

Unidad 16

CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO
Y EJECUCION DE LAS
INSTALACIONES EN UNA VIVIENDA



Unidad 16

Centro de Transferencia Tecnológica

UNIDAD 16

CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO Y EJECUCION DE LAS INSTALACIONES EN UNA VIVIENDA

16.1 GENERALIDADES

Una de las ventajas que ofrece el sistema de construcción de vivienda con estructura en madera, es utilizar espacios libres en cualquier tipo de entramado para ubicar ductos y cañerías de instalaciones sanitarias, eléctricas y de gas, que se requieren en toda vivienda. Además, estos espacios son aprovechados para el aislamiento térmico, que permite asegurar un ambiente cálido en invierno con ahorro significativo de energía y fresco en el período estival. Al materializar las instalaciones en estas condiciones se logra un ahorro de materiales, de mano de obra y disminución en plazos para la ejecución y puesta en servicio.

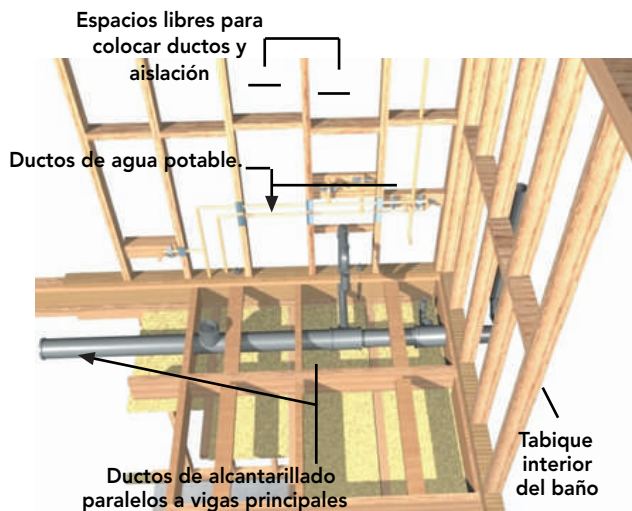


Figura 16-1: Colocación de ductos de alcantarillado y agua potable en los espacios que generan las estructuras de madera.

En el caso de viviendas de mayor valor, se consideran además de las anteriormente nombradas, instalaciones de calefacción, aire acondicionado, telefonía, TV cable, seguridad y renovador de aire, entre otras, las que también pueden ser materializadas al interior de las estructuras.

Para garantizar el correcto funcionamiento en cada una de las instalaciones, éstas deben ser ejecutadas por técnicos calificados que se ciñan estrictamente al plan de gestión de calidad impuesto por el mandante o proyectista.

Para lograr el máximo beneficio del sistema constructivo, es conveniente que el desarrollo y solución de los trazados definitivos de las instalaciones, sean realizados en forma conjunta con los proyectos de arquitectura y estructura, lo que permite considerar aspectos que benefician al proyecto, tanto técnica como económicamente:

- La disposición de los artefactos de baño por arquitectura debe ser proyectada en línea, con el objeto que la o las cañerías de descarga del alcantarillado, se dispongan en forma paralela a las vigas principales o secundarias de la plataforma de piso, entrepiso y pie derecho de tabiques. De lo contrario, habrá que estudiar específicamente el caso.

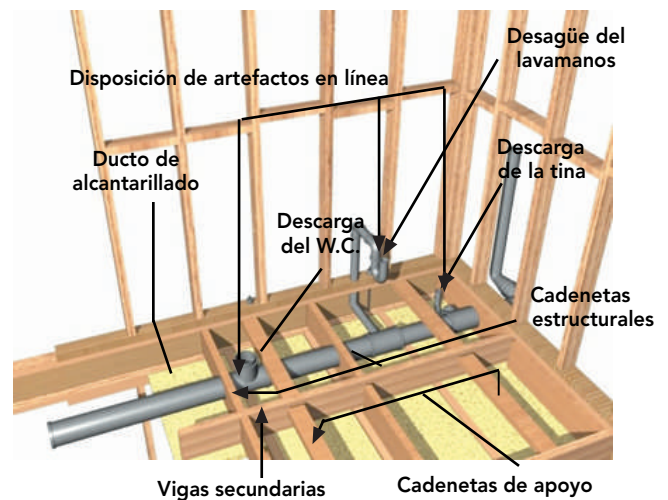


Figura 16-2: En la figura se observan las descargas de artefacto de W.C., lavamanos y tina dispuestos en línea. La descarga perfora las cadenas de la estructura de plataforma. Las vigas y cadenas del ejemplo son de escuadría 2" x 10".

- En el caso de alcantarillado para dos baños en segundo piso, se deben estudiar la disposición de los artefactos, las líneas de descargas y la forma de evacuar las aguas servidas por una sola cañería registrable al primer piso, directo a cámara.
- En caso de no existir alternativa de solución en los espacios que se disponen en la estructura para las cañerías de alcantarillado, se debe considerar proyectar cielo, viga, o pilar falso.

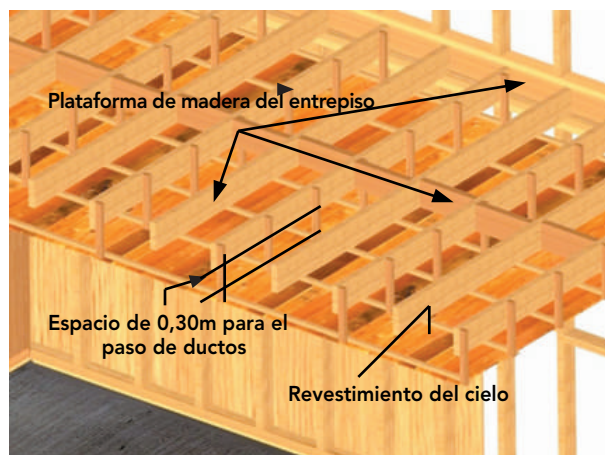


Figura 16-3: Cielo falso para el paso de ductos de alcantarillado.

- Determinar diámetros de perforaciones o calados necesarios en los elementos estructurales como: vigas principales y secundarias, cadenetas, soleras o pie derecho, según criterios estructurales permitidos.
- Identificar el o los elementos de la estructura (vigas, soleras o pie derecho) que requieran ser reforzados debido a perforaciones, cortes, rebajes o para fijación y anclaje de los artefactos sanitarios.
- Diseñar e instalar piezas especiales que deben ser incorporadas a la estructura para instalación de elementos eléctricos y/o artefactos.
- Colocación de pletinas metálicas en pie derecho de tabiques, que requieren ser perforadas en una instalación de ductos eléctricos, como se observa en Figura 16-5. La finalidad de instalar estas pletinas es proteger el ducto de posibles perforaciones que se requieran para instalación de revestimientos u otros.

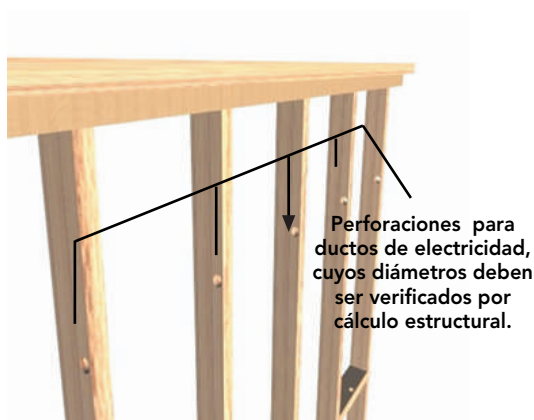


Figura 16 - 4: Ubicación y tamaño de perforaciones según ducto definido por proyecto, considerando las restricciones correspondientes.

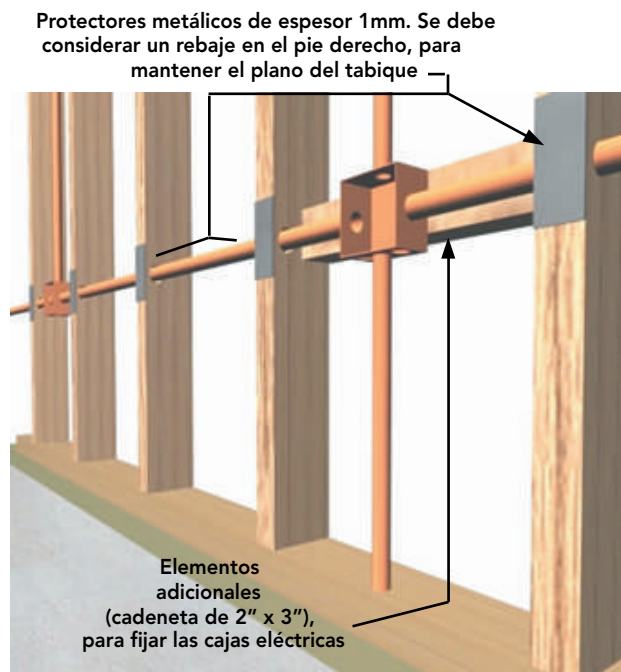


Figura 16 - 5: Consideraciones para la instalación, fijación y protección de ductos y accesorios.

- Programar plazo necesario de la ejecución de cortes, perforaciones y refuerzos en las estructuras. Fundamental para evitar retrasos en la materialización de las instalaciones, como en la ejecución de las partidas precedentes, según programa de obra.

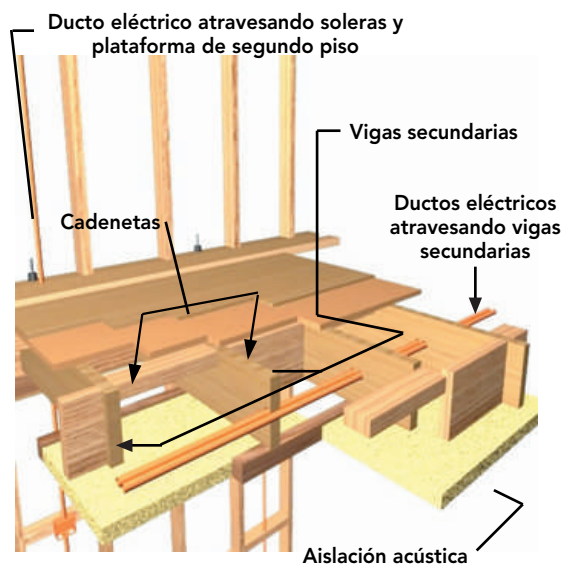


Figura 16-6: Es necesario saber la ubicación de ductos, elementos que deben ser perforados o cortados y planificar la secuencia y momento en que debe ser realizada su colocación.

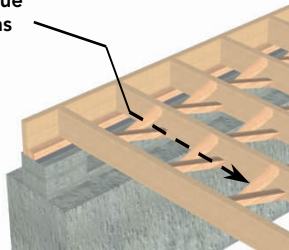


UNIDAD 16

CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO Y EJECUCION DE LAS INSTALACIONES EN UNA VIVIENDA

Como alternativa a las perforaciones en las cadenas tradicionales y evitar seccionarlas, se pueden utilizar cadenas dispuestas en cruz de San Andrés, que no requieren ser perforadas para el traspaso de los ductos.

Los ductos se colocan sin tener que perforar cadenas



Cruz de San Andrés

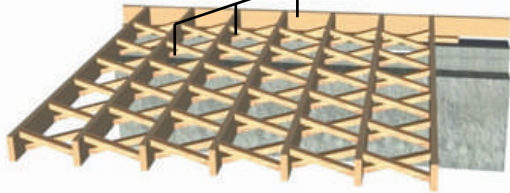


Figura 16-7: La utilización de cruz de San Andrés permite colocar ductos paralelos a vigas secundarias, sin tener que perforar cadenas.

En el caso en que los ductos no puedan ser dispuestos paralelos a elementos estructurales, se pueden perforar teniendo presente las consideraciones estructurales que se exponen en el punto 16.4. Los ductos de gran diámetro, que no pueden ser dispuestos paralelos a los elementos estructurales, deben colocarse bajo el entramado, en cielo falso, como normalmente se soluciona en la construcción de sistemas tradicionales o utilizar vigas reticuladas.

16.2 CONSIDERACIONES EN LA COLOCACIÓN DE DUCTOS Y ARTEFACTOS

La perforación de elementos en la estructura de la vivienda para el paso de cañerías e instalación de las mismas, junto con protecciones y elementos extras para dar soporte a cajas eléctricas, grifería, y artefactos sanitarios, entre otros, debe ser iniciada inmediatamente luego de la instalación de los tabiques y envigado, pero antes de la colocación de la aislación, revestimientos y tableros arriostrantes en las plataformas.

En el caso de plataforma de hormigón, la colocación de ductos deberá ser antes que se proceda a hormigonar el radier, asegurando que estén bien fijos para evitar su desplazamiento durante la colocación y vibrado del hormigón.

En los tabiques, los ductos se instalan previo a la colocación de la aislación y barrera de vapor

En la plataforma los ductos deben ser instalados antes de colocar los tableros estructurales

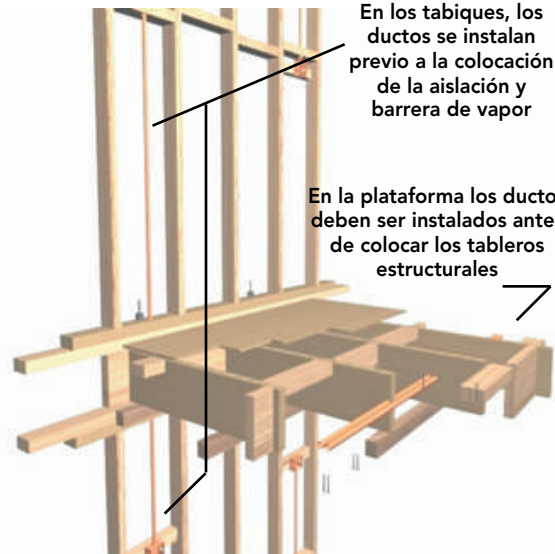


Figura 16-8: Para una fácil y segura colocación de ductos, ésta se debe realizar antes de cerrar los tabiques y plataformas, lo que requiere planificación y programación de la actividad correspondiente.

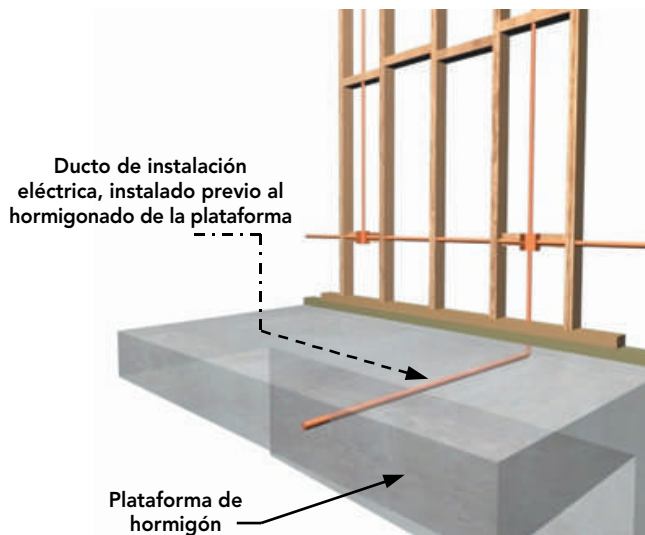


Figura 16-9: Cuando se proyecta una plataforma de hormigón, previo a hormigonarla, los ductos determinados por los proyectos de instalaciones, deben estar ya instalados y recibidos por la inspección técnica.

En caso de existir cañerías expuestas al exterior, éstas deberán ser aisladas para evitar su calentamiento en verano y su congelamiento en invierno. Los ductos de alcantarillado deben ser envueltos con lana mineral papel dos caras para evitar propagación de ruidos, producto de descargas y circulación de líquidos y sólidos.

Los refuerzos de madera necesarios para la colocación de la grifería y artefactos sanitarios, deben ser fijados a las estructuras de la vivienda, para luego ubicar en su posición definitiva los artefactos. La tina se coloca antes que el revestimiento de muros, a fin de asegurar y evitar filtraciones a la estructura por mal sellado. La grifería se debe conectar después de haber terminado con el revestimiento interior de los tabiques. Los demás artefactos se instalan después de los revestimientos, pero se debe prever la colocación de los refuerzos necesarios para su fijación.

Refuerzo de cañerías de agua potable y sostén de lavamanos

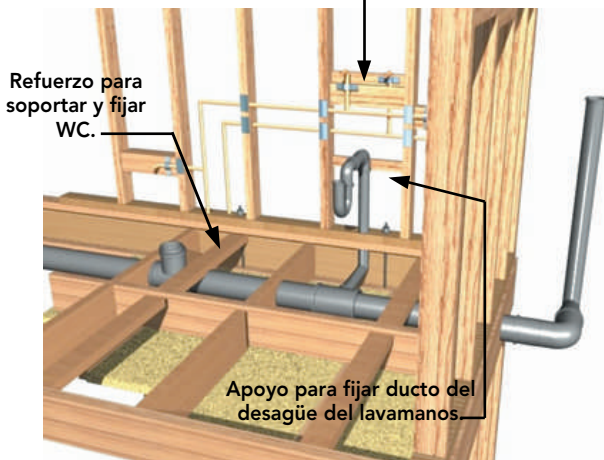


Figura 16-10: Ubicación de refuerzos a considerar en el diseño para fijar los ductos de las instalaciones.

El sellado de contornos de los artefactos es un aspecto que pocas veces es considerado en la instalación, sobre todo en aberturas que se realizan en revestimientos, para dar salida a llaves, enchufes interruptores, y lámparas, entre otros. Si no se tiene cuidado al sellarlos y controlar su ejecución, el aire que proviene del interior en la vivienda, con humedad y una temperatura mayor a la del exterior en invierno, ingresará por los bordes no sellados, pudiendo tener contacto con el paramento que da al exterior, el que al estar a temperatura inferior al aire que ingresó, se condensará, afectando los elementos que forman la estructura de la vivienda y potenciando la existencia de agentes bióticos.

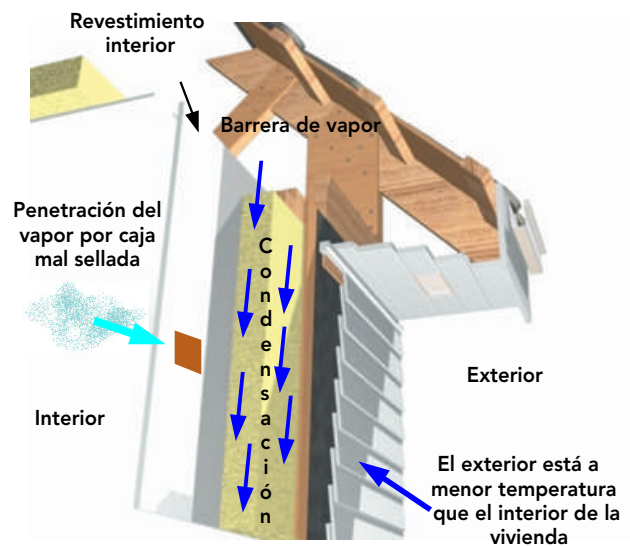


Figura 16-11: Figura que muestra situación de riesgo de condensación.

16.3 CIELOS, VIGAS Y PILARES FALSOS

Para cañerías y ductos que no pueden ser colocados, ya sea entre elementos de la plataforma de piso superior o a través de ellos, está la opción de generar un cielo falso, por el cual pueden proyectarse.

En este caso, se debe considerar que la altura de piso a cielo se verá disminuida, por lo que habrá que tomar las consideraciones pertinentes, determinando un cielo más bajo o aumentar la altura de muros. Recordemos que la Ley General de Urbanismo y Construcciones establece que la altura mínima de piso a cielo es de 2,35m.

Para el cielo falso, una opción de materialización es fijar piezas de madera de 2" x 3" cepilladas, secas en cámara, con contenido máximo de humedad de 12% al envigado del entrepiso (Figura 16-15 (1)), debiendo quedar perpendiculares a las vigas y, por consiguiente, también al sentido que tendrá este cielo falso. Luego se fijan piezas de 2" x 2" (Figura 16-15 (2)) que cumplen con las mismas

características anteriormente señaladas de las piezas de 2" x 3" (2), debiendo quedar paralelas al sentido que tendrá el revestimiento de cielo.

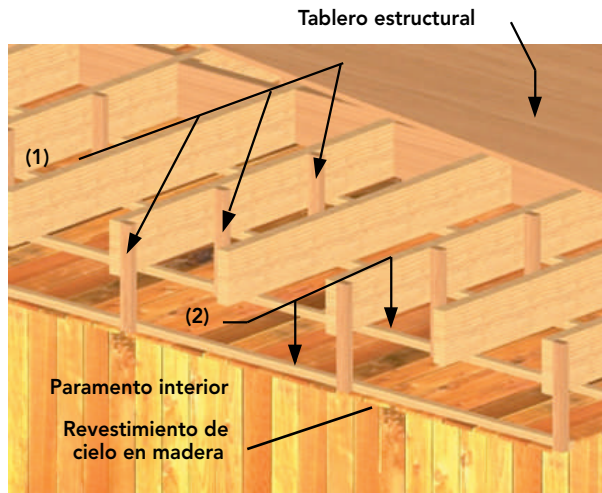


Figura 16-12: Cielo falso en el cual se pueden desarrollar instalaciones sin intervenir estructuralmente los elementos de la plataforma del segundo piso.

Asimismo, se pueden utilizar pilares y vigas falsas para las bajadas de cañerías, las que quedan ocultas en la estructura.

A continuación, se presenta una secuencia para materializar un pilar falso, el que permite realizar descargas del segundo piso al alcantarillado del primer piso.

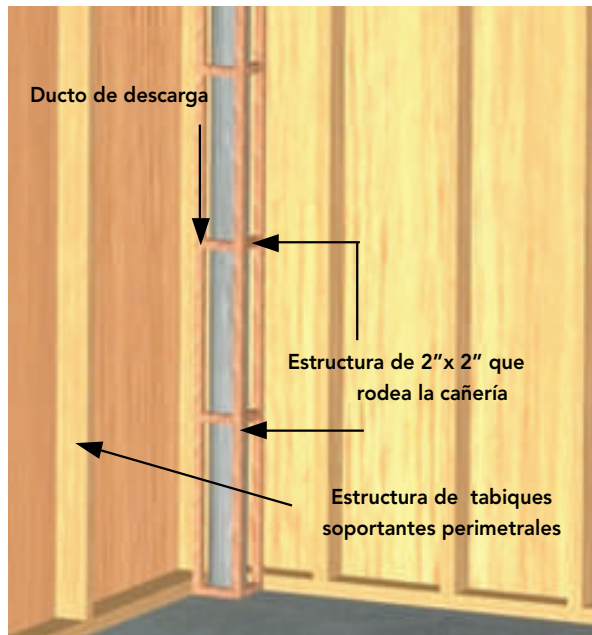


Figura 16-13: En el ejemplo, la cañería baja en una esquina a la cual se adosa una estructura de madera simple de 2" x 2", que será revestida quedando oculta, aparentando un pilar.

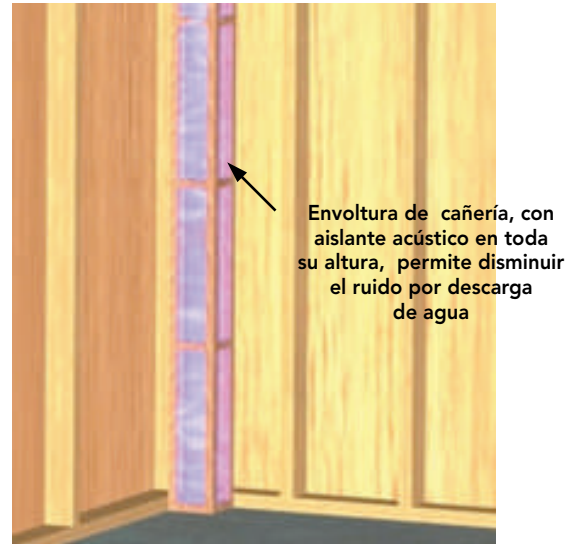


Figura 16-14: Cañería envuelta con lana de vidrio papel una cara.



Figura 16-15: Finalmente, se reviste la estructura de madera con el mismo material de los muros. En este caso se ha especificado plancha de yeso cartón de e = 15 mm.

16.4 CORTES Y PERFORACIONES EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Se debe distinguir entre cortes que se realizan a elementos horizontales y a elementos verticales, ya que las consideraciones estructurales varían en función de las cargas a que se ven sometidas (compresión, tracción, flexión), al ser distinto el comportamiento de la madera, según el sentido de la fibra.

16.4.1 Elementos estructurales horizontales

Los cortes y perforaciones en elementos estructurales horizontales para los ductos que no pueden ser dispuestos paralelos al envigado, deben considerar los siguientes aspectos:

- El borde de las vigas sometido a tracción no puede tener ningún tipo de corte o perforación, ya que ante un esfuerzo de flexión, estará debilitado, pudiendo ceder y colapsar.

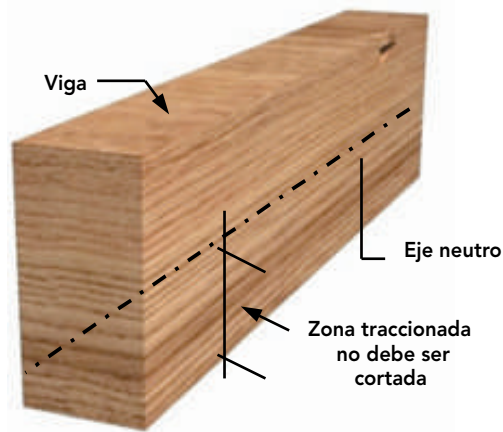


Figura 16-16: Las vigas no deben ser debilitadas con cortes en la zona traccionada.

Los cortes ubicados en el borde superior de la viga:

- No deben estar distanciados del borde apoyado a más de 3 veces el alto de la viga y pueden tener como largo máximo la mitad de la altura de la viga (Figura 16-17 (1)).
- La profundidad del corte no debe superar un quinto de la viga (Figura 16-17 (2)).
- Para cortes ubicados en otras zonas de la viga, se debe considerar el alto de la viga, de forma tal que su altura aumente proporcionalmente a lo que se requiere cortar (Figura 16-17 (3)).

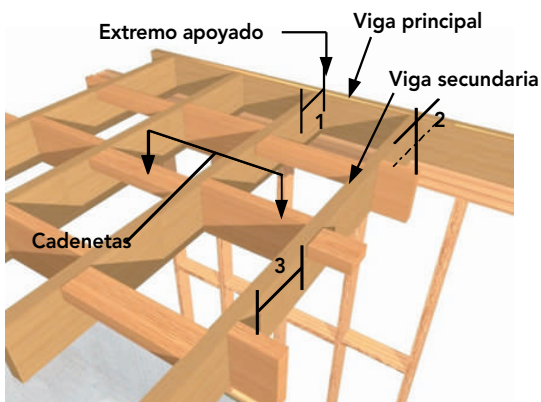


Figura 16 - 17: Condiciones de los cortes que se pueden realizar a elementos horizontales, considerando ubicación y lugar de apoyo.

- Toda perforación puede tener como diámetro máximo 1/5 del alto de la viga o 32 mm (considerar el menor valor) y debe ser realizado en el eje de la viga o sobre éste. Si son varias perforaciones quedarán distanciadas horizontalmente una de otra, como mínimo en una altura de la viga.
- La distancia mínima desde una perforación al borde más cercano de la viga es 50 mm.

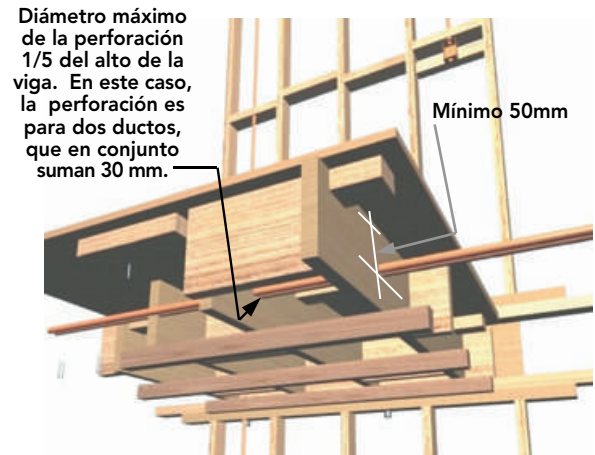


Figura 16-18: Plataforma de entpiso que tiene perforadas las vigas secundarias.

- La solera superior de tabiques soportantes se debe reforzar con piezas de 2" x 2" en zonas donde la sección remanente de ésta (sección maciza de la pieza que no ha sido alterada luego del corte), sea menor a 50 mm. Si el refuerzo debe ser colocado sobre la superficie de la solera, se recomienda utilizar conectores metálicos.

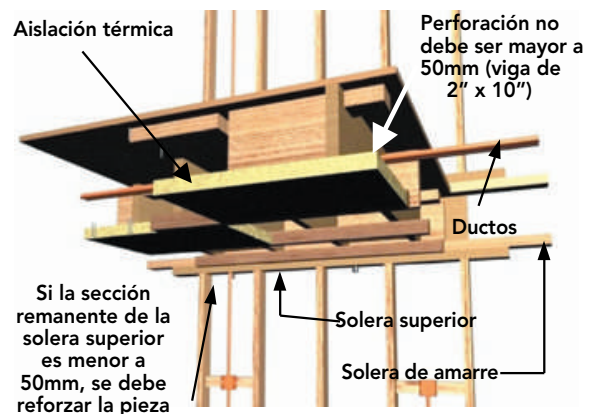


Figura 16 - 19: La perforación en soleras debe efectuarse en el eje central, con un diámetro no mayor de 1/3 del ancho de la pieza.

16.4.2 Elementos estructurales verticales

Los pie derecho de los tabiques soportantes pueden ser perforados o cortados como máximo un 1/3 de su ancho. En caso de requerir una sección mayor, deben ser reforzados con una pieza de madera de 2" de ancho a cada lado del pie derecho, clavada a éste y extendiéndose 30 cm por sobre y bajo el centro de la perforación o corte.

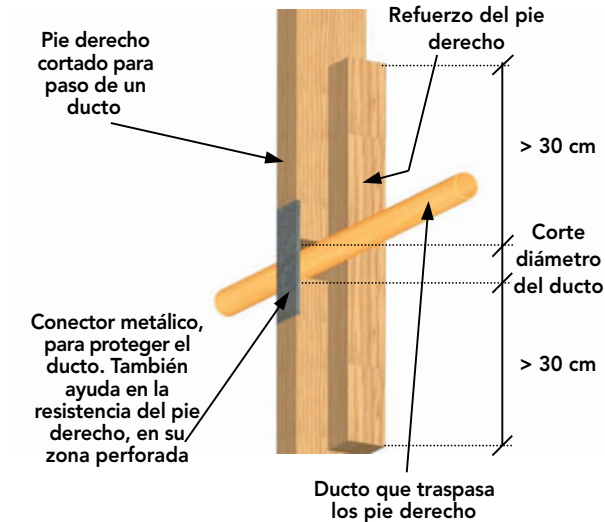


Figura 16 - 20: Refuerzo de pie derecho, al cual se le ha hecho un corte para el paso de ducto eléctrico.

16.5 CORTES Y PERFORACIONES EN LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Los pie derecho de tabiques autoportantes, no es necesario reforzarlos si cumplen con tener una sección remanente mínima de 40 mm.

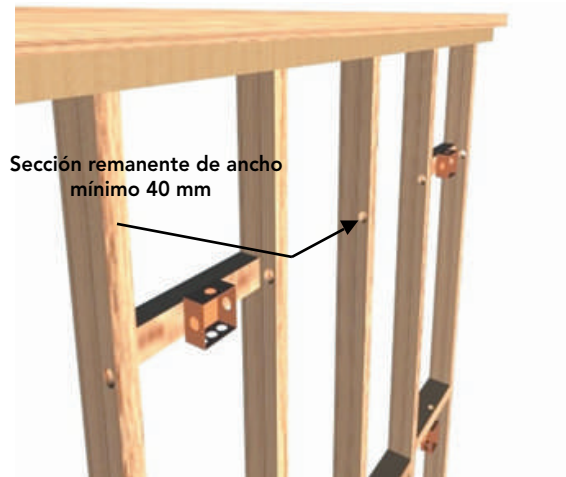


Figura 16 - 21: Consideraciones para cortes o perforaciones en tabique autoportante.

BIBLIOGRAFIA

- American Plywood Association, "Wood Reference Handbook", Canadian Wood Council, Canadá, 1986.
- Branz, "House Building Guide", Nueva Zelanda, 1998.
- Canada Mortgage and Housing Corporation, CMHC, "Manual de Construcción de Viviendas con Armadura de Madera - Canadá", Canadá, 1998.
- Goring, L.J; Fioc, LCG, "First-Fixing Carpentry Manual", Longman Group Limited, Inglaterra, 1983.
- Lewis, G; Vogt, F, "Carpentry", 3ª Edición, Delmar Thomson Learning, Inc., Nueva York, EE.UU., 2001.
- Neufert, E; "Arte de Proyectar en Arquitectura", 14ª Edición, Editorial Gustavo Gili S.A, Barcelona, España, 1998.
- Reader's Digest, "New Complete do-it yourself Manual", Canadá, 1991.
- RIDAA :Reglamento de instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado. Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS.
- Spence, W; "Residencial Framing", Sterling Publishing Company, Inc., Nueva York, EE.UU., 1993.
- Stungo, N; "Arquitectura en Madera", Editorial Naturart S.A Blume, Barcelona, España, 1999.
- Thallon, R; "Graphic Guide to Frame Construction Details for Builder and Designers", The Taunton Press, Canadá, 1991.
- www.inn.cl (Instituto Nacional de Normalización).
- NCh 173 Of.73 Madera -Terminología general.
- Nch 1198Of 1991 Madera - Construcciones en madera - Cálculo.
- NCh 2824Of 2003 Maderas - Pino radiata - Unidades, dimensiones y tolerancias.