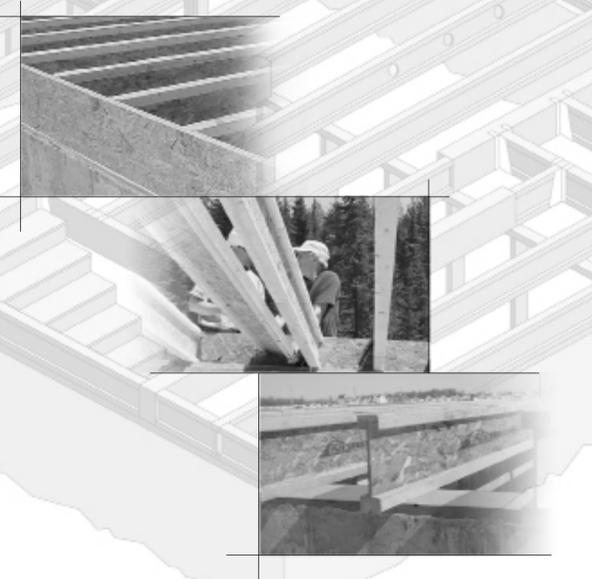


GUÍA DE INSTALACIÓN PARA PISOS RESIDENCIALES



Distribuidor:



NLD01_12 / Noviembre 2014

REGLAS DE SEGURIDAD

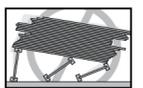


ADVERTENCIA

Las viguetas en I son inestables hasta que estén completamente instaladas con los paneles solidamente fijados a las alas superiores.

Evite accidentes, siguiendo estas importantes indicaciones:

- Referencie y clave cada vigueta-I al instalarla, utilizando estribos, paneles de bloqueo, Rim board y/o ristas cruzadas en los extremos de las viguetas. Cuando las viguetas en I son instaladas en forma continua sobre apoyos intermedios y un muro soportante sea instalado sobre uno de esos apoyos, entonces un sistema de bloqueo debe ser previsto en ese lugar.
- Cuando el entramado esté terminado, el recubrimiento de piso proporcionará el soporte lateral necesario para las alas superiores de las viguetas en I. Hasta que el recubrimiento es aplicado, un arriostamiento temporal o menudo llamado soporte temporal deberá ser instalado para prevenir la caída o la deformación de las viguetas.
 - El arriostamiento o soporte temporal debe ser de 1x4 de pulgada mínimo, de por lo menos 8 pies de largo, debe tener igualmente un espaciamiento que no sobrepase 8 pies en el centro y deberá estar asegurado con por lo menos dos clavos 8d fijados a la superficie superior de cada vigueta en I. Clave el arriostamiento a una contención lateral en el extremo de cada tabique. Traslape los extremos del arriostamiento contiguo sobre por lo menos dos viguetas en I.
 - O bien, el recubrimiento (temporal o permanente) puede ser clavado al ala superior de las primeras 4 pies de viguetas al extremo del tabique.
- Para las viguetas en I en voladizo, arrioste las alas superiores e inferiores y fije los extremos con paneles de cierre, Rim board o ristas cruzadas.
- Instale y clave el recubrimiento permanente a cada vigueta en I antes de aplicar cargas sobre el sistema de piso. Apile materiales de construcción sobre vigas o muros de apoyo únicamente.
- Nunca instalar una vigueta en I dañada.

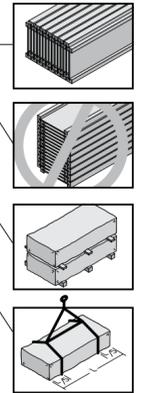


Nunca apile materiales de construcción sobre viguetas en I que no han sido recubiertas. Una vez instaladas, no las sobrecargue con cargas concentradas de materiales de construcción.

La instalación o el almacenamiento incorrecto, el no seguir el código de edificación aplicable, el no seguir las clasificaciones de dimensiones para las viguetas en I Nordic, el no respetar las ubicaciones y tamaños permitidos para los orificios en las viguetas, o el no emplear rigidizadores del alma cuando sea requerido podría ocasionar accidentes graves. Siga atentamente estas instrucciones de instalación.

REGLAS DE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El envoltorio de los paquetes puede estar resbaloso cuando está mojado. Evite caminar sobre él.
- Almacene, apile y manipule las viguetas en I en posición vertical, al nivel y guárdelas empaquetadas en su envoltorio original.
- Apile y manipule las viguetas en I en posición vertical solamente.
- No almacene las viguetas en I en contacto directo con el suelo.
- Proteja las viguetas en I de la intemperie y use piezas de madera para separar los paquetes.
- Los paquetes deben permanecer intactos hasta el momento de la instalación.
- Al manipular las viguetas en I con una grúa en el sitio de trabajo, tome ciertas precauciones simples para prevenir daños en las viguetas en I y lesiones en los trabajadores.
 - Manipule las viguetas en I por paquetes, tal como han sido expedidos por el distribuidor.
 - Oriento los paquetes de modo que el alma de las viguetas esté en sentido vertical.
 - Levante los paquetes en los puntos de levantamiento y manipulación ubicados a un quinto del largo de la vigueta. Utilice una barra separadora si es necesario.
- No manipule las viguetas en posición horizontal.
- NUNCA USE, NI TRATE DE REPARAR UNA VIGUETA EN I DAÑADA.



LUCES MÁXIMAS PERMITIDAS

- Las luces máximas permitidas están basadas en cargas uniformes. Para aplicaciones con cargas no uniformes, se requiere un análisis de ingeniería, usando las propiedades de diseño que se encuentran en la Guía de diseño/construcción de Nordic Joist.
- Las luces máximas permitidas en la tabla indican la luz abierta permitida para varios espaciamientos de vigueta, bajo cargas uniformes típicas de piso residencial (40 libras por pie cuadrado (psf) de sobrecarga y 10 por pie cuadrado (psf) de carga permanente) para el sistema pegado-clavado.
- La flecha máxima debido a la sobrecarga está limitada a 1/480.
- La longitud mínima del apoyo debe ser de 1-3/4 pulgadas para los apoyos de extremo, y de 3-1/2 pulgadas para los apoyos intermedios.
- Para aplicaciones de luces múltiples, las luces de extremo deben ser 40% de la luz adyacente o más.
- Las luces están basadas en un piso compuesto con un recubrimiento pegado-clavado, conforme a los requisitos de la APA Rated Sheathing o APA Rated STURD-I-FLOOR según el PRF 108, FS 1, o PS 2 con un espesor mínimo de 19/32 de pulgada (40/20 ó 20 de centro a centro) para un espaciamiento central de 19.2 pulgadas o menos, o bien, 23/32 de pulgada (48/24 ó 24 de centro a centro) para un espaciamiento central de la vigueta de 24 pulgadas. El adhesivo debe satisfacer las especificaciones APA AFG-01 o ASTM D3498.
- No se requieren rigidizadores de apoyo cuando se usan las viguetas con luces y espaciamientos que aparecen en esta tabla, excepto lo requerido para los estribos.
- Conversión de unidades: 1 pulgada = 25.4 mm
1 pie = 0.305 m

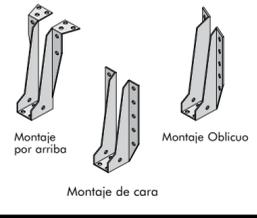
LUCES MÁXIMAS PERMITIDAS PARA VIGUETAS EN I NORDIC

Profundidad	Serie	Luces simples				Luces múltiples			
		Espaciamiento				Espaciamiento			
		12"	16"	19.2"	24"	12"	16"	19.2"	24"
9-1/2"	NI-20	16'-7"	15'-3"	14'-5"	13'-6"	18'-1"	16'-7"	15'-8"	14'-2"
	NI-40x	18'-8"	17'-0"	16'-1"	15'-0"	20'-4"	18'-5"	16'-10"	15'-0"
	NI-60	18'-11"	17'-4"	16'-4"	15'-3"	20'-8"	18'-10"	17'-9"	16'-7"
	NI-70	20'-6"	18'-9"	17'-8"	16'-5"	22'-4"	20'-4"	19'-2"	17'-10"
11-7/8"	NI-80	20'-11"	19'-1"	18'-0"	16'-9"	22'-9"	20'-9"	19'-6"	18'-2"
	NI-20	19'-11"	18'-3"	17'-3"	16'-1"	21'-8"	19'-10"	17'-9"	16'-2"
	NI-40x	22'-2"	20'-3"	19'-2"	17'-2"	24'-2"	21'-0"	19'-2"	17'-1"
	NI-60	22'-8"	20'-8"	19'-6"	18'-2"	24'-8"	22'-6"	21'-2"	19'-8"
14"	NI-70	24'-5"	22'-3"	21'-0"	19'-7"	26'-8"	24'-3"	22'-10"	21'-3"
	NI-80	24'-11"	22'-8"	21'-4"	19'-11"	27'-1"	24'-8"	23'-3"	21'-7"
	NI-90	25'-7"	23'-3"	21'-11"	20'-5"	27'-10"	25'-4"	23'-10"	22'-2"
	NI-90x	25'-9"	23'-6"	22'-1"	20'-7"	28'-1"	25'-6"	24'-1"	22'-4"
16"	NI-40x	25'-2"	22'-11"	21'-2"	18'-11"	26'-8"	23'-1"	21'-1"	18'-10"
	NI-60	25'-9"	23'-6"	22'-2"	20'-8"	28'-0"	25'-7"	24'-1"	21'-7"
	NI-70	27'-8"	25'-3"	23'-9"	22'-2"	30'-2"	27'-6"	25'-10"	24'-1"
	NI-80	28'-3"	25'-9"	24'-3"	22'-7"	30'-10"	28'-0"	26'-5"	24'-6"
16"	NI-90	29'-0"	26'-5"	24'-10"	23'-1"	31'-7"	28'-9"	27'-1"	25'-2"
	NI-90x	29'-4"	26'-9"	25'-2"	23'-5"	32'-0"	29'-1"	27'-5"	25'-5"
	NI-60	28'-6"	26'-0"	24'-7"	22'-10"	31'-1"	28'-4"	26'-0"	23'-3"
	NI-70	30'-8"	27'-11"	26'-4"	24'-6"	33'-5"	30'-5"	27'-3"	25'-7"
16"	NI-80	31'-4"	28'-6"	26'-10"	25'-0"	34'-2"	31'-1"	29'-3"	27'-2"
	NI-90	32'-1"	29'-2"	27'-6"	25'-7"	35'-0"	31'-10"	29'-11"	27'-10"
	NI-90x	32'-7"	29'-8"	27'-11"	26'-0"	35'-6"	32'-3"	30'-5"	28'-3"

INFORME DE EVALUACIÓN ESR-1742

ESTRIBOS PARA VIGUETAS

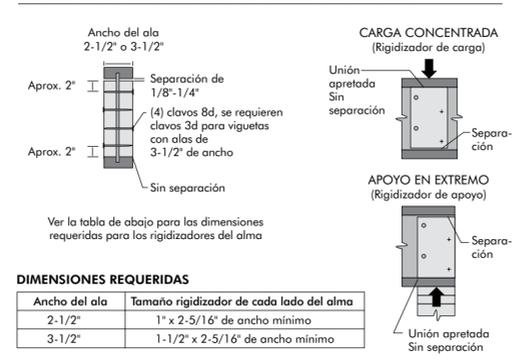
- Los estribos que se muestran, ilustran los tres modelos de estribos metálicos más usados para soportar las viguetas en I.
- Todo el clavado deberá satisfacer las recomendaciones del fabricante de los estribos.
- Los estribos deben ser seleccionados en base a la profundidad de la vigueta, el ancho del ala y la capacidad de carga según la tabla de luces máximas permitidas.
- Se requieren rigidizadores del alma cuando los lados de los estribos no sostengan lateralmente el ala superior de la vigueta en I.



RIGIDIZADORES DEL ALMA

- RECOMENDACIONES:**
- Un rigidizador de apoyo es requerido para todas las aplicaciones con reacciones diseñadas de extremo mayores presentadas en el cuadro de propiedades de las viguetas en I en la 'Construction Guide (U101)'. El espacio entre el rigidizador y el ala deberá estar en la parte superior.
 - Un rigidizador de apoyo es requerido cuando la vigueta en I es sostenida con un estribo y los lados del estribo no se extienden, ni sostienen el ala superior. La separación entre el rigidizador y el ala debe estar en la parte superior.
 - Un rigidizador de carga es requerido donde la carga concentrada es mayor que 1,500 lbs. Esta carga concentrada puede aplicarse en las alas superiores entre los soportes, o en el caso del voladizo, en cualquier lugar entre el extremo del voladizo y el soporte. Estos valores son para una duración normal de carga, y pueden ser ajustados para otras duraciones de carga según lo indicado por el código. La separación entre el rigidizador y el ala debe estar en la parte inferior.
- Conversión de unidades: 1 pulgada = 25.4 mm

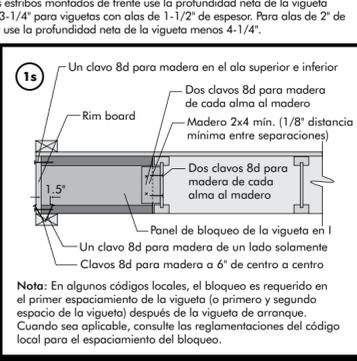
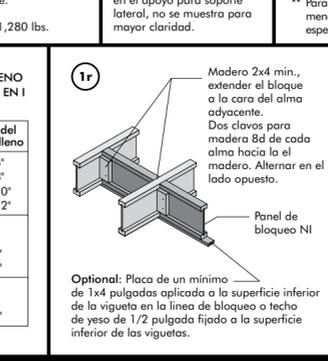
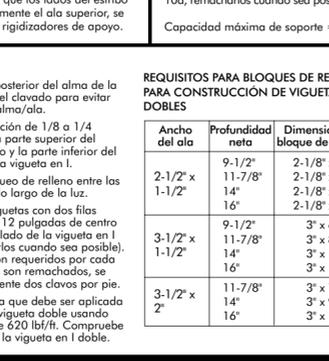
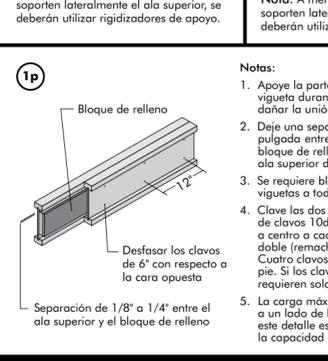
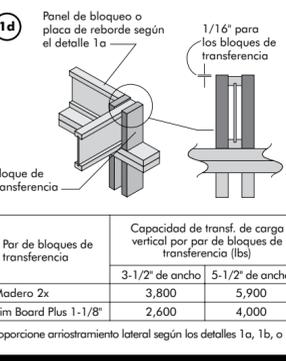
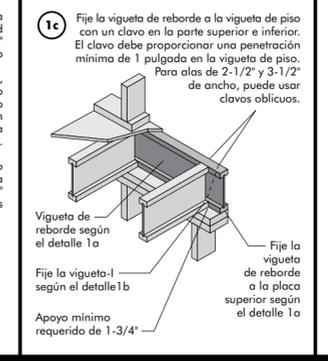
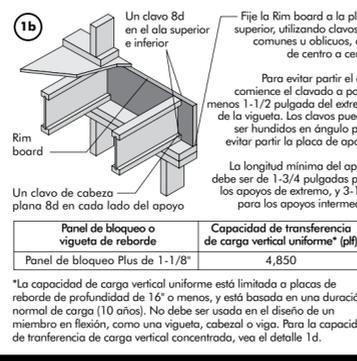
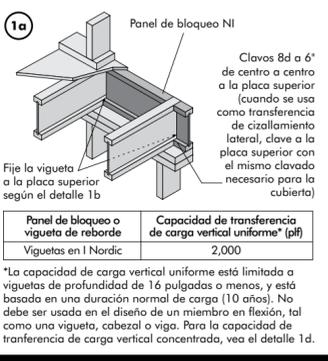
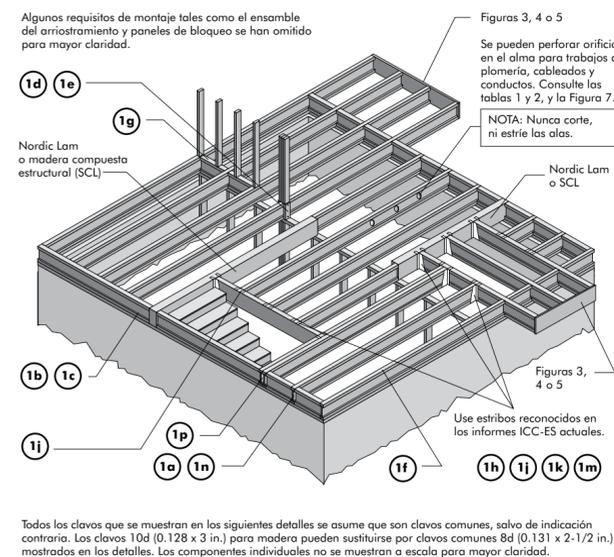
FIGURA 2
DETALLES DE INSTALACIÓN DE LOS RIGIDIZADORES DEL ALMA



INSTALACIÓN DE VIGUETAS EN I NORDIC

- Antes de instalar los componentes del sistema de piso, compruebe que el ancho de las alas de la vigueta en I coincida con el ancho de los estribos. Si no es así, contacte su distribuidor.
- Con la excepción del corte para la longitud deseada, **nunca** perforo, corte o entalle las alas de las viguetas en I.
- Instale las viguetas de modo que las alas superior e inferior estén al interior de 1/2 pulgada de la alineación vertical.
- Las viguetas en I deben estar solidamente ancladas a los soportes y los soportes para las viguetas de luces múltiples nivelados antes de fijar el recubrimiento del piso.
- La longitud mínima de apoyo es: 1-3/4 pulgadas para los apoyos en extremo y 3-1/2 pulgadas para apoyos intermedios.
- Al utilizar los estribos, ajuste firmemente las viguetas en I a la parte inferior de los estribos para minimizar el asentamiento.
- Deje una separación de 1/16 de pulgada entre la vigueta en I y el cabezal.
- Las cargas concentradas que exceden a las usuales en construcciones residenciales, deben apoyarse únicamente en la superficie de arriba del ala superior. Las cargas concentradas normales incluyen accesorios de instalación eléctricos, sistemas de audio y cámaras de seguridad. Nunca suspenda cargas inusuales o pesadas del ala inferior de una vigueta en I. Siempre que sea posible, suspenda todas las cargas concentradas de la parte superior de la vigueta en I. O bien, fije la carga a un bloque que esté solidamente fijado al alma de la vigueta en I.
- Nunca instale las viguetas en I donde puedan estar expuestas permanentemente a la intemperie o donde vayan a estar en contacto directo con concreto o albañilería.
- Bloquee los extremos de las viguetas de piso para evitar que rueden. Use tablas de borde Rim board, viguetas continuas o paneles de bloqueo para viguetas en I.
- En el caso de las viguetas en I instaladas bajo los muros soportantes y en forma perpendicular a éstos, utilice la profundidad completa de las viguetas para la instalación de los paneles de bloqueo, panel de borde o bloques de transferencia (acos cortados) de profundidad completa para transferir la carga de gravedad desde arriba del sistema de pisos hacia el muro o hacia los cimientos que se encuentran debajo.
- Debido a la contracción, la madera aserrada de construcción no debería **jamás** ser empleada como panel de bloqueo o panel de borde. Paneles de bloqueo u otros productos de madera diseñados — tales como la Rim board — deben ser cortados con precisión para que se ajusten entre las viguetas en I y la profundidad compatible a las viguetas.
- Proporcione un soporte lateral permanente al ala inferior de todas las viguetas en I sobre luces múltiples. Igualmente, apoye el ala inferior de todas las viguetas en voladizo en el apoyo más próximo de la section en voladizo. Una vez la estructura terminada, el techo de placa enyesada proporcionará ese apoyo lateral. Hasta que el techo esté acabado, se deberá usar un arriostamiento temporal o soporte de suspensión.
- Si se utilizan paneles cuadrados de borde, los bordes deberán ser soportados entre las viguetas con bloques de 2x4. Pegue los paneles al bloqueo para minimizar los rechinos. No se requiere de bloqueo bajo el piso estructural (tal como tabillas de madera), o si otro tipo de contrapiso es instalado.
- Espaciamiento del clavado: Espacie los clavos instalados en la cara superior del ala de acuerdo a la reglamentación del código de edificación aplicable, o según los planes aprobados del edificio.

FIGURA 1
ESTRUCTURA TÍPICA DE PISOS CON VIGUETAS EN I NORDIC Y DETALLES DE CONSTRUCCIÓN



Panel de bloqueo o vigueta de borde	Capacidad de transferencia de carga vertical uniforme* (plf)
Viguetas en I Nordic	2,000

*La capacidad de carga vertical uniforme está limitada a viguetas de profundidad de 16 pulgadas o menos, y está basada en una duración normal de carga (10 años). No debe ser usada en el diseño de un miembro en flexión, tal como una vigueta, cable o viga. Para la capacidad de transferencia de carga vertical concentrada, vea el detalle 1d.

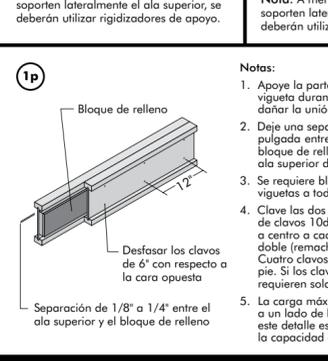
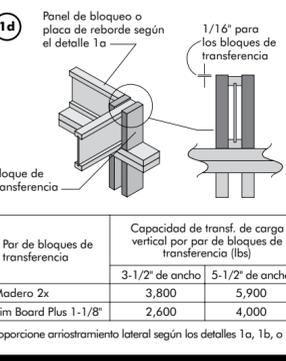
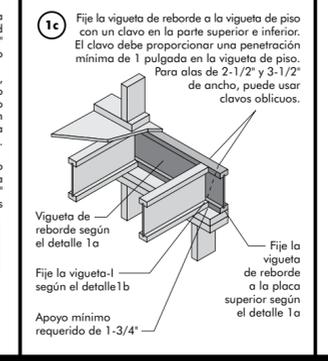
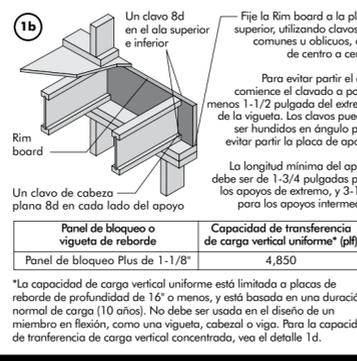
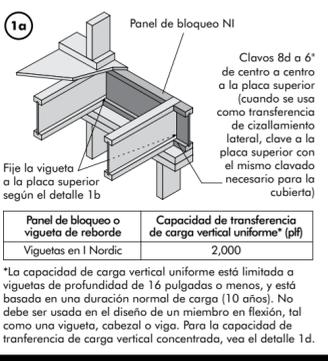
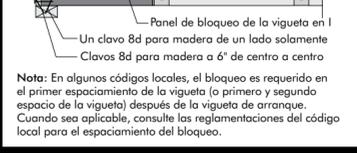
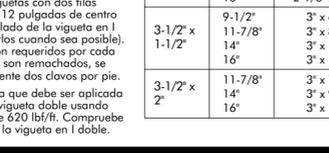
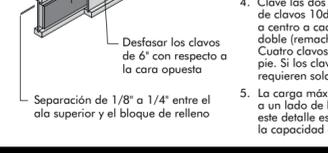
Panel de bloqueo o vigueta de borde	Capacidad de transferencia de carga vertical uniforme* (plf)
Panel de bloqueo Plus de 1-1/8"	4,850

*La capacidad de carga vertical uniforme está limitada a placas de borde de profundidad de 16\"/>

Par de bloques de transferencia	Capacidad de transf. de carga vertical por par de bloques de transferencia (lbs)
Madera 2x	3,800
Rim Board Plus 1-1/8"	2,600

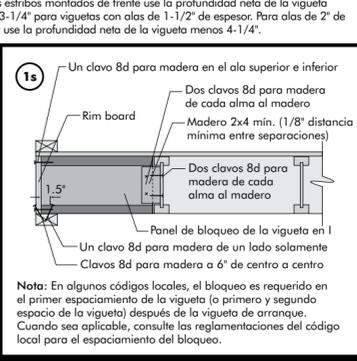
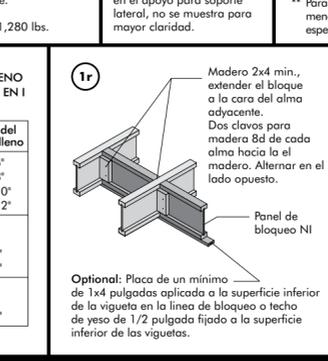
Proporcione arriostamiento lateral según los detalles 1a, 1b, o 1c

Par de bloques de transferencia	Capacidad de transf. de carga vertical por par de bloques de transferencia (lbs)
3-1/2\"/>	



REQUISITOS PARA BLOQUES DE RELLENO PARA CONSTRUCCIÓN DE VIGUETAS EN I DOBLES

Ancho del ala	Profundidad neta	Dimensión del bloque de relleno
2-1/2\"/>		



DETALLES DE VOLADIZO PARA BALCONES (SIN CARGA DE MURO)

3a) DETALLE DE VOLADIZO DE VIGUETA EN I PARA BALCONES (Sin carga de muro)

Extensión del voladizo soportando sólo cargas uniformes de piso

Rim board o panel estructural de madera

Vigueta en I o Rim board

Apoyo mínimo requerido de 3-1/2"

ADVERTENCIA: Los voladizos montados de esta manera deben ser diseñados cuidadosamente para evitar la intrusión de humedad en la estructura y reducir el potencial de descomposición de las extensiones de las viguetas en I no tratadas.

Nota: Este detalle se aplica a los voladizos que soportan una carga viva máxima uniforme de 60 psf.

3b) DETALLE DE VOLADIZO DE MADERA DE CONSTRUCCIÓN PARA BALCONES (Sin carga de muro)

Bloque de soporte de profundidad completa con una separación de 1/8" entre el bloque y el ala superior de la vigueta en I. Vea el detalle 1h. Fije con dos hileras de clavos 10d a 6" de centro a centro y remáchelos.

Mínimo 2x8. Clave al bloque de soporte y a la vigueta con dos hileras de clavos 10d a 6" de centro a centro, y remáchelos. (Se puede utilizar el mismo tipo de clavos usados en el voladizo para fijar los bloques de soporte si la longitud del clavo es suficiente para permitir el remachado).

Extensión del voladizo soportando sólo cargas uniformes de piso

Madera de construcción o paneles estructurales de madera

Apoyo mínimo de 3-1/2"

Vigueta en I o Rim board

Nota: Este detalle se aplica a los voladizos que soportan una carga viva máxima uniforme de 60 psf.

DETALLES DE VOLADIZO PARA EDIFICACIÓN VERTICAL CONVENCIONAL (CARGA CONCENTRADA DE MURO)

4a) Método 1 — REFUERZO DEL RECUBRIMIENTO EN UN LADO

Rim board o panel estructural de madera de cierre (espesor mínimo de 23/32"), fije según el detalle 1b.

Panel de bloqueo NI o bloqueo de Rim board. Fíjese según el detalle 1g.

Fije la vigueta en I a la placa según el detalle 1b

Clavos 8d

Apoyo mínimo requerido de 3-1/2"

Método 2 — REFUERZO DEL RECUBRIMIENTO EN AMBOS LADOS

Use la misma instalación que en el método 1; pero refuerce ambos lados de la vigueta en I con el recubrimiento.

Use el patrón de clavado mostrado en el método 1 desfasando de 3" el clavado en la cara opuesta

Nota: EL RECUBRIMIENTO CLASIFICADO 48/24 por la APA (espesor mínimo de 23/32") es requerido a los lados de la vigueta. La profundidad debe coincidir con la altura completa de la vigueta. Fije con clavos 8d a 6" de centro a centro, en el ala superior e inferior. Instale el grano de la madera en sentido horizontal. Fije la vigueta en I a la placa en todos los soportes, según el detalle 1b. Verifique la capacidad de la vigueta en I reforzada.

FIGURA 4 (continuación)

Vea la siguiente tabla para los requisitos para el refuerzo de las viguetas en I con voladizo

Cerchas de techo

Viga muestra de la estructura

13-0" máx.

Punto de apoyo de la estructura

Voladizo máximo de 2-0"

Para techos en punta con puntas de apoyo en dirección paralela a las viguetas de piso en voladizo, se permite usar los requisitos de refuerzo de la vigueta en I para una luz de 26 pies.

MÉTODOS PERMITIDOS PARA EL REFUERZO DEL VOLADIZO

Profundidad de la vigueta (in.)	Luz de la estructura del techo (ft)	CARGAS DE TECHO											
		LL = 20 psf, DL = 15 psf				LL = 30 psf, DL = 15 psf				LL = 40 psf, DL = 15 psf			
		12	16	19.2	24	12	16	19.2	24	12	16	19.2	24
9-1/2"	26	N	N	N	1	N	N	1	2	N	1	2	X
	28	N	N	N	1	N	N	1	2	N	1	2	X
	30	N	N	N	1	N	N	1	2	N	1	2	X
	32	N	N	N	1	2	N	1	2	N	1	2	X
	34	N	N	N	1	2	N	1	2	N	1	2	X
	36	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	38	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
11-7/8"	26	N	N	N	N	N	N	N	1	N	N	N	1
	28	N	N	N	N	N	N	N	1	N	N	N	1
	30	N	N	N	N	N	N	N	1	N	N	N	1
	32	N	N	N	1	N	N	1	2	N	1	2	X
	34	N	N	N	1	N	N	1	2	N	1	2	X
	36	N	N	1	N	N	1	2	N	1	2	X	X
	38	N	N	1	N	N	1	2	N	1	2	X	X
14"	26	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	28	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	32	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	34	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	36	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	38	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	40	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	42	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
16"	26	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	28	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	32	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	34	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	36	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	38	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	40	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
	42	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1

1. N = No se requiere refuerzo.
 1 = NI reforzados con paneles estructurales de madera de 23/32" en un lado.
 2 = NI reforzados con paneles estructurales de madera de 23/32" en ambos lados o viguetas en I dobles.
 X = Pruebe una vigueta más profunda o un espaciamiento más estrecho.
 2. La carga máxima debe ser: 15 psf de carga permanente de techo, 50 psf de carga total de piso de 80 psf de carga de muro. La carga de muro está basada en aberturas de ventanas o puertas de 3'-0" de ancho máximo. Para aberturas más grandes o aberturas múltiples de 3'-0" de centro a centro, se pueden requerir viguetas adicionales bajo los puntales de la abertura.
 3. La tabla se aplica a viguetas de 12" a 24" de centro a centro, de acuerdo con los requisitos para 40 psf de sobrecarga diseñada, y 10 psf de carga permanente, con un límite de deflexión de sobrecarga de L/480.
 4. Para construcción convencional de techo usando una viga del caballete, los valores de la columna "Luz de la estructura de techo" son equivalentes a la distancia entre el muro de soporte y la viga del caballete. Cuando la estructura del techo es ensamblado usando un tablero de caballete, la luz de la estructura de techo es equivalente a la distancia entre los muros de soporte como si se usara una cercha.
 5. Las viguetas en voladizo que sostienen vigas maestras de la estructura o vigas de techo podrían requerir un refuerzo adicional.

DETALLES DE VOLADIZO DE LADRILLO PARA CONSTRUCCIÓN EXCÉNTRICA VERTICAL (CARGA CONCENTRADA DE MURO)

3a) REFUERZO DEL RECUBRIMIENTO

Provea un bloque a toda la largo entre las viguetas sobre el soporte (no ilustrado)

12" de longitud mínima del refuerzo del recubrimiento

Clave el refuerzo al ala superior e inferior de la vigueta con clavos 8d a 6" de centro a centro (défase el clavado a 3" en la cara opuesta cuando use refuerzo en ambos lados de la vigueta en I)

5" máx.

3-1/2" mín.

Nota: RECUBRIMIENTO CLASIFICADO 48/24 por la APA (espesor mínimo de 23/32") es requerido a los lados de la vigueta. La profundidad debe coincidir con la altura completa de la vigueta. Fije con clavos 8d a 6" de centro a centro, en el ala superior e inferior. Instale el grano de la madera en sentido horizontal. Fije la vigueta en I a la placa en todos los soportes, según el detalle 1b. Verifique la capacidad de la vigueta en I reforzada.

FIGURA 5 (continuación)

Vea la siguiente tabla para los requisitos para el refuerzo de las viguetas en I con voladizo

Cerchas de techo

Viga muestra de la estructura

13-0" máx.

Punto de apoyo de la estructura

Voladizo máx. 2-0"

5" máx.

Para techos en punta con puntas de apoyo en dirección paralela a las viguetas de piso en voladizo, se permite usar los requisitos de refuerzo de la vigueta en I para una luz de 26 pies.

MÉTODOS PERMITIDOS PARA EL REFUERZO DEL VOLADIZO DE LADRILLO

Profundidad de la vigueta (in.)	Luz de la estructura del techo (ft)	CARGAS DE TECHO											
		LL = 20 psf, DL = 15 psf				LL = 30 psf, DL = 15 psf				LL = 40 psf, DL = 15 psf			
		12	16	19.2	24	12	16	19.2	24	12	16	19.2	24
9-1/2"	26	N	1	2	X	N	2	X	X	1	X	X	X
	28	N	1	2	X	1	2	X	X	1	X	X	X
	30	N	2	X	X	1	2	X	X	1	X	X	X
	32	N	2	X	X	1	X	X	X	2	X	X	X
	34	N	2	X	X	1	X	X	X	2	X	X	X
	36	1	2	X	X	1	X	X	X	2	X	X	X
	38	N	1	2	X	N	1	2	X	N	2	X	X
	40	N	1	2	X	N	1	2	X	N	2	X	X
	42	N	1	2	X	N	1	2	X	N	2	X	X
11-7/8"	26	N	N	1	X	N	1	2	X	N	1	2	X
	28	N	N	1	X	N	1	2	X	N	1	2	X
	30	N	N	1	X	N	1	2	X	N	1	2	X
	32	N	N	1	2	X	N	2	X	N	1	2	X
	34	N	N	1	2	X	N	2	X	N	1	2	X
	36	N	N	1	2	X	N	2	X	N	1	2	X
	38	N	N	1	2	X	N	2	X	N	1	2	X
	40	N	N	1	2	X	N	2	X	N	1	2	X
	42	N	N	1	2	X	N	2	X	N	1	2	X
14"	26	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	28	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	30	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	32	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	34	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	36	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	38	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	40	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	42	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
16"	26	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	28	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	30	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	32	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	34	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	36	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	38	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	40	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X
	42	N	N	1	2	N	1	2	X	N	1	2	X

1. N = No se requiere refuerzo.
 1 = NI reforzados con paneles estructurales de madera de 23/32" en un lado.
 2 = NI reforzados con paneles estructurales de madera de 23/32" en ambos lados o viguetas en I dobles.
 X = Pruebe una vigueta más profunda o un espaciamiento más estrecho.
 2. La carga máxima debe ser: 15 psf de carga permanente de techo, 50 psf de carga total de piso y 80 psf de carga de muro. La carga de muro está basada en aberturas de ventanas o puertas de 3'-0" de ancho máximo. Para aberturas más grandes o aberturas múltiples de 3'-0" de centro a centro, se pueden requerir viguetas adicionales bajo los puntales de la abertura.
 3. La tabla se aplica a viguetas de 12" a 24" de centro a centro, de acuerdo con los requisitos para 40 psf de sobrecarga diseñada, y 10 psf de carga permanente, con un límite de deflexión de sobrecarga de L/480.
 4. Para construcción convencional de techo usando una viga del caballete, los valores de la columna "Luz de la estructura de techo" son equivalentes a la distancia entre el muro de soporte y la viga del caballete. Cuando la estructura del techo es ensamblado usando un tablero de caballete, la luz de la estructura de techo es equivalente a la distancia entre los muros de soporte como si se usara una estructura.
 5. Las viguetas en voladizo que sostienen vigas maestras de la estructura o vigas de techo podrían requerir refuerzo adicional.

3b) DETALLE DEL RESPALDO

Rim board o panel estructural de madera de cierre (espesor mínimo de 23/32"), fije según el detalle 1b

Muro soportante

5" máx.

Luz del respaldo

Fije las viguetas a la vigueta maestra según el detalle 5c.

Notas:

- Provea un bloque a toda lo largo entre las viguetas sobre el soporte (no ilustrado para mayor claridad)
- Fije las viguetas a la placa en todos los soportes según el detalle 1b.
- Apoyo mínimo requerido de 3-1/2"

3c) DETALLE DE CONEXIÓN

Bloque de madera aserrada en posición vertical (2x6 de categoría utilitaria S-P-F (sur)) clavado hasta el alma de la vigueta y el alma de la vigueta maestra usando clavos 8d. Alternar para el lado opuesto.

Los estribos pueden ser usados en lugar de los bloques de madera aserrada.

Notas:

- Verifique la capacidad de la vigueta maestra, si la luz del respaldo excede el espaciamiento de las viguetas.
- Fije las viguetas en I dobles según el detalle 1p, cuando sea requerido.

ORIFICIOS EN EL ALMA

NORMAS PARA LOS ORIFICIOS CIRCULARES Y RECTANGULARES:

- La distancia entre el borde interior del soporte y la línea central de cualquier orificio o conducto rectangular no debe ser inferior a lo indicado en las Tablas 1 y 2.
- Las alas superior e inferior de la vigueta en I nunca deben ser cortadas, entalladas, o modificadas en cualquier manera.
- Cuando sea posible, los orificios cortados en la obra deben estar centrados en medio del alma.
- El tamaño máximo del orificio o la profundidad máxima de la abertura para un conducto de sección rectangular, debe ser equivalente a la distancia abierta entre las alas de la vigueta en I menos 1/4 de pulgada. Un mínimo de 1/8 de pulgada debe mantenerse siempre entre los partes superior e inferior del orificio y el ala adyacente de la vigueta en I.
- Los lados de los orificios cuadrados o los lados más grandes de los orificios rectangulares no deben exceder 3/4 del diámetro del más grande orificio circular permitido en esa localización.
- Donde sea necesario más de un orificio, la distancia entre las orillas adyacentes del orificio deben exceder dos veces el diámetro del mayor orificio circular o dos veces el tamaño del orificio cuadrado más grande (o dos veces la longitud del lado más largo del orificio conducto rectangular más grande) y cada orificio y cada apertura deben medirse y localizarse cumpliendo con los requisitos de las Tablas 1 y 2.
- Un agujero ciego **NO** es considerado un orificio, puede ser utilizado donde sea que éste se encuentre, y debe ignorarse en el cálculo de distancias mínimas entre los orificios y/o los conductos rectangulares.
- Los orificios de una y de media pulgada pueden ser permitidos en cualquier sección en voladizo de una vigueta en I. Los orificios más grandes pueden ser permitidos, pero deben estar sujetos a verificación.
- Un orificio de 1-1/2 pulgada puede colocarse en cualquier parte del alma siempre y cuando cumpla con los requisitos de la nota 6 mencionada anteriormente.
- Todos los orificios y conductos rectangulares deben cortarse siguiendo cuidadosamente las especificaciones listadas arriba y según se ilustran en la Figura 7.
- Límite de 3 orificios de tamaño máximo de los cuales uno puede ser un orificio para un conducto de sección rectangular.
- Se puede permitir un grupo de orificios redondos posicionados más o menos en la misma posición si los mismos cumplen con los requisitos de un orificio circular individual circunscrito a su alrededor.

FIGURA 7 LOCALIZACIÓN DE LOS ORIFICIOS EN EL ALMA

Vea la tabla 1 para la distancia mínima desde el apoyo

2x el diámetro del orificio más grande

2x la longitud del conducto rectangular o el diámetro del orificio, el que sea más grande

Conducto rectangular para la distancia mínima desde el apoyo

Mantenga un espacio mínimo de 1/8" entre el ala superior e inferior, y todos los orificios y conductos rectangulares.

3/4x diámetro

Ver la regla 12

Un agujero ciego **NO** se considera como un orificio, se puede utilizar en cualquier lugar y puede ser ignorado al calcular las distancias mínimas entre los orificios.

TABLA 1 LOCALIZACIÓN DE ORIFICIOS CIRCULARES EN LAS VIGUETAS EN I Luz simple o múltiple para carga permanente de 10 psf y sobrecarga de 40 psf.

Profundidad de vigueta	Serie	Distancia mínima de la cara interior de cualquier soporte del centro del orificio (ft-in.)										Factor de ajuste de la luz				
		2	3	4	5	6-1/4	7	8	8-5/8	9	10		10-3/4	11	12	12-3/4
9-1/2"	NI-20	0.7	1.4	2.8	4.0	5.5	3.9	...	...	...	...	...	...	...	...	13.0
	NI-40x	0.7	1.4	2.8	4.2	5.8	6.2	...	...	...	...	...	...	...	...	15.0
	NI-60	1.0	2.4	3.9	5.3	6.10	7.3	...	...	...	...	...	...	...	...	15.3
	NI-70	1.10	3.3	4.8	7.9	7.0	8.8	9.0	...	...	...	...	...	...	...	16.5
	NI-80	2.0	3.5	4.10	6.4	8.0	8.5	...	...	...	...	...	...	...	...	16.9
11-7/8"	NI-20	0.7	0.8	0.10	2.0	3.4	3.9	4.9	6.3	7.5	...	...	...	...	...	16.1
	NI-40x	0.7	0.8	1.0	2.4	3.8	4.0	5.2	6.8	8.0	...	...	...	...	...	17.2
	NI-60	0.7	1.4	2.8	4.0	5.5	5.10	7.0	8.8							