

Internal memorandum

James Hardie
Industries (USA) Inc.

10901 Elm Avenue
Fontana, California 92337

Telephone 1-909-356-6300
1-800-426-4051
Fax 1-909-427-0634

To: All Sales and Technical Representatives
From: John Mulder
Subject: ARPE - Puerto Rico recognition of James Hardie's exterior claddings and soffit and interior underlayment and lining boards
Date: 26 November 1997

Please find enclosed photocopies of Case No. 96-20-A-367-CPE for Hardipanel[®] vertical siding, Hardiplank[®] lap siding, Harditex[®] baseboard, Hardiflex[®] panel, and Hardisoffit[®] panels, and Case No. 97-00-A-408-CPS for Hardibacker[®] underlayment and Hardiboard[®] interior wall lining panels.

The enclosed documents permit the installation of James Hardie exterior sidings and soffit, and interior underlayments and wall lining panels as equal alternatives to products currently permitted for use in the Puerto Rico Building Code (REGLAMENTO DE EDIFICACION – Reglamento De Planificacion N^o7, Enmendado en 1968) and the June 24, 1975 Executive Order No. 76.

The two Cases must be presented together because the documenting test reports justifying the use of the exterior sidings and soffit are contained in and Case No. 97-00-A-408-CPS.

While the enclosed documents of recognition are specific to the country of Puerto Rico, other Caribbean jurisdictions look to Puerto Rico and ARPE approval as a basis for their own jurisdiction's approval of imported building materials. Therefore, these product recognition's may be of value to you in gaining access to other Caribbean Nations.

Should you have any questions or if I can be of any further assistance, please do not hesitate to contact me directly at: telephone (909) 356-6366 or by facsimile (909) 427-0634.

Best personal regards,



John L. Mulder,
Technical Services Manager

Enclosures
cc: R. Klein, File
JLM/jlm
p:\jlm\1997\codes\prico\112697d.doc

ARPE-15.44
REV. Sept. 91

GOBIERNO DE PUERTO RICO
ADMINISTRACION DE REGLAMENTOS Y PERMISOS
SANTURCE, PUERTO RICO

John L. Mulder
Technical Services Department
James Hardie Industries (USA), Inc.
26300 La Alameda, Suite 250
Mission Viejo, California 92691

- 6 OCT 1997

Fecha:
Núm. De Caso: 96-20-A-367-CPE

Estimado señor Mulder:

Cumpliendo con las disposiciones de la Ley Número 76 del 24 de junio de 1975, según enmendada, y para vuestra notificación oficial, le envío copia certificada del acuerdo adoptado por la Administración de Reglamentos y Permisos de Puerto Rico en relación al asunto en epígrafe.

Agradeceré acuse de recibo de esta notificación.

Cordialmente,

RUTH FELICIE LOPEZ
SECRETARIA


EVELYN RODRIGUEZ LEON
SECRETARIA SUPLENTE

2
63

Caso Número 96-20-A-367-CPE (2)

Sistema Hardie
Interiores y Exteriores

Paneles de Divisiones
Isla de Puerto Rico

El Sistema Hardie de paneles prefabricados en cemento, reforzados con fibra de celulosa, fue autorizado como panel de pared, mediante resolución del 31 de enero de 1997. En dicha resolución se autorizó el uso de paneles de 7/16 pulgadas de espesor, mercadeados bajo el nombre comercial Hardiflex y Harditex, sujeto a los requisitos indicados en esa resolución.

Ahora el señor John L. Mulder, en representación de las empresas James Hardie, solicita lo siguiente:

1. Que se consideren para aprobación paneles de pared de 5/16 pulgadas de espesor, mercadeados bajo los nombres comerciales Hardipanel, Hardiflex y Harditex, a tono con arreglos de apoyos y conectores propuestos.
2. Que se consideren para aprobación las planchas de ancho fino que fluctúan entre 6 1/4 y 9 1/2 pulgadas de ancho, mercadeadas bajo el nombre comercial Hardiplank, a tono con los arreglos de apoyos y conectores propuestos.
3. Que se consideren para aprobación paneles a ser usados exclusivamente como sofitos (techo falsos exteriores), a tono con arreglos de apoyos y conectores propuestos. Dichos paneles se mercadean bajo el nombre comercial Hardisoffit.

Los paneles Hardipanel se utilizan como cubierta de pared exterior. Los mismos se producen con diferentes texturas superficiales, incluyendo la superficie lisa. Las dimensiones de todos los paneles se establecen en la Tabla 1 (copias de las tablas se incluyen al final de esta Resolución). Los conectores de los paneles a otros elementos estructurales se instalan dejando un mínimo 3/8 de pulgadas de distancia del borde del panel y separados un mínimo de 2 pulgadas de las esquinas del panel. Las juntas se conectan donde los bordes de paneles adyacentes entran en contacto y dichos bordes se protegen opcionalmente con el tratamiento de juntas de PVC Hardijointer, masilla o listones de madera.

Los paneles Hardiflex y Harditex ya fueron descritos en la resolución original del 31 de enero de 1997. Sus dimensiones se indican en la Tabla 1.

Las planchas de ancho fino Hardiplank se producen en seis diferentes texturas, incluyendo la superficie lisa. Las mismas, de 5/16 pulgadas de espesor, se colocan horizontalmente, comenzando en la línea inferior y manteniendo unos solapes mínimos de 1 1/4 pulgadas al tope de cada plancha. Las juntas verticales al final de planchas se localizarán sobre largueros verticales exclusivamente. Las dimensiones de las planchas se ilustran en la Tabla 1. No se consideró la plancha de 9 1/2 pulgadas por no satisfacer los requisitos del Reglamento de Edificación.

Cuando las planchas se apoyan sobre largueros verticales de madera las mismas se conectarán fijando ambas planchas en cada solape de planchas, o sea, con dos clavos comunes de 6d galvanizados por plancha, en cada larguero.

Los paneles Hardisoffit se utilizan para sofitos (techos falsos) exteriores. El panel tiene una superficie suave a la cual se le aplica una pintura opaca acrílica inicial para luego aplicar una capa final de pintura de alta calidad y de exterior. La plancha se apoya contra largueros 2" x 4" de madera o canales de metal espaciados a 16 pulgadas centro a centro, con la dirección larga del panel orientada perpendicular a los largueros. Los conectores se separan por lo menos 3/8 de pulgadas de los bordes del panel y no menos de 2 pulgadas de la esquina del panel. Los finales de paneles se colocan sobre largueros y se conectan según especificado. La Tabla 1 indica las dimensiones de los paneles.

DOCUMENTACIÓN SOMETIDA

A - Aprobaciones

1. La misma información identificada en la resolución anterior del 31 de enero de 1997.

B - Técnicos

1. Todos los informes identificados en la resolución anterior del 31 de enero de 1997.
2. Transverse Load Test, ASTM E-330, 7 1/2 and 9 1/2- inch Hardiplank Lap Siding Wood Stud Spaced at 16 inch centers, Ramtech Laboratories, Inc., Lab no. 10367A-95/1363, Sept. 18, 1995.
3. Performance Test Report, Hardisoffit Panel Assembly, Architectural Testing Inc., Report No. ATI-16423-3, March 18, 1996.
4. James Hardie Building Products, Wind Analysis for Puerto Rico, Ronald I. Ogawa, Professional Engineer, April 9, 1997.

C - Otros documentos

1. Todos los documentos identificados en la resolución anterior del 31 de enero de 1997.



3
64

Los nuevos sometimientos de este sistema fueron evaluados por el Consultor Estructural de la Administración utilizando para su estudio la información sometida por el proponente. Como resultado del estudio realizado, se pudo establecer que aún cuando existen una serie de aspectos de diseño que se diferencian muy poco del diseño de estructuras convencionales, existen algunos aspectos que son particulares a este tipo de construcción. Se le dio especial atención al comportamiento de los paneles bajo cargas laterales de viento y terremoto y a las conexiones entre los paneles y el resto de la estructura resistente.

La aplicación del Código a estos aspectos no necesariamente es directamente aplicable y hace necesaria la evaluación detenida de los mismos para poder determinar si el sistema estructural cumple con la intención de lo expresado en el Reglamento de Edificación. En esencia, lo que se desea es establecer si el sistema estructural provee un grado de seguridad equivalente al de estructuras convencionales similares.

El Administrador Auxiliar de Revisión Técnica, luego de evaluar el Sistema AUTORIZA el concepto estructural en su reunión de 12 de septiembre de 1997, según descrito anteriormente, condicionado a cumplir con los siguientes requerimientos nuestros:

A- MATERIALES

1. Cemento- el cemento Portland a usarse en los paneles Hardie cumplirá con los requisitos del ASTM- C-150.
2. Fibra de Celulosa- se usará solamente fibra de celulosa diseñada para uso en hormigón.
3. Agua- el agua estará libre de agentes que afecten el color, el fragüe, la resistencia y la durabilidad de los paneles Hardie.
4. Sellos de Juntas y los Rellenos- los sellos de juntas y los rellenos cumplirán con los requisitos de resistencia a fuego e impermeabilización que correspondan.

B- DISEÑO

En el diseño de estos paneles se seguirán principios generales similares a los usados en el diseño de estructuras de hormigón por el método de esfuerzos permisibles, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Edificación.

1. General

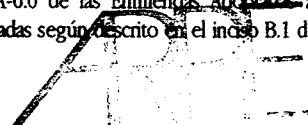
Los paneles cubiertos por esta resolución serán diseñados para resistir y transferir las cargas laterales de viento o de terremotos que le sean tributarias. Se instalarán los mismos como se describe en esta resolución. Sólo se podrán utilizar como parte del sistema resistente a cargas laterales si las cargas sísmicas se determinan utilizando los espectros elásticos ilustrados en la Figura IV-A-7.0 (2) de las Enmiendas adoptadas al Reglamento de Edificación de octubre de 1987, sin factor de reducción por ductilidad y sólo un factor de reducción de 1.4 para reducir las mismas a nivel de cargas de servicio.

2. Esfuerzos de Diseño y Criterios de Servicio

- a. Pruebas de cargas suplementadas por análisis estructurales realizadas en paneles Hardie del tipo Harditex, Hardiflex, Hardipanel, Hardisoffitt y Hardiplank han establecido que cuando se utilizan arreglos estructurales y espesores de paneles como los descritos en la Tabla 2, los sistemas de pared y soffits resultantes se consideran adecuados para resistir las cargas laterales tributarias perpendiculares al plano del panel, estipuladas en el Reglamento de Edificación. Favor de notar que la altura máxima para paneles Harditex de 7/16 pulgadas, soportados sobre canales de acero, se redujo de 60 a 40 pies de altura con relación a lo incluido en la resolución del 31 de enero de 1997. Dicho cambio obedece a un error existente en la Tabla anterior.
- b. Acción como Diafragma de Cortante Bajo Cargas Laterales. Cuando los paneles de pared se utilicen para resistir cargas laterales paralelas a su plano principal, las cargas laterales resistentes permitidas en los paneles serán las estipuladas en la Tabla 3. Los valores de carga lateral permitida dependen de la distancia entre los largueros verticales, del tipo de larguero, del tipo de conector y su espaciamiento y del espesor del panel. Aunque el diseño de los largueros verticales colocados en el interior de los paneles no forman parte de la evaluación actual, es menester que los mismos, sus conexiones y sus fundaciones sean capaces de resistir las fuerzas tributables a ellas por las cargas laterales. Las cargas laterales resistentes permitidas serán superiores a las cargas producidas en los paneles por vientos huracanados, según estipuladas estas últimas en el Artículo IV-A-6.0 de las Enmiendas Adoptadas al Reglamento de Edificación de octubre de 1987 y a las cargas sísmicas calculadas según descrito en el inciso B.1 de arriba.

3. Control de Calidad

La firma Hardie establecerá un manual que describa el Sistema de Control de Calidad, el cual someterá a la Administración de Reglamentos y Permisos previo a la construcción del primer proyecto donde se utilicen los paneles aquí autorizados. Dicho manual regirá la manufactura de los paneles.


 ADMINISTRACIÓN DE REGLAMENTOS Y PERMISOS

4. Resistencia al Fuego

La resistencia al fuego no ha sido objeto de estudio técnico. No obstante, toda vez que el proponente ha sometido evidencia de pruebas realizadas para establecer diferentes resistencias a fuego, dependiendo del uso a proveerse, será necesario que se utilicen los diseños necesarios para que el uso propuesto cumpla con las disposiciones reglamentarias.

5. Alcance de la Aprobación

Esta aprobación se limita a paneles de pared y de soffito exclusivamente.

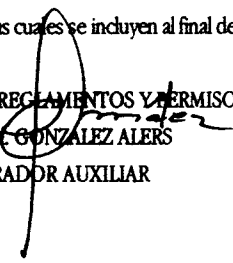
6. Otros Requisitos

Se establece también que:

- a. Esta aprobación se limita solamente al concepto estructural presentado, no se está aprobando plano modelo alguno del sistema.
- b. De surgir nueva reglamentación o enmiendas a las existentes, esta resolución quedará anulada y será responsabilidad de la parte proponente radicar el sistema ante esta Agencia nuevamente para estudio y resolución del mismo.
- c. Esta Administración podrá anular esta aprobación cuando lo estime preciso, en protección de la salud, seguridad y bienestar de los ocupantes de las edificaciones.
- d. La evaluación aquí incluida se limita a los aspectos de los paneles. El resto de la estructura cumplirá con todos los aspectos del Reglamento de Edificación no específicamente atendidos por esta resolución.

7. Tablas

Se hacen formar parte de esta resolución tres (3) tablas, las cuales se incluyen al final de la resolución.


 ADMINISTRACIÓN DE REGLAMENTOS Y PERMISOS
 ING. CARLOS A. GONZALEZ ALERS
 ADMINISTRADOR AUXILIAR

CERTIFICO: Que la anterior es copia fiel y exacta de la determinación del Administrador Auxiliar de la Administración de Reglamentos y Permisos en reunión del 12 de septiembre de 1997.

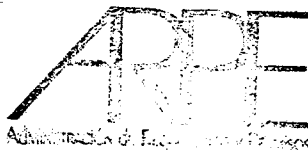
Para conocimiento general expido la presente copia bajo mi firma y sello oficial y notifiqué a todas las partes interesadas a las direcciones que constan en nuestros archivos.

- 6 OCT 1997

En San Juan, Puerto Rico, hoy

POR: RUTH FELICIE LÓPEZ
SECRETARIA


 EVELYN RODRÍGUEZ LEÓN
 SUBSECRETARIA



566



TABLA 1 - Dimensiones Nominales Estandar de los Paneles.

Tipo de Producto	Ancho (Pulgadas)	Largo (Pies)	Espesores (Pulgadas)
Hardipanel	48	8, 9 y 10	5/16
Hardiflex	48	8, 9 y 10	5/16
Harditex	48	8, 9 y 10	5/16 y 7/16
Hardisoffit	16, 24, 36, 48	8, 9 y 10	1/4
Hardiplank	8 1/4, 8, 7 1/2, 6 1/4	12	5/16

NOTA: Los paneles se pueden conseguir en otros largos y anchos por arreglos especiales.

TABLA 2 - Arreglos Estructurales Requeridos para cumplir con el Reglamento de Edificacion.

Tipo de Producto	Espesor (pulg.)	Tipo de Conector	Espaciamiento Conector (pulg.)	Sistema Estructural	Espaciamiento Soportes (pulg.)	Altura Máxima (pies)
Hardipanel Hardiflex Harditex	5/16	6d común, 2 pulg. largo, galvanizado	4	Largueros Verticales de madera 2" x 4'	16	40
Harditex	7/16	Clavo de Techado Gage No. 11 x 1 3/4 pulg. largo x 0.375 pulg. HD, galvanizado	6	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16	40
Harditex	7/16	Tomillos Bugle Nervados, tamaño mínimo No. 8-18 x 1 1/2 pulg. de largo Hi-Lo® S® o S-12™ x 0.311 pulg. HD	6	Canales de Metal verticales tamaño mínimo gage No. 20 x 3 5/8 pulg. x 1 3/4 pulg.	16	40
Hardisoffit	1/4	6d común, 2 pulg. largo, galvanizado	4	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16	20
Hardisoffit	1/4	Tomillos Bugle Nervados, tamaño Mínimo No. 8-18 x 1 1/4 pulg. de largo Hi-Lo® S® o S-12™ x 0.315 pulg. HD	4	Canales de Metal verticales tamaño mínimo gage No. 20 x 3 5/8 pulg. x 1 3/4 pulg.	16	20
Hardiplank (pulgadas) ≤ 8 1/4	5/16	6d común, 2 pulg. largo, galvanizado	16", en cada larguero, en traslape superior e inferior de cada plancha (2 por plancha)	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16	40
Hardiplank (pulgadas) ≤ 7 1/2	5/16	6d común, 2 pulg. largo, galvanizado	16", en cada larguero, en traslape superior e inferior de cada plancha (2 por plancha)	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16	40
Hardiplank (pulgadas) ≤ 6 1/4	5/16	6d común, 2 pulg. largo, galvanizado	16", en cada larguero, en traslape superior e inferior de cada plancha (2 por plancha)	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16	40



NOTA: Los valores indicados son para maderas con gravedad especifica igual o mayor que 0.42.

TABLA 3 - Fuerza cortante permitida, en libras por pie lineal, para paneles actuando como muros de corte.

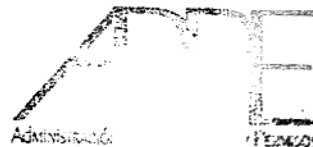
Tipo de Producto	Espesor (pulgadas)	Tipo de Conector	Espaciamiento Conector (pulgadas)	Sistema Estructural	Espaciamiento Soportes (pulgadas)	Fuerza Maxima Edif. Lbs./pies
Hardipanel Hardiflex Harditex	5/16	6d común, 2 pulga. largo, galvanizado	4	Largueros Verticales de madera 2' x 4'	16	233
Harditex	7/16	Clavo de Techado Gage No. 11 x 1 3/4 pulg. largo x 0.375 pulg. HD, galvanizado	6	Largueros Verticales de madera 2' x 4'	16	280
Harditex	7/16	Tornillos Bugle Nervados, tamaño Mínimo No. 8-18 x 1 pulg. de largo Hi-Lo® S® o S-12™ x 0.311 pulg. HD	6	Canales de Metal verticales tamaño mínimo gage No. 20 x 3 5/8 pulg. x 1 3/8 pulg.	16	162

NOTA:

Todos los bordes de los paneles se apoyarán en el sistema estructural. Los paneles se colocarán con su dimensión larga paralela a los soportes verticales.

La razón de altura a largo máximo, según esta tabla, es de 1 1/2 a 1.

3. Valores indicados son para maderas con una gravedad específica igual o mayor de 0.42.



ARPE-15.44
REV. Sept. 91

GOBIERNO DE PUERTO RICO
ADMINISTRACION DE REGLAMENTOS Y PERMISOS
SANTURCE, PUERTO RICO

Jonh L. Mulder
Technical Services Manager
10901 Elm Avenue
Fontana, California 92337


Fecha: 15 NOV 1997
Núm. De Caso: 97-00-A-408-CPS

Estimado señor Mulder:

Cumpliendo con las disposiciones de la Ley Número 76 del 24 de junio de 1975, según enmendada, y para vuestra notificación oficial, le envío copia certificada del acuerdo adoptado por la Administración de Reglamentos y Permisos de Puerto Rico en relación al asunto en epígrafe.

Agradeceré acuse de recibo de esta notificación.

Cordialmente,



RUTH FELICIE LOPEZ
SEC

EVELYN RODRIGUEZ LEON
SECRETARIA SUPLENTE

Anejo:

Caso Número 97-00-A-408-CPS

RESOLUCION

El sistema de Hardie de paneles prefabricado en cemento, reforzados con fibra de celulosa, fue autorizado como panel de pared mediante resolución de 31 de enero de 1997. En dicha resolución se autorizó el uso de paneles de 7/16 pulgadas de espesor, mercadeados bajo el nombre comercial Hardiflex y Harditex, sujeto a los requisitos indicados en esa resolución. Posteriormente el señor John L. Mulder de las empresas James Hardie, solicitó lo siguiente:

1. Que se consideraran para aprobación paneles de pared de 5/16 pulgadas de espesor, mercadeados bajo los nombres comerciales Hardipanel, Hardiflex y Harditex, a tono con arreglos de apoyos y conectores propuestos.
2. Que consideraran para aprobación las planchas de ancho fino que fluctúan entre 6 1/4 y 9 1/2 pulgadas de ancho, mercadeadas bajo el nombre comercial Hardiplank, a tono con los arreglos de apoyos y conectores propuestos.
3. Que se consideraran para aprobación paneles a ser usados exclusivamente como sofitos (techos falsos exteriores), a tono con arreglos de apoyos y conectores propuestos. Dichos paneles se mercadean bajo el nombre comercial Hardisoffit.

Dicha solicitud fue autorizada mediante resolución del 12 de septiembre de 1997, bajo el número de caso 96-20-A-367-CPE..

Ahora, el señor Mulder, de las empresas Hardie, nos solicita la aprobación de los paneles Hardiboard y Hardibacker, de la misma firma, bajo el número de caso 97-00-A-408-CPS. Los paneles se describen a continuación.

PANELES HARDIBOARD

El uso contemplado de los paneles de revestimiento interior, mercadeados bajo el nombre comercial Hardiboard, es como paredes y techos falsos interiores, incluyendo las áreas de baños. Se requiere una terminación posterior usando pintura, papel decorativo o cerámica. El panel tiene superficie lisa con bordes de grueso variable en los dos lados largos del panel. Las dimensiones de los paneles se indican en la Tabla 1. Los cortantes máximos permitidos para los paneles, cuando actúan como diafragmas verticales, se indican en la Tabla 2.

Terminación para Pintura o Papel Decorativo

Cuando se utilizan estos paneles para recibir pintura o papel decorativo se apoyan los mismos en largueros de madera tipo 2" X 4" o canales de metal de un espesor mínimo de 0.0329 pulgadas (gauge 20), los cuales se espacian a no más de 24 pulgadas centro a centro. Las terminaciones de los paneles se contrapean para no formar una junta continua. Para conectar los paneles a largueros de madera se utilizan clavos para paneles de yeso de 1 3/8 pulgadas de largo o tornillos "buglehead" nervados, resistentes a corrosión, de 1 pulgada de largo mínimo, No. 8-18, por 0.323 pulgadas de diámetro de cabeza, auto barrenables, o su equivalente, espaciados a 6 pulgadas centro a centro en todos los apoyos.

Para conectar los paneles a largueros de metal se usarán tornillos autobarrenables "buglehead" nervados, resistentes a corrosión, de 1 pulgada de largo mínimo, No. 8-18, por 0.323 pulgadas de diámetro de cabeza S-12, o su equivalente. Los conectores se espaciarán a una distancia de 6 pulgadas centro a centro y se colocarán a 3/8 de pulgadas de los bordes de paneles y a 2 pulgadas de las esquinas. Los paneles se colocan dejando un espacio de 1/4 de pulgada de la superficie de piso. Los angulares de esquina, de metal o PVC, se conectan con los clavos o tornillos especificados arriba, espaciados a 12 pulgadas centro a centro.

Toda vez que el panel de revestimiento tiene grueso variable en sus bordes, se hace aceptable el lograr una junta de grueso uniforme. Compuestos de base, normalmente utilizados para juntas de paneles de yeso, los cuales cumplen con el ASTM C474 y C475, se colocarán en las juntas. Cinta adhesiva perforada (o su equivalente) se hace penetrar dentro del compuesto de base cuando este último se encuentra en estado líquido y se deja que se endurezca totalmente. Luego se coloca una segunda capa de compuesto de base, de aproximadamente 8 pulgadas de ancho, se coloca en la junta y se deja endurecer. Finalmente, se coloca en la junta una tercera capa de compuesto de base de 10 pulgadas de ancho.

Las esquinas interiores se terminan con compuestos de base haciendo penetrar la cinta adhesiva dentro del compuesto y más tarde colocando una segunda capa de compuesto. Finalmente, se coloca la tercera capa del compuesto sobre el área.

Las esquinas externas se logran colocando el compuesto de base y dejándolo secar completamente. Luego se conectan los angulares de metal anticorrosivo o de PVC de esquina, seguidos por una segunda capa de compuesto de base. Una vez se seca la segunda capa, se coloca un compuesto de tope. Se coloca, también, compuesto de tope sobre las cabezas de los tornillos.

Terminación para Cerámica

El panel de revestimiento interior con bordes de grueso variable se puede instalar con su dirección larga, en dirección horizontal o vertical, apoyados sobre largueros 2" X 4" de madera o canales de metal, con un espesor mínimo de 0.0329 pulgadas, ambos espaciados a 24 pulgadas máximo. Los finales de los paneles se contrapean. Para

conectar a los largueros de madera se utilizan clavos de techar de 1 1/4 pulgadas mínimas de largo, espaciados a 6 pulgadas, y resistentes a corrosión (acero galvanizado o inoxidable) o tornillos nervados Phillips de 1 1/4 pulgadas mínimo de largo No. 8-18 X 0.375 pulgadas de diámetro de cabeza, Hi-Lo'S, autobarrenables y resistentes a corrosión, espaciados a 6 pulgadas. Los conectores se colocan a un mínimo de 3/8 de pulgadas de los bordes de los paneles y de 2 pulgadas de las esquinas de los paneles. Los espacios huecos en las esquinas se llenan con un sellante flexible de silicón compatible con el cemento de fibra del panel. Los revestimientos se colocarán a un mínimo de 1/4 de pulgada de separación de la superficie del piso. Este espacio debe dejarse libre de adhesivo o mortero y debe llenarse con un sellante flexible aprobado. En áreas largas de cerámica se proveerán juntas de expansión en las paredes cada 12 pies máximo y en las esquinas exteriores e interiores.

Toda vez que el panel tiene bordes de grueso variable se puede lograr una junta de grueso uniforme. Se utiliza el mismo adhesivo o mortero utilizado para colocar las losetas, el cual se colocará en las juntas como compuesto de base. Se hace penetrar dentro del compuesto húmedo, una cinta adhesiva de 2 pulgadas de ancho, reforzada de fibra de vidrio, resistente a álcalis, revestida y de alta resistencia. Luego se deja que el compuesto se seque totalmente.

Las esquinas internas se terminan llenando con el compuesto de base la junta, colocando cinta adhesiva reforzada dentro del compuesto y aplicando una segunda capa de compuesto de base y permitiéndole secar.

Las esquinas externas se terminan llenando la junta con compuesto de base y permitiéndole secar completamente. Luego se conectan los angulares de metal anticorrosivo o de PVC de esquina, seguidos por una segunda capa de compuesto de base. También se coloca compuesto de base sobre las cabezas de los tornillos.

Losetas de cerámica de paredes, cumpliendo con los requisitos ANSI A137.1 se conectan al panel con adhesivos plásticos flexibles, tipo 1, cumpliendo con los requisitos ANSI A136.1, o morteros acrílicos o de látex modificado de espesor fino, cumpliendo con los requisitos de ANSI A118.4, de conformidad con ANSI A108. Se pueden usar los mismos adhesivos para rellenar y nivelar las juntas de los paneles.

Paneles Hardibacker

Los paneles de revestimiento interior de borde liso, mercadeados bajo el nombre comercial Hardibacker, se contemplan utilizar como revestimiento de paredes interiores y de pisos, incluyendo áreas de baños. Posteriormente se requiere la terminación con losetas de cerámica. Los paneles tienen una superficie suave y bordes lisos para lograr Juntas de contacto de poco ancho. Las dimensiones de los paneles se indican en la Tabla 1. Los cortantes máximos permitidos para los paneles, cuando actúan como diafragmas verticales, se indican en la Tabla 2.

Pisos

Cuando se usan estos paneles como revestimiento de pisos, será requisito que el sistema estructural de piso, sobre el cual se soporta el panel, se diseñe para que la deflexión máxima en el plano, bajo carga fija y accidental, no exceda de $L/360$, donde "L" es la luz libre del piso estructural. No será permitido que los paneles formen parte del piso estructural, o sea, que se apoyaran los mismos sobre la losa de piso estructural. Se proveerán juntas de expansión donde existan juntas estructurales (juntas de control) y donde existan cambios de dirección, como es el caso en cuartos con forma de "L" en planta. También se proveerán juntas de expansión a intervalos de 15 pies en cada dirección principal. Las juntas se colocarán simétricamente desde el centro del piso y se extenderán hasta el tope de la superficie de piso.

El sistema estructural de piso se cubre posteriormente de una capa mínima de 3/32 de pulgadas de látex flexible, acrílico modificado de espesor fino o material de base mástica, Tipo I. Luego se instala el panel Hardibacker de borde liso y se conecta antes de que los materiales de pegamento queden fijados.

El panel de revestimiento se conecta por medio de clavos de techar de 1 1/2 pulgadas mínimas de largo, espaciados a 6 pulgadas y resistentes a corrosión (acero galvanizado o inoxidable) o tornillos nervados Phillips de 1 1/4 pulgadas mínima de largo No. 8-18 X 0.323 pulgadas de diámetro de cabeza, Hi-Lo S, autobarrenables y resistentes a corrosión, espaciados a 6 pulgadas. Los conectores se colocan a un mínimo de 3/8 de pulgadas de los bordes de los paneles y de 2 pulgadas de la esquina de los paneles.

Losetas de cerámica de piso, cumpliendo con los requisitos ANSI A137.1 se conectan a los paneles con adhesivos másticos flexibles, tipo 1, cumpliendo con los requisitos ANSI A 136.1, o morteros acrílicos o de látex modificado de espesor fino cumpliendo con los requisitos de ANSI A118.4, de conformidad con ANSI A108. Se pueden utilizar los mismos adhesivos para rellenar y nivelar las juntas de los paneles.

Para morteros de espesor fino las juntas se refuerzan con una cinta adhesiva de 2 pulgadas de ancho reforzada con fibra de vidrio, resistente a los álcalis, revestida y de alta resistencia, la cual se hace penetrar en el mortero húmedo y luego se le permite secar completamente.

Paredes

El panel de revestimiento interior con bordes lisos Hardibacker se puede instalar con su dirección larga horizontal o vertical, apoyados sobre largueros 2" X 4" de madera o canales de metal con espesor mínimo de 0.0329 pulgadas, ambos espaciados a 24 pulgadas máximo. Los finales de paneles se continúan. Para conectar los paneles a los largueros de madera se utilizan clavos de techar de 1 1/4 pulgadas mínimas de largo, espaciados a 6 pulgadas, y resistentes a corrosión (acero galvanizado o inoxidable) o tornillos nervados Phillips de 1 1/4 pulgadas

mínimos de largo, No. 8-18 X 0.375 pulgadas de diámetro de cabeza, Hi-Lo s, autobarrenables y resistentes a corrosión, espaciados a 6 pulgadas.

Para conectar los paneles a largueros de metal se utilizan tornillos nervados Phillips de cabeza en forma de "Wafer", resistentes a corrosión, autobarrenables, norm. 8-18 X 0.375 pulgadas de diámetro de cabeza, S-12, de 1/4 pulgadas mínimas de largo, espaciados a 6 pulgadas máximo en cada larguero.

Los conectores se colocan a un mínimo 3/8 de pulgadas de los bordes de los paneles y de 2 pulgadas de las esquinas de los paneles. Los espacios remanentes en las esquinas de los paneles se llenarán con un sellante de silicón compatible con el cemento reforzado con fibra de los paneles. Los paneles de revestimiento se colocan a un mínimo de 1/4 de pulgada de separación de la superficie del piso. Este espacio debe dejarse libre de adhesivo o mortero y debe llenarse con un sellante flexible aprobado. En áreas largas de cerámica se proveerán juntas de expansión en las paredes cada 12 pies máximo y en las esquinas exteriores e interiores.

Losetas de cerámica de paredes, cumpliendo con los requisitos ANSI A137.1, se conectan al panel con adhesivos másticos flexibles, tipo 1, cumpliendo con los requisitos ANSI A136.1, o morteros acrílicos o de látex-modificado de espesor fino cumpliendo con los requisitos de ANSI A118.4, de conformidad con ANSI A108. Se pueden usar los mismos adhesivos para rellenar y nivelar las juntas de los paneles. Las juntas se refuerzan con cinta adhesiva de fibra de vidrio de 2 pulgadas de ancho, de alta resistencia, revestida, resistente a álcalis, la cual se hace penetrar en el mástico húmedo o en mortero fino y luego se le permite al sistema secarse totalmente.

DOCUMENTACIÓN SOMETIDA

Prácticamente toda la información sometida y abajo descrita se encuentra en el expediente del caso original, Caso Núm. 96-20-A-367-CPE.

A - Aprobaciones

1. Report No. NER-405, National Evaluation Report, April 1, 1995.

B - Técnicos

1. Los siguientes informes de pruebas fueron emitidos por la Building Research Association of New Zealand (BRANZ) de acuerdo con la norma ASTM-E72, "Conducting Strength Test of Panels of Building Construction, Section 9. Transverse Load and Section 14, Racking Load."

Report No.	Date	ASTM Standard Section
1. S100	June, 1984	9
2. S101	June, 1984	9
3. S102	June, 1984	9
4. S103	June, 1984	9
5. S104	June, 1984	9
6. S105	June, 1984	14
7. S106	June, 1984	14
8. S109	July, 1984	9
9. S112	August, 1984	14
10. S113	August, 1984	9
11. STR122	April, 1985	9
12. STR123	April, 1985	14
13. STR127	April, 1985	9
14. STR128	May, 1985	14
15. STR131	May, 1985	9
16. STR132	May, 1985	14

2. Informe de pruebas número 8047-87 fechado 6 de abril de 1987, emitido por Ramtech Laboratories, Inc., de acuerdo con la norma ASTM E72, "Conducting Strength Tests of Panels for Building Construction-Section 9, Transverse Load; and Section 14, Racking Load."

3. Los siguientes informes fueron emitidos por Inspection Concepts para "Transverse Load and Racking Load Tests" de paneles:

Report No.	Date
1. IC-1021-88	May, 1988
2. IC-1022-88	May, 1988
3. IC-1042-88	February, 1989
4. IC-1054-89	September, 1989
5. IC-1055-89	September, 1989
6. IC-1121A-91	March 20, 1991
7. IC-1121B-91	March 20, 1991
8. IC-1201-92	January 22, 1993
9. IC-1203-92	January 22, 1993
10. IC-1223-93	July 2, 1993
11. IC-1270-94	April 20, 1994
12. IC-1271-94	April 20, 1994

4. Los siguientes informes fueron emitidos por Inspection Concepts para "Racking Tests" de paneles:

Report No.	Date
1. IC-1012-88	January, 1988
2. IC-1014-88	January, 1988
3. IC-1030-88	September, 1988
4. IC-1032-88	September, 1988
5. IC-1037-88	November, 1988
6. IC-1038-88	November, 1988
7. IC-1057-89	September, 1989
8. IC-1062-89	November, 1989
9. IC-1100-90	October 30, 1990
10. IC-1107-91	January 5, 1991
11. IC-1108-91	January 6 1991
12. IC-1109-91	January 8, 1991
13. IC-1110-91	January 8, 1991
14. IC-1120A-91	Marh 20, 1991
15. IC-1120B-91	March 20, 1991
16. IC-1120C-91	March 20, 1991
17. IC-1121D-91	March 20, 1991
18. IC-1202-92	January 22, 1993
19. IC-1237-93	August 5, 1993
20. IC-1273-94	April 20, 1994
21. IC-1274-94	April 29, 1994

5. Los siguientes informes fueron emitidos por Southwest Research Institute para "One-hour Fire-resistive Assemblies":

Report No.	Date
01-2602-802	March, 1989
01-2602-803	March, 1989

6. Los siguientes informes fueron emitidos por Omega Point Laboratories de acuerdo con la norma ASTM E119-88 Fire Test:

Report No.	Date
11710-92851	September 9, 1992
11710-92783	February 13, 1992

7. Informe de pruebas número 8108A-87 fechado el 20 de mayo de 1987 emitido por Ramtech Laboratories, Inc., de acuerdo con la norma ASTM C725, "Flexural strength tests conducted on 1/2 - inch and 1/4 - inch-thick Hardipanel vertical siding."

8. Informe de pruebas número IC-1257-94 fechado el 13 de enero de 1994, emitido por Inspection Concepts de acuerdo con la norma ASTM E331, "Water penetration of 1/4-inch-thick Hardipanel vertical siding."

C. Otros documentos

1. Hardibacker, Ceramic Tile Backerboard, James Hardie
2. Hardiboard, Impact, Moisture and Fire Resistant Interior Fiber Cement Panels, James Hardie
3. 1977 Handbook for Ceramic Tile Installation, Tile Council of America, Inc.
4. Hardiplank, Hardipanel, Fiber-Cement Exterior Siding, Installation and Specifications, James Hardie Building Products.

Los nuevos sometimientos de este sistema fueron evaluados por el Consultor Estructural de la Administración utilizando para su estudio la información sometida por el proponente. Como resultado del estudio realizado, se pudo establecer que aún cuando existen una serie de aspectos de diseño que se diferencian muy poco del diseño de estructuras convencionales, existen algunos aspectos que son particulares a este tipo de construcción. Se le dio especial atención al comportamiento de los paneles bajo cargas laterales de viento y terremoto y a las conexiones entre los paneles y el resto de la estructura resistente.

La aplicación del Código a estos aspectos no necesariamente es directamente aplicable y hace necesaria la evaluación detenida de los mismos para poder determinar si el sistema estructural cumple con la intención de lo expresado en el Reglamento de Edificación. En esencia, lo que se desea es establecer si el sistema estructural cumple un grado de seguridad equivalente al de estructuras convencionales similares.

ARPE
Arquitectos Estructurales

El Administrador Auxiliar de Revisión Técnica, luego de evaluar el Sistema AUTORIZA el concepto estructural en su reunión de 17 de octubre de 1997, según descrito anteriormente, condicionado a cumplir con los siguientes requerimientos nuestros:

A-MATERIALES

1. Cemento- el cemento Portland a usarse en los paneles Hardie cumplirá con los requisitos del ASTM- C-150.
2. Fibra de Celulosa- se usará solamente fibra de celulosa diseñada para uso en hormigón.
3. Agua- el agua estará libre de agentes que afecten el color, el fragüe, la resistencia y la durabilidad de los paneles Hardie.
4. Sellos de Juntas y los Rellenos- los sellos de juntas y los rellenos cumplirán con los requisitos de resistencia a fuego e impermeabilización que correspondan.

B-DISEÑO

En el diseño de estos paneles se seguirán principios generales similares a los usados en el diseño de estructuras de hormigón por el método de esfuerzos permisibles, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Edificación.

1. General

Los paneles cubiertos por esta resolución serán diseñados para resistir y transferir las cargas laterales de viento o de terremotos que le sean tributarias. Se instalarán los mismos como se describe en esta resolución. Sólo se podrán utilizar como parte del sistema resistente a cargas laterales si las cargas sísmicas se determinan utilizando los espectros elásticos ilustrados en la Figura IV-A-7.0 (2) de las Enmiendas adoptadas al Reglamento de Edificación de octubre de 1987, sin factor de reducción por ductilidad y sólo un factor de reducción de 1.4 para reducir las mismas a nivel de cargas de servicio.

2. Esfuerzos de Diseño y Criterios de Servicio

- a. Pruebas de cargas en paneles Hardie del tipo Hardiboard y Hardibacker han establecido que cuando se utilizan arreglos estructurales y espesores de paneles como los descritos en la Tabla 2, los sistemas de pared resultantes se consideran adecuados para resistir las cargas laterales tributarias perpendiculares al plano del panel, estipuladas en el Reglamento de Edificación para elementos interiores.
- b. Acción como Diafragma de Cortante Bajo Cargas Laterales. Cuando los paneles de pared se utilicen para resistir cargas laterales paralelas a su plano principal, las cargas laterales resistentes permitidas en los paneles serán las estipuladas en la Tabla 2. Los valores de carga lateral permitida dependen de la distancia entre los largueros verticales, del tipo de larguero, del tipo de conector y su espaciamiento y del espesor del panel.
- c. Aunque el diseño de los largueros verticales colocados en el interior de los paneles no forma parte de la evaluación actual, es menester que los mismos, sus conexiones y sus fundaciones sean capaces de resistir las fuerzas tributables a ellas por las cargas laterales. Las cargas laterales resistentes permitidas serán superiores a las cargas producidas en los paneles por vientos huracanados, según estipuladas estas últimas en el Artículo IV-A-6.0 de las Enmiendas Adoptadas al Reglamento de Edificación de octubre de 1987 y a las cargas sísmicas calculadas según descrito en el inciso B.1 de arriba.

3. Control de Calidad

La firma Hardie establecerá un manual que describa el Sistema de Control de Calidad, el cual someterá a la Administración de Reglamentos y Permisos previo a la construcción del primer proyecto donde se utilicen los paneles aquí autorizados. Dicho manu al registrará la manufactura de los paneles.

4. Cuando los paneles Hardibacker sean utilizados como revestimiento de pisos, los mismos no podrán formar parte del piso estructural, o sea, que se apoyaran sobre la losa de piso estructural y no serán la losa estructural.

5. Resistencia al Fuego

La resistencia al fuego no ha sido objeto de estudio técnico. No obstante, toda vez que el proponente ha sometido evidencia de pruebas realizadas para establecer diferentes resistencias a fuego, dependiendo del uso a proveerse, será necesario que se utilicen los diseños necesarios para que el uso propuesto cumpla con las disposiciones reglamentarias.


Alcance de la Aprobación

Esta aprobación se limita a paneles interiores de revestimiento de pared y piso del tipo Hardiboard y Hardibacker exclusivamente.

7. Otros Requisitos

Se establece también que:

- a. Esta aprobación se limita solamente al concepto estructural presentado, no se está aprobando plano modelo alguno del sistema.
- b. De surgir nueva reglamentación o enmiendas a las existentes, esta resolución quedará anulada y será responsabilidad de la parte proponente radicar el sistema ante esta Agencia nuevamente para estudio y resolución del mismo.



 ADMINISTRACIÓN DE REGLAMENTOS Y PERMISOS

- c. Esta Administración podrá anular esta aprobación cuando lo estime preciso, en protección de la salud, seguridad y bienestar de los ocupantes de las edificaciones.
- d. La evaluación aquí incluida se limita a los aspectos de los paneles. El resto de la estructura cumplirá con todos los aspectos del Reglamento de Edificación no específicamente atendidos por esta resolución.

7. Tablas

Se hacen formar parte de esta resolución dos (2) tablas, las cuales se incluyen al final de la resolución.


ADMINISTRACIÓN DE REGLAMENTOS Y PERMISOS


 Ing. Carlos A. González Alers
 Administrador Auxiliar

CERTIFICO: Que la anterior es copia fiel y exacta de la determinación del Administrador Auxiliar de la Administración de Reglamentos y Permisos en reunión del 17 de octubre de 1997.

Para conocimiento general expido la presente copia bajo mi firma y sello oficial y notifico a todas las partes interesadas a las direcciones que constan en nuestros archivos.

En San Juan, Puerto Rico, hoy **14 NOV 1997**


 POR: RUTH FELICIE LÓPEZ
 SECRETARÍA

EVELYN RODRÍGUEZ LEÓN
SUBSECRETARIA


 Administración de Reglamentos y Permisos



TABLA 1 - Dimensiones Nominales Estandar de los Paneles.

Tipo de Producto	Ancho (Pulgadas)	Largo (Pies)	Espesores (Pulgadas)
Hardiboard	48	8, 9 y 10	1/4, 5/16
Hardibacker	24, 30, 36, 48	4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10	1/4, 5/16, 3/8, 7/16

NOTA: Los paneles se pueden conseguir en otros largos y anchos por arreglos especiales.

NOTA: Los valores indicados son para maderas con gravedad específica igual o mayor que 0.42.

TABLA 2 - Fuerza cortante permitida, en libras por pies lineal, para paneles actuando como muros de corte.

Tipo de Producto	Espesor (pulg.)	Tipo de Conector	Espaciamiento Conector (pulgadas)	Sistema Estructural	Espaciamiento Soportes pulgadas	Fuerza Maxima Edif. Lbs./pies
1. Hardibacker Hardiboard	1/4	Clavo para paneles de yeso de 1 3/8 pulg. largo	6	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16 & 24	140
2. Hardibacker Hardiboard	1/4	Clavo de Techado Gage No. 11 x 1 1/4 pulg. largo x 0.375 pulg. HD, galvanizado	6	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16 & 24	180
3. Hardibacker Hardiboard	1/4	Clavo de Techado Gage No. 11 x 1/2 pulg. largo x 0.375 pulg. HD, galvanizado	4 borde 12 resto	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16 & 24	265
4. Hardibacker Hardiboard	1/4	Clavo de Techado Gage No. 11 x 1/4 pulg. largo x 0.375 pulg. HD, galvanizado	3 borde 6 resto	Largueros Verticales de madera 2x4 con soporte horizontal a media altura	16 & 24	295
5. Hardibacker Hardiboard	5/16	Clavo de Techado Gage No. 11 x 1 1/2 pulg. largo x 0.375 pulg. HD, galvanizado	6	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16	200
6. Hardibacker Hardiboard	5/16	Clavo de Techado Gage No. 11 x 1 1/2 pulg. largo x 0.375 pulg. HD, galvanizado	4 borde 12 resto	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16	280
7. Hardibacker Hardiboard	5/16	Clavo de Techado Gage No. 11 x 1 1/2 pulg. largo x 0.375 pulg. HD, galvanizado	3 borde 6 resto	Largueros Verticales de madera 2" x 4" con soporte horizontal a media altura	16	340
8. Hardibacker Hardiboard	7/16	Clavo de Techado Gage No. 11 x 1 3/4 pulg. largo x 0.375 pulg. HD, galvanizado	6	Largueros Verticales de madera 2" x 4"	16	280
9. Hardibacker Hardiboard	1/4	Tornillo Bugle Nervados, tamaño mínimo No. 8- 18 x 1 pulg. de largo Hi-Lo [®] S o S-12 [™] x 0.323 pulg. HD	6	Canales de Metal verticales tamaño mínimo gage No. 20 x 3 5/8 pulg. x 1 3/8 pulg.	16 & 24	125
10. Hardibacker Hardiboard	5/16	Tornillo Bugle Nervados, tamaño mínimo No. 8- 18 x 1 pulg. de largo Hi-Lo [®] S o S-12 [™] x 0.323 pulg. HD	6	Canales de Metal verticales tamaño mínimo gage No. 20 x 3 5/8 pulg. x 1 3/8 pulg.	16	160
11. Hardibacker Hardiboard	7/16	Tornillo Bugle Nervados, tamaño mínimo No. 8- 18 x 1 pulg. de largo Hi-Lo [®] S o S-12 [™] x 0.323 pulg. HD	6	Canales de Metal verticales tamaño mínimo gage No. 20 x 3 5/8 pulg. x 1 3/8 pulg.	16	162

1. Todos los bordes de paneles se apoyarán en el sistema estructural. Los paneles se colocarán con su dimensión larga paralela a los soportes verticales.
2. La razón de altura a largo máximo, según esta tabla, es de 1 1/2 a 1.
3. Valores indicados son para maderas con una gravedad específica igual o mayor de 0.42.
4. Los paneles Hardibacker y Hardiboard se pueden colocar también con la dimensión larga perpendicular a los largueros.

ARPE
ADMINISTRACIÓN DE RECLAMOS Y PERMISOS