.2.4. Extremos de vigas.

Los extremos de vigas de madera que dan a la intemperie se deben proteger con una tabla de al menos 1/2" de madera naturalmente durable o preservada o lámina metálica adecuadamente adheridas. A los extremos de vigas de madera que penetren en paredes exteriores de mampostería u hormigón se les debe proveer una cámara de aire de 1/2" (12 mm) por todos los lados incluso el extremo, salvo el inferior que apoya, excepto que se utilice madera naturalmente durable o madera tratada con preservantes.

I(d)3.11.2.5. Terminaciones de madera.

El espacio libre entre el revestimiento de terminación de madera en el exterior de una construcción y el suelo no debe ser menor a 150 mm salvo que se utilice madera naturalmente durable o madera tratada con preservantes.

I(d).3.11.2.6. Columnas y postes.

Los postes y columnas que soporten estructuras permanentes y apoyen en fundaciones de mampostería u hormigón en contacto directo con el suelo deben ser de madera naturalmente durable o madera tratada con preservantes, excepto:

a) Postes o columnas expuestos a la intemperie o ubicados en sótanos a los que se provea un espacio de al menos 25 mm con la superficie de la construcción húmeda y 150 mm del suelo mediante el uso de un pedestal y/o herraje de unión de diseño apropiado y separados de ellos por una barrera impermeable.

b) Postes o columnas en espacios cerrados (sobresuelos) dentro del perímetro de la edificación apoyadas en pilares de mampostería u hormigón o pedestales metálicos y que se encuentren a más de 200 mm de la superficie del terreno expuesto y se encuentren separados del mismo por una barrera impermeable.

I(d).3.11.3. Madera laminada.

La parte de una estructura de madera laminada encolada que se encuentre expuesta a los elementos y no se halle adecuadamente protegida por un techo, alero, babetta o material de cobertura similar se debe impregnar a presión con preservantes o fabricarse con madera tratada con preservantes o naturalmente durable.

I(d).3.11.4. Madera en contacto con el terreno o agua.

Las maderas en contacto con el terreno (suelo expuesto) y que soporten estructuras permanentes deben ser de maderas naturalmente durables de especies resistentes al ataque de hongos e insectos xilófagos o madera tratada con preservantes químicos acuosolubles; de acuerdo con lo indicado por AWWA C2 o C 9* u otro estándar AWWA* aplicable para uso de madera en contacto con el suelo o agua fresca si se encuentran en las situaciones especificadas por I(d).3.11.4.1 y I(d).3.11.4.2.

Excepcionalmente se permite el uso de madera sin tratar cuando ésta se encuentre embebida en el suelo y permanentemente debajo del nivel de la napa freática o permanentemente sumergida en aguas frescas o corrientes.

I(d).3.11.4.1. Postes y columnas.

Postes y columnas que soporten estructuras permanentes, embutidas, engastadas o empotradas en hormigón en contacto directo con el suelo o expuesto a la intemperie deben ser tratadas con preservantes.

I(d).3.11.4.2. Otros elementos estructurales de madera.

Los elementos de madera estructural en los que apoyen pisos construidos con materiales permeables a la humedad o techos expuestos a la intemperie como aquellos de tejas o placas de concreto y a los que no se aplique una membrana aislante hidrófuga interpuesta entre el elemento de madera y el elemento de cierre permeable deben ser de madera de durabilidad natural o madera tratada con preservantes.

I(d).3.11.5. Elementos de apoyo para anexos permanentes.

Se debe utilizar madera de durabilidad natural o madera tratada con preservantes en aquellas partes de elementos estructurales de madera que formen parte de balcones, porches o anexos permanentes a construcciones de características similares a las citadas, cuando tales elementos estén expuestos a la intemperie o carezcan de la adecuada protección por diseño provisto por un techo, alero, saledizo u otra cobertura de dimensiones apropiadas que impida el ingreso de humedad o acumulación de agua en la superficie de los mismos o en las juntas y uniones entre elementos de madera.

I(d).3.11.6. Muros de contención y encofrados.

La madera que forme parte de encofrados o muros de contención debe ser tratada con preservantes de acuerdo con lo indicado por AWPA C2 o C 9* para contacto con el suelo o agua fresca.

I(d).3.11.7. Ventilación de áticos.

Para ventilación de áticos se debe adoptar el 1% de la superficie del ático como ventilación permanente cruzada.

I(d).3.11.8. Ventilación de espacios cerrados (sobresuelos).

Para ventilación en espacios cerrados y sobresuelos anteriores se debe adoptar una sección de 20 cm x 20 cm, a patio interno o línea oficial y una sección de Caño Galvanizado 100 mm que ventile a los cuatro vientos.

I(d).3.11.9. Madera con cargas de mampostería u hormigón.

Los elementos estructurales de madera no deben utilizarse como apoyo permanente de mampostería u hormigón.

Excepcionalmente se permite:

- a)** Apoyar en estructuras de madera pisos y techos no estructurales de mampostería u hormigón de un espesor máximo de 100 mm.
- b)** Descansar sobre pilotes de madera contruidos según los requerimientos de Mampostería y Suelos.
- c)** Apoyar sobre fundaciones de madera adecuadamente tratadas, terminaciones y revestimientos de ladrillo, concreto o piedra. teniendo un peso instalado de $1,9 \text{ kN/m}^2$ o menor y su altura sobre la fundación sea inferior a 10 m. Estas mismas terminaciones usadas en paredes interiores se pueden apoyar sobre un piso de madera con estructura de madera siempre que el mismo sea diseñado por un profesional habilitado para soportar el peso adicional de estos revestimientos y cualquier otra carga que estos impliquen y se limite la deformación a $1/600$ de la luz entre elementos de apoyo.
- d)** El uso de mampostería de ladrillos de vidrio siempre que :
 - I.** El peso instalado sea inferior a 1 kN/m^2 .
 - II.** La construcción de madera sobre la que apoye la mampostería de ladrillos de vidrio se debe diseñar para que la deformación total debida a cargas permanentes y transitorias sea inferior a $1/600$ de la luz entre elementos de apoyo.

CAPÍTULO 4

REQUERIMIENTOS GENERALES DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ARROSTRAMIENTOS LATERALES.

I(d).4

I(d).4.1. Generalidades.

Las estructuras que utilicen paredes y diafragmas hechos de madera para resistir los esfuerzos de viento y otras cargas horizontales se deben diseñar y construir de acuerdo con las disposiciones de éste capítulo.

I(d).4.1.1. Resistencia al corte basado en los principios de la estática.

Se permite calcular la capacidad de resistencia al corte de paredes y diafragmas de madera por los principios aceptados de la estática, usando como elemento de resistencia al corte el revestimiento estructural y los medios de unión del mismo al bastidor. Los valores usados deben ser los que se provean en tablas o resulten del diseño y cálculo por parte de un profesional habilitado.

I(d).4.1.2. Bastidores.

Se deben proveer elementos de borde capaces de transmitir los esfuerzos de compresión y tracción de un bastidor a otro. En las aberturas se deben prever y detallar elementos perimetrales que distribuyan los esfuerzos de corte. Los elementos estructurales de revestimiento de paredes y diafragmas de corte no pueden utilizarse para empalmar dos de ellos. Los herrajes u otros elementos de unión deben colocarse en el plano del entramado o paralelos al mismo, a no ser que pueda demostrarse que los momentos, cortes y deformaciones parásitos introducidos debidos a las excentricidades resultantes de otras configuraciones, sean toleradas sin excederse de los límites de resistencia ajustados.

Los elementos constituyentes del esqueleto del bastidor deben ser al menos de 2" (51 mm) de espesor nominal. Los bordes de dos paneles consecutivos se colocan a tope a lo largo de la línea media de un parante. En este caso los clavos no deben estar a menos de $\frac{3}{8}$ " (9,5 mm) del borde del panel. Los clavos no pueden estar separados mas de 150 mm entre si a lo largo de los bordes de paneles y no mas de 300 mm sobre soportes intermedios

I(d).4.1.3. Aberturas en paneles de corte (resistentes a los esfuerzos horizontales).

Las aberturas en cualquier panel de corte, lo suficientemente grandes como para afectar su resistencia, deben estar completamente descriptas y detalladas en los planos y sus bordes estar adecuadamente reforzados para transmitir los esfuerzos.

I(d).4.1.4. Uniones a paneles de corte (resistentes a los esfuerzos horizontales).

Cualquier componente fijado a un panel de corte, debe estar unido al mismo mediante uniones y/o anclajes capaces de resistir las solicitaciones de diseño.

I(d).4.2. Diseño de diafragmas de madera.

I(d).4.2.1. Generalidades.

Se permite el uso de diafragmas de madera para resistir esfuerzos horizontales siempre que la deformación medida en el plano del diafragma, ya sea que se la determine por cálculo, ensayos o analogías derivadas de los mismos, sea menor que las deformaciones permitidas a los elementos estructurales destinados a distribuir o absorber dichos esfuerzos. Las uniones deben extenderse dentro del diafragma una distancia suficiente, como para desarrollar la totalidad del esfuerzo que deben transmitir.

I(d).4.2.2. Deformaciones.

Las deformaciones admisibles son aquellas deformaciones máximas a las cuales el diafragma mismo y todos los elementos resistentes o de distribución de esfuerzos unidos a él mantienen su integridad estructural bajo la acción de las cargas de diseño, de modo tal que dichos elementos continúen soportando la mencionadas cargas de diseño sin peligro para los ocupantes o la estructura misma. Los cálculos para obtener la deformación de un diafragma deben tener en cuenta optativamente los componentes usuales de flexión y corte y cualquier otro factor que contribuya a la deformación tales como la deflexión de los clavos.

La deformación de un panel o diafragma estructural de madera clavado uniformemente se debe calcular optativamente utilizando la siguiente formula. Si el clavado no es uniforme la constante en el tercer miembro de la formula ($1/1627$) se debe corregir como corresponda.

$$\Delta = \frac{.052L^3}{EAb} + \frac{\nu L}{4Gt} + \frac{Le_n}{1627} + \frac{\sum(\Delta_c X)}{2b} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Donde:

- A = Sección del cordón en mm².
- b = Ancho del diafragma en mm.
- E = Modulo de elasticidad de los cordones en N/mm².
- e_n = Deformación de los clavos en mm.
- G = Modulo de rigidez torsional de los cordones en N/mm².
- L = Longitud del diafragma en mm.
- t = Espesor del panel de recubrimiento estructural en mm.

v = Corte máximo debido a las cargas de diseño en la dirección considerada N/mm.

Δ = La deformación calculada en mm.

$(\Delta_c X)$ = Suma de los valores de los empalmes individuales de los cordones en ambos lados del diafragma multiplicados por su distancia al soporte más cercano.

I(d).4.2.3. Proporciones.

La forma de un diafragma se debe limitar de acuerdo a lo indicado en la Tabla 6 del Apéndice 2.

I(d).4.2.4. Construcción.

Todos los elementos de un panel de corte deben ser de grado estructural, los tableros de revestimientos fabricados con adhesivos para exteriores y de un tamaño no menor a 1.200 mm x 2.400mm excepto en los extremos y cambios en el entramado. Los paneles de corte deben unirse entre si en esquinas y extremos. El espesor de los recubrimientos estructurales en paneles de corte horizontales no debe ser menor al indicado en la Tabla 3 y/o conforme a las reglas del oficio para las cargas y espaciamiento de correas indicado. Se acepta el uso de tableros de $\frac{1}{4}$ " (6,5mm) cuando las cargas perpendiculares lo permitan.

I(d).4.2.5 Diafragmas rígidos.

El diseño de estructuras con paneles rígidos debe estar de acuerdo con los requerimientos y configuraciones estructurales indicadas en 9.5.2.3 de ASCE 7 y los requerimientos de distribución de corte horizontal de 9.5.5.5 de ASCE 7.

Las estructuras de frente abierto que resultan en esfuerzos de torsión con diafragmas rígidos se permiten siempre que la dimensión "l" del diafragma perpendicular a la abertura sea inferior a 7.600mm, el recubrimiento estructural del diafragma cumpla con los requerimientos de I(d).4.2.4 y la relación l/w sea menor a 1,0 en edificaciones de una planta o 0,67 para estructuras de más de una planta.

Excepcionalmente, cuando los cálculos muestren que las deformaciones del diafragma pueden ser toleradas se permite que la longitud "l" perpendicular a la abertura se incremente hasta una relación l/w máxima de 1.5 cuando el recubrimiento cumple lo requerido en I(d).4.2.4 o el capítulo 1 cuando cumple con lo requerido por I(d).5.3.4 o I(d).5.3.5.

Los diafragmas rígidos pueden volar más allá de la pared de corte extrema una longitud “l” no mayor a 7.500mm o dos tercios del ancho “w” del diafragma lo que sea menor.

I(d).4.3 Diseño de paredes de corte de madera.

I(d).4.3.1 Generalidades.

Se permite el uso de paredes de madera para resistir esfuerzos horizontales en elementos de resistentes o de distribución verticales, siempre que la deformación medida en el plano de la pared, ya sea que se la determine por cálculo, ensayos o analogías derivadas de los mismos; sea menor que la menor de las deformaciones permitidas a los elementos estructurales destinados a distribuir o absorber dichos esfuerzos.

I(d).4.3.2 Deformaciones.

Las deformaciones admisibles son aquellas deformaciones máximas a las cuales la pared misma y todos los elementos resistentes o de distribución de esfuerzos unidos a ella mantengan su integridad estructural bajo la acción de las cargas de diseño, de modo tal que dichos elementos continúen soportando la mencionadas cargas de diseño sin peligro para los ocupantes o la estructura misma.

La deformación de un panel o diafragma estructural de madera clavado uniformemente se puede calcular optativamente utilizando la siguiente formula.

$$\Delta = \frac{vh^3}{3EAb} + \frac{vh}{Gt} + \frac{he_n}{406.7} + d_a \quad \text{(Ecuación 2)}$$

Donde:

A = Sección del parante en el extremo de la pared de corte en mm².

b = Ancho de la pared en mm.

d_a = Deformación debida al anclaje.

E = Módulo de elasticidad de los parantes en N/mm².

e_n = Deformación de las uniones mecánicas en mm.

G = Módulo de rigidez torsional de los cordones en N/mm².

h = Alto de la pared en mm.

t = Espesor del panel de recubrimiento estructural en mm.

v = Corte máximo debido a las cargas de diseño en la parte superior de la pared en N/mm.

Δ = La deformación calculada en mm.

I(d).4.3.3. Proporciones.

La forma de un diafragma se debe limitar de acuerdo a lo indicado en la Tabla 7. Cuando la pared tiene codales transversales de refuerzo entre los parantes en concordancia con I(d).5.4.5.2 se permite una relación de 2:1.

I(d).4.3.4. Definición de altura de pared de corte.

Se define como:

- a) La máxima altura libre desde la cara superior de la fundación hasta la cara inferior del diafragma horizontal sobre ella o;
- b) La máxima altura libre desde la cara superior del diafragma horizontal inferior hasta la cara inferior del diafragma horizontal sobre ella.

I(d).4.3.5. Definición de ancho de pared de corte.

Se define como la dimensión con recubrimiento estructural en la dirección de aplicación de las fuerzas.

I(d).4.3.6. Definición de ancho de segmento de pared de corte.

Se define como el ancho con altura completa de recubrimiento estructural junto a una abertura no arriostrada.

I(d).4.3.7. Restricción al volcamiento.

Cuando el momento estabilizador debido a la contribución de las cargas permanentes de acuerdo a lo establecido por el CIRSOC 101, resulta insuficiente para prevenir la aparición de fuerzas de levantamiento debidas a la acción de los momentos de volcamiento generados por las fuerzas horizontales de diseño, se deben prever elementos de anclaje. Los elementos de anclaje deben mantener un pasaje continuo de las cargas hasta la fundación.

I(d).4.3.8. Aberturas en paredes de corte.

Las disposiciones de éste capítulo se aplican al diseño de paredes de corte con aberturas. Cuando el bastidor alrededor de las aberturas esté provisto de uniones diseñadas para transferir esfuerzos se aplican las disposiciones de I(d).4.3.8.1. Cuando el bastidor alrededor de las aberturas no esté diseñado para transferir esfuerzos se aplican las disposiciones de I(d).4.3.8.2.

I(d).4.3.8.1. Fuerzas transmitidas alrededor de las aberturas.

Cuando las paredes de corte se diseñan para transferir corte alrededor de las aberturas, las limitaciones de la Tabla 7 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas, se aplican tanto a la totalidad de la pared incluyendo las aberturas como a los entropaños a los lados de dichas aberturas. El ancho del entropaño se define como el ancho de la zona con revestimiento estructural vecina a la abertura. Se deben proveer detalles de los elementos de borde alrededor de las aberturas los cuales deben corresponder a las disposiciones y especificaciones de este capítulo.

I(d).4.3.8.2. Paredes de corte perforadas.

Las disposiciones de este artículo se permiten para el diseño de paredes de corte perforadas.

I(d).4.3.8.2.1. Limitaciones.

Se aplican las siguientes limitaciones en el uso de I(d).4.3.8.2.

- a)** Se deben diseñar las paredes de corte con aberturas con un segmento de corte en cada extremo de la misma. La ubicación de aberturas en los extremos de la pared de corte con aberturas está permitida pero el ancho de dicha abertura no puede incluirse como parte del ancho de la pared de corte.
- b)** Los valores de esfuerzo de corte expuestos no deben superar el valor de 7.150N/m .
- c)** Cuando exista un corrimiento lateral o resalte en una pared resultando en un cambio de plano de acción de las fuerzas, las porciones de pared a cada lado de dicho resalte deben ser consideradas como pertenecientes a paredes de corte distintas.
- d)** Se deben proveer uniones para la transferencia de esfuerzos de corte a lo largo de toda la extensión de la misma.

e) Para ser considerada una pared de corte perforada en el sentido dado por éste capítulo y poder en consecuencia aplicar las especificaciones de diseño indicadas, tanto el cordón superior como el inferior deben mantener la misma elevación o nivel. Las paredes de corte que no mantengan un nivel constante en uno u otro cordón o ambos ,deben ser diseñadas por otros métodos.

f) La altura h de una pared de corte no debe ser superior a 6.100 mm.

I(d).4.3.8.2.2. Resistencia de paredes perforadas de corte.

La resistencia de una pared de corte con aberturas se debe calcular de acuerdo con las siguientes disposiciones:

a) El porcentaje de altura arriostrada total debe ser calculada como la suma de los anchos de segmentos de pared de corte perforada dividida por el ancho total de la pared incluyendo las aberturas.

b) La altura máxima de una abertura es la altura libre entre elementos de bastidor que la contengan. Cuando las áreas por encima y por debajo de la abertura no estén provistas de revestimiento estructural, se considera como altura de la abertura a la altura total de la pared.

c) La resistencia al corte ajustada se debe calcular utilizando la resistencia básica multiplicada por el factor de ajuste obtenido de la Tabla 8. En el caso de porcentajes de altura de revestimiento estructural intermedios se permite interpolar los valores obtenidos de la citada tabla.

d) La resistencia de una pared de corte con aberturas debe ser igual al valor ajustado de corte, multiplicado por la suma de los anchos de los segmentos de pared de corte.

I(d).4.3.8.2.3. Anclaje y camino de las cargas.

El diseño de una pared de corte perforada y del camino de las cargas debe cumplir los requerimientos de I(d).4.3.8.2.4 a I(d).4.3.8.2.8 o debe ser calculada siguiendo los principios de la estática. Excepto en los casos en que sean modificadas por los requerimientos de estos artículos el armado del bastidor, el revestimiento, su fijación y las uniones deben seguir las disposiciones de I(d).4.2.4 y las reglas del oficio.

I(d).4.3.8.2.4. Anclaje en los extremos de una pared de corte perforada frente a fuerzas de levantamiento.

Se debe proveer anclajes contra los efectos de volcamiento en cada extremo de una pared de corte perforada. El anclaje contra volcamiento debe cumplir las disposiciones de I(d).4.3.7. Para cada nivel o piso la fuerza de levantamiento mínima T se debe calcular de acuerdo con la siguiente formula:

$$T = \frac{V \cdot h}{C_0 \sum L_i} \quad \text{(Ecuación 3)}$$

Donde:

T = Fuerza de levantamiento en N.

V = Esfuerzo de corte en la pared en N.

h = Altura de la pared en mm.

C_0 = Factor de ajuste de la Tabla 8.

$\sum L_i$ = Suma de los anchos de los segmentos de pared de corte en mm

I(d).4.3.8.2.5 Anclaje frente al corte coplanar o resbalamiento.

La fuerza de corte unitaria v , transmitida a través de las paredes hasta la fundación por medio de los anclajes de corte, se debe calcular de acuerdo con la siguiente formula:

$$v = \frac{V}{C_0 \sum L_i} \quad \text{(Ecuación 4)}$$

Donde:

v = Esfuerzo de corte por unidad de longitud en N/m.

V = Esfuerzo de corte en la pared en N.

C_0 = Factor de ajuste de la Tabla 8.

$\sum L_i$ = Suma de los anchos de los segmentos de pared de corte en mm.

I(d).4.3.8.2.6 Adicional a I(d).4.3.8.2.4.

La solera inferior de una pared de corte perforada en los tramos con revestimiento de altura completa se debe anclar para una fuerza de levantamiento.

I(d).4.3.8.2.7 Cordón comprimido.

Cada segmento de pared de corte perforada se debe diseñar para una fuerza de compresión, C , igual en valor a la fuerza de tracción, T , calculada en I(d).4.3.8.2.4.

I(d).4.3.8.2.8 Camino de las cargas.

Se debe proveer un paso continuo de las cargas provista por cada fuerza de levantamiento, T , y t , por cada fuerza de corte, V , y v , y por cada fuerza de compresión, C hasta las fundaciones. Los elementos que recojan las mencionadas fuerzas de varios niveles (pisos) deben diseñarse para la suma de las fuerzas de cada nivel.

I(d).4.3.8.2.9 Deformación de paredes de corte con aberturas. La deformación de una pared de corte con codales, con aberturas, uniformemente clavada se debe considerar como la del segmento de pared de mayor deformación calculada de acuerdo con I(d).4.3.2, dividida por el factor de corrección adecuado de la Tabla 8 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas.

I(d).4.3.9 Sumando capacidades de corte.

Los valores de resistencia al corte de paneles o revestimientos de diferente capacidad colocados en la misma cara de la pared no son acumulativos.

Los valores de resistencia al corte de paneles o revestimientos del mismo tipo y capacidad colocados en caras opuestas de la pared son acumulativos. Cuando la capacidad de los materiales usados en las caras opuestas de la pared no son iguales, la capacidad total de corte debe ser el doble de la capacidad del de la cara más débil o la capacidad del de la cara más resistente; lo que sea mayor.

No se permite sumar las capacidades de materiales disímiles aplicadas a caras opuestas de una misma pared.

Excepcionalmente en el diseño contraviento, la capacidad resistente de los segmentos de pared puede hacerse igual a la suma de las capacidades de cada cara por separado, cuando la misma está revestida con una de las siguientes combinaciones: panel de madera estructura y placa de roca de yeso en caras opuestas; panel de fibra de madera y

placa de roca de yeso en caras opuestas o hardboard y placa de roca de yeso en caras opuestas.

I(d).4.3.10 Adhesivos.

No se permite el uso de adhesivos como medio de unión entre los revestimientos estructurales y el bastidor en paredes de corte, como sustituto de medios de unión mecánicos.

I(d).4.3.11 Tamaño y anclaje de las soleras de apoyo.

Las soleras de apoyo de paredes de corte deben tener un espesor nominal mínimo de 2". Las tuercas de las barras de anclaje deben estar separadas de la solera de madera por una arandela metálica de al menos $\frac{3}{16}$ " x 2" x 2".

CAPÍTULO 5 DISEÑO EN TENSIONES ADMISIBLES

I(d).5

I(d).5.1 Diseño en tensiones admisibles.

El análisis estructural y construcción de elementos de madera y estructuras utilizando el método de tensiones admisibles (TA o ASD) Debe cumplir con las normas CIRSOC e IRAM vigentes o en su defecto cualquier norma reconocida internacionalmente.

I(d).5.1.1 Diseño de correas y cabios.

La luz libre de correas y cabios se debe calcular de acuerdo a los principios de la estática o se debe obtener de tablas aprobadas.

I(d).5.1.2 Diseño de pisos de vigas y entablados.

El diseño de este tipo de estructuras se debe realizar de acuerdo a los principios de la estática o de tablas de datos aprobadas. (*AF&PA Wood Construction Data N° 4*).

I(d).5.1.3. Ajustes por madera tratada con preservantes.

Los valores de tensiones admisibles no cambian cuando se trata de maderas tratadas con preservantes, lo cual no significa que no

corresponda aplicar otros coeficientes de corrección cuando sea necesario.

Los valores de tensiones admisibles de maderas tratadas con retardantes de fuego incluyendo los valores que se refieren a las uniones, se deben derivar de métodos de investigación apropiados que tengan en consideración los efectos de los cambios de temperatura y humedad a los que la madera tratada con retardantes de fuego está sometida, el tipo de retardante utilizado y el proceso de secado posterior al tratamiento. Todo ello independientemente de cualquier otro ajuste que correspondiere excepto el de duración de carga de impacto.

I(d).5.2. Disposiciones para carga de viento sobre paredes. Incremento del esfuerzo de flexión en los parantes de paredes.

Los valores de diseño para parantes de madera que forman el bastidor de una pared obtenidos de la normativa que correspondiere IRAM 9670, para pinos resinosos y para otras maderas, las Tablas 18 y 19 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas se deben incrementar por los factores que figuran en la Tabla 9 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas, en lugar del valor 1,15 por repetitividad del elemento, para tener en consideración los efectos de conjunto que inducen los revestimientos estructurales de madera y la redistribución entre parantes. Para las definiciones de los distintos elementos estructurales y factores recurrir al Apéndice 1 Glosario de este Reglamento. Estos coeficientes pueden aplicarse cuando los parantes se diseñan a la flexión de acuerdo con lo indicado en el CIRSOC 102 para carga de viento separados un máximo de 40 cm entre ejes, revestidos en su interior con un mínimo de ½" (12 mm) de placa de roca de yeso asegurada tal como lo indican las reglas del oficio y revestida exteriormente con un mínimo de ¾" (10 mm) de panel estructural de madera o multilaminado fijado a los parantes con clavos 8d comunes espaciado no más de 150 mm entre centros en los bordes de la placa y no más de 300 mm en el interior de la misma.

I(d).5.3. Diafragmas de madera.

I(d).5.3.1. Modificación de la capacidad de corte.

La capacidad de resistencia al corte de diafragmas horizontales se puede incrementar en un 40 % para cargas de viento.

I(d).5.3.2. Diafragmas de placa estructural de madera.

Los diafragmas constituidos por tableros estructurales de madera multilaminada se pueden usar para resistir esfuerzos horizontales

siempre que estos no excedan aquellos indicados según las reglas del oficio. Asimismo se pueden calcular utilizando los principios de la estática aplicados por un profesional habilitado sin ningún tipo de limitaciones. Se deben usar los valores dados por NDS para las propiedades estructurales de diseño de los medios de unión y de los tableros multilaminados basados en DOC PS-1 y DOC PS-2 o los valores dados para multilaminados en las especificaciones de diseño para multilaminados dada por APA .

I(d).5.3.3. Diafragmas de tablas clavadas en diagonal.

Los diafragmas de tablas clavadas en diagonal se deben clavar de acuerdo a las indicaciones de la Tabla 10.

I(d).5.3.4. Diafragmas monocapa de tablas clavadas en diagonal.

Los diafragmas de tablas clavadas en diagonal se deben construir utilizando tablas con un espesor nominal mínimo de 1" (25 mm) dispuestas en un ángulo de aproximadamente 45° (0,78 rad) con respecto a los soportes. La capacidad de tomar corte de un diafragma con una sola capa de tablas de madera de coníferas no debe exceder los 4.380 N/m por metro de ancho. Dicha capacidad de corte debe ajustarse por un factor de 0,82 para especies cuya densidad sea mayor o igual a 420 kg/m³ pero menor a 490 kg/m³ y 0,65 para especies cuya densidad sea menor a 420 kg/m³.

I(d).5.3.4.1. Uniones a tope.

Las uniones a tope de dos tablas consecutivas tienen que estar separadas o decaladas, al menos la distancia entre parantes o correas y debe haber al menos dos tablas de separación entre uniones en el mismo soporte.

I(d).5.3.4.2. Diafragmas monocapa de tablas clavadas en diagonal.

Los diafragmas con una sola capa de tablas clavadas en diagonal que utilicen tablas con un espesor nominal de 2" (51 mm) se deben asegurar con clavos comunes de tamaño 16d y calculados con la misma capacidad unitaria del caso anterior, siempre que no haya uniones en tablas adyacentes y que los soportes (correas o parantes) tengan como dimensiones mínimas un alto de sección nominal de 4" /102 mm) y espesor de 3" (76 mm).

I(d).5.3.5. Diafragmas bicapa de tablas clavadas en diagonal.

Los diafragmas dobles o de dos capas de tablas clavadas en diagonal se deben construir con dos capas de maderas clavadas a 90° /1,57 rad) entre si, sobre la misma cara del bastidor de apoyo. La capacidad de tomar corte de diafragmas de dos capas de madera de conífera no debe exceder 8700kN/m por metro de ancho. La capacidad de tomar corte de un diafragma con una sola capa de tablas de madera de pino resinoso no debe exceder los 4380 N/m por metro de ancho. Dicha capacidad de corte debe ajustarse por un factor de 0,82 para especies cuya densidad sea mayor o igual a 420 kg/m^3 pero menor a 490 kg/m^3 y 0,65 para especies cuya densidad sea menor a 420 kg/m^3 . El clavado de diafragmas de tablas clavadas en diagonal debe estar de acuerdo a lo indicado en la Tabla 10.

I(d).5.3.6. Cielorrasos estructurales con placas de roca de yeso.

Los diafragmas de cielorraso basados en el uso de placas de roca de yeso, deben regirse por lo indicado en el Capítulo correspondiente.

I(d).5.4. Paredes de corte.

Las juntas en el revestimiento estructural de una pared de corte deben estar sobre los parantes o el emblozado. Las juntas entre placas adyacentes deben materializarse clavándolas a un elemento común de bastidor. (ver I(d).4.3.1 para las limitaciones en el corte de los materiales de revestimiento de paredes de corte).

I(d).5.4.1. Paredes de corte con tableros de madera.

La capacidad de tomar corte de una pared de corte construida con tableros estructurales de multilaminado, debe estar de acuerdo con lo indicado por las reglas del arte. Estas capacidades pueden incrementarse un 40% para el caso de diseño contra viento. Las paredes de corte construidas con placas de multilaminado se pueden calcular utilizando los principios de la estática sin ningún tipo de limitaciones usando los valores de resistencia de clavos indicados en el NDS y las propiedades de los multilaminados dadas por APA/PDS.

I(d).5.4.2. Paredes de corte con tablas de madera.

Se permite la construcción de paredes de corte utilizando un revestimiento resistente conformado por capas simples o dobles de tablas clavadas diagonalmente usando las disposiciones indicadas en I(d).5.3.4 y I(d).5.3.5.

I(d).5.4.3. Paredes de corte con placas aglomeradas.

La capacidad de diseño de paredes de corte construidas con revestimiento estructural de tableros aglomerados debe estar en concordancia con lo indicado en la Tabla 11 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas. Los paneles o paredes de corte deben construirse con tableros de aglomerado de 1.200 mm x 2.400 mm como mínimo, excepto en los bordes, extremos y zonas de cambio del bastidor. Se debe considerar que los tableros aglomerados tomen solamente esfuerzos de corte sin contribuir a flexión o esfuerzos normales. Los bordes de los bastidores de las paredes deben estar contruidos con elementos de al menos 2" nominales o mayores. Se permite colocar los tableros tanto vertical como horizontalmente. Los tableros aglomerados de $\frac{3}{8}$ " (10 mm) deben colocarse con su lado mayor paralelo a los parantes o parantes. La separación máxima de los parantes debe ser de 600 mm entre ejes, la separación máxima entre centros de clavos debe ser de 150 mm en todos los casos. Para todas las demás condiciones se permite un espaciamiento entre centros de clavos de 300 mm como máximo salvo en los bordes del tablero donde dicho espaciamiento se debe mantener en 150 mm.

I(d).5.4.4. Paredes de corte con tableros de fibra de madera.

La capacidad de carga de diseño de paredes de corte con revestimiento estructural de tableros de fibra de madera debe estar de acuerdo con las reglas del oficio. Los tableros de fibra de madera se pueden disponer tanto vertical como horizontalmente sobre bastidores con parantes de no menos de 2" de espesor y separados no más de 400 mm entre ejes. En las uniones horizontales se deben poner codales.

I(d).5.4.5 Paredes de corte con revestimiento estructural de otros materiales.

La capacidad de corte de diseño de paredes revestidas con revoque sobre listonería y placas de yeso debe estar de acuerdo con lo indicado por las reglas del arte. Se deben construir de acuerdo con las especificaciones de los artículos I(d).5.4.5.1. a I(d).5.4.5.6.

I(d).5.4.5.1. Decalado de uniones.

Las uniones a tope de dos placas de yeso adyacentes no deben coincidir sobre el mismo parante.

I(d).5.4.5.2. Codales.

Siguiendo las indicaciones del oficio, se deben proveer bloques de la misma sección transversal que los parantes para clavar los extremos de uniones entre tableros de yeso dispuestas perpendicularmente a dichos parantes.

I(d).5.4.5.3. Clavado.

Los parantes, los eventuales codales y las soleras superior e inferior se deben clavar de acuerdo con las indicaciones de la Tabla 5.

I(d).5.4.5.4. Uniones.

El tamaño y espaciamiento de los clavos debe ser determinado por el profesional habilitado. Los clavos no deben estar a menos de 10 mm del filo de las placas de yeso o del filo de los parantes y soleras superior e inferior.

I(d).5.4.5.5. Enlistonado para revoque de yeso.

La listonería se debe aplicar perpendicularmente a los parantes del bastidor. Los valores máximos de corte permitidos deben ser determinados por el profesional habilitado.

I(d).5.4.5.6. Revestimientos de yeso.

Los tableros de yeso de 1.200 mm de ancho se pueden colocar tanto paralela como perpendicularmente a los parantes, aquellos de 600 mm de ancho deben aplicarse perpendicularmente a los parantes. Los valores máximos de corte permitidos se indican de acuerdo a las reglas del oficio.

CAPÍTULO 6 **DISEÑO POR FACTOR DE CARGA RESISTENCIA** **(tensiones últimas o LRFD)**

I(d).6

I(d).6.1. Factor de diseño de carga-resistencia (LRFD).

El análisis estructural y construcción de elementos de madera y estructuras utilizando el método LRFD debe estar de acuerdo con las indicaciones de ASCE 16.

CAPÍTULO 7

CONSTRUCCIÓN LIVIANA TRADICIONAL (CONVENCIONAL)

I(d).7

I(d).7.1. Generalidades.

Las disposiciones de este capítulo están concebidas para los sistemas de construcción ligera tradicional. Se permite utilizar otros métodos siempre que se provea un diseño y cálculo satisfactorio que cumpla con las otras disposiciones de este Reglamento. Las paredes interiores no portantes, los cielorrasos y "curtain wall" de diseño convencional no están sujetas a las limitaciones de este capítulo. Alternativamente se permiten construcciones que cumplan con los siguientes Reglamentos y sus limitaciones: "*American Forest and Paper Association*" (AF&PA) y "*Wood Frame Construction Manual for One and Two Family Dwellings*" (WCFM).

I(d).7.2. Limitaciones.

Se permite edificar siguiendo las disposiciones del sistema de construcción liviana tradicional si se cumple con las siguientes limitaciones:

- a)** Las construcciones de este tipo no deben tener más de tres (3) pisos de altura.
- b)** Las alturas de cada nivel medidas de piso a piso no deben superar los 3.000 mm.
- c)** Las cargas determinadas según lo indicado en el CIRSOC 101 no deben exceder los valores siguientes:
 - I. Las cargas permanentes promedio no deben exceder para pisos, techos, paredes exteriores y tabiques los 720N/m².
 - II. Las cargas accidentales no deben superar los 2.000 N/m².
- d)** Se permiten para las velocidades de viento indicadas para esta ciudad según el CIRSOC 102.
- e)** Las cabriadas de techo no deben tener una luz libre superior a los 12.000 mm.

I(d).7.3. Líneas de arriostramiento.

Se debe proveer a las edificaciones de líneas de paredes arriostradas como se describe en I(d).7.9.3 e instaladas de acuerdo con las disposiciones de I(d).7.3.1 a I(d).7.3.4.

I(d).7.3.1. Espaciamiento.

El espaciamiento entre líneas de paredes arriostradas no debe exceder los 10.000 mm ni en la dirección longitudinal ni en la transversal.

I(d).7.3.2. Uniones.

Se deben transferir las fuerzas de pisos y techos a las paredes arriostradas y de las paredes arriostradas de los pisos superiores a las de los pisos inferiores mediante:

a) Las soleras se deben unir a correas o cabios o bloques intermedios. Las paredes deben extenderse hasta el techo y unirse a la estructura del mismo a intervalos no mayores a 15.000 mm.

Excepcionalmente, cuando el techo se encuentre apoyado sobre cabriadas, los esfuerzos transmitidos por el diafragma del techo deben ser trasladados a las paredes de arriostramiento a través de los extremos de dichas cabriadas por cualquier método aprobado.

b) La unión entre la solera inferior de la pared y la correa sobre la que apoya debe materializarse con no menos de tres clavos 16d separados 400 mm entre centros.

c) Cuando sea necesario el uso de emblocado este debe clavarse a la solera mediante al menos 3 clavos de 8d clavados en diagonal por cada bloque.

d) Las correas paralelas a las soleras superiores de las paredes de arriostramiento se deben fijar a las mismas mediante clavos 8d espaciados 150 mm entre centros.

e) Las uniones a tope de soleras superiores se deben realizar con no menos de 8 clavos 16d clavados perpendicularmente o a contrahilo a cada lado de la junta.

I(d).7.3.3. Anclaje de la solera.

Cuando las paredes de arriostramiento apoyen sobre fundaciones la solera inferior de las mismas debe anclarse a una fundación de hormigón o mampostería. Tal anclaje debe cumplir las disposiciones indicadas en

I(d).7.6 y no deben estar espaciados más de 1.200 mm entre centros si la estructura supera los dos pisos de altura. Los anclajes se deben distribuir a lo largo de la pared. Se permiten otros sistemas de anclaje con capacidad equivalente.

Cuando la fundación ha sido completamente construida con madera la carga transmitida por la línea de arriostramiento debe determinarse por cálculos, debiendo ser el valor obtenido igual o mayor que el indicado en I(d).7.3.

I(d).7.3.4. Apoyo de una línea de arriostramiento.

Una línea de paredes de arriostramiento debe apoyarse sobre una fundación continua.

Excepcionalmente las estructuras cuyas dimensiones en planta no superen los 15.000 mm por lado requieren fundación continua solo en las paredes exteriores.

I(d).7.4. Diseños mixtos.

Cuando una construcción mayormente del tipo liviana convencional contiene elementos estructurales no convencionales, estos deben diseñarse de acuerdo al capítulo que les corresponda del presente Reglamento. La parte de diseño no convencional solo debe mostrar que cumple las disposiciones que le correspondan y que es compatible con el desempeño de la estructura ligera convencional de la que forma parte.

I(d).7.5. Uniones, conectores y medios de unión.

Deben cumplir con las disposiciones de I(d).3.9.

I(d).7.6. Soleras de fundación.

Las fundaciones deben cumplir con lo dispuesto en suelos y fundaciones . Las soleras que apoyen sobre fundaciones de hormigón o mampostería deben cumplir las disposiciones de I(d)3.3.1. Dichas soleras se deben abulonar o anclar a la fundación con bulones o varillas roscadas de acero de diámetro ½" (12,7 mm) o superior o mediante anclajes de marca aprobados. Los pernos, varillas roscadas o bulones deben penetrar en la mampostería u hormigón al menos 180 mm y estar espaciados entre si una distancia no mayor de 1.800 mm. Debe haber al menos 2 bulones o flejes de anclaje por elemento y los mismos deben estar situados a una distancia no menor de 100 mm ni mayor de

300 mm del extremo de cada pieza. La fijación y ajuste debe realizarse por medio de tuerca y arandela de tamaño apropiado.

I(d).7.7. Vigas.

Las vigas para edificios de un solo piso o soportando la carga de un solo piso deben tener una sección transversal no menor a 4" x 6" nominales para luces libre de menos de 2.000 mm y separación entre ejes de las mismas inferior a 2.500 mm. Las vigas armadas basadas en piezas de madera de 2" de espesor nominal deben cumplir lo determinado por el profesional habilitado. Cualquier otro tipo de viga debe ser diseñado por un profesional habilitado para tomar las cargas de diseño especificadas en este Reglamento y en el CIRSOC 101. Las uniones entre vigas a tope deben ocurrir sobre apoyos. Cuando una viga se une a tope con otra sobre un apoyo se debe proveer una adecuada unión o anclaje entre ellas. Los extremos de viga que apoyen sobre mampostería u hormigón deben tener un área de apoyo no menor al ancho de la pieza y 75 mm en la dirección del eje de la misma.

I(d).7.8. Correas de piso.

Los valores de luces libres entre apoyos para correas deben ser calculados por profesional habilitado.

I(d).7.8.1. Apoyos.

Exceptuando cuando estén fijadas a clavaderas de 1" x 2" a 4" de sección nominal y unidas entre si en su cara superior mediante un fleje, los extremos de correas deben apoyar al menos 40 mm sobre madera o metal y no menos de 75 mm sobre mampostería.

I(d).7.8.2. Detalles de montaje.

Las correas se deben arriostrar lateralmente en cada apoyo y en sus extremos mediante el uso de bloques, excepto cuando los extremos se claven directamente a una cenefa, viga de borde, parante o columna. Los bloques de arriostramiento deben tener un ancho de sección nominal de al menos 2" y un alto de sección igual al alto de la correa que arriostran. Las entalladuras, cortes y caladuras en la cara superior o inferior de las correas no deben superar $1/6$ de la altura de la sección y no deben estar localizadas en el tercio medio del tramo. Las entalladuras, cortes y caladuras en los extremos de las correas no deben superar $1/4$ de la altura de la sección. Los agujeros taladrados en una correa no deben estar a menos de 50 mm de su cara superior o inferior y su diámetro no debe superar $1/3$ de la altura de la sección de la correa.

Las correas que se encuentren desde lados opuestos de una viga o tabique y se apoyen en su cara superior deben solaparse (superponerse) al menos 75 mm o en su defecto estar vinculadas por su cara superior con un anclaje adecuado.

Las correas que topen contra el costado de una viga deben transferir a esta su carga, mediante herrajes o clavaderas de al menos 2" nominales de cada lado.

No se permiten los cortes, entalladuras y agujeros en cabriadas, vigas armadas con placas de multilaminado, madera laminada encolada y vigas T, a excepción de que el efecto de dichos procedimientos sea tenido en cuenta específicamente durante el diseño.

I(d).7.8.3. Armado alrededor de aberturas.

Los travesaños alrededor de aberturas en el plano horizontal (como aquellas para el paso de escaleras o pasaplatos entre otros) deben ser correas dobles o piezas de madera de sección equivalente cuando la luz libre exceda 1.200 mm. Cuando la luz libre supere los 1.800 mm debe apoyar en tacos, anclaje o herrajes apropiados o apoyar sobre otra viga, tabique o pared portante. Cuando la luz libre supere los 3.500 mm se deben proveer cálculos y diseño por profesional habilitado.

I(d).7.8.4. Apoyos de tabiques internos portantes.

Los tabiques paralelos a los ejes de las correas de piso deben apoyarse en correas dobles, vigas, paredes portantes u otros tabiques. El apoyo de tabiques orientados perpendicularmente al eje de las líneas de correas no deben estar desfasados de vigas, paredes o tabiques de apoyo a una distancia mayor al alto de la sección de las correas excepto que dichas correas estén específicamente diseñadas para soportar la carga extra.

I(d).7.8.5. Estabilidad lateral.

Cuando los elementos estructurales que conformen el bastidor de pisos, techos, cielorrasos o áticos presenten una relación alto-ancho de su sección transversal superior a 5:1 se debe fijar uno de los lados o bordes del bastidor en toda su longitud. Adicionalmente cuando esa relación supere 6:1 se debe proveer de una línea de arriostramientos laterales cada 2.500 mm de luz libre. Este arriostramiento puede consistir en piezas cruzadas de madera de sección nominal no inferior a 1" x 3", herraje metálico de rigidez similar o bloques de madera maciza o de madera laminada que cubran el espacio de separación entre elementos y tengan un alto de sección igual al de la pieza a arriostrar y cualquier otro medio para el que se presente cálculo por parte de profesional habilitado.

I(d).7.8.6. Recubrimiento estructural del piso (Losas).

El revestimiento estructural de un piso (subpiso) debe cumplir las disposiciones de I(d).3.7.1.

I(d).7.8.7. Ventilación.

Para las condiciones de ventilación ver las normas sobre entorno interior ventilación bajo piso.

I(d).7.9. Armado de paredes.

I(d).7.9.1 Tamaño, altura y espaciamiento.

El tamaño, altura y espaciamiento de los parantes de una pared debe estar de acuerdo con lo indicado en la Tabla 12 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas, exceptuando los parantes de madera no clasificada que no pueden estar separados por una distancia superior a 400 mm entre ejes, soportar una carga superior a la de un techo y su correspondiente cielorraso, ni exceder una altura de 2.500 mm para paredes exteriores o interiores portantes o 3.000 mm para tabiques no portantes.

I(d).7.9.2. Detalles de montaje.

Los parantes se deben colocar con la mayor inercia (el lado mayor) perpendicular al plano de la pared. En las esquinas de una pared exterior se deben colocar al menos tres (3) parantes salvo que se provea un diseño y cálculo por profesional habilitado.

Excepcionalmente se permiten esquinas armadas con dos (2) parantes siempre que se incluyan espaciadores o presillas de al menos 10mm ($\frac{3}{8}$ ") de tablero multilaminado o aglomerado con adhesivo tipo exterior o madera aserrada de 1" (25mm) u otros elementos aprobados que cumplan la función de base para el clavado del material de revestimiento y terminación. Cuando se requiera resistencia a esfuerzos horizontales o resistencia específica contra fuego no deben usarse espaciadores ni presillas salvo que se presente cálculo y diseño por profesional habilitado.

I(d).7.9.2.1. Solera superior.

Las paredes portantes y las paredes externas deben ser construidas con una doble solera superior dispuesta de tal modo que permitan solapar sus extremos en las esquinas y en las intersecciones con otras

paredes o tabiques. Las uniones a tope de estas soleras dobles deben realizarse de modo tal que queden decaladas al menos 1.200 mm y la unión debe materializarse con al menos ocho clavos 16d a cada lado de la unión. Las soleras deben tener un espesor nominal de al menos 2" y un ancho igual al de los parantes sobre los que apoyan.

Excepcionalmente se permite el uso de una solera simple siempre que se provea una unión adecuada en las juntas, esquinas y en las intersecciones con otras paredes. Esta unión debe materializarse por medio de una planchuela metálica de acero galvanizado de un espesor no menor a 0,914 mm clavada con no menos de seis clavos 8d o equivalentes o platabandas de madera. Adicionalmente los cabios, correas o cabriadas que apoyen sobre la pared deben estar centrados sobre los parantes con una tolerancia por excentricidad no mayor a 25 mm.

I(d).7.9.2.2. Solera superior en paredes con parantes separados 600 mm.

Cuando los parantes de una pared estén a intervalos de 600mm y las soleras superiores sean menores que dos de 2" x 6" o dos 3" x 6" nominales y además las correas o cabriadas que apoyen sobre ellas estén espaciadas a intervalos mayores de 400 mm, dichas correas o cabriadas deben apoyar a menos de 120 mm de un parante o se debe instalar una tercera solera. Se deben aceptar otras soluciones previa presentación de diseño y cálculo por profesional habilitado.

I(d).7.9.2.3. Tabiques no portantes.

Se permite construir los tabiques no portantes con parantes a intervalos de hasta 750 mm entre ejes y se permite disponerlos con la mayor inercia (lado mayor) paralelo a la pared. Los tabiques interiores deben ser construídos con al menos una solera simple instalada de manera que pueda solaparse en uniones e intersecciones con otras paredes y tabiques. Las uniones a tope de las soleras deben realizarse sobreponiendo a la unión una platabanda de madera de la misma sección que la solera y al menos 400 mm de longitud o planchuelas metálicas de 1½" clavadas en cualquiera de los casos con 2 clavos 16d a cada lado de la unión.

I(d).7.9.2.4. Solera inferior.

Los parantes deben apoyar sobre una solera con un espesor nominal no inferior a las 2" y un ancho no menor al de los parantes que apoyan sobre ella.

I(d).7.9.3. Arriostramiento.

Las líneas de paredes de arriostramiento consisten en una serie de paredes con capacidad de tomar esfuerzos horizontales que cumplen las reglas del oficio respecto a ubicación, tipo y capacidad de arriostramiento. Se acepta un decalaje de hasta 1.200 mm. Una pared con paneles arriostrados no debe ubicarse a más de 2.400 mm de una línea de arriostramiento. Los paneles arriostrados en paredes aisladas deben estar claramente indicados en los planos.

I(d).7.9.3.1. Métodos tradicionales de arriostramiento.

La construcción de paredes arriostradas se debe basar en uno de los siguientes métodos:

- a)** Arriostramientos diagonales continuos encastrados en muescas realizadas en las soleras superior e inferior y los parantes, colocadas en un ángulo no mayor de 60° (1rad) ni menor de 45° (0,79rad) respecto de la horizontal. Deben fijarse de acuerdo a las indicaciones de la Tabla 5.
- b)** Tablas de madera de $\frac{5}{8}$ " de espesor neto colocada diagonalmente sobre parantes a intervalos no mayores de 600 mm.
- c)** Placas de multilaminado estructural con un espesor no menor de $\frac{5}{16}$ " sobre parantes a intervalos de 400 mm y no menor de $\frac{3}{8}$ " sobre parantes separados a intervalos de 600 mm, de acuerdo con las reglas del oficio.
- d)** Paneles estructurales de fibra de no menos de $\frac{1}{2}$ " de espesor colocados verticalmente u horizontalmente sobre parantes a intervalos de 400 mm e instalados con medios de unión en concordancia con I(d).5.4.4 y las reglas del oficio. Placas estructurales de roca de yeso de 1.200 mm de ancho y con un espesor de $\frac{1}{2}$ " sobre parantes separados no mas de 600 mm y clavados a los mismos cada 180 mm con clavos de acuerdo con las reglas del oficio.
- e)** Paneles estructurales aglomerados instalados según las reglas del oficio.
- f)** Revestimiento de revoque cemento Pórtland sobre parantes a intervalos de 400 mm.
- g)** Placas de revestimiento de hardboard cuando se lo instale de acuerdo con las disposiciones I(d).2.7. y las reglas del oficio.

Para el método del inciso e) cada panel debe tener una longitud de al menos 2.400 mm cuando el revestimiento se aplique sobre una sola cara y 1.200 mm cuando se aplique a ambas caras de la pared.

Todas las juntas verticales entre paneles o placas de revestimiento estructural deben ocurrir sobre un parante común; el clavado de un panel al bastidor debe coincidir con un parante solera o tramo de bloqueo horizontal. Las juntas horizontales entre paneles o placas de revestimiento deben coincidir con algún elemento estructural horizontal del bastidor como soleras o piezas de bloqueo, estos elementos deben tener un tamaño de sección igual al de los parantes excepto cuando los requerimientos de instalación indiquen otra cosa.

Las soleras inferiores deben unirse a la estructura del piso y las soleras superiores a la estructura superior de acuerdo con lo indicado en I(d).7.3.2. Cuando las correas sean perpendiculares a las líneas de paredes arriostradas se deben proveer bloques o cenefas de cierre en la línea de paredes.

I(d).7.9.3.2. Métodos alternativos de arriostramiento.

Cualquiera de los arriostramientos indicados en I(d).7.9.3 puede reemplazarse por alguno de los que siguen:

a) En construcciones de un solo piso cada panel debe tener una longitud superior a 800 mm y altura inferior a 3.000 mm. Cada panel debe tener un revestimiento estructural en al menos una cara con un espesor mínimo de 10 mm de multilaminado estructural clavado con clavos 8d comunes o galvanizados de acuerdo con la Tabla 5 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas. Se deben colocar dos pernos o varillas de anclaje, instalados de acuerdo con las disposiciones de I(d).7.6. Los anclajes deben colocarse a una distancia del borde del panel menor a un cuarto de la longitud del mismo. Los parantes de borde de cada panel deben estar provistos de un elemento de anclaje capaz de proveer una capacidad contra el levantamiento de 8.000N. El anclaje debe instalarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o las indicaciones de un profesional habilitado. Los paneles deben apoyar directamente sobre la fundación o sobre la estructura del piso si este apoya directamente sobre la fundación; la fundación debe ser continua a todo lo largo de la línea de paredes arriostradas. La fundación debe estar reforzada de acuerdo a las indicaciones del DCC I(a) Reglamento sobre Suelos y Mamposterías.

b) En el primer piso de una construcción de dos plantas cada panel de arriostramiento debe seguir las disposiciones indicadas en I(d).7.9.3.1. inciso a) pero el revestimiento estructural debe colocarse en las dos caras del panel, se deben colocar tres pernos o varillas de anclaje y el anclaje extremo debe ser capaz de soportar una fuerza de levantamiento de al menos 13.000N.

I(d).7.9.4. Pared corta sobre sótanos.

El entramado de paredes cortas debe tener parantes de tamaño igual o mayor al de los parantes de la pared sobre ella y una altura mínima de 350 mm. Para alturas menores se requiere que la pared baja sea formada por bloques sólidos. Si la altura de la pared baja supera los 1.200 mm, los parantes se deben dimensionar como si se tratara de un piso más.

I(d).7.9.5. Aberturas en paredes exteriores.

I(d).7.9.5.1. Dinteles.

Se deben instalar dinteles sobre todas las aberturas en paredes exteriores portantes. Los dinteles se deben diseñar de acuerdo con las disposiciones de I(d).1.2. Los dinteles pueden formarse con dos piezas de espesor nominal de 2" puestas con su dimensión máxima en sentido vertical clavadas entre sí de acuerdo con las indicaciones de la Tabla 5 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas o pieza maciza equivalente.

I(d).7.9.5.2. Apoyo de dinteles.

Los dinteles se deben apoyar en parantes y se deben calcular de acuerdo a la verificación estructural, determinada por profesional habilitado. Cada extremo de un dintel debe apoyar en un área no menor al ancho del mismo por 1½" (40 mm).

I(d).7.9.6. Aberturas en tabiques internos portantes.

Se deben instalar dinteles sobre todas las aberturas en este tipo de pared siguiendo las mismas disposiciones que para I(d).7.9.5. Los dinteles deben apoyar en parantes de acuerdo a la verificación estructural realizada por profesional habilitado.

I(d).7.9.7. Aberturas en tabiques internos no portantes.

Las aberturas en tabiques no portantes se pueden cubrir con dinteles simples apoyados en parantes también simples. Cada extremo de un

dintel debe apoyar en un área no menor al ancho del mismo por 1½” (40mm).

I(d).7.9.8. Cañerías embebidas en la pared.

Las paredes y tabiques que contengan plomería, cañerías de calefacción o cualquier otro tipo de cañerías deben tener bastidores armados y correas o vigas de apoyo espaciadas de modo tal que se cumplan todas las disposiciones sobre despejes y distancias mínimas indicadas en los Reglamentos sobre instalaciones del Código de la Edificación. Cuando una pared conteniendo estas cañerías corre paralela a las correas o vigas en que apoya, dichas correas o vigas deben ser dobles y espaciadas a una distancia tal que permita el paso de la citada cañería; adicionalmente deben unirse entre si con refuerzos. Cuando el recorrido de dichas cañerías implique el corte de las soleras estas se deben unir mediante bandas de metal con un espesor no menor a swg 16 (1,47 mm, 0,058”) y un ancho de 1½” (40 mm) unida a cada solera mediante un mínimo de seis clavos 16d.

I(d).7.9.9. Refuerzos.

Salvo que se encuentren recubiertas por elementos que cumplan los requerimientos mínimos, dispuestos por este Reglamento las paredes que tengan una relación alto – espesor mínimo de los parantes superior a 50 deben reforzarse para contribuir a la estabilidad lateral. Los refuerzos no pueden ser inferiores a 2” de espesor nominal y el mismo ancho del parante.

I(d).7.9.10. Cortes, muescas y entalladuras.

Las paredes externas y los tabiques interiores portantes pueden tener sus parantes con cortes o entalladuras que no superen el 25% de su ancho. Se permiten cortes y entalladuras hasta el 40% del ancho de un parante en tabiques no portantes que soporten solamente el peso del propio tabique.

I(d).7.9.11. Agujeros taladrados.

Se permiten agujeros taladrados con un diámetro no mayor al 40% del ancho del parante en cualquier tipo de pared. Se permiten agujeros taladrados con un diámetro no mayor al 60% del ancho del parante en tabiques no portantes o en cualquier tipo de pared donde los parantes taladrados se dupliquen y no haya más de dos parantes dobles taladrados en forma consecutiva.

En ningún caso se aceptan agujeros taladrados que se encuentren a menos de $\frac{5}{8}$ " (16 mm) del borde del parante.

No se acepta la presencia de agujeros y muescas o entalladuras en la misma sección de un parante.

I(d).7.9.12. Aislación térmica.

Se permite el uso de cualquier material aislante incombustible. En ningún caso se permite el uso de materiales aislantes combustibles. Si el material aislante incombustible es parcialmente rígido y ocupa todo el espacio libre en la pared, puede considerarse como cortafuego en reemplazo del uso de calzos o bloques cortafuegos horizontales.

I(d).7.9.13. Precauciones contra fuego.

Las paredes que requieran clasificación contrafuego de acuerdo al anexo de incendio del presente Reglamento, deben llevar bloques o calzos contrafuego clavados horizontalmente entre parantes a media altura o en su defecto proceder como en I(d).7.9.12. La resistencia de las soleras y parantes no tratados con retardantes de fuego depende del ancho y alto de la sección y de la cantidad de caras expuestas y debe ser calculado por profesional habilitado. Ver I(d).8.1 Las paredes con revestimiento de placa de roca de yeso resistente al fuego, por su cara expuesta tiene una resistencia al fuego F60.

I(d).7.10. Bastidores de techo y cieloraso.

Las disposiciones de montaje detalladas en éste capítulo corresponden a techos con una pendiente mínima de 1:4 (25%) (1 unidad en vertical y 4 en horizontal). En los casos en que la pendiente es menor a 1:4 (25%) los elementos estructurales en los que apoyen cabios y correas como cumbreras, limatesas y limahoyas deben diseñarse y calcularse como vigas.

I(d).7.10.1. Levantamiento por viento.

Las estructuras de techo deben tener sus cabios, correas o cabriadas ancladas a la pared o estructura portante debajo de ellos. Se debe prever un pasaje continuo de las cargas de levantamiento resultantes a las fundaciones. Las uniones cabio-pared, o cabreada-pared deben cumplir con lo indicado en la Tabla 5 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas o el cálculo hecho por profesional habilitado.

I(d).7.10.2. Luces admisibles para correas.

Las luces admisibles de correas deben ser calculadas de acuerdo a los principios de la estática por profesional habilitado. Se deben tomar los valores estáticos correspondientes de la norma IRAM 9670 para pinos resinosos o de la que corresponda en cada caso. Para otros grados o especies no normados por IRAM se debe utilizar la Tabla 18 y 19 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas.

I(d).7.10.3. Luces admisibles para cabios.

Las luces admisibles de cabios deben ser calculadas de acuerdo a los principios de la estática por profesional habilitado. Se deben tomar los valores estáticos correspondientes de la norma IRAM 9670 para pinos resinosos o de la que corresponda en cada caso. Para otros grados o especies no normados por IRAM se pueden utilizar los valores indicados en las Tablas 18 y 19 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas.

I(d).7.10.4. Montaje de correas y cabios.

Los cabios deben colocarse directamente el uno opuesto al otro a cada lado de la cumbrera la cual debe tener como mínimo un espesor nominal de 1" y una altura de sección no menor al que resulta de la desproyección por corte de los cabios. Las limatesas y limahoyas deben tener un espesor nominal no menor a 2" y una altura de sección no menor al que resulta de la desproyección por corte de los cabios.

I(d).7.10.4.1. Uniones de correas y cabios.

Los cabios y correas de cielorraso deben clavarse unas a otras y unirse a la solera superior de la pared portante de acuerdo con la Tabla 5 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas o el cálculo hecho por profesional habilitado. Alternativamente pueden usarse herrajes diseñados específicamente. Las correas de cielorraso deben ser continuas o unidas. Estas uniones deben coincidir con un muro interior de carga. Deben unirse a los cabios adyacentes de acuerdo con las disposiciones de las Tablas 13 y 5 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas para proveer una unión continua entre cabios y correas cuando estas son paralelas entre si en planta. Las correas de cielorraso deben apoyar sobre las soleras superiores a una distancia mínima de 40 mm.

Cuando las correas de cielorraso no son paralelas a los cabios se debe instalar un anclaje de manera que provea una unión continua a lo largo de la edificación, estos anclajes no deben separarse más de 1.200 mm entre ejes. Las uniones deben estar de acuerdo con lo indicado en las Tablas 13 y 5 o en caso contrario se deben proveer uniones de capacidad equivalente diseñadas por profesional habilitado. Cuando no existan correas de cielorraso o anclajes de cabios que soporten los

esfuerzos horizontales, la cumbrera debe diseñarse para tomar las cargas verticales del extremo de cumbrera del cabio. En este caso la viga cumbrera debe ser diseñada por profesional habilitado siguiendo las disposiciones de I(d).7.4.

Los anclajes de cabios no deben estar separados más de 1.200 mm. Las uniones entre anclajes y cabios deben ser diseñadas por profesional habilitado. Cuando los anclajes de cabios se encuentren separados 800 mm entre ejes se debe duplicar el número de clavos 16d especificado para la separación de 400 mm entre ejes, con un mínimo de 4 clavos 16d. Cuando los anclajes de cabios se separan 1.200 mm entre ejes debe duplicarse el número de clavos 16d utilizados para una separación de 600 mm entre ejes de anclajes, se debe usar un mínimo de 6 clavos 16d. Las uniones entre cabios y correas de cielorraso o entre cabios y anclajes de cabios deben diseñarse de tamaño y forma tales que impidan el efecto de rajadura del clavado.

I(d).7.10.4.2. Entalladuras y agujeros.

Las muescas, entalladuras y cortes en extremos de cabios y correas de techo no deben exceder $\frac{1}{4}$ (25%) de la altura de la sección de las mismas. Cuando se corten en el borde superior o inferior, no deben superar un sexto (16,6%) de la altura de la sección y no pueden estar ubicadas en el tercio medio de la luz. Se permite un corte no mayor a $\frac{1}{3}$ (33,3%) de la altura de la sección en la parte superior, a una distancia del borde de apoyo no mayor a la altura de la sección de dicho cabio o correa de techo.

Los agujeros taladrados en correas de techo o cabios no deben estar a menos de 50 mm del borde superior o inferior de los mismos y su diámetro no debe exceder $\frac{1}{3}$ de la altura de la sección.

I(d).7.10.4.3. Montaje alrededor de aberturas.

Los cabios, correas o cenefas que actúen como dintel deben ser dobles o ser piezas de una sección equivalente cuando la luz supere los 1.200 mm. Los extremos de dicho dintel deben apoyarse en herrajes adecuadamente diseñados cuando la luz libre supere los 1.800 mm excepto que apoyen en una pared portante o viga.

I(d).7.10.5. Correas intermedias.

Se permite el uso de correas intermedias para reducir la luz libre de cabios hasta valores admisibles. Las correas intermedias deben trasladar

su carga a las paredes portantes directamente o mediante parantes. La luz libre máxima de una correa intermedia de sección nominal 2" x 4" no puede ser superior a 1.200 mm y la de una correa intermedia de sección nominal 2" x 6" no debe superar los 1.800 mm. En ningún caso la correa intermedia puede tener una sección transversal inferior a la del cabio que soporta ni menor a 2" x 4" nominales. La longitud entre arriostramientos de un parante no puede superar los 2,400 mm; estos deben ser preferentemente verticales y en ningún caso la pendiente del mismo puede ser inferior a los 45° (0,79rad) de la horizontal.

I(d).7.10.6. Estabilidad lateral.

Las correas de techo y cabios deben arriostrarse para prevenir la rotación sobre su eje (torsión) y los desplazamientos laterales de acuerdo con las disposiciones de I(d).7.8.5.

I(d).7.10.7. Cabriadas.

I(d).7.10.7.1. Diseño.

Las cabriadas de madera se deben diseñar de acuerdo a las disposiciones de este Reglamento, los principios de la estática y prácticas aceptadas de ingeniería por profesionales habilitados. Las uniones pueden ser clavadas, abulonadas, con conectores de madera, herrajes metálicos u otros elementos de unión aceptados. Cuando se prueben condiciones de encolado controladas o la unión se realice en taller, se acepta el uso de adhesivos.

I(d).7.10.7.2. Arriostramiento.

El arriostramiento de cabriadas de madera debe ser compatible con diseño apropiado de ingeniería.

I(d).7.10.7.3. Modificaciones y alteraciones en cabriadas.

Queda totalmente prohibido practicar, cortes, entalladuras o taladrado de componentes de una cabreada sin la autorización y verificación de un profesional habilitado. Las alteraciones que resulten en cargas adicionales a las previstas en cualquier elemento de la cabreada no se permiten sin la verificación de la capacidad portante de la misma por un profesional habilitado.

I(d).7.10.8. Recubrimientos estructurales.

Los revestimientos estructurales de techo deben estar de acuerdo a lo especificado en la Tabla 3 para paneles o placas estructurales, en la

Tabla 2 para madera aserrada, además de cumplir las disposiciones de I(d).3.7.2. y ejecutarlos de acuerdo a las leyes del oficio.

Las uniones entre paneles o placas estructurales de revestimiento de techo deben realizarse sobre apoyos como correas, cabios o cabriadas

I(d).7.10.9. Entablonado de techo.

El entablonado de techo debe diseñarse de acuerdo a las disposiciones generales de este Reglamento Se permiten en este caso juntas y uniones distribuidas aleatoriamente siempre que las tablas tengan al menos tres apoyos y las juntas en tablas adyacentes estén decaladas al menos 600 mm.

CAPÍTULO 8 ESTRUCTURAS DE GRANDES LUCES

I(d).8

I(d).8.1. Generalidades.

Las disposiciones de este capítulo están concebidas para toda estructura que supere en alguna dimensión los tamaños usuales asociados a vivienda o edificios de uno o más niveles. Los elementos de una estructura de este tipo pueden ser madera maciza, madera laminada encolada, madera maciza o madera laminada encolada en combinación con tableros multilaminados u otros materiales superficiales derivados de la madera. También se incluyen en éste capítulo los nuevos materiales compuestos conocidos bajo el nombre genérico de madera estructural compuesta. El diseño y cálculo de estas estructuras debe ser realizado por profesional habilitado, se puede utilizar cualquier método siempre que se provea un diseño y calculo satisfactorio que cumpla con las otras disposiciones de este Reglamento. Hasta tanto se promulgue una normativa CIRSOC sobre construcciones en madera se puede utilizar cualquier reglamento reconocido internacionalmente. Las paredes interiores no portantes, los cielorrasos y muros cortina de diseño convencional no están sujetas a las limitaciones de éste capítulo.

I(d).8.2. Esquemas estructurales.

Las construcciones de grandes luces pueden ser confeccionadas con cualquier sistema estructural que permita el traslado de las cargas al suelo, incluyendo sistemas reticulados, aporticados y arcos de eje total o parcialmente curvo.

Estas estructuras de madera se pueden apoyar sobre fundaciones de madera, metálicas, mampostería o de hormigón que cumplan con las disposiciones del presente capítulo y de los Reglamentos técnicos I(a) Suelos y Mampostería, I(b) Estructuras de Acero, y I(c) Estructuras de Hormigón.

I(d).8.2.1. Esquemas aporticados.

A los efectos de este Reglamento se denomina esquemas aporticados a aquellos que presentan cambios de dirección del eje de la pieza en forma de puntos angulosos o de discontinuidad como se muestra en la Figura 1.

I(d).8.2.2. Esquemas en arco.

A los efectos de este Reglamento, se denomina esquema en arco a aquellos que presentan cambios fluidos de dirección del eje de la pieza debido a secciones curvas como se muestra en la Figura 2 del Apéndice 2 Gráficos, Cuadros y Tablas. Los arcos pueden ser de círculo, de tres centros, góticos, tipo "A", Tudor, parabólicos, o de curvatura inversa.

I(d).8.2.3. Esquemas reticulados.

Se denomina de esta manera a las estructuras formadas por elementos estructurales lineales que concurren a un punto formando triángulos. ASTM E73 (*Truss Assemblies Static Testing Procedures*). Las cabriadas pueden ser de cordones paralelos como las Howe, Warren o Pratt. Triangulares como las de tijera, Pratt, Fink, Howe, Belga o de diente de sierra. En arco: lenticular, media luna o de péndola sencilla o doble. Para el cálculo de los elementos flexotraccionados de una estructura reticulada se deben seguir las disposiciones indicadas.

I(d).8.2.4. Pilotes de madera.

Se denominan de esta manera a los elementos de madera de sección circular, con una leve inclinación de sus paredes, formando una pieza troncocónica alargada de longitud superior a los 3.000 mm. Se utilizan para fundar todo tipo de estructuras de madera, hormigón, metálicas o de mampostería. Los pilotes de madera deben cumplir las disposiciones de la ASTM D25 (*Standard Specifications for Round Timber Piles*). Los pilotes de madera pueden ser de madera de coníferas con tratamiento de preservante en autoclave. El tratamiento preservante de los postes de madera debe cumplir las disposiciones de la norma TT-W-571, AWWA STANDART C1 Y C3* y los cortes en puntas en el campo según AWWA M4*. No está permitido el uso de martillos de caída libre para hincar pilotes de madera. Se autoriza el uso de martillos de aire comprimido, diesel o de vapor mediante la interposición de un bloque de madera dura

entre la cabeza del martillo y el pilote de madera o el uso directo de martillos vibratorios.

I(d).8.2.5 Validez estructural.

La Tabla 14 en forma indicativa, muestra los límites aproximados entre los cuales las diversas soluciones estructurales resultan económicamente ventajosas.

I(d).8.3 Materiales.

Puede utilizarse para la construcción de los esquemas estructurales indicados en I(d).8.2 madera maciza, madera laminada encolada, combinaciones de cualquiera de las dos con materiales superficiales derivados de la madera incluyendo placas multilaminados, placas aglomerados, placas de fibra de madera o hardboards o combinados con una o más capas de tablas de madera dispuestas diagonalmente al eje de la pieza. Cuando se utilicen dos o más capas de madera aserrada dispuesta diagonalmente, cada capa debe estar dispuesta octogonalmente.

I(d).8.3.1. Madera maciza o aserrada.

Cualquier elemento de madera sin otro trabajo mecánico que el de aserrado.

I(d).8.3.2. Madera Laminada encolada.

Se denomina madera laminada encolada a todo elemento de eje recto o curvo formado por una superposición de láminas unidas entre si mediante adhesivo estructural. Las uniones a tope pueden ser dentadas y encoladas (“finger joint”) o simples. La madera laminada encolada debe cumplir con las disposiciones de la Norma ASTM D3737 Y AITC A190 “*Establishing Stress for Structural Glued Laminated Timber*” (GLULAM).

I(d).8.3.3. Combinaciones de materiales basados en madera.

Se admite el uso de elementos contruidos por combinación de materiales basados en madera. Estos deben ser diseñados y calculados por profesional habilitado siguiendo las Normas de carga del CIRSOC que correspondan o en su ausencia cualquier norma internacionalmente aceptada ASTM D5055 “*Establishing & Monitoring Capacities of Prefabricated Wood “I” Joists*”.

I(d).8.3.4 Otros Materiales derivados de la madera.

Se admite el uso de los llamados materiales estructurales compuestos. Estos deben ser diseñados y calculados por profesional habilitado siguiendo las Normas de carga del CIRSOC que correspondan o en su ausencia cualquier norma internacionalmente aceptada ASTM D5456 "Evaluation of Structural Composite Lumber Products".

I(d).8.4. Condiciones de diseño.

I(d).8.4.1. Estructura de apoyo de la cubierta o techo.

La cubierta se debe apoyar en correas o cabios, estos deben apoyar en vigas, arcos, pórticos o cabriadas. Las correas que apoyen sobre la cara superior de los elementos estructurales mencionados deben superponerse el doble del ancho del elemento en el que apoyan, estar vinculadas por su cara superior mediante un fleje metálico, y clavadas al elemento de apoyo con clavos diagonales. Alternativamente se debe tomar el eventual esfuerzo de levantamiento mediante un herraje diseñado por profesional habilitado. Las correas que apoyen contra la cara de los elementos estructurales mencionados, deben fijarse mediante herrajes diseñados por profesional habilitado o clavadas a clavaderas. En todos los casos se debe verificar el levantamiento.

Las uniones entre correas deben realizarse sobre apoyos tales como arcos, cabriadas, vigas, columnas o pórticos.

I(d).8.4.2. Estructura de apoyo de entresijos, galerías y elementos anexos.

Se debe garantizar el trayecto, ininterrumpido hasta las fundaciones, de las cargas a las que las estructuras de entresijos, galerías y otras se encuentren sometidas. Estas estructuras pueden estar vinculadas directamente a las fundaciones o a otras estructuras apoyando en vigas, columnas, puntales o tensores. Todos estos elementos deben cumplir con las reglas de la estática y ser diseñados y calculados por profesional habilitado.

I(d).8.4.3 Estructura de arriostramiento horizontal.

Se debe asegurar el traslado hasta las fundaciones de los esfuerzos horizontales en dos direcciones perpendiculares entre si. La estructura de arriostramiento puede ser construída totalmente en madera o con una combinación de estructura metálica y de madera; en este último caso debe verificarse que la durabilidad de ambos componentes se encuentre asegurada al valor requerido por el tipo de construcción por el tiempo requerido de acuerdo con el uso de la estructura. Si la estructura se

encuentra en un ambiente agresivo para los metales se debe utilizar acero cadmiado, zincado o acero inoxidable. La estructura diseñada para tomar cargas verticales puede formar parte del arriostramiento horizontal en cuyo caso se deben verificar el estado tensional y las deformaciones.

I(d).8.4.4. Estructura principal (arcos, pórticos o cabriadas).

Los arcos, pórticos y cabriadas se deben diseñar de acuerdo a las disposiciones de carga del CIRSOC y deben ser calculadas por profesional habilitado de acuerdo a cualquier norma reconocida internacionalmente. Alternativamente el proceso de dimensionamiento se debe hacer conforme las reglas del oficio.

Las estructuras de madera laminada encolada que presenten curvatura según su eje longitudinal, requieren verificaciones adicionales. El radio de curvatura no debe ser inferior a 150 t para especies coníferas o 125 t para especies latifoliadas, siendo t el espesor de la lámina o tabla. Si el radio de curvatura es inferior al indicado la tensión admisible de flexión debe afectarse de un coeficiente de corrección por curvatura C_c . El coeficiente de curvatura solo debe aplicarse a la porción curva del elemento estructural debiendo utilizarse la tensión de flexión sin correcciones en los tramos rectos. No se admiten radios de curvatura inferiores a 100 t.

Si el radio de curvatura es inferior a 125 t para especies latifoliadas o 150 t para especies coníferas se debe verificar las tensiones de flexión mediante la fórmula de Winkler. En los elementos estructurales cuya sección transversal no es constante a lo largo del eje de la pieza, comúnmente llamados de inercia variable, se deben corregir las tensiones calculadas en forma apropiada para tener en cuenta el efecto de la variación de la inercia de la pieza.

$$C_c = 1 - 2000 \left(\frac{t}{R} \right)^2$$

Donde:

t = Espesor de la tabla o lámina en mm.
R = Radio de curvatura en mm.

I(d).8.4.5. Cerramientos laterales.

Los cerramientos laterales deben cumplir con todas las indicaciones del presente Reglamento.

I(d).8.4.5.1. Cerramientos laterales de madera.

Los cerramientos de madera deben cumplir todas las disposiciones del Capítulo correspondiente. Pueden transferir tanto las cargas verticales como horizontales a la estructura de madera o pueden transferirlas a su propia fundación a través de una estructura independiente.

I(d).8.4.5.1.1. Paneles de madera.

Los cerramientos de madera fabricados en base a un bastidor de madera aserrada con revestimientos de madera aserrada, tableros aglomerados, tableros de fibra de madera, tableros multilaminados o placa de roca de yeso deben cumplir todas las disposiciones del presente capítulo y en particular las de los capítulos 3 y 6.

I(d).8.4.5.1.2. Estructura independiente y cubierta de cerramiento.

Se admite el uso de cualquier material de cubierta apropiado el cual debe estar vinculado adecuadamente a la estructura de madera de transferencia de carga. Las correas deben apoyar sobre la estructura principal mediante herrajes o clavaderas. Las correas deben diseñarse o calcularse por profesional habilitado de acuerdo a AITC A190 o cualquier Norma reconocida internacionalmente, para soportar su peso propio y cualquier otra carga vertical transferida por el cerramiento de acuerdo con lo dispuesto por el CIRSOC 101 y las cargas de viento de acuerdo con lo dispuesto por el CIRSOC 102. Los cerramientos de madera deben cumplir todas las disposiciones del presente capítulo. El proceso de dimensionamiento debe seguir las reglas del oficio.

I(d).8.4.5.1.3. Otros.

Se permite cualquier sistema de cerramiento basado en madera o materiales derivados de la madera, siempre que cumplan todas las disposiciones del presente capítulo. En todos los casos se debe proveer justificación y diseño por parte de profesional habilitado.

I(d).8.4.5.2. Cerramientos laterales de mampostería.

Los cerramientos laterales (paredes) de mampostería deben cumplir con las disposiciones del anexo de Estructuras de este Reglamento. Los cerramientos de mampostería deben tener su propia estructura de fundación para absorber los esfuerzos verticales. Para transferir los esfuerzos horizontales se puede vincular el cerramiento de mampostería con la estructura resistente de madera, mediante un herraje apropiado o un bloque de madera naturalmente durable o de

madera impregnada separada de la estructura resistente de madera mediante una membrana impermeable. La separación entre el cerramiento de mampostería y la estructura de madera no debe ser inferior a 50 mm.

I(d).8.4.5.3. Cerramientos laterales de hormigón.

Los tabiques laterales de cerramiento (paredes) de hormigón deben cumplir con las disposiciones del presente Reglamento. Los cerramientos de hormigón deben tener su propia estructura de fundación para absorber los esfuerzos verticales. Para transferir los esfuerzos horizontales se puede vincular el cerramiento de hormigón con la estructura resistente de madera mediante un herraje apropiado, un codal de madera naturalmente durable o de madera impregnada separada de la estructura resistente de madera mediante una membrana impermeable. La separación entre el cerramiento de hormigón y la estructura de madera no debe ser inferior a 50 mm.

I(d).8.4.5.4. Cerramientos laterales metálicos.

Los cerramientos con estructura metálica pueden fundarse separadamente o las correas ser fijadas a la estructura de madera como se indica en I(d).8.4.5.1. La vinculación entre la estructura metálica y la de madera puede realizarse mediante herrajes o cualquier medio de unión madera-metal apropiado.

I(d).8.4.6. Columnas.

Los cerramientos laterales deben cumplir con todas las indicaciones del presente Reglamento.

I(d).8.4.6.1. Columnas prismáticas de sección cuadrangular.

Estas son columnas simples, sólidas, de madera aserrada o madera laminada encolada de sección transversal rectangular. Las columnas de sección rectangular deben ser diseñadas y calculadas por profesional habilitado de acuerdo a la norma AITC A 190 o norma reconocida internacionalmente. Alternativamente su capacidad resistente puede obtenerse conforme las reglas del oficio para compresión y flexocompresión respectivamente.

I(d).8.4.6.2. Columnas redondas.

Las columnas redondas son columnas simples sólidas de sección transversal circular. Las columnas de sección circular deben ser diseñadas y calculadas por profesional habilitado de acuerdo a la

norma AITC A 190 o a norma reconocida internacionalmente. Alternativamente para propósitos de diseño, se permite determinar la columna cuadrada que pueda tomar la carga de diseño según I(d).8.4.6.1 y luego determinar el diámetro de la columna circular equivalente donde el diámetro D de la columna circular equivalente es $1,128d$ siendo d el lado de la columna cuadrada calculada previamente. Es preferible trabajar con el diámetro D de la columna circular.

a) Columna corta: para ser considerada columna corta la relación l/D debe ser inferior a 9,75.

b) Columna intermedia: para ser considerada columna intermedia la relación l/D debe ser superior a 9,75 pero inferior a 44.

$$N = N_{adm} \left[1 - \frac{1}{3} \left(\frac{l_e}{D K_R} \right)^4 \right]$$

Donde: N_{adm} , l_e y D son como se definen en Columna larga

y:

$$K_R = K_R = 0.58 \sqrt{\frac{E}{N_{adm}}}$$

c) Columna larga: la relación l/D de una columna larga debe ser inferior a 44, no se permiten columnas redondas cuya relación l/D sea superior a 44; la fórmula de Euler en este caso resulta:

$$N_{adm} = \frac{.225E}{\left(\frac{l_e}{D} \right)^2}$$

Donde:

E = Modulo de elasticidad;

l_e = longitud efectiva de la columna entre arriostramientos;

D = Diámetro de la columna.

I(d).8.4.6.3 Columnas ahusadas.

Las columnas ahusadas son las columnas de sección transversal, circular o rectangular, uniformemente variables en las que el extremo inferior es mayor que el superior. Cuando se trata de columnas de

sección circular, el diámetro mínimo a considerar en el diseño es el diámetro menor más un tercio de la diferencia entre los diámetros extremos y el diámetro mayor no puede exceder 1,5 veces el diámetro menor. Cuando se trata de columnas de sección rectangular el lado mínimo a considerar en cada plano en el diseño, es el lado menor en ese plano más un tercio de la diferencia entre los lados extremos en ese plano, además el lado mayor en el plano considerado no puede exceder 1,5 veces el lado menor.

I(d).8.4.6.4 Columnas con espaciadores.

Las columnas con espaciadores presentan una capacidad de carga aumentada en la dirección perpendicular a la mayor inercia de los elementos componentes individuales. El diseño y cálculo de este tipo de columnas debe ser realizado por profesional habilitado. Las relaciones entre las dimensiones de sus elementos componentes según cada eje de inercia y la dimensión del eje de la columna se limitan de la siguiente manera:

Se limita a 80 el valor l_1/d_1 donde l_1 es la distancia entre arrostros laterales que restrinjan el movimiento en sentido perpendicular a la mayor inercia de los elementos individuales;

Se limita a 50 el valor l_2/d_2 donde l_2 es la distancia entre arrostros laterales que restrinjan el movimiento en sentido paralelo a la mayor inercia de los elementos individuales;

Se limita a 40 el valor l_3/d_1 donde l_3 es la distancia entre centros de los bloques o presillas.

I(d).8.4.6.5 Columnas armadas.

Las columnas armadas por una o más piezas unidas entre si mediante medios de unión mecánicos como clavos, bulones, varillas roscadas u otros medios tienen una capacidad portante inferior a la de una columna sólida de madera aserrada o madera laminada encolada de las mismas dimensiones.

I(d).8.4.6.6 Columnas con alas.

Las columnas de madera laminada encoladas y armadas son generalmente de sección cuadrada o rectangular. Debido a las dificultades de producción y acarreo las formas con alas no son comunes. En caso de optar por esta configuración el diseñador debe verificar la resistencia con el fabricante y tener en cuenta los efectos de inestabilidad del equilibrio en las alas.

I(d).8.5 Uniones.

Las uniones entre elementos estructurales de madera deben fabricarse con medios de unión aprobados y elementos intermedios de madera o metálicos. Es de preferencia donde sea posible el traslado de cargas por contacto directo de los elementos a unir; donde dicho contacto no sea asegurado se debe diseñar la unión para trasladar la totalidad de la carga.

I(d).8.5.1 Uniones con platabandas.

Se permite el uso de madera aserrada y tableros de multilaminado o placas metálicas fijados a la estructura mediante los medios de unión detallados en I(d).8.5.3.

I(d).8.5.1.1 Uniones con platabandas de madera.

El diseño de uniones con platabandas de madera debe ajustarse a las disposiciones generales de este Reglamento. Se permite el uso de madera aserrada y tableros de multilaminado fijados a la estructura mediante los medios de unión detallados en I(d).8.5.3

I(d).8.5.1.2 Uniones con platabandas metálicas.

El diseño de uniones con platabandas metálicas debe ajustarse a las disposiciones generales de este Reglamento. Para la fijación de estas platabandas metálicas se permite el uso de bulones o varillas metálicas como se describen en I(d).8.5.3. Cuando se usan platabandas metálicas se permite el incremento de la carga admisible por bulón en sentido paralelo a las fibras en un 25%.

I(d).8.5.2 Uniones con herrajes metálicos.

Se permite el uso de herrajes metálicos para materializar la unión entre elementos estructurales de madera; la unión entre elementos estructurales de madera y fundaciones o elementos estructurales metálicos o de hormigón debe materializarse siempre mediante el uso de herrajes. Los herrajes se fabrican según diseño y cálculo provisto por profesional habilitado o de marca, en cuyo caso su capacidad portante debe ser indicada por el fabricante. La capacidad portante indicada en los herrajes provistos por fabricantes debe estar avalada por ensayos y cálculo por profesional habilitado o el sello de aprobación de un ente acreditado.

Las uniones que se prevean articuladas deben diseñarse como articulación real. Se admite el diseño de articulaciones virtuales, siempre que el profesional habilitado interviniente verifique que las deformaciones de la unión no comprometen su integridad estructural y la capacidad de transferir las cargas de diseño.

I(d).8.5.3 Medios de unión.

Se denomina de tal manera a los elementos que vinculan las diferentes piezas estructurales de una unión.

I(d).8.5.3.1 Bulones y varillas roscadas.

Los bulones presentan un fuste total o parcialmente roscado y una cabeza, en el extremo roscado lleva al menos una tuerca para el ajuste, la varilla roscada tiene rosca en ambos extremos y se ajusta mediante al menos dos tuercas, una en cada extremo. La verificación de la capacidad portante de bulones y varillas roscadas sometidos a simple o doble cizalladura se debe realizar de acuerdo a la Tabla 16. Cuando la fuerza no sea paralela a las fibras de madera o perpendicular a éstas, se utiliza para el cálculo de la fuerza a usarse en la tabla la fórmula de Hankinson.

Se permite el uso de bulones de cabeza redonda para la vinculación de cenefas, correas y cabios entre si. Para otras aplicaciones se debe proveer justificación por parte de profesional habilitado.

No se permite el contacto directo de tuercas con la madera. La transferencia del esfuerzo normal inducido por el torque de la tuerca debe realizarse mediante una arandela cuadrada o redonda de dimensiones apropiadas.

I(d).8.5.3.1.1 Línea de bulones.

Se debe ajustar la capacidad de carga de tabla de un bulón o perno de acuerdo a la cantidad de bulones en una misma línea de acuerdo a las disposiciones de la Tabla 16.

I(d).8.5.3.1.2 Separación entre bulones y a los bordes.

La separación mínima entre pernos es una función del diámetro " d " de los mismos. En el caso de elementos cargados paralelamente al grano la separación entre pernos a lo largo del grano no debe ser inferior a $4d$, la distancia mínima al extremo traccionado debe ser $5d$, la distancia mínima al extremo comprimido debe ser $4d$.

Perpendicularmente al grano la separación entre líneas de pernos no debe ser inferior a $2d$, el mismo valor corresponde a la separación de las líneas extremas a los bordes. Para elementos cargados perpendicularmente al grano la separación entre líneas de pernos debe ser:

A lo largo del grano:

Para $l/d \leq 2$	$s = 2.5d$
Para $l/d > 6$	$s = 5d$
Para $2 < l/d < 6$	$2.5d < s < 5d$

Perpendicularmente a la dirección del grano el espaciamiento entre bulones debe ser como mínimo $4d$, la distancia mínima al borde cargado $4d$ y la distancia mínima al borde descargado $2d$.

I(d).8.5.3.1.3 Carga admisible.

Hasta la aprobación de una normativa sobre bulones se deben utilizar los datos contenidos en la Tabla 16. Cuando los bulones se encuentren cargados en forma oblicua al grano se debe aplicar la fórmula de Hankinson para obtener el valor de carga admisible.

I(d).8.5.3.2 Tirafondos.

Se admite la utilización de tirafondos para unir elementos de madera que no pueden ser atravesados por bulones o varillas roscadas debido a sus dimensiones. La determinación del tamaño y número de tirafondos a utilizar se debe hacer en base a los principios de la estática aplicados por profesional habilitado.

I(d).8.5.3.3 Anillos y placas.

Se admite el uso de anillos y placas para unir elementos estructurales de madera sin placas metálicas o herrajes. La capacidad portante de cada anillo debe ser la indicada por el fabricante. Los valores de carga admisible indicados por el fabricante para cada anillo deben estar avalados por ensayos, cálculo por profesional habilitado o el sello de aprobación de un ente acreditado.

I(d).8.5.3.4 Clavos.

Se admite el uso de clavos para unir elementos estructurales de madera sin placas metálicas o herrajes. La determinación del tamaño y número de clavos a utilizar se debe hacer en base a los principios de la estática aplicados por profesional habilitado y los datos de las tablas.

I(d).8.5.4 Unión de clave y base de arcos.

Las uniones en clave y base de arcos o pórticos previstas como articuladas pueden ser fabricadas como articulaciones físicas o virtuales. Se debe verificar que las deformaciones de las articulaciones virtuales se encuentren dentro de las tolerancias y que no afecten a su condición de servicio o estabilidad; en caso contrario deben rediseñarse como articulaciones físicas.

I(d).8.6 Deformaciones.

Las deformaciones de la estructura deben ser compatibles con sus elementos de cerramiento, cualquier mecanismo vinculado a esta y los requerimientos de las estructuras vecinas si estuviese en contacto con ellas. Las deformaciones deben ser tales que no se produzca el efecto de retención de agua sobre el faldón ni se cambie el esquema estructural original. El control de las deformaciones se debe realizar siguiendo los principios de la estática y geometría por profesional habilitado.

I(d).8.6.1 Deformación por carga.

La deformación por carga se debe calcular de acuerdo a los principios de la estática por un profesional habilitado. En estructuras permanentes la deformación plástica de largo plazo debe obtenerse de multiplicar por un factor de 2,5, la flecha debida de carga permanente más la flecha instantánea correspondiente a la carga útil. En el caso de arcos, cabriadas y pórticos se procede por el método de los trabajos virtuales. La deformación por carga debe utilizarse para el cálculo de los esfuerzos de segundo orden.

$$\Delta = \frac{s}{E} \sum \frac{Mm}{J}$$

Ecuación para arcos y pórticos

Donde:

Δ = Deflexión en mm.

s = Longitud de los segmentos en que se subdivide la pieza en mm.

E = Modulo de elasticidad en N/mm².

M = Momento flector en el centro de cada segmento debido al estado de cargas para el que se desea calcular la deformación en N/mm.

m = Momento flector en el centro de cada segmento debido a una fuerza unitaria aplicada en el punto y dirección que se desea calcular la deformación en 1/mm.

J = Momento de inercia de la sección transversal perpendicular al eje en el centro de cada segmento en mm^4 .

$$\Delta = \sum \frac{Pul}{AE} \quad \text{Ecuación para cabriadas}$$

Δ = Deflexión en mm.

P = Fuerza axial en un elemento de cabreada debida a las cargas de diseño en N.

E = Módulo de elasticidad en N/mm^2 .

u = Fuerza axial en un elemento de cabreada debida a una fuerza unitaria (sin dimensión).

l = Longitud del elemento de cabreada en mm.

A = Área de la sección transversal del elemento de cabreada en mm^2 .

I(d).8.6.2. Deformación por diferencial de temperaturas.

La deformación por diferencial de temperatura es despreciable en estructuras de madera.

I(d).8.6.3. Deformación por diferencial de humedad.

Donde se prevea el desarrollo de un diferencial del contenido de humedad de los elementos estructurales de madera entre el momento de la edificación y la situación final, se debe verificar que las deformaciones por variación del contenido de humedad en estructuras con curvatura de su eje principal no produzca efecto de retención de agua sobre el faldón, no cambie el esquema estructural, no afecte las edificaciones vecinas ni los cerramientos o elementos mecánicos vinculados a la estructura. La deformación por variación del contenido de humedad en piezas con secciones curvas se debe verificar mediante el uso de los principios de la geometría euclidiana sabiendo que el cambio angular es:

$$q = \frac{-k\alpha}{l+k}$$

Donde:

l = longitud del arco en la cara interna desde el comienzo al fin de la sección curva.

k = Variación en el espesor de una lamina por variación de la humedad.

α = Ángulo entre el comienzo y fin de la sección curva en grados.

El coeficiente k se obtiene de datos experimentales. Si dichos datos experimentales no están disponibles se puede aproximar $k = 0,2\%$ de por cada 1% de variación del contenido de humedad para coníferas.

I(d).8.7 Cálculo resistente.

El cálculo resistente debe efectuarse siguiendo los principios de la estática. Debe ser realizado por profesional habilitado. Se deben verificar las tensiones de flexocompresión, tensiones radiales en caso de piezas curvas, tensiones de aplastamiento o perpendicular a las fibras donde correspondiere como apoyos de viga en columnas, correas sobre dorso de arcos o apeos, flexión oblicua en los casos que corresponda, deformaciones y tensiones de segundo orden.

I(d).8.8 Resistencia al fuego.

Los miembros principales de estructuras de grandes luces tienen dimensiones de sección transversal que los hacen resistentes al fuego sin necesidad de impregnación o revestimiento, con materiales protectores. La resistencia al fuego puede ser calculada por profesional habilitado en base a la velocidad de propagación de la carbonización y el número de caras expuestas o determinadas de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$t = 2.54 Zb \left(4 - \frac{2b}{d} \right) \quad \text{Vigas arcos y pórticos expuestos al fuego en 4 caras;}$$

$$t = 2.54 Zb \left(4 - \frac{b}{d} \right) \quad \text{Vigas arcos y pórticos expuestos al fuego en 3 caras;}$$

$$t = 2.54 Zd \left(3 - \frac{d}{b} \right) \quad \text{Columnas expuestas al fuego en 4 caras;}$$

$$t = 2.54 Zd \left(3 - \frac{d}{2b} \right) \quad \text{Columnas expuestas al fuego en 3 caras;}$$

Donde:

Z = Factor adimensional en función del % de carga total de Tabla 17

b = Ancho de Viga o lado mayor de la columna antes de la exposición al fuego (pulgadas).

d = Lado mayor de Viga o lado menor de Columna antes de la exposición al fuego (pulgadas).

I(d).8.9 Planos y documentación de diseño de estructuras.

La documentación constructiva de cualquier estructura debe ser realizada por un profesional habilitado, quien debe tener en consideración para el cálculo, los planos de obra y como mínimo se requiere la siguiente información :

- a) Pendiente o flecha, luz libre y separación entre arcos, pórticos, cabriadas, vigas o cabios;
- b) Ubicación de las correas;
- c) Anchos de apoyo requeridos;
- d) Cargas de diseño que correspondan;
- e) Carga de servicio en los distintos elementos estructurales;
- f) Carga gravitatoria en los distintos elementos estructurales;
- g) Cargas concentradas y su punto de aplicación;
- h) Cargas principales de viento;
- i) Ajuste por uso de conectores metálicos si correspondiere;
- j) Reacciones de apoyo y sus direcciones;
- k) El tipo de conector metálico, su tamaño, espesor y su ubicación en la pieza para cada uno, excepto aquellos colocados simétricamente respecto del eje de simetría de la pieza;
- l) La sección de madera, la especie y el grado de clasificación para cada elemento componente;
- m) Requerimientos de unión para:
 - I. Herraje de clave;
 - II. Herraje de apoyo;
 - III. Correas, Correas puntal, vigas, parantes y columnas a estructura principal;

IV. Herrajes de fijación de arriostramiento contra esfuerzos horizontales.

n) Flecha o deflexión calculadas tanto para cargas permanentes como de servicio;

ñ) Flecha o deflexión calculadas por diferenciales de contenido de humedad si correspondiere;

o) Fuerza de compresión axial máxima y el momento flexor máximo usada en el proceso de diseño a flexocompresión para determinar el tamaño de la pieza, los conectores de las uniones y los anclajes de los elementos de arriostramiento de las fuerzas horizontales. Dichos esfuerzos deben constar en la documentación de la estructura o en documentos suplementarios;

p) Ubicación de los elementos de arriostramiento;

q) Detalle de fijación de la cubierta y eventuales elementos de aislamiento a la estructura;

r) Detalle de las babetas y otros elementos de diseño para la protección de la estructura de los elementos naturales.

DCC I(d)

APÉNDICE 1 GLOSARIO

ANCLAJE. Un elemento, usualmente un herraje metálico, diseñado para resistir esfuerzos de levantamiento o de resbalamiento en paredes de corte.

BASTIDOR: El esqueleto formado por parantes y soleras superior e inferior y eventuales arriostramientos que forman el marco estructural de las paredes, tabiques y paneles de madera sobre los que se aplican materiales de terminación que pueden o no tener una función estructural.

CLAVADO PERIMETRAL. El clavado de un tablero o placa a lo largo del perímetro exterior del bastidor de una pared o diafragma.

CLAVADO DE JUNTAS. El clavado de la unión entre tableros o placas contiguos en el interior de una pared o diafragma.

CLAVADO INTERIOR. El clavado de un tablero o placa a los parantes interiores de una pared o diafragma, o los codales si estos existiesen.

CLAVO A TOPE, A HILO: Es un clavo colocado paralelamente a las fibras de la pieza de madera.

CLAVO COMÚN: Clavo hecho de trafilar y estampar un rollo de alambre, también conocido como clavo punta parís.

CLAVO DE FUSTE RANURADO: Clavo cuyo fuste posee una serie de resaltes o acanaladuras concéntricas que le otorgan una mayor resistencia a la extracción.

CLAVO DE TECHAR: Clavo para techado de fuste dentado y cabeza ancha y plana, cuando no hay disponibilidad de los mismos se suele reemplazar con clavos comunes o de punta parís.

CLAVO DIAGONAL: Un clavo colocado diagonalmente a las fibras de la madera.

CLAVO PERPENDICULAR O A CONTRAHILO. Un clavo colocado perpendicularmente a las fibras de la madera.

CONSTRUCCIÓN LIVIANA TRADICIONAL EN MADERA. Un tipo de construcción cuyos elementos estructurales principales están integrados por un

sistema de elementos estructurales repetitivos de madera. Ver la Sección xx08 para las disposiciones sobre estructuras livianas convencionales.

ELEMENTO COMPUESTO ENCOLADO. Un elemento estructural de madera cuya sección está compuesta por partes de madera aserrada, paneles estructurales de madera, o combinación de estos materiales, siendo estas partes unidas mediante adhesivos de uso estructural.

GRADO o CLASIFICACION. Tabla con relación a los distintos tipos de madera respecto de su resistencia y utilidad estructural de acuerdo a las reglas de gradación establecidas por IRAM o algún otro instituto autorizado para emitir este tipo de normativa.

MADERA LAMINADA ENCOLADA. Se denomina así a cualquier elemento estructural formado por laminas de madera en las que el grano de todas las laminas es aproximadamente paralelo al eje longitudinal de la pieza presentando una desviación inferior a la indicada por la norma IRAM 9662 y dichas laminas se unen unas a otras mediante adhesivos estructurales.

MADERA NATURALMENTE DURABLE. El duramen de las especies de madera dura, se acepta albura en una esquina siempre que el 90% o más del ancho de la pieza sea duramen. La lista presentada no es excluyente.

Resistente a la pudrición. Dentro del grupo anterior aquella que presenta resistencia al ataque de hongos.

- Anchico
- Algarrobo
- Cedro negro
- Guatambú
- Lapacho
- Lenga

Resistente a las termitas. Dentro del grupo anterior aquella que presenta resistencia al ataque de termitas.

- Anchico
- Cedro rojo
- Guatambú
- Lapacho
- Lenga

Resistente a los insectos xilófagos. Dentro del grupo anterior aquella que presenta resistencia al ataque de insectos xilófagos que no sean termitas.

- Anchico
- Guatambú
- Lapacho

- Cipres

MADERA TRATADA CON PRESERVANTES. Cualquier pieza de madera, madera laminada encolada o materiales derivados de la madera incluyendo multilaminados, tratado con sustancias preservantes bajo presión de acuerdo a las previsiones de I(d) 3.11

MADERA TRATADA. Se denomina así tanto a madera tratada a presión con compuestos químicos que le otorgan resistencia al deterioro por el ataque de hongos, insectos u horadores marinos como a madera tratada con compuestos que sirven para retardar el progreso y dispersión de las llamas en un incendio. A estas últimas también se refiere como maderas tratadas con retardantes de fuego.

PANEL DE CORTE DE MADERA. Una pared, panel de piso o de techo revestidos con materiales apropiados para actuar como elemento resistente a fuerzas horizontales en su plano.

PANEL DE CORTE PERFORADO. Se denomina de tal manera a una pared o tabique portante con aberturas dentro de su longitud capaz de trasladar a un nivel inferior fuerzas horizontales.

PARHILERA. Armado de techo con dos vertientes o faldones compuesta por estructuras triangulares en que cada uno se compone solo de dos pares de cabios que se apoyan en muros opuestos y se unen en una cumbrera de madera.

PLACA DE AGLOMERADO. Un término genérico utilizado para designar a un material basado en materiales celulósicos, generalmente madera, en la forma de trozos pequeños discretos conocidos como “chips” distintos de las fibras que forman el fiberboard. Este material celulósico se combina con resinas sintéticas u otros métodos adecuados de adhesión donde la unión entre las partículas se crea a partir de la acción del adhesivo bajo el efecto de calor y presión. Para que sean considerados aptos para uso estructural los tableros aglomerados deben cumplir con ANSI A 208.1. IRAM 9720/1/2/3/4/5/6/7 como equivalente local.

PLACA DE FIBRA. Es un panel de un material formado por fibras de lignocelulosa (usualmente de madera o caña) que presenta una densidad inferior a 500kg/m^3 pero superior a 160kg/m^3 .

PLACA DE HARDBOARD. Panel con o sin base de fieltro, homogéneo formado por fibras lignocelulósicas consolidado bajo presión y temperatura hasta una densidad superior a 500kg/m^3 .

PLACA ESTRUCTURAL DE MADERA. Un panel o placa plano de espesor reducido fabricado con fibras o hebras de madera, ostias, u hojas o chapas de madera o una combinación de las mismas unidas mediante un adhesivo sintético resistente al agua u otros sistemas de adhesión adecuados, capaz de transmitir esfuerzos tanto en su plano como perpendicular al mismo. Ejemplos de estos paneles son:

Panel compuesto. Un panel o placa estructural de madera formado por laminas superficiales delgadas o chapas de madera en sus caras y otro material con base de madera en el interior de la sección.

Panel OSB: Un panel estructural de madera formado por un enmarañamiento de elementos muy delgados de madera, del grosor de una ostia, de forma rectangular dispuestos en capas orientadas.

PANEL MULTILAMINADO. Un panel estructural de madera compuestos por capas de chapas de madera dispuestas en capas con orientación alternada ortogonal del grano.

RESISTENCIA DE REFERENCIA. La resistencia básica de una pieza de madera antes de ser afectada por coeficiente alguno de corrección..

SEGMENTO DE PANEL DE CORTE PERFORADO. Se denomina así a un tramo de una pared o tabique de corte que presenta recubrimiento estructural capaz de transmitir esfuerzos horizontales en toda su altura y que cumple las relaciones de proporción especificadas.

SUBDIAFRAGMA. Una porción de un diafragma de madera mayor diseñado para el anclaje de esfuerzos locales y la transmisión de los mismos al diafragma principal o a un puntal dentro de este.

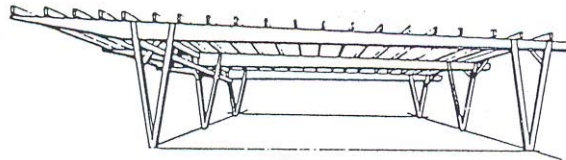
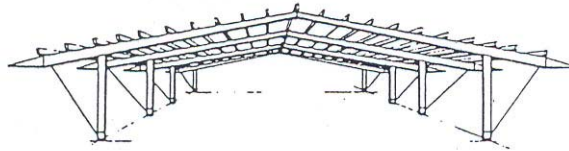
TAMAÑO NOMINAL DE MADERAS: Se denomina así a la designación comercial del ancho y altura de sección tanto de madera aserrada como de los componentes de madera laminada encolada. El tamaño real de dichos elementos una vez trabajados (secos y cepillados) es algo menor al tamaño nominal. El tamaño real a partir del tamaño nominal se encuentra definido por la Norma IRAM 9670 PARA PINOS RESINOSOS. Se recomienda el uso de la Norma DOC PS 20, hasta la creación de las Normas pertinentes.

DCC I(d)

APÉNDICE 2 GRÁFICOS, CUADROS Y TABLAS.

Figura 1

Estructuras “GLU LAMS” – Soluciones aporticadas



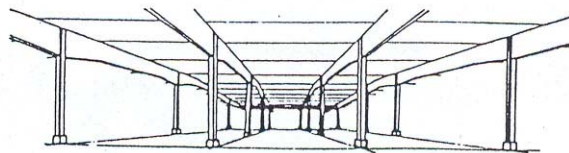
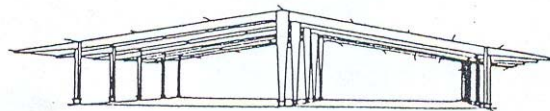
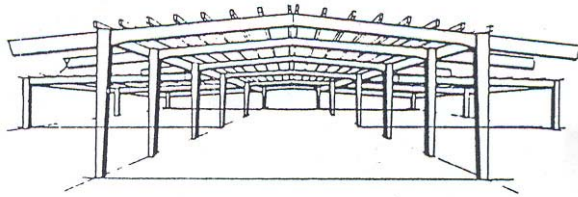
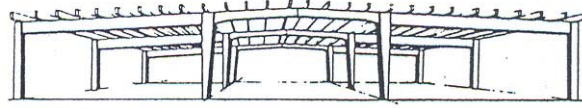
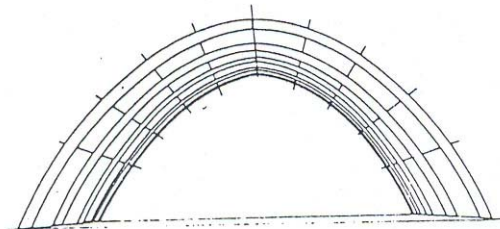
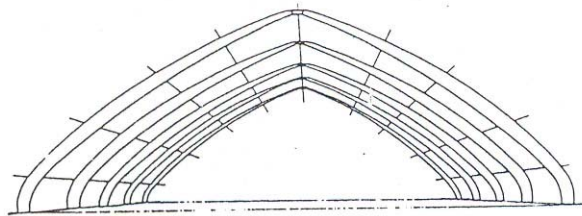
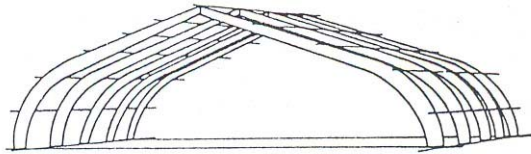
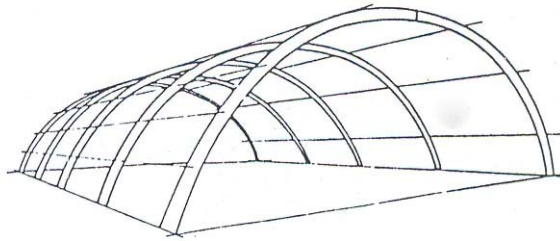
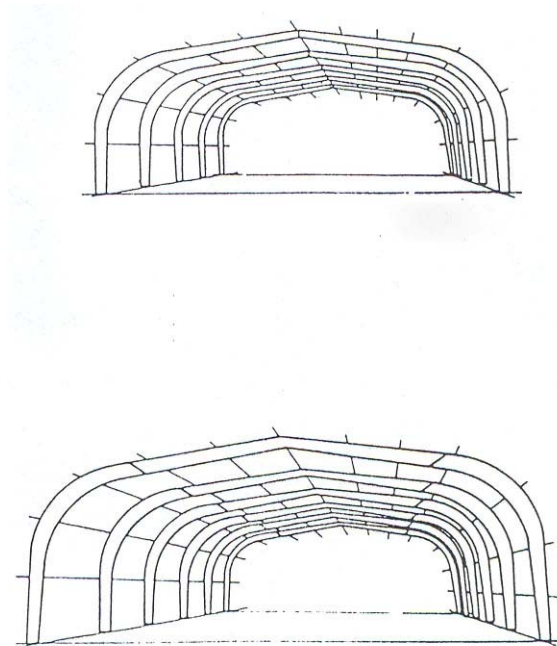


Figura 2
Estructuras “GLU LAMS” – Soluciones con arcos triarticulados





TABLAS

Estas tablas de datos son provisorias hasta tanto sean reemplazadas por datos provistos por reglamentos **CIRSOC** o **NORMAS IRAM** correspondientes.

Tabla 1

Espesor Mínimo de Recubrimiento de Pared

Tipo de recubrimiento	ESPESOR MÍNIMO	SEPARACIÓN MAX. ENTRE PARANTES
Tablas de madera	$\frac{5}{8}$ pulgada	60 cm entre ejes
Paneles de fibra	$\frac{1}{2}$ pulgada	40 cm entre ejes
Panel de placa de yeso	$\frac{1}{2}$ pulgada	40 cm entre ejes
Placa de yeso pesado	$\frac{1}{2}$ pulgada	60 cm entre ejes
Mortero de cemento reforzado	1 pulgada	60 cm entre ejes

Tabla 2

Luz Libre Admisible para Recubrimiento de Piso y Techo

LUZ LIBRE (cm)	ESPESOR MÍNIMO DE MADERA (en pulgadas)			
	PERPENDICULAR A LOS APOYOS		DIAGONAL A LOS APOYOS	
	Estacionada	Estacionado deficiente	Estacionada	Estacionado deficiente
PISOS				
60	$\frac{3}{4}$	$\frac{25}{32}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{25}{32}$
40	$\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$
TECHOS				
60	$\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{25}{32}$

Tabla 3

Luz Libre y Carga Admisible para Tablero de Madera Estructural para revestimiento de piso continuo sobre dos o mas apoyos trabajando como losa unidireccional.

ESPESOR DEL TABLERO en pulgadas	TECHO				PISO
	LUZ LIBRE MÁXIMA(cm)		CARGA(kN/m ²)		LUZ LIBRE MÁXIMA (cm)
	Con soporte de borde	Sin soporte de borde	TOTAL	SOBRECARGA	
$\frac{5}{16}$	30	30	1,92	1,50	0
$\frac{5}{16} * \frac{3}{8}$	40	40	1,92	1,50	0
$\frac{7}{16} * \frac{1}{2}$	60	60	2,40	1,92	40
$15/32 * \frac{1}{2} * \frac{5}{8}$	80	70	1,92	1,50	40
$\frac{3}{4} * \frac{7}{8}$	120	90	2,20	1,70	60
1	135	100	2,20	1,70	80
$1\frac{1}{8}$	150	120	2,20	1,70	80

Luz Libre Admisible Para Tablero De Madera Estructural Para Subpiso De Piso Continuo Sobre Dos O Mas Apoyos Trabajando Como Losa UNIDIRECCIONAL

	ESPACIAMIENTO MÁXIMO ENTRE CORREAS (cm)				
	40	50	60	80	120
Grupo Especie	ESPESOR (pulgadas)				
1	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	—	—
2	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	—	—
3	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	—	—

TABLA 4

LUZ LIBRE ADMISIBLE PARA RECUBRIMIENTO DE TECHO

ESPESOR (Pulgadas)	Luz libre max. (cm)	Carga con luz libre máxima (kN/m ²)	
		SOBRECARGA	TOTAL
$\frac{1}{16}$	40	1,916	2,395
$\frac{15}{32}$	60	0,958	1,1975
$\frac{1}{2}$	60	1,1975	1,437
$\frac{19}{32}$	60	1,916	2,395
$\frac{5}{8}$	60	2,1555	2,6345
$\frac{3}{4}$	60	2,874	3,1135

TABLA 5

LISTADO DE MEDIOS DE UNION

UNION	MEDIO DE UNION	TIPO
1. Correa a solera o viga	3 – 8d 3 – 3" x 0,131"	Clavo diagonal
2. Travesaño o puntal de refuerzo (Bridging) a correa	3 – 8d 3 – 3" x 0,131"	Clavo diagonal en cada extremo
3. Subpiso de hasta 1"x 6" a correa	2 – 8d	Clavo perpendicular
4. Idem pero > a 1"x 6"	3 – 8d	Clavo perpendicular
5. Subpiso de 2" a correa o viga	2 – 16d	Clavo perpendicular
6. Solera superior a parantes	2 – 16d 3 – 3" x 0,131"	Clavo paralelo
7. Parantes a solera inferior	4 – 8d 4 – 3" x 0,131" 2 – 16d 3 – 3" x 0,131"	Clavo diagonal Clavo paralelo
8. Parantes dobles	16d a 600 mm entre ejes 3" x 0,131" a 200 mm e/e	Clavo perpendicular
9. Solera superior doble	16d a 400 mm entre ejes 3" x 0,131" a 300 mm e/e	Clavo perpendicular
10. Solera superior doble unión		
11. Bloques de cierre entre correas o cabios y solera superior	3 – 8d 3 – 3" x 0,131"	Clavo diagonal
12. Correa de cielo raso a solera	3 – 8d 5 – 3" x 0,131"	Clavo diagonal
13. Travesaño a parantes (header to stud)	4 – 8d	Clavo diagonal
14. Correas de cielo raso a cabio (ceiling joist to parallel rafter)	3 – 16d mínimo o 8.10.4.1 4 – 3" x 0,131"	Clavo perpendicular
15. Cabio a solera (rafter to plate)	3 – 8d 3 – 3" x 0,131"	Clavo diagonal
16. Tablas en diagonal de 1" a parantes y solera (1" diagonal brace to each plate & stud)	2 – 8d 2 – 3" x 0,131"	Clavo perpendicular
17. Parantes compuestos en esquina (Built up corner studs)	16d 3" x 0,131"	600 mm entre ejes 400 mm entre ejes
18. Cabios a limatesa (jack rafter to hip)	3 – 10d 4 – 3" x 0,131" 2 – 16d 3 – 3" x 0,131"	Clavo diagonal Clavo perpendicular
19. Cabio a cumbrera	2 – 16d 3 – 3" x 0,131" 2 – 16d 3 – 3" x 0,131"	Clavo diagonal Clavo perpendicular
20. Clavaderas (ledger strip)	3 – 10d 4 – 3" x 0,131"	Clavo perpendicular
21. Revestimiento estructural Multilaminado o aglomerado al bastidor	≤ ¹ / ₂ " 6d 2 ³ / ₈ " x 0,131" ≤ ³ / ₄ " 8d 2 ³ / ₈ " x 0,131" ≤ 1" 8d	

Tabla 6

Máxima relación ancho-largo de diafragmas horizontales o inclinados

Tipo	MÁXIMA RELACIÓN ANCHO-LARGO
Paneles estructurales de madera, clavados a lo largo de todos los bordes	4:1
Paneles estructurales de madera, sin codales en las uniones intermedias	3:1
Tablas clavadas diagonalmente, simple	3:1
Tablas clavadas diagonalmente, doble	4:1

Tabla 7

Máxima relación ancho-alto de paredes de corte

Tipo	MÁXIMA RELACIÓN ANCHO-ALTO
Paneles estructurales de madera, o aglomerados clavados a lo largo de todos los bordes	3½:1
Paneles de fibra (Fiberboard)	1½:1
Tablas clavadas diagonalmente, simple	2:1
Placas de roca de yeso	1½:1 ^D

Tabla 8

Factor de ajuste de resistencia al corte C_0

ALTURA PARED H (m)	Alto máximo de la abertura (M)				
	H/3	H/2	2H/3	5H/6	H
2,40	0,80	1,20	1,60	2,0	2,40
3,00	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
Porcentaje de altura total con revestimiento estructural	Factor de ajuste de resistencia por corte				
10%	1,00	0,69	0,53	0,43	0,36
20%	1,00	0,71	0,56	0,45	0,38
30%	1,00	0,74	0,59	0,49	0,42
40%	1,00	0,77	0,63	0,53	0,45
50%	1,00	0,80	0,67	0,57	0,50
60%	1,00	0,83	0,71	0,63	0,56
70%	1,00	0,87	0,77	0,69	0,63
80%	1,00	0,91	0,83	0,77	0,71
90%	1,00	0,95	0,91	0,87	0,83
100%	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 9

Factor de aumento de la TENSIÓN de diseño en flexión de los parantes

TAMAÑO PARANTE	FACTOR DE AJUSTE
2 x 4	1,5
2 x 6	1,4
2 x 8	1,3
2 x 10	1,2
2 x 12	1,15

Tabla 10

Factor de aumento de la TENSIÓN de diseño en flexión de los parantes

DIMENSIÓN NOMINAL DE LAS TABLAS DE REVESTIMIENTO ESTRUCTURAL	CLAVADO EN TODOS LOS PARANTES		Clavado solo en los bordes	
	TIPO, TAMAÑO Y NÚMERO DE CLAVOS POR TABLA			
	Comon nail	Box nail	Comon nail	Box nail
1x6	2 - 8d	3 - 8d	3 - 8d	5 - 8d
1x8	3 - 8d	4 - 8d	4 - 8d	6 - 8d
2x6	2 - 16d	3 - 16d	3 - 16d	5 - 16d
2x8	3 - 16d	4 - 16d	4 - 16d	6 - 16d

Tabla 11

Esfuerzo de corte admisible para tableros aglomerados en función estructural

Clasificación	Espesor nominal mínimo (pulgada)	Penetración mínima del clavo en el bastidor	Tablero clavado directamente al bastidor				
			Tamaño del clavo	SEPARACIÓN CLAVO EN MM ESFUERZO EN N/M			
				150	100	75	50
Exterior con adhesivo exterior	$\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$	6d	1.750	2.600	3.350	4.400
			8d	1.900	2.800	3.500	4.600
	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	8d	2.050	3.100	3.950	5.100
			10d	2.700	4.000	5.250	6.700
			10d	2.900	4.450	5.800	7.600

Tabla 12

Tamaño, alto y separación de parantes

Sección Nominal de Parante (pulgadas)	Paredes portantes				Paredes no portantes	
	Altura s/arriostar ^a (mm)	Apoya solo Techo	Apoya techo y un piso	Apoya techo y dos pisos	Altura sin arriostar (mm)	Espaciamiento (mm)
2 x 3 ^b	—	—	—	—	3.000	400
2 x 4	3.000	600	400	—	4.200	600
2 x 4	3.000	600	600	400	4.200	600
2 x 5	3.000	600	600	—	4.800	600
2 x 6	3.000	600	600	400	6.000	600

- ^a. Alturas sin arriostrar entre puntos de apoyo lateral perpendiculares al plano de la pared. Se permite incrementar la altura sin arriostrar si se presenta un análisis que lo justifique por parte de un profesional habilitado.
- ^b. No se permite el uso de parantes de esta sección transversal en paredes exteriores.

Tabla 13

Uniones de cabios

Inclinación cabio	Espaciado entre arriostramientos en mm	LUZ LIBRE (mm)			
		3.600	6.100	8.500	11.000
Numero de clavos 16d por unión					
3:12	300	4	6	8	10
	400	5	7	10	13
	600	7	11	15	19
	800	10	14	19	25
	1.200	14	21	29	37
4:12	300	3	4	5	6
	400	3	5	7	8
	600	4	7	10	12
	800	6	9	13	16
	1.200	8	14	19	24
5:12	300	3	3	4	5
	400	3	4	5	7
	600	4	6	8	10
	800	5	8	10	13
	1.200	7	11	15	20
7:12	300	3	3	3	4
	400	3	3	4	5
	600	3	4	6	7
	800	4	6	8	10
	1.200	5	8	11	14
9:12	300	3	3	3	3
	400	3	3	3	4
	600	3	3	5	6
	800	3	4	6	8
	1.200	4	6	9	11
12:12	300	3	3	3	3
	400	3	3	3	3
	600	3	3	3	4
	800	3	3	4	5
	1.200	3	4	6	7

Tabla 14

Relaciones dimensionales orientativas de elementos estructurales de grandes luces

ESQUEMA ESTRUCTURAL	PENDIENTE	TRAMO (m)	REL. h/L
Viga simplemente apoyada	—	5-20	$h \approx L/25$
Viga continua	—	5-20	$h \approx L/30$
Viga simple alta recta	—	10-30	$h \approx L/17$
Viga simple alta borde superior con pendiente a dos aguas	3-15°	10-30	$h \approx L/30$ a $L/16$
Viga simple alta en ángulo	3-15°	10-30	$h \approx L/30$ a $L/16$
Viga simple alta trapezoidal	3-6°	10-30	$h_{\text{medio}} \approx L/16$
Viga simple alta continua	—	10-25	$h \approx L/20$
Viga continua con cartelas en apoyos	—	10-25	$h \approx L/20$
Idem anterior pero en ángulo	3-15°	10-30	$h \approx L/20$
Arco "A" biarticulado	>12°	15-50	$h \approx L/40$
Arco "A" triarticulado	>12°	15-40	$h \approx L/35$
Pórtico triarticulado	0-40°	15-60	$h \approx L/25$
Pórtico triarticulado asimétrico	0-40° y 12-30°	15-40	$h \approx L/20$
Pórtico biarticulado diente de sierra	>12°	15-30	$h \approx L/30$
Pórtico biarticulado plano	—	15-30	$h \approx L/23$
Arco triarticulado de tramos rectos	0-40°	15-60	$h \approx L/26$
Arco curvo biarticulado	—	20-50	$h \approx L/50$
Arco curvo triarticulado rebajado	—	20-100	$h \approx L/50$
Arco curvo triarticulado apuntado	—	20-60	$h \approx L/55$

Tabla 15

Resistencia de columnas armadas como porcentaje de una sólida

RELACIÓN L/D	Resistencia como porcentaje de una columna sólida de las mismas dimensiones
6	82
10	77
14	71
18	65
22	74
26	82

Tabla 16

Cargas admisibles para UNIONES con pernos – Doble cizalladura

Tipo de elemento lateral	Numero de pernos por línea				
	1	2	3	4	5
UNIÓN C/LATERAL DE MADERA	1,0	0,92	0,84	0,76	0,68
UNIÓN C/LATERAL DE ACERO	1,0	0,94	0,87	0,80	0,73

Tabla 17

Factor de ajuste de resistencia al fuego Z por porcentaje de carga

	Coeficiente Z						
	PORCENTAJE DE LA CARGA TOTAL ^A						
	40	50	60	70	80	90	100
Columna l/d ≤ 11	1,50	1,50	1,41	1,34	1,27	1,22	1,20
Viga-Col l/d > 11	1,30	1,30	1,21	1,15	1,08	1,03	1,00

^a. Se permite el uso de interpolación lineal para obtener valores de Z intermedios

Tabla 18

Propiedades FÍSICAS de especies de madera

ESPECIE	PE (15%)	CONTRACCION		TOTAL volumétrico	GRUPO
		Radial	Tangencial		
ALAMO CRIOLLO	0,42	3,9	7,1	10,5	III
ANCHICO COLORADO	0,97	5,6	10,4	16,8	I
CANCHARANA	0,7	3,6	7	11,6	II
CEDRO MISIONERO	0,55	4,1	6,2	11,6	III
CEDRO SALTENO	0,46	0	0	0	III
CIPRES DEL SUR	0,46	3,7	5,8	8,8	III
COIHUE	0,67	5,5	17,7	23	III
CURUPAY	0,9	5,4	9	16,5	I
ESPINA CORONA	0,8	3,6	8,5	13,4	II
EUCALIPTO SALIGNA	0,56	5,8	10,4	18,9	III
GRAPIA	0,83	4,3	8,7	14,6	II
GUAYAIBI BLANCO	0,8	6,7	9	14	II
INCIENSO	0,85	3,2	5,8	11,4	II
LAPACHO NEGRO	1,05	4,5	7,2	10,8	I
LAUREL AMARILLO	0,47	3,4	9,8	15,1	III
LAUREL AYUI	0,52	1,6	5,9	7,5	III
LAUREL NEGRO	0,57	3	7	12,9	III
LENGA	0,58	5,8	8	14,2	III
LORO BLANCO	0,7	5,3	8,5	14,6	II
MARMELERO	0,74	4,2	11,8	17,4	II
NOGAL CRIOLLO	0,64	2,2	4,7	7,3	III
PALO AMARILLO	0,9	3,3	7,3	12,6	II
PALO BARROSO	0,84	7,2	13,5	21,8	II
PINO DEL CERRO	0,48	0	0	0	III
PINO ELLIOTTII	0,51	2	2,8	4,6	III
PINO INSIGNE (PINUS RADIATA)	0,48	2,4	3,8	6,5	III
PINO MISIONERO-PARANA	0,52	3,9	7,2	11,8	III
PINO OREGON	0,53	4,5	7,3	11,5	III
PINO PONDEROSA	0,4	3,9	6,3	9,6	III
QUEBRACHO BLANCO	0,88	4,4	8,2	16,8	I
QUEBRACHO COLORADO					
SANTIAGUEÑO	1,2	3,9	5,6	10,9	I
RABO DE MACACO	0,86	0	0	0	I
RABO MOLLE	0,74	4	9	15,1	II
SOTA CABALLO	0,6	3,5	8,2	12,4	III
TIMBO COLORADO	0,41	2,2	4,8	8,2	III
TIPA BLANCA	0,68	4,1	6,4	11,8	II
URUNDAY	1,1	5,5	9,9	15,6	I
VIRAPITA	0,9	4,1	9,8	16,2	II

Tabla 19
Propiedades MECANICAS de especies de madera

ESPECIE	Flexión Estática			Compresión Axial	
	Módulo de Rotura rf kg/cm2	Módulo de elasticid. Ef kg/cm2	Tensión Admis. Ad ... kg/cm2	Módulo de Rotura rc kg/cm2	Tensión Admis. admc kg/cm2
ALAMO CRIOLLO	470	70.000	42	290	48
ANCHICO COLORADO	1.191	157.801	108	597	99
CANCHARANA	745	113.000	67	455	75
CEDRO MISIONERO	720	91.000	65	444	74
CEDRO SALTENO	704	101.900	64	484	80
CIPRES DEL SUR	670	54.000	60	400	66
COIHUE	687	105.000	62	482	80
CURUPAY	1.180	146.300	107	540	90
ESPIÑA CORONA	853	120.000	77	418	69
EUCALIPTO SALIGNA	850	110.000	77	502	83
GRAPIA	950	129.900	87	556	92
GUAYAIBI BLANCO	1.360	110.000	123	550	91
INCIENSO	1.435	147.800	130	647	107
LAPACHO NEGRO	1.300	157.000	118	920	153
LAUREL AMARILLO	730	89.740	66	357	59
LAUREL AYUI	725	94.000	65	454	75
LAUREL NEGRO	880	104.600	80	454	75
LENGA	790	73.000	71	405	67
LORO BLANCO	1.040	88.300	94	538	89
MARMELERO	875	101.808	79	490	81
NOGAL CRIOLLO	629	72.000	57	480	80
PALO AMARILLO	892	100.900	81	692	115
PALO BARROSO	920	138.000	83	370	61
PINO DEL CERRO	825	99.500	74	395	65
PINO ELLIOTTII	605	73.500	55	300	50
PINO INSIGNE (PINUS RADIATA)	685	95.500	62	370	61
PINO MISIONERO-PARANA	710	100.400	64	390	65
PINO OREGON	570	73.800	51	407	67
PINO PONDEROSA	440	50.300	40	330	55
QUEBRACHO BLANCO	977	93.500	88	406	67
QUEBRACHO COLORADO					
SANTIAGUEÑO	975	136.800	88	850	141
RABO DE MACACO	970	134.900	88	508	84
RABO MOLLE	1.371	94.000	124	535	89
SOTA CABALLO	477	85.000	43	371	61
TIMBO COLORADO	408	64.500	37	298	49
TIPA BLANCA	1.360	109.400	123	450	75
URUNDAY	1.214	109.500	110	626	104
VIRAPITA	762	114.000	69	520	86

Tabla 20

Carga Admisible por clavo simple cizallamiento														
Longitud		d	Carga admisible (kg)				5d	6d	8d	10d	11d	16d	20dd	
m	m	pulg.	mm	Grupo I*	Grupo II	Grupo III	l/d	(mm)						
5	1	2	2,4	25	21	17	21,3	12	14	19	24	26	38	48
			2,6	29	25	20	19,6	13	16	21	26	29	42	52
			2,9	33	28	23	17,6	15	17	23	29	32	46	58
			3,3	38	32	26	15,5	17	20	26	33	36	53	66
6	3	2,5	2,6	29	25	20	24,2	13	16	21	26	29	42	52
			2,9	33	28	23	21,7	15	17	23	29	32	46	58
			3,3	38	32	26	19,1	17	20	26	33	36	53	66
7	6	3	3,7	44	37	30	17	19	22	30	37	41	59	74
			3,3	38	32	26	23	17	20	26	33	36	53	66
			3,7	44	37	30	20,5	19	22	30	37	41	59	74
8	9	3,5	4,1	50	42	34	18,5	21	25	33	41	45	66	82
			3,7	44	37	30	24,1	19	22	30	37	41	59	74
			4,1	50	42	34	21,7	21	25	33	41	45	66	82
10	2	4	4,5	56	47	38	19,8	23	27	36	45	50	72	90
			4,1	50	42	34	24,9	21	25	33	41	45	66	82
			4,5	56	47	38	22,7	23	27	36	45	50	72	90
			4,9	62	53	42	20,8	25	39	39	49	54	78	98

*Para clavar maderas del Grupo I se requiere pre-taladrado.

Tabla 21

Factor de ajuste de cargas admisibles en UNIONES clavadas traccionadas

TIPO DE UNIÓN	FACTOR
Clavo perpendicular al grano	1.0
Clavo inclinado	0.67
Clavo a tope	0

Tabla 22

Factor de ajuste de cargas admisibles en UNIONES clavadas

TIPO DE UNIÓN	FACTOR
Cizallamiento simple perpendicular al grano	1.0
Cizallamiento simple clavo a tope o paralelo al grano en la madera que contiene la punta	0.67
Cizallamiento simple clavos diagonales	0.83
Doble cizallamiento clavo perpendicular al grano	1.67

Tabla 23

Separación mínima entre clavos y entre clavos y bordes en UNIONES a doble cizallamiento

Separación	Clavado de un solo lado	Clavado alternado de ambos lados
Entre clavos normal al grano	8d	6d
Entre clavos paralelo al grano	16d	11d
Entre clavo y borde normal al grano	5d	5d
Entre clavo y borde paralelo al grano	20d	16d

Tabla 24

Separación mínima entre clavos y entre clavos y bordes en UNIONES a simple cizallamiento

Elementos cargados paralelamente al grano	Paralelo (a lo largo) al grano	Espaciamiento entre clavos	16d
		Distancia al extremo	20d
	Normal a la dirección del grano	Espaciamiento entre líneas de clavos	8d
		Distancia a los bordes	5d
Elementos cargados perpendicularmente al grano	Paralelo al grano	Espaciamiento entre clavos	16d
		Espaciamiento entre líneas de clavos	8d
	Normal a la dirección del grano	Distancia al borde cargado	10d
		Distancia al borde no cargado	5d

* Al momento de enviar este Proyecto de Código, la AWPA, remitió a esta Comisión Redactora un ejemplar del “2006 Book of Standards”, el cual reemplaza a la normativa señalada.