CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN

2.- COMPORTAMIENTO

3.- DISEÑO

4.- MATERIALES

5.- COMPONENTES

SECCIÓN 1. INTRODUCCIÓN

- **G e n e r a l e s**
- **Referencias**
- **Pruebas**

Royal Building System (CDN) Limited está comprometida con el desarrollo de un sistema de construcción para vivienda de alta calidad, de apariencia agradable y a un costo razonable.

Se publica esta Guía Técnica como ayuda para diseñadores, especificadores y otros usuarios del Royal Building System: también puede emplearse como referencia para las autoridades que supervisan la construcción de vivienda.

El material presentado aquí ha sido preparado como información general para el lector, pero se puede asegurar que se ha puesto mucho cuidado en que se apliquen principios de diseño ampliamente aceptados y se ha hecho una interpretación razonable de diversos códigos de diseño.

Aun cuando se considera que este material, al momento de su publicación, es técnicamente adecuado y corresponde a la práctica constructiva, es necesario establecer la viabilidad para un cierto uso específico. Por lo que es responsabilidad de los que utilicen esta información de que el proyecto cumpla con los requisitos que indiquen las autoridades locales.

Las siguientes referencias pueden aplicarse al Royal Building System

1. Guía Técnica ”Plastic Building System“, sección 13126, Canadian Constructión Material Centre, National Researvch Council of Canada, Ottawa, Ontario.

2. CSA Norma CAN3 - A23.3- M84, “Desing of Concrete Structures for Buildings”, Canadian Association, Rexdale, Ontario.1984.

3. CSA Norma CAN/CSA - S136- M89, “Cold Formed Steel Structural Members”, Canadian Standars Association, Rexdale, Ontario, 1989.

4. CSA Norma CAN3 - S157- M83, “Strength Desingn in Aluminium”, ”, Canadian Standars Association, Rexdale, Ontario, 1989.

5. “National Building Code of Canada 1990”, Emitido por el Associate Committee on the National Building Code, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

6. “The Supplement to the National Building Code of Canada 1990 ”, Emitido por el Associate Committee on the National Building Code, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario

7. “The Standard Building Code 1991 Edition”, Emitido por Southern Building Code Congree International, Birmingham, Alabama, U.S.A.

8. “1992 Revisions to The Standard Building Ciode 1991 Edition “,Emitido por Southern Building Code Congree International, Birmingham, Alabama, U.S.A.

Las pruebas sobre el Royal Building System se han llevado a cabo durante el desarrollo y la investigación realizada a los materiales, elementos, conexiones y sistemas constructivos. Esta investigación y desarrollo ha

llevado varios años y se espera que las pruebas continúen en un futuro a la medida que se incorporen al Royal Building System nuevos materiales, elementos o detalles.

La investigación y desarrollo se ha llevado a cabo en parte en las instalaciones del grupo Royal Plastic; también se han empleado los laboratorios de diversos abastecedores de materia prima e insumos y de ingenieros consultores o de agencias gubernamentales. La comprobación del Royal Building System ha incluido pruebas en los materiales, elementos y componentes. Inicialmente algunas pruebas se condujeron para obtener datos como parte del proceso de desarrollo. Las pruebas finales se llevaron a cabo siguiendo los métodos de prueba del CSA y de la ASTM con la finalidad de determinar el comportamiento con respecto a los estándares especificados.

Royal Building System (CDN) Limited ha construido dos casas a escala natural. Esas casas fueron sometidas a diferentes condiciones de carga para evaluar el comportamiento global de las construcciones.

Las múltiples pruebas han producido gran cantidad de informes, algunos de los mas importantes sobre el Royal Building System, son los siguientes:

Informes por Trow Engineers Ltd., Brampton, Ontario.

1. Evaluación del comportamiento del Royal Building System — Agosto 19, 1993
2. Ensaye de elementos del Royal Building System, Reporte final — Agosto 23, 1993
3. Ensaye y Evaluación Sísmica del Royal Building System — Sept. 1, 1993
4. Ensaye de una casa de un piso, Royal Building System — Enero 12, 1993

Informes por el B.F. Goodrich, Avon Lake, Ohio.

1. Basic Mechanical Properties — Nov. 3, 1992
2. Durability Test Results - ASTM G53 — Marzo 18, 1993

Informes por Ortech International Corp. , Mississauga, Ontario.

1. Determination of flame Spread Rating and Smoke Development Classification in conformance with CAN/ULC - S102.2 — Marzo 1o, 1993

Informes por la Canadian Standars Associatión, Rexdale, Ontario.

1. Certification Report for Non Metallic Raceways Horizontal and Vertical Types — Marzo 2, 1993

Informes por G.E. Plastics Canada, Mississauga, Ontario

1. Royal Housing Roof System Thermal Expansion Tests — Mayo 7, 1993

Informes por el National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

1. CCMC Evaluation Report Number 12536 - R "The Royal Building System " — Sept. 10, 1993

SECCIÓN 2. C O M P O R T A M I E N T O

- **Aislamiento**
- **Intemperismo**
- **Resistencia al fuego**
- **Mantenimiento**
- **Resistencia química**

- **Muros exteriores**
- **Muros interiores**
- **Puertas exteriores**
- **Ventanas**
- **Techo**

Aislamiento Térmico. El aislamiento del Royal Building System ha sido diseñado con base en la conservación de la energía y del confort de las personas

La tabla siguiente indica el aislamiento térmico de algunos ensambles de muro y techo.

Valores de aislamiento térmico

PROPIEDAD	TRANSMISIÓN TÉRMICA " U "		RESISTENCIA TÉRMICA " R "	
Unidades	$W/m^2\ ^0C$	$BTU/ft^2\ h\ ^0F$	$m^2\ ^0C/W$	$ft^2\ h\ ^0F/BTU$
TECHO DEL SISTEMA ROYAL				
I) Teja sobre techo Royal sin aislamiento (1)	1.15	0.202	0.87	4.9
II) Teja sobre techo Royal relleno con aislamiento térmico BATT R10.5 de 89 mm (3.5 ") (2)	0.39	0.068	2.57	14.6
III) Teja sobre techo Royal relleno con aislamiento térmico BATT R15.8 de 94 mm (3.7 ") (3)	0.29	0.050	3.5	19.9
IV) Teja sobre una capa aislante de fibra de vidrio de 25 mm (1") y techo Royal relleno con aislamiento térmico BATT R15.8 de 94 mm (3.7 ") (3) (2)	0.24	0.042	4.24	24.1
MURO DEL SISTEMA ROYAL				
V) Recubrimiento y muro Royal relleno con concreto (sin aislamiento) (1)	1.56	0.275	0.64	3.6
VI) Recubrimiento, capa de poliestireno extruido de 64 mm (2.5 ") y muro Royal relleno con concreto (5)	0.35	0.062	2.84	16.1
VII) Recubrimiento, capa de poliestireno extruido de 89 mm (3.5 ") y muro Royal relleno con concreto (5)	0.27	0.047	3.72	21.1

(1) Valores determinados de acuerdo con ASTM C-518

(2) El aislamiento térmico BATT R10.5 es manufacturado por Owens Corning Corp. para cumplir con la norma CSA A101-M1983. Valor RSI /25 mm 0.52 $m^2\ ^0C/W$

Valor R /pulgada 3.00 $ft^2\ h\ ^0F/BTU$

(3) El aislamiento térmico BATT R15.8 es manufacturado por Owens Corning Corp. para cumplir con la norma CSA A101-M1983. Valor RSI /25 mm 0.74 $m^2\ ^0C/W$

Valor R /pulgada 4.27 $ft^2\ h\ ^0F/BTU$

(4) La placa aislante de fibra de vidrio es del tipo semirígido tipo AF530, fabricada por Owens Corning Corp. Valor RSI /25 mm 0.74 $m^2\ ^0C/W$

Valor R /pulgada 4.20 $ft^2\ h\ ^0F/BTU$

(5) La placa de poliestireno extruido es de tipo rígido, poro cerrado y que cumple con la norma CAN/CGSB-51.20, tipo IV (marca Foamular 250, fabricada por UCI, ó Celfort 300 fabricada por Celfort Inc.) . Valor RSI /25 mm 0.87 $m^2\ ^0C/W$

Valor R /pulgada 5.00 $ft^2\ h\ ^0F/BTU$

Resistencia al Intemperismo. La resistencia al intemperismo del Royal Building System ha sido diseñada para cumplir con las mas estrictas demandas de exposición severa a los rayos del sol, al calor y al frío.

El Royal Building Group ha empleado la tecnología mas moderna del PVC recubierto. Este avanzado proceso tecnológico ha sido usado exitosamente en ventanas y en sistemas de recubrimiento, ahora también se aplica al Royal Bulding System.

Las formulaciones usadas para los substratos y para el recubrimiento están totalmente balanceadas para permitir que sean totalmente compatibles. La tecnología de Royal ha eliminado los problemas tales como descascaramiento, alabeo y decoloración, que son comunes en otros sistemas a base de capas.

La degradación por rayos ultravioleta, uno de los aspectos más críticos asociados con el intemperismo, ha sido estudiado ampliamente; Los productos Royal han tenido mas de 15 años de prueba en las regiones de clima mas difíciles. La radiación se mide en kilolangleys por año, los productos Royal han demostrado soportar sin ningún problema en áreas de hasta 160 kilolangleys por año. La composición química de los productos Royal optiman la retención del color, la resistencia al impacto y la no variación de sus dimensiones bajo condiciones de radiación ultravioleta y calor infrarrojo.

Los componentes del sistema Royal han sido probados a la exposición ultravioleta en Arizona, USA (clima seco y caliente con altos niveles ultravioleta), en Ohio, USA (clima variado), y en Florida, USA (clima caliente y húmedo, con aire salado y altos niveles ultravioleta). La tabla siguiente resume los resultados de 60 meses de prueba a la intemperie de uno de los componentes del sistema Royal.

Tabla de Intemperismo - Componente Royal 8007

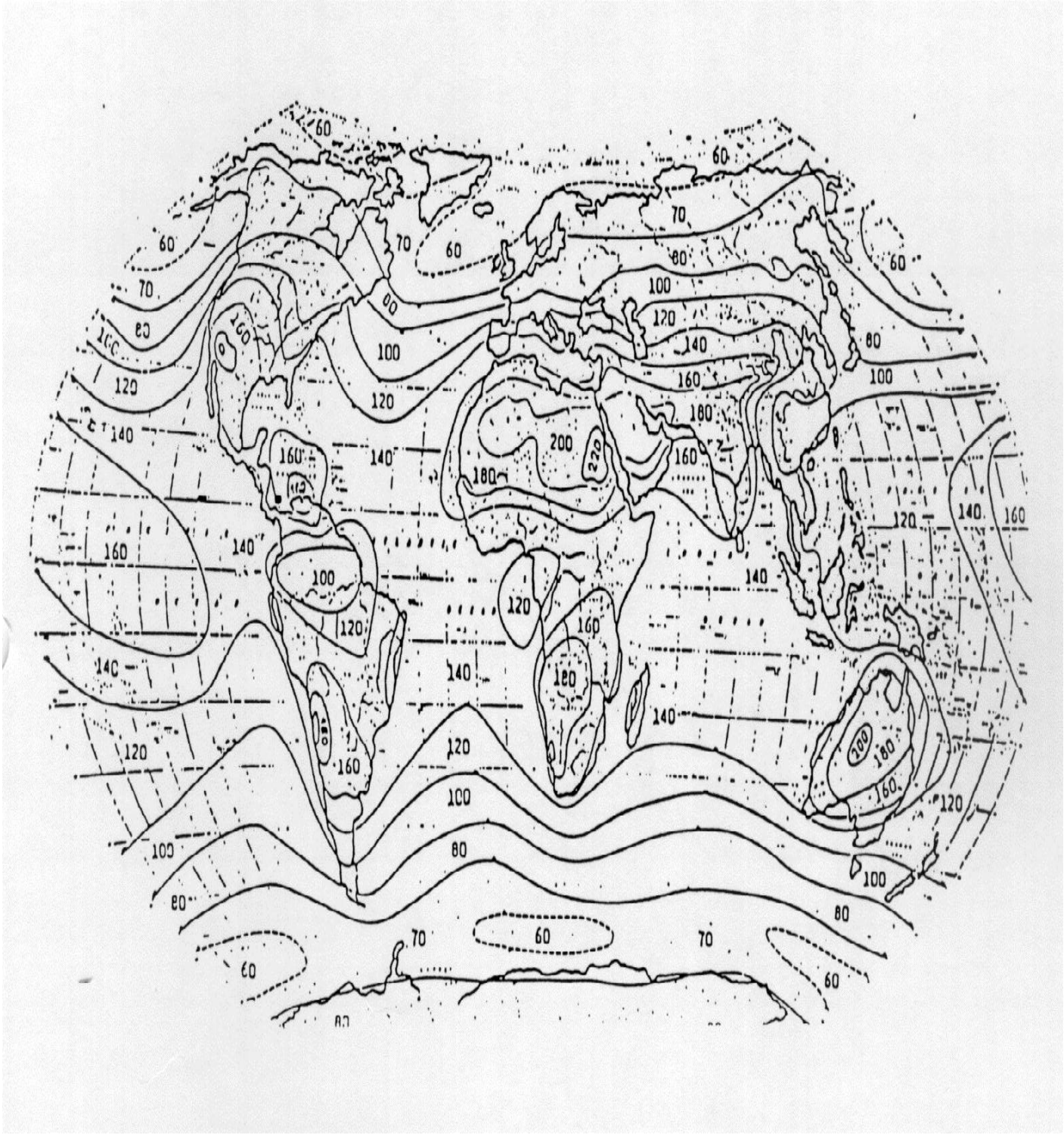
Duración	**6 meses**			**12 meses**			**24 meses**			**60 meses**		
Localidad (1)	**AZ**	**OH**	**FL**	**AZ**	**OH**	**FL**	**AZ**	**OH**	**FL**	**AZ**	**OH**	**FL**
Retención de color												
Δ LH (2)	1.42	-0.21	0.58	2.37	-0.03	0.82	2.60	0.61	0.73	2.67	0.26	0.94
Δ aH	-1.42	-1.26	-1.54	-1.13	-0.87	-0.44	-1.35	-1.16	-1.61	-0.91	-1.35	-1.35
Δ bH	4.86	3.50	4.06	3.94	2.86	3.25	5.77	4.08	3.30	6.45	4.96	4.85
Δ EH	5.26	3.72	4.38	4.74	2.99	3.38	6.84	4.28	3.74	7.04	5.15	5.02
Prueba de impacto por goteo (3)												
Procedimiento A	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0	0.9	0.5	0.7	0.6
Procedimiento B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0	0.9	0.5	0.7	0.6

(1) AZ, Arizona; OH, Ohio; FL, Florida

(2) El cambio en el color está en unidades Hunter: LH, aH, bH, EH
Δ LH, Cambio en aclaramiento/oscurecimiento, Δ aH, cambio en el espectro rojo/verde
Δ bH , Cambio en el espectro amarillo/azul, Δ EH, Cambio de color total

(3) Procedimiento A y Procedimiento B a 360-370 ^{0}F (cono de 4")

El grado de R**esistencia al Intemperismo** en el Royal Building System está gobernada por la cantidad de radiación solar.
El dibujo que sigue indica las isolíneas de radiación global en unidades de kilolangleys por año (Kcal/cm^2 / año)



Resistencia al Fuego. La resistencia al fuego del Royal Building System está determinada por la combinación de diversos factores. Estos factores incluyen que tan flamable es su combustibilidad, la cantidad de calor que emite cuando se quema y la velocidad a que este calor se libera, tamaño de la flama, cantidad de humo producida y su toxicidad.

Los dos productos principales que conforman el Royal Building System son : concreto y el compuesto a base del polímero denominado Royalloy.

El concreto tiene excelentes propiedades que lo hacen resistente al fuego y esto está ampliamente documentado. El Royalloy tiene relativamente buenas propiedades de resistencia al fuego. La tabla siguiente muestra los resultados de las pruebas hechas, y las características determinadas para el Royalloy BX y para el Royalloyd PL.

Resistencia al Fuego

Propiedad	**Método de prueba**	**Valor o característica**
Propagación de flama	ASTM E84-91a (2) ULC S102.2	< 25 Clase A 24
Producción de humo	ASTM E84-91a (2) ULC S102.2	< 207 Clase A 155
Recubrimiento del techo	ASTM E108	Clase A
Techo ensamblado con aislamiento (1)	CAN4 S124-M84	Clase A
Velocidad de quemado	ASTM D-635	9 mm / 10s
Punto de fundición/ablandamiento		82 ºC (180 ºF)
Temperatura de ignición		432 ºC (810 ºF)
Combustión		Se autoextingue cuando se aparta del fuego
Productos riesgosos resultado de la combustión		Fumes, humo, monóxido de carbono, dióxido de carbono y cloridro de hidrógeno Es posible la liberación de colorido de hidrógeno arriba de los 200 ºC (390 ºF)
Como combatir el fuego		Riegue con agua las superficie expuesta al fuego. El personal que combata al fuego debe tener protección en los ojos y para respirar.

(1) Espuma aislante desarrollada específicamente para Royal Building System por Owens Corning Corp.

(2) Los valores son solo para los materiales que usan el polímero Royalloy LS

Mantenimiento. El mantenimiento que se le da al Royal Building System es casi inexistente comparado con el que se tiene que dar a otros sistemas constructivos que existen en el mercado actualmente.

Las superficies interiores y exteriores pueden llegar a ensuciarse tal como sucede en cualquier pared pintada expuesta a un uso normal y a las condiciones ambientales. Sin embargo el Royal building System puede ser limpiado fácilmente con muy poco esfuerzo.

Como mantenimiento normal se recomienda lavar con agua y jabón suave, usando una franela o un cepillo de mano suave. Las superficies exteriores con textura deben de lavarse solo con un cepillo suave para evitar acumular la suciedad en los poros de la textura. Las manchas difíciles de remover se tratarán de acuerdo a las siguientes recomendaciones.

Limpiadores recomendados para remover manchas

Mancha	Limpiador recomendado Marcas de productos producidos en los Estados Unidos
Manchas en general	Desgrasadores biodegradables (Royal Building System los tiene)
Mancha superficial	Fantastic, Murphy´s Oil, Lestoil
Aceite de motor	Fantastic, Murphy´s Oil, Lestoil, Windex
Grasa	Fantastic, Murphy´s Oil, Lestoil, Windex
Crayón	Lestoil
Plumón	Fantastic, Limpiadores con base agua
manchas	Fantastic
Lápiz de labios	Murphy´s Oil, Fantastic
Mancha grasosa	Fantastic, Murphy´s Oil, Lysol, Windex
Óxido	Fantastic, Murphy´s Oil, Windex
Goma de mascar	Fantastic, Murphy´s Oil, Windex, Agua con 30% de vinagre
Moho	Windex, Agua con 30% de vinagre, Fantastic
Lápiz	Soft Scrub
Mancha de aceite	Soft Scrub
Chapopote	Soft Scrub
Pintura	Soft Scrub

Limpiadores que no se recomienda utilizar

Limpiadores que no se recomiendan	
Chlorox	Removedor de esmalte de uñas
Desgrasadores	Pine Power
Ivory Soap Liquid	Tide Powder

La remoción de la mancha se ve afectada por factores tales como el tamaño del área afectada, severidad de la mancha y duración de la misma.

Los limpiadores que se recomiendan demostraron ser adecuados pero no debe tomarse esto como una garantía. La remoción de una mancha debe determinarse probando primero en una pequeña parte de la misma, o contactando con el representante de Royal Building System para mayor información.

Royalloyd es un polímero rígido que proporciona excelente resistencia química a las soluciones con base en agua más comunes, a los detergentes, ácidos, bases y reactivos

La tabla siguiente indica la resistencia química relativa de Royalloy BX y Royalloy PL.

Resistencia Química

Químicos comunes		**Productos caseros**	
Acetona	Pobre	Blanqueadores	Excelente
Alcohol	Excelente	Detergentes	Bueno
Fosfato de amonio	Bueno	Limpiadores de tuberías	Bueno
Batería electrolítica	Bueno	Removedores de cera	Excelente
Etileno	Excelente	Pulidores de muebles	Excelente
Gasolina	Bueno	Pegamento (base soluble)	Bueno
Ácido hidroclorito	Excelente	Pegamento (acetato)	Pobre
Petróleo	Bueno	Insecticida	Bueno
Ácido nítrico	Excelente	Limpiadores de hornos	Excelente
Ácido fosfórico	Excelente	Aromatizantes	Excelente
Ácido sulfúrico	Bueno	Limpiador de tasa de baño	Bueno
Tricloroetano	Pobre	Varsol	Bueno
Turpentine	Excelente	Limpiadores de ventanas	Excelente
Cosméticos		**Productos industriales y para autos**	
Crema de rasurar	Bueno	Anticongelante	Excelente
Sales para baño	Excelente	Creosote	Pobre
Lociones limpiadoras	Excelente	Líquidos para copias	Bueno
Colonias	Bueno	Fertilizantes líquidos	Bueno
Desodorantes	Excelente	Aceites para motores	Excelente
Rociadores para el cabello	Bueno	Limpiadores de metal	Excelente
Peróxido de hidrógeno	Excelente	Químicos para fotografía	Excelente
Pulidor de uñas	Pobre	Cloro para alberca	Excelente
Removedor de uñas	Pobre	Removedor de óxido	Excelente
Shampoo	Excelente	Insecticida	Bueno
Talco	Excelente	Limpiador de parabrisas	Excelente

Royalloy es inerte en general a la mayoría de minerales, ácidos, sales y parafinas de hidrocarburos, pero tiene baja resistencia a hidrocarburos, aromáticos o clorinados, a éters y acetona.

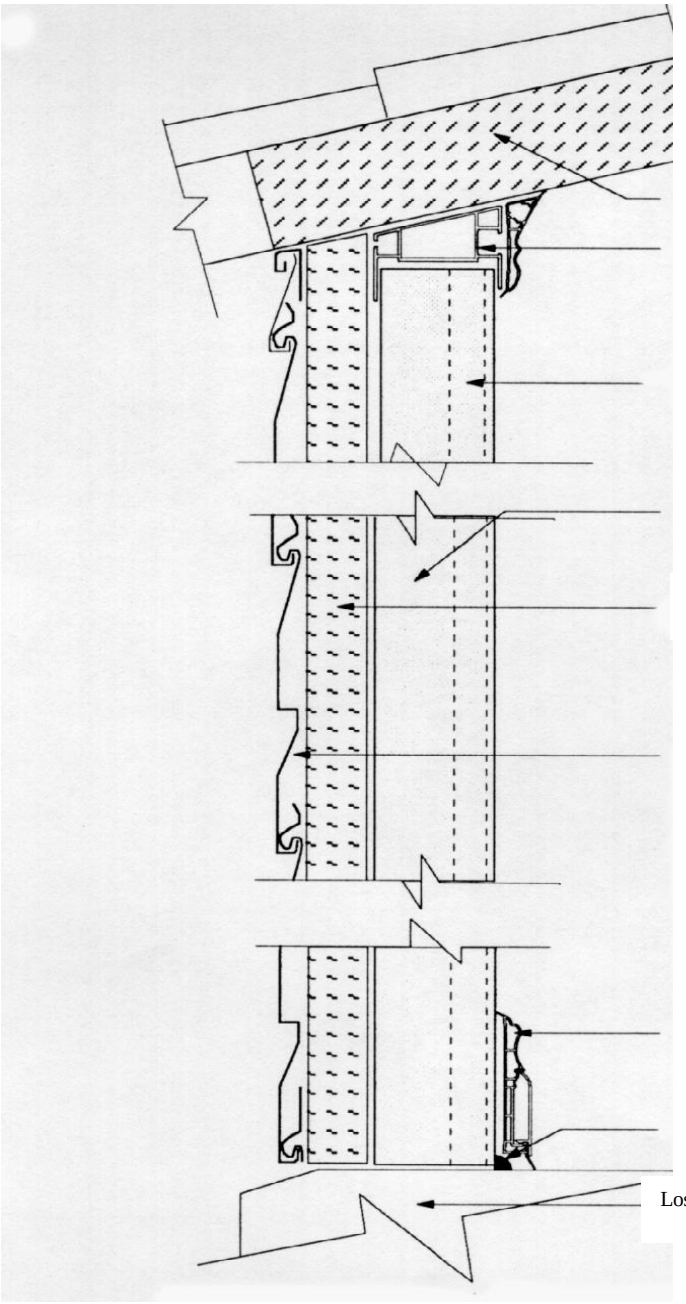
La resistencia química se ve afectada por factores tales como temperatura, concentración y duración de la exposición al agente químico.

La resistencia química indicada en la tabla debe tomarse como indicativa y no representa una garantía.

El comportamiento del Royalloy a un producto específico bajo ciertas condiciones solo puede determinarse probando el producto o contactando con el representante de Royal Building System para que proporcione información al respecto.

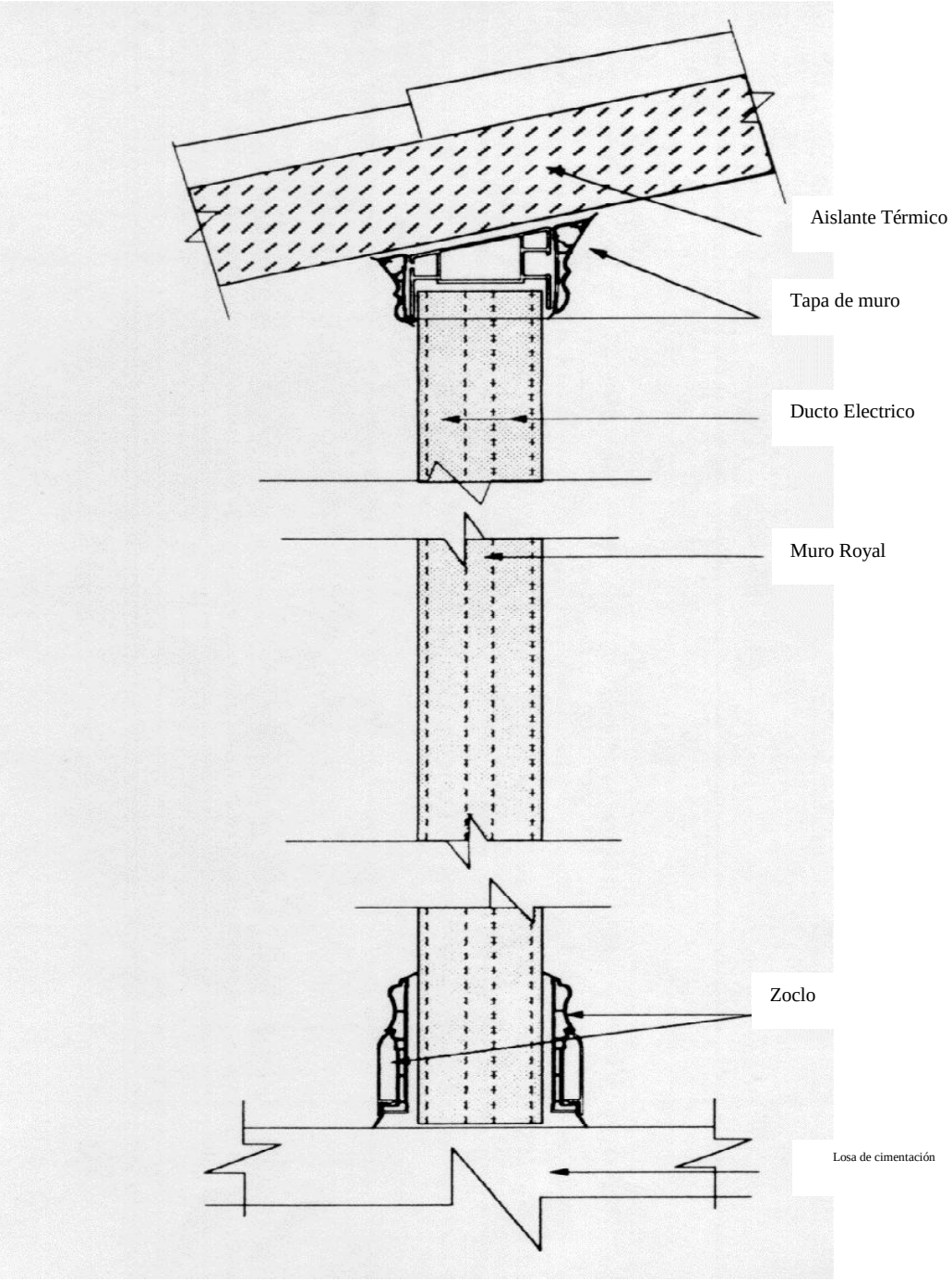
Muro Exterior. El muro exterior Royal consiste de: muro Royal, aislamiento y acabados. Usando en la construcción del muro los materiales de aislamiento y de acabado aprobados, se está proporcionando excelente resistencia al agua, mínimo flujo de aire, excelente aislamiento térmico con gran masa térmica interior que produce un alta eficiencia energética.

Sección del muro Royal

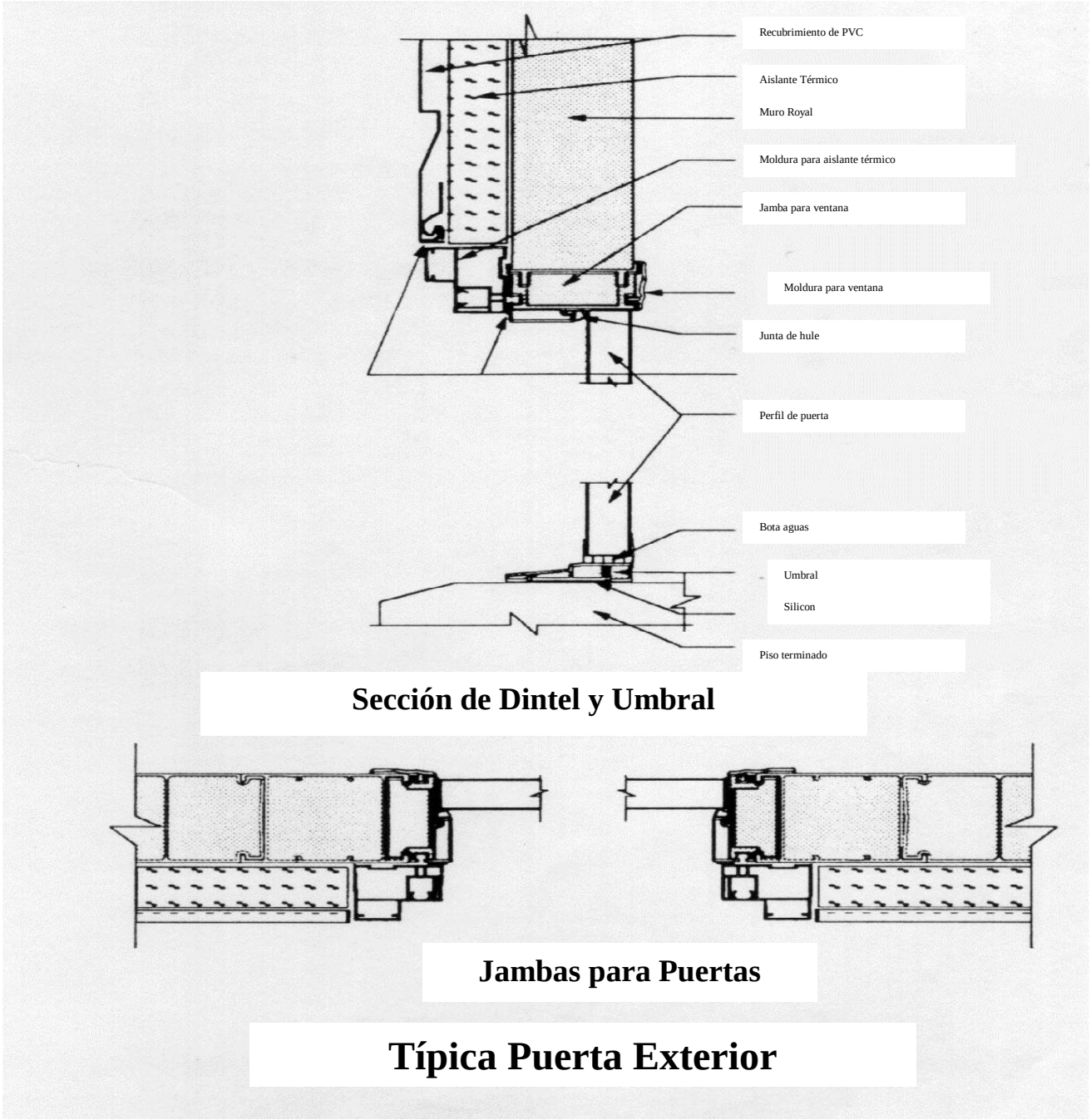


Muro Interior. En los interiores solo se usa el panel Royal para muro sin aislamiento ni recubrimientos. Al usar un concreto de peso normal se obtiene un muro con poca transmisión de ruido y posee una gran masa térmica que ayuda a que sea eficiente térmicamente hablando.

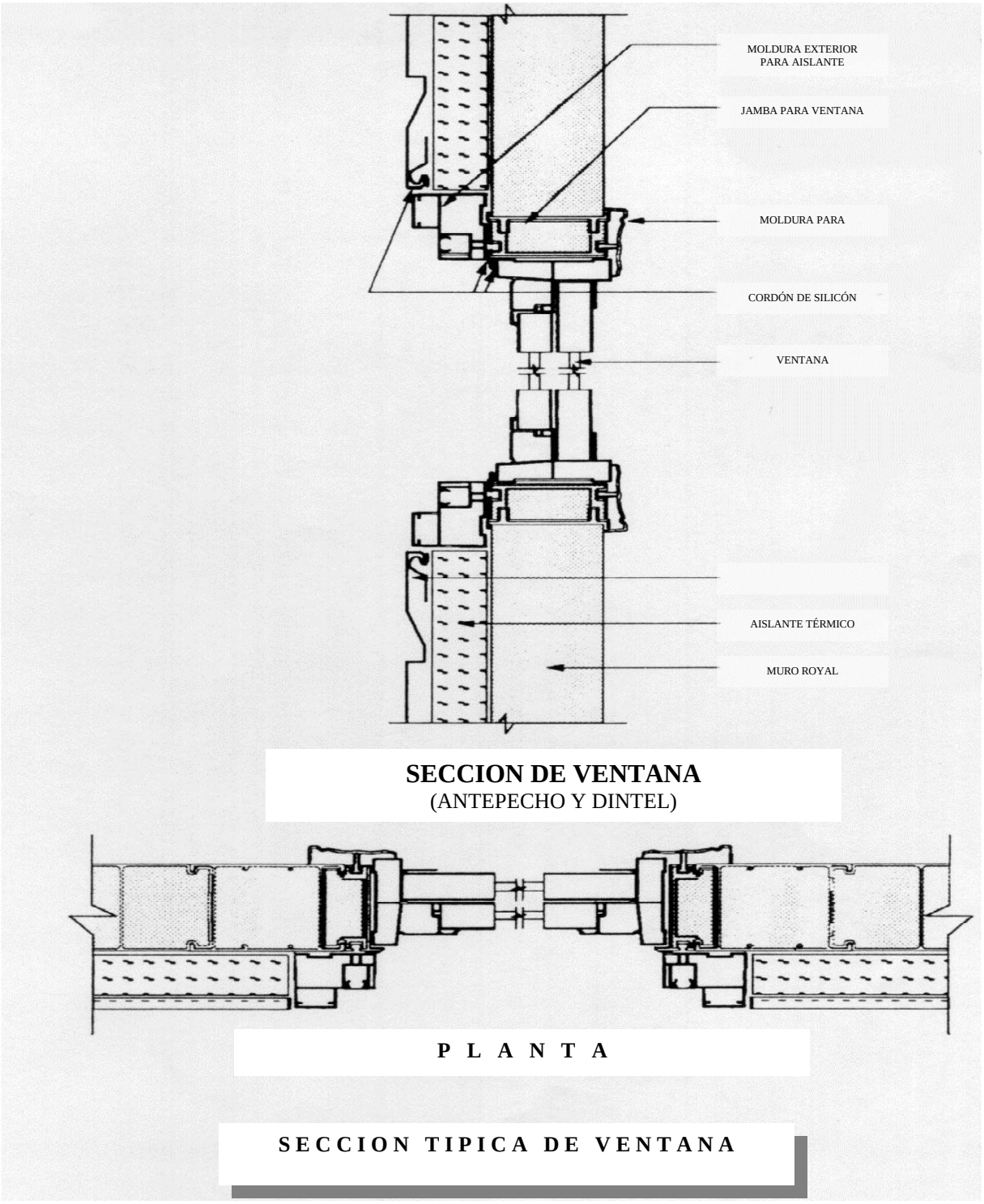
Sección del muro interior Royal



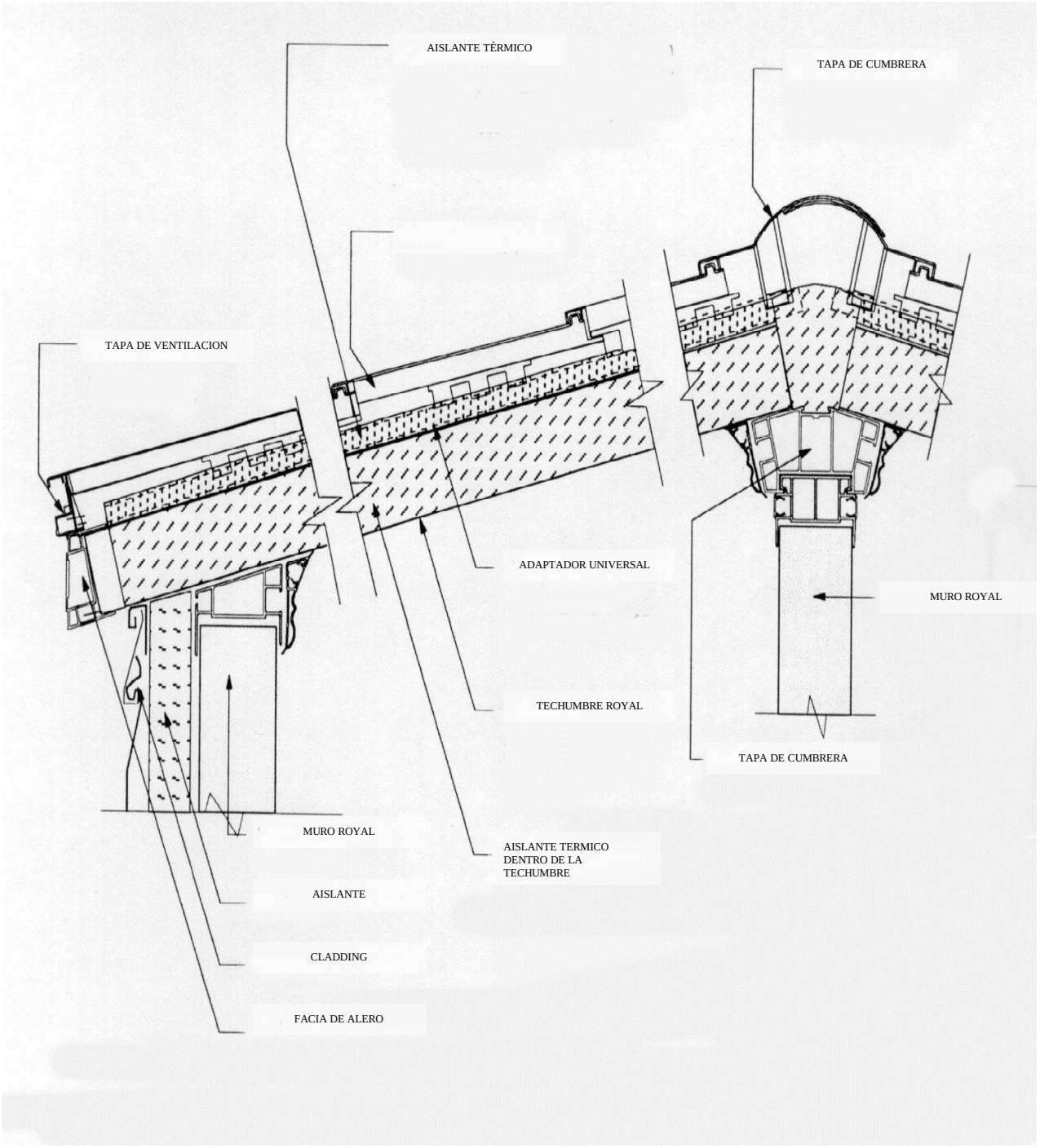
Puerta exterior. Las puertas exteriores del Royal Building System son de acero y son aislantes, se fijan a un marco de PVC. El marco está especialmente diseñado para acoplar el panel de muro Royal con las puertas. Usando las puertas aprobadas, el sistema proporciona excelente resistencia al agua, mínimo flujo de aire y excelente seguridad.



Ventana. Para el sistema Royal Building System, la ventana está hecha de PVC rígido y unida a un marco del mismo material. El marco está especialmente diseñado para acoplar el sistema de muros Royal y las ventanas. Usando las ventanas aprobadas, el sistema proporciona excelente resistencia al agua, mínimo flujo de aire y excelente seguridad.



Techo. El techo del sistema Royal Building System se forma con los paneles Royal, con aislamiento que se coloca dentro y/o encima de los paneles, y con la teja Royal. Usando los materiales aprobados, el techo tiene excelente resistencia al agua, mínimo flujo de aire y excelente aislamiento térmico.



SECCIÓN 3. D I S E Ñ O

- Generalidades
- Bases de diseño para el proyecto
- Componentes del sistema Royal
- Cargas vivas y muertas
- Cargas por viento

Diseño. El diseño del sistema Royal Building System está regido por los códigos de construcción y por entidades gubernamentales reglamentadoras. En los códigos de construcción se especifican los requisitos estructurales, de materiales y de resistencia que es necesario satisfacer.

Los requisitos de estructuración tales como tamaño de los cuartos, ventanas, etc. se implementan en el Royal Building System con un módulo de 333 mm.

Los requisitos para los materiales tales como propagación de flama, desarrollo de humo, intemperismo, etc. se determinan mediante pruebas de laboratorio para verificar que cumplen con los estándares.

Los requisitos de resistencia son dados por las propiedades mecánicas de los materiales y por las cargas especificadas en los códigos de diseño. Lo especial de los materiales y técnica constructiva con el que se construye el Royal Building System, hace necesarios que se tengan que hacer diversas pruebas para determinar muchas de sus propiedades. La capacidad estructural para resistir las cargas especificadas por los códigos se satisface mediante una combinación de los resultados de las pruebas y empleando las técnicas convencionales del análisis estructural.

Las cargas sobre los elementos componentes del Royal building System dependen del código de diseño y de la localización de la construcción. Con la finalidad de que se tengan los elementos necesarios para determinar la capacidad estructural del Royal Building System, se han preparado distintas ayudas de diseño, las cuales se incluyen en la sección número 5 de esta guía..

RIESGO: _____ **MODELO**:
_____

CLIENTE: _____ **LOCALIZACIÓN**:
_____

TAMAÑO: _____
_____

La siguiente información debe ser proporcionada por un ingeniero o arquitecto que conozca los requisitos de los códigos de diseño y construcción del sitio donde se va a construir la casa

CARGA MUERTA ADICIONAL EN EL TECHO (Cargas de reglamento adicionales al peso propio del techo Royal, 20 kg/m^2

- ☐ NINGUNA
- ☐ 10 kg/m^2 debido a la teja Royal tipo Española
- ☐ OTRO VALOR _____

CARGA VIVA EN EL TECHO (Carga viva mínima o cargas debidas a nieve, hielo y lluvia)

- ☐ 100 kg/m^2
- ☐ 150 kg/m^2
- ☐ 200 kg/m^2
- ☐ OTRO VALOR _____

DEFLEXIÓN PERMISIBLE EN EL TECHO (Máxima deformación permisible para la carga viva máxima)

- ☐ 1/90 del claro
- ☐ 1/180 del claro
- ☐ OTRO VALOR _____

CARGA MUERTA ADICIONAL EN EL ENTREPISO (Cargas de entrepiso adicionales al peso propio del sistema de losa aligerada, 160 kg/m^2
(Solo para casas de dos niveles)

- ☐ 10 kg/m^2 Alfombra, piso de vinilo
- ☐ 24 kg/m^2 piso de cerámica de 10mm pegado con mortero adhesivo
- ☐ 80 kg/m^2 piso de cantera de 20mm sobre una cama de mortero de 12 mm
- ☐ 12 kg/m^2 plafón de yeso de 16 mm
- ☐ OTRO VALOR _____

CARGA VIVA EN ENTREPISO (Carga viva máxima especificada en entrepisos)
(Solo para casas de dos niveles)

- ☐ 170 kg/m^2 carga viva para habitaciones
- ☐ 350 kg/m^2 en escaleras
- ☐ OTRO VALOR _____

DEFORMACIÓN ADMISIBLE EN ENTREPISOS (Deformación máxima permisible por carga viva en entrepisos)
(Solo para casas de dos niveles)

- ☐ 1/360 del claro
- ☐ OTRO VALOR _____

CARGA POR VIENTO (Carga promedio por viento en el techo) (1)

☐ 100 kg/m^2 ó 128 km/h ☐ 150 kg/m^2 ó 160 km/h

☐ 200 kg/m^2 ó 195 km/h ☐ OTRO VALOR _____

(1) Las fuerzas de viento para otros componentes del Royal Building System se establecerán mas adelante

CARGA POR SISMO (Zona sísmica de México) (2)

☐ Zona sísmica A ☐ Zona sísmica B

☐ Zona sísmica C ☐ Zona sísmica D

(2) Las cargas por sismo dependen de las normas de diseño, del sitio, las condiciones del suelo y del sistema constructivo. El Royal Building System es un sistema a base de muros de carga hechos con concreto

TIPO DE CIMENTACIÓN (Especificar la presión permisible del suelo _____t/m^2)
(Solo para construcciones de un nivel)

☐ Losa con ampliación bajo los muros, sobre un relleno compactado ☐ OTRO _____ TIPO

TIPO DE CIMENTACIÓN (Especificar la presión permisible del suelo _____t/m^2)
(Solo para construcciones de dos niveles)

☐ Zapatas corridas ☐ OTRO _____ TIPO

PRESIÓN LATERAL DEL TERRENO SOBRE EL MURO(A la profundidad que tiene el suelo que se está conteniendo)
(Solo para construcciones de dos niveles)

☐ 480 kg/m^2 ☐ OTRO VALOR _____

DECLARACIONES

El signatario declara que: 1) ha llenado este documento después de consultar y de tomar en cuenta los requisitos del código de construcción local; 2) asume la responsabilidad por su contenido, y 3) solicita que se prepare una propuesta de casa con el Royal Bulding System, que cumpla con las características necesarias.

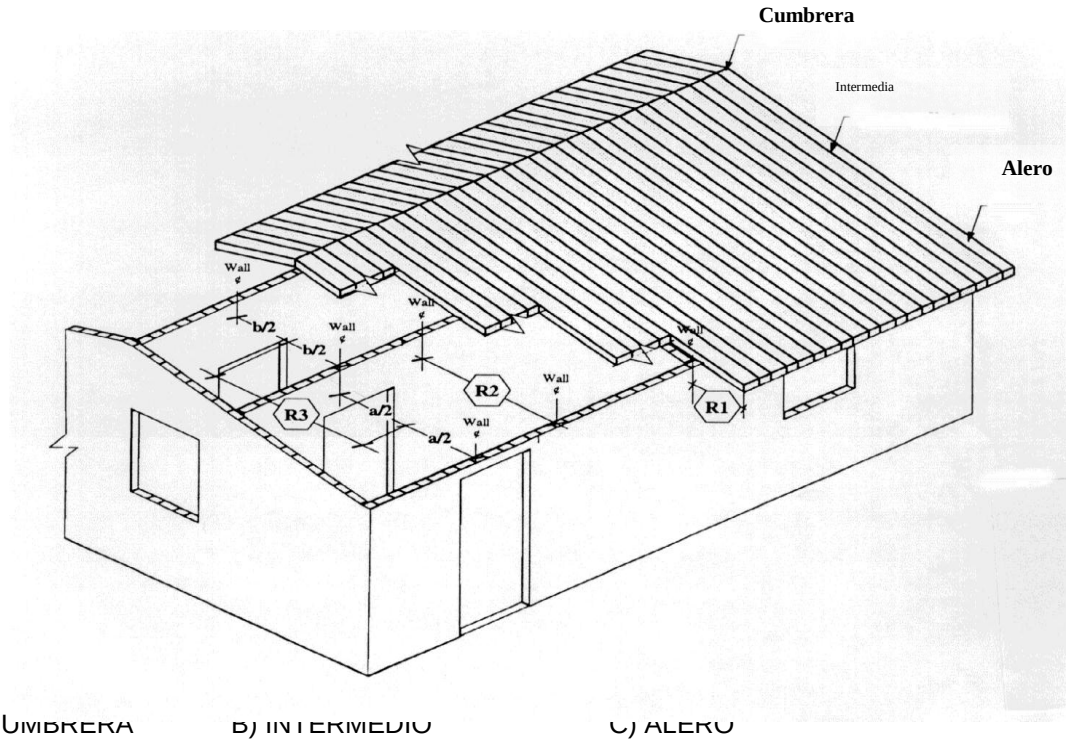
FIRMA: _____ FECHA: _____

NOMBRE: _____ PROFESIÓN: _____

DIRECCIÓN: _____ REGISTRO:
_____

TELÉFONO _____

La figura siguiente indica la nomenclatura tipo usada para los componentes del techo del sistema Royal Building System



A) CUMBRERA B) INTERMEDIO C) ALERO

TECHO (1)

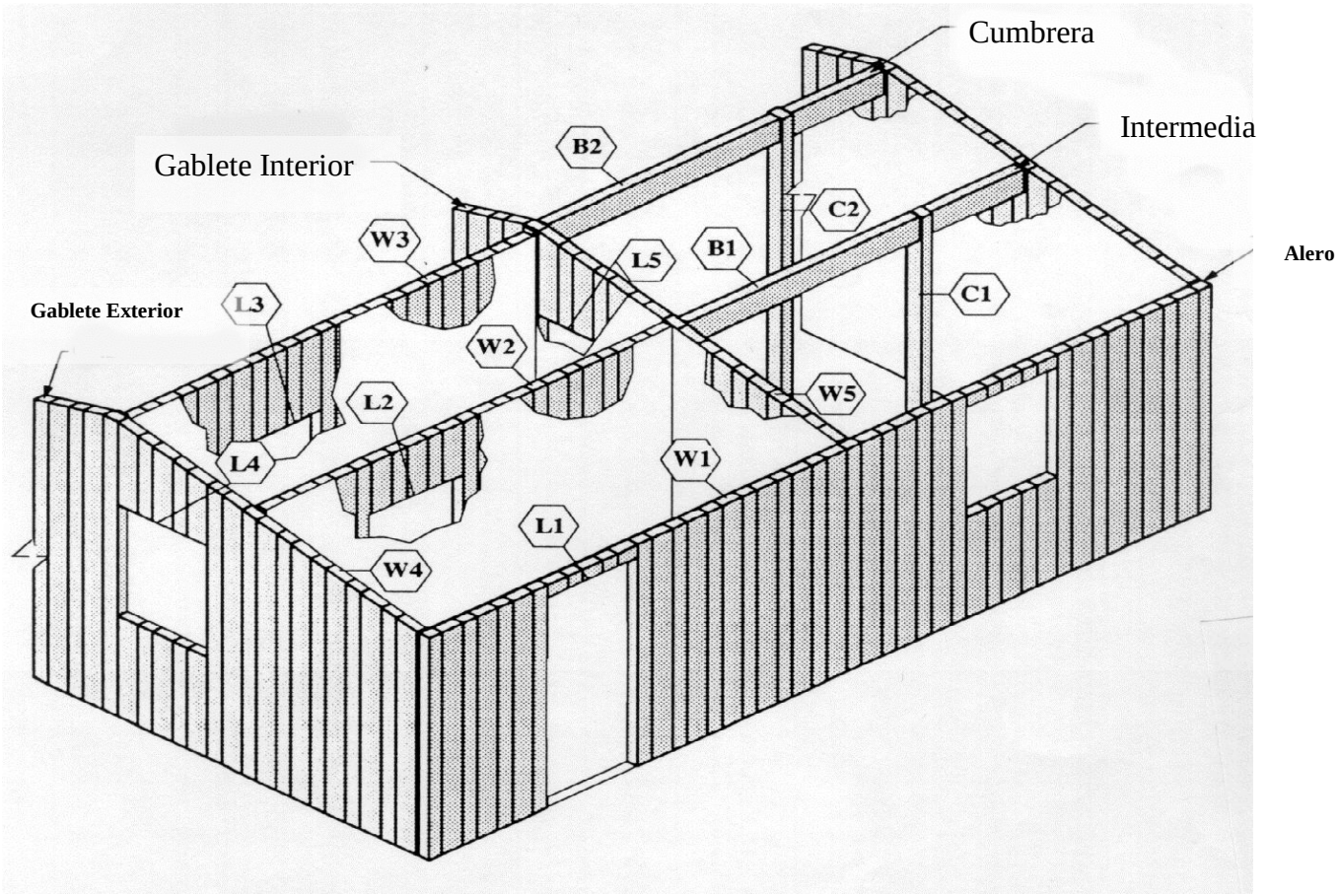
R1 - Longitud del alero

R2 - Claro del techo o claro tributario adyacente (en zonas de aleros)

R3 - Claro tributario adyacente promedio (zonas intermedias o en cumbreras)

(1) Las dimensiones R1, R2 y R3 son medidas horizontalmente

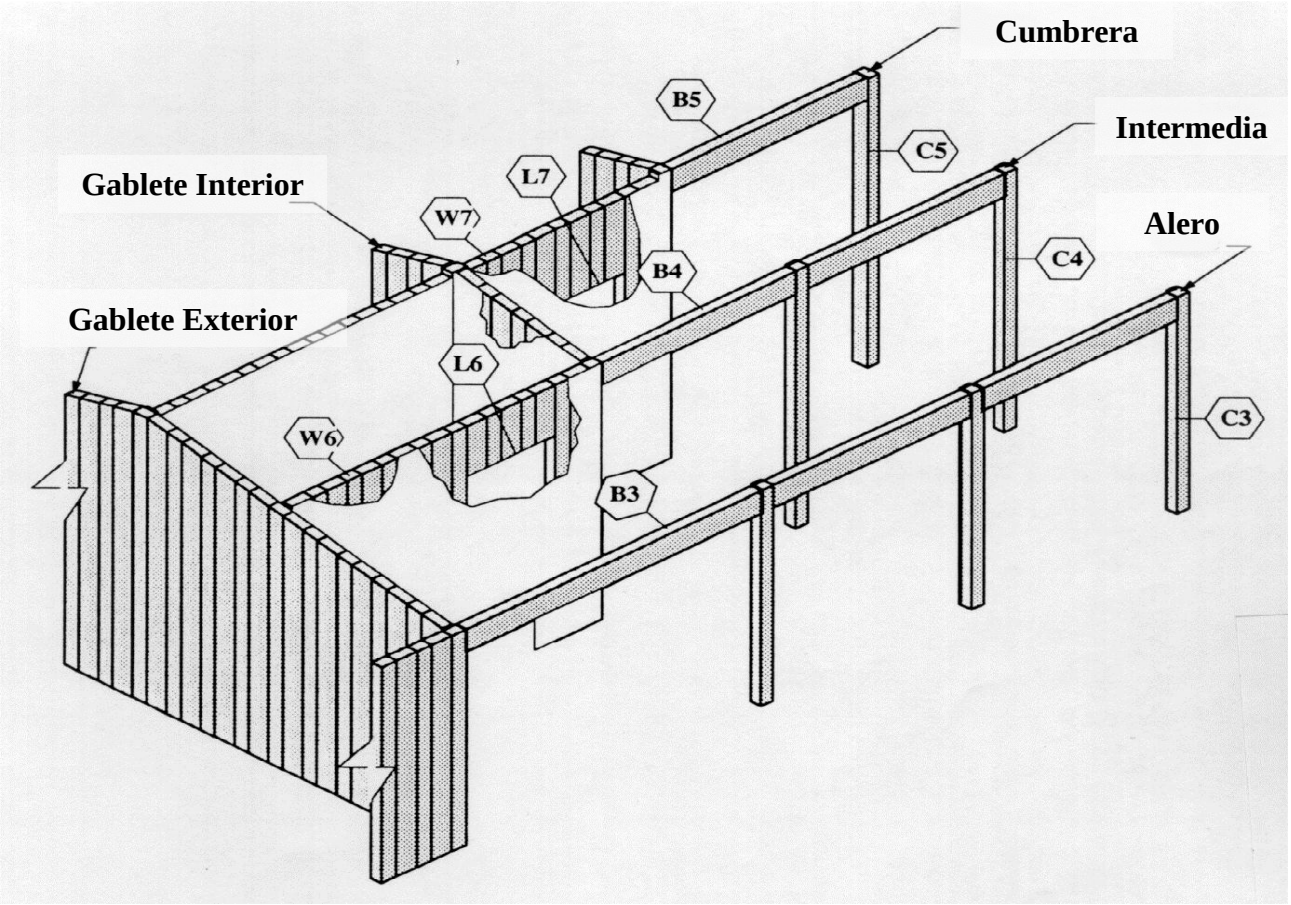
La figura siguiente muestra la nomenclatura utilizada para identificar los componentes del Royal Bulding System



A) CUMBRERA B) INTERMEDIO C) ALERO
D) MURO CAMPANA INTERIOR E) MURO CAMPANA EXTERIOR

VIGAS DE TECHO	**B1 - Intermedia**	**MURO**	**W1 - Alero**
	B2 - Cumbrera		**W2 - Intermedio**
			W3 - Cumbrera
			W4 - Campana exterior
			W5 - Campana interior
DINTEL EN MURO	**L1 - Alero**		
	L2 - Intermedio		
	L3 - Cumbrera		
	L4 - Campana exterior	**COLUMNA**	**C1 - Intermedia**
	L5 - Campana interior		**C2 - Cumbrera**

La figura siguiente indica la nomenclatura utilizada para el pórtico de una casa del Royal Building System



A) CUMBRERA
B) INTERMEDIO
C) ALERO
D) MURO CAMPANA INTERIOR
E) MURO CAMPANA EXTERIOR

VIGAS DE TECHO	**B3 - Alero del pórtico** **B4 - Intermedia en pórtico** **B5 - Cumbrera en pórtico**	**MURO**	**W6 - Intermedio del pórtico** **W2 - Cumbrera en pórtico**
DINTEL EN MURO	**L2 - Intermedio en pórtico** **L3 - Cumbrera en pórtico**	**COLUMNA**	**C3 - Alero en pórtico** **C4 - Intermedia en pórtico** **C5 - Cumbrera en pórtico**

Configuración de la construcción. La configuración está regida por los componentes que se emplean para construir con el Royal Building System.

El sistema se basa en una retícula colocada a cada 333.3 mm, centro a centro de cada caja conectora.

La altura se modula a intervalos de un doceavo de metro (83.3 mm), centro a centro de cajas conectoras, para que en los techos se tenga una inclinación de 1:4.

La tabla siguiente muestra las dimensiones horizontales en planta, y la altura de los muros que debe emplearse en la retícula estándar para desarrollar un diseño con el Royal Building System.

Configuración típica de la construcción (en milímetros mm)

Número de líneas en la retícula (1)	**Dimensión horizontal de la marca 0 (2)**	**Altura vertical del muro (3) (4)**	**Tamaño típico del dintel (5)**
0	0	2220	129
1	333	2303	212
2	667	2386	295
3	**1000**	**2470**	**379**
4	1333	2553	462
5	1667	2636	545
6	**2000**	**2720**	**629**
7	2333	2803	712
8	2667	2886	795
9	**3000**	**2970**	**879**
10	3333	3053	962
11	3667	3136	1045
12	**4000**	**3220**	**1129**
13	4333	3303	1212
14	4667	3386	1295
15	**5000**	**3470**	**1379**
16	5333	3553	1462
17	5667	3636	1545
18	**6000**	**3720**	**1629**
19	6333	3803	1712
20	6667	3886	1795
21	**7000**	**3970**	**1879**

(1) Los números en la retícula siempre deben de seleccionarse tal que coincidan con la altura del muro (ejem. un muro de 2470 mm de altura siempre estará sobre la línea número 3 de la retícula)
(2) Las dimensiones horizontales deben ser redondeadas al milímetro mas cercano
(3) La altura de los muros debe redondearse al milímetro inmediato inferior
(4) La altura de los muros no incluye su tapa.. La altura del lecho inferior del techo al centro del muro, es 39 mm mayor que la altura del muro (ejem. el lecho bajo del techo está a 2509 mm)
(5) El tamaño del dintel es con respecto a una altura libre de 2091 mm sobre un muro externo. El dintel es 21 mm mas chico en puertas interiores

Cargas. Las cargas que debe soportar el Royal Building System incluye cargas muertas, cargas vivas, cargas por viento y cargas por sismo; estas cargas son especificadas por el código de diseño local o por las autoridades gubernamentales responsable.

Cargas Muertas

Las mayores cargas muertas en una construcción de un nivel son la carga del techo y de los muros. La carga muerta del techo Royal cuando no está relleno con material aislante es 16 de kg/m^2, mientras que pesa 19 kg/m^2 cuando el panel está relleno con material aislante, y pesa 29.6 kg/m^2 cuando además se coloca la teja Royal. La carga muerta por el muro es de 226 kg/m^2 para el muro Royal relleno con concreto normal. El peso del muro se incrementa a 246 kg/m^2 cuando además se le coloca al muro un aislante y el acabado Royal.

Las tablas de carga de la sección 5 incluyen un peso del techo de 29.6 kg/m^2 Las cargas vivas y de nieve que se den son adicionales a la carga muerta. Las cargas por viento que se indica en esas tablas, son las cargas totales de succión y deberían reducirse por la carga muerta para calcular la presión neta del viento.

Cargas Vivas

Se consideran dos tipos de cargas vivas, la debida al tipo de ocupación y la debida a nieve (o granizo en su caso). La carga viva tipo se considera temporal y se recomienda un valor mínimo de 100 kg/m^2 La carga por nieve o granizo depende del código de diseño y la localización de la construcción.

Las tablas para las componentes que están en la sección 5 consideran las mayores cargas especificadas para el techo, tanto para cargas vivas como para nieve.

La resistencia y rigidez del techo son afectados por la duración de la carga y la temperatura. Las cargas de servicio obtenidas de los ensayes se han reducido por el factor 0.8. Este factor se considera razonable ya que las cargas vivas son temporales (menos de 24 horas), y las cargas de nieve ocurren cuando las temperaturas son bajas.

Cargas por viento.

Para el diseño por viento se considera la acción sobre los componentes aislados y sobre toda la construcción. Las cargas pueden ser las mismas, aún cuando algunos códigos especifican mayores cargas en el caso de los elementos componentes.

Las cargas totales de viento se aplican al sistema estructural resistente .

Las cargas por viento varían según el código de diseño y la localización de la construcción. También pueden variar las cargas en distintas zonas de un muro o del techo.

Las figuras W1, W2, W3 y W4 muestran las cargas por viento para los distintos elementos componentes y para toda la construcción de acuerdo a las normas que ahí se indican. Las cargas para los muros y techos se basan en un área de 10 m^2. Al trabajar en conjunto los muros y el techo, se tiene un mejor comportamiento, por lo que el considerar una área de 10 m^2 es razonable. Las tablas de la sección 5 indican la carga máxima uniforme debida a viento.

La resistencia del techo se ve afectada por la permanencia de la carga y la temperatura. Las cargas de servicio obtenidas de los ensayes se afectó por el factor 0.67. Este factor se considera razonable ya que las ráfagas de viento no son de gran duración (menos de 24 horas), y la temperatura es menor a la máxima considerada durante la ocurrencia de las cargas máximas por viento.

Para simplificar el proceso de diseño de los elementos componente se ha considerado una carga uniforme debido a viento. Esta carga uniforme es el promedio del valor calculado en el techo para una zona que abarca 3 metros a partir del muro campana y que incluye desde la cumbrera hasta el alero. Este valor promedio se incrementa 50% en los volados y en los pórticos; este aumenta ya se incluye en las tablas.

Por ejemplo:

Construcción de 8m x 13m

Código, Revisión 1992 del SBC de 1991

Velocidad básica del viento, 100 millas por hora

Calcular Z Z<= 10% (8m) = 0.8m Por lo tanto Z = 0.9m

Z<= 40% (2.9m) = 1.16m

Z>= 4% (8m) = 0.32m

Z>= 0.9m

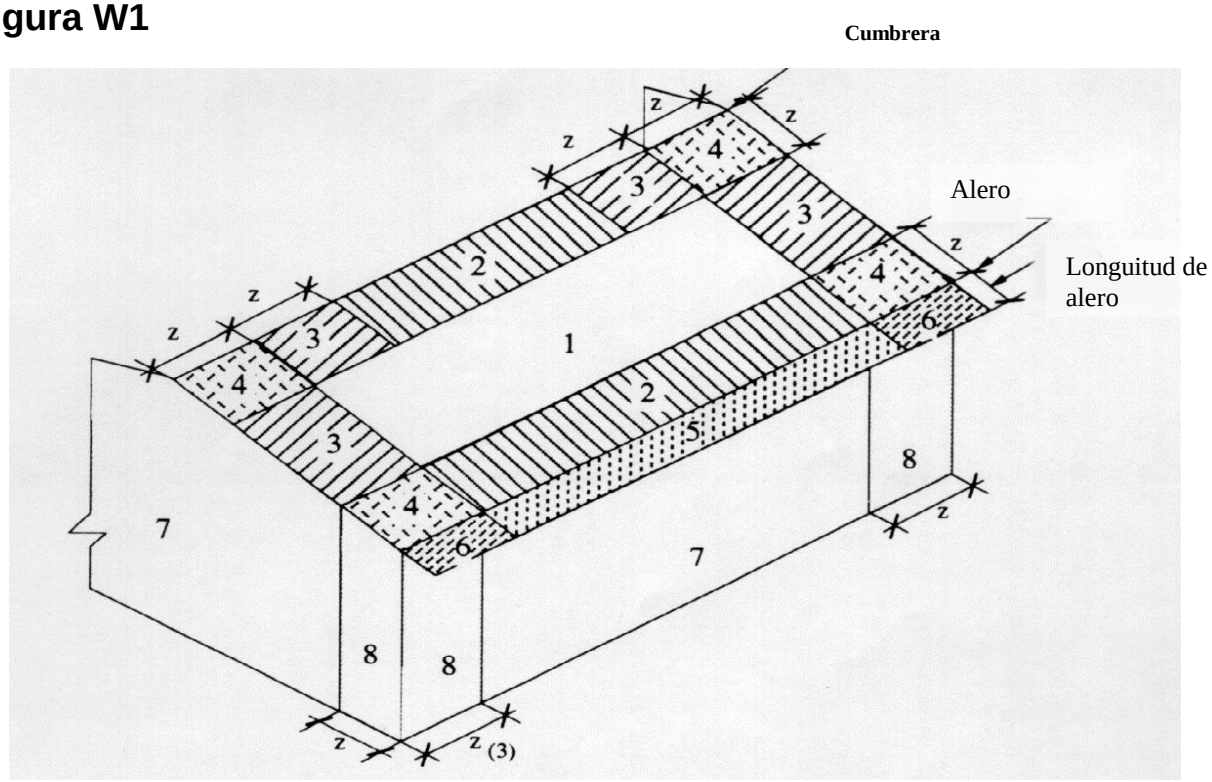
ZONA	ÁREA	CARGAS POR VIENTO DE LA FIG. W3	CARGAS TOTALES
1	2.2 (2.1)	- 113.2	5.13
2	2.2 (0.9)	- 123.4	2.40
3	0.9 (1.2)2	- 184.5	3.91
4	0.9 (1.8)2	- 184.5	5.86
	12.0 m2		17.30

Carga uniforme por viento = 17.3 / 12.0 = 1.44 kPa = 147 kg/m^2

La carga por viento recomendada en la tabla para el componente es de 147 kg/m^2 (1.44 kPa). Como se puede ver en la tabla, se incluye la sobrecarga para el pórtico y el volado (1.44 x 1.5) = 2.16 kPa (220 kg/m^2).

Cargas por viento. Las cargas de viento que se muestran en la figura W1 son para que los elementos componentes cumplan con el National Building Code de Canadá (1990), para el caso de una construcción de un piso con muros campana.

Figura W1



Cargas de viento para componentes (k/m^2) (1) (2)
National Building Code de Canadá, 1990

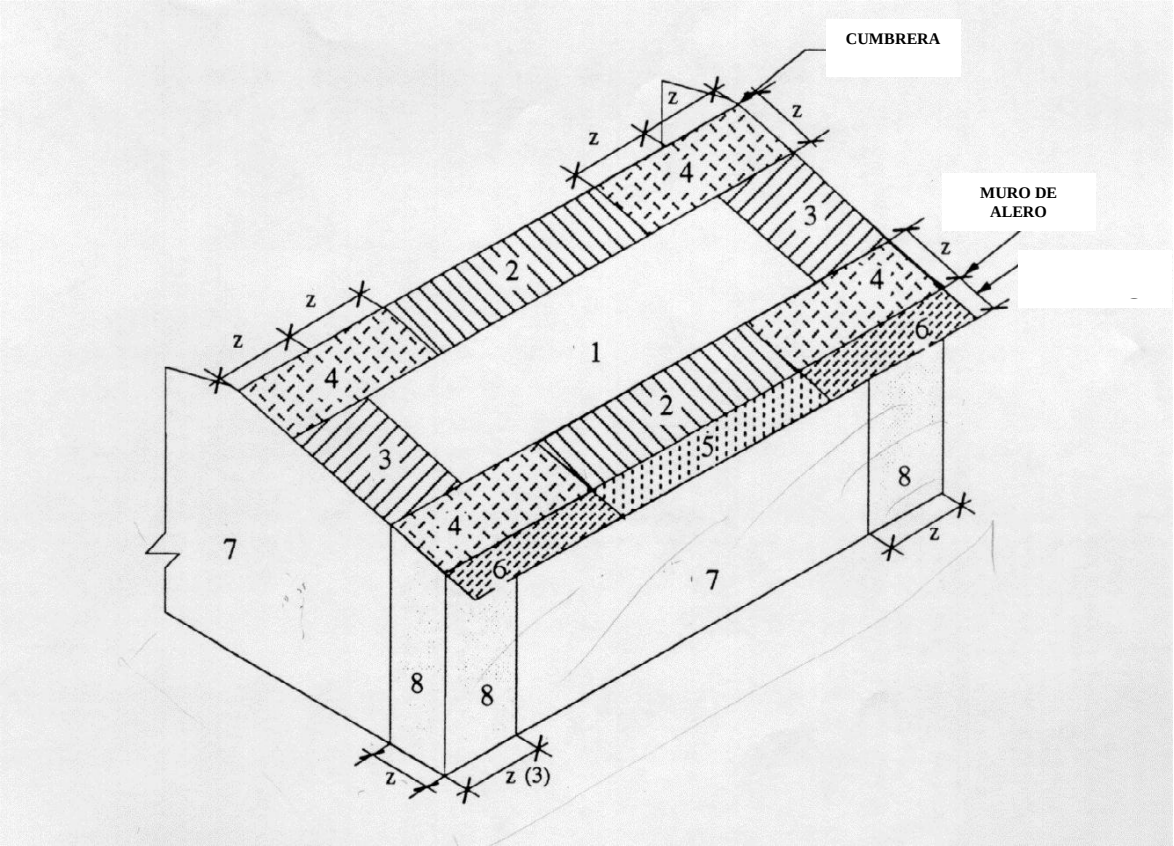
COMPONENTE	ZONA	Presión de diseño para un período de retorno de 30 años 49 kg/m^2	59 kg/m^2
Techo	1	+22.5 / -66.3	+26.5 / -79.5
	2	+22.5 / -70.3	+26.5 / -85.7
	3	+22.5 / -114.0	+26.5 / -138.7
	4	+22.5 / -114.0	+26.5 / -138.7
Alero Volado	5	+83.6 / -132.5	+0.99 / -154.0
	6	+83.6/ -176.4	+0.99 / -213.1
Muros	7	+79.5 / -70.4	+0.94 / -85.7
	8	+79.5 / -74.4	+0.94 / -90.8

(1) + significa que la presión empuja sobre la superficie
(2) - significa que la presión jala a la superficie

(3) Z Es el menor valor de: 1) 10% de la mínima dimensión horizontal; 2) 40% de la altura media, pero no menor a 1 m ó el 4% de la menor dimensión horizontal (por ejemplo, en una construcción de 8x13m, Z = 1m)

Cargas por viento. Las cargas calculadas para cumplir con la revisión de 1992 del Standard Building Code (1991), se muestran en la figura W2 para los componentes de una construcción con muros campana

Figura W2



Cargas de viento para los componentes (kg/m²) (1) (2)
Standard Building Code (1991), revisión 1992

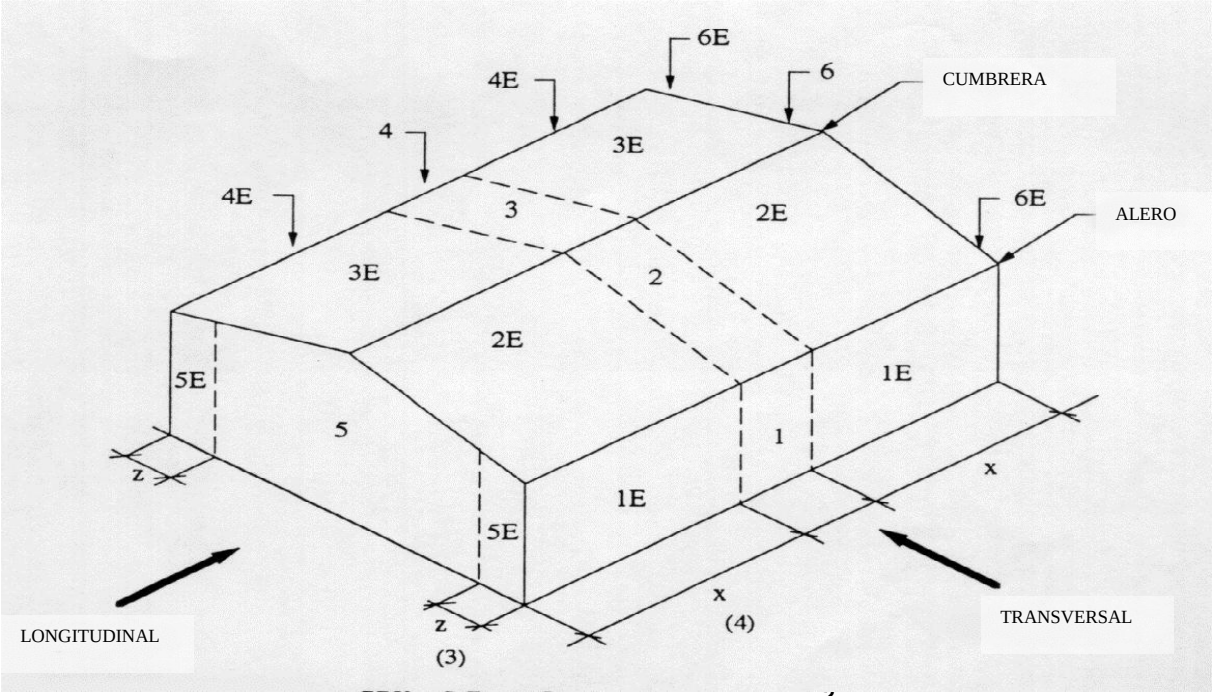
COMPONENTE	ZONA	Presión de diseño para un período de retorno de 50 años 63.2 kg/m² (128 kph)	103 kg/m² (160 kph)	142 kg/m² (193 kph)
Techo	1	+31.6 / -69.3	+51.0 / -113.2	+70.4 / -156.0
	2	+31.6 / -76.5	+51.0 / -123.4	+70.4 / -170.3
	3	+31.6 / -114.0	+51.0 / -184.5	+70.4 / -254.9
	4	+31.6 / -114.0	+51.0 / -184.5	+70.4 / -254.9
Alero Volado	5	+31.6 / -108.1	+51.0 / -174.4	+70.4 / -240.7
	6	+31.6 / -139.7	+51.0 / -225.4	+70.4 / -311.0
Muros	7	+76.5 / -76.5	+123.4 / -123.4	+170.3 / -170.3
	8	+76.5 / -0.81	+123.4 / -133.6	+170.3 / -1.80

(1) + significa que la presión que empuja sobre la superficie
(2) - significa que la presión jala a la superficie

(3) Z Es el menor valor de: 1) 10% de la mínima dimensión horizontal; 2) 40% de la altura media, pero no menor a 0.9 m ó el 4% de la menor dimensión horizontal (por ejemplo, en una construcción de 8x13m, Z = 1m)

Cargas por viento. Las cargas calculadas para cumplir con el National Building Code de Canadá (1990) se muestran en la figura W3 para el caso de la construcción en conjunto (miembros estructurales primarios), aunque solo para el caso de construcción tipo de un nivel con muros campana

Figura W3



Cargas de viento para el edificio (kg/m^2) (1) (2)
National Building Code de Canadá, 1990

DIRECCIÓN DEL VIENTO	SUPERFICIE	ZONA	Presión de diseño para un período de retorno de 30 años 48.9 kg/m^2	59.1 kg/m^2
Transversal	Muro de Barlovento	1 1E	+39.8 +60.2	+47.9 +72.4
	Techo de Barlovento	2 2E	+57.1 -87.7	-171.3 -106.1
	Techo de Sotavento	3 3E	-35.7 -52.0	-43.8 -63.2
	Muro de Sotavento	4 4E	-30.6 -45.9	-37.7 -55.1
Longitudinal	Muro de Barlovento	5 5E	+32.6 +51.0	+39.8 +61.2
	Mero de Sotavento	6 6E	-24.5 -35.7	-29.6 -0.42

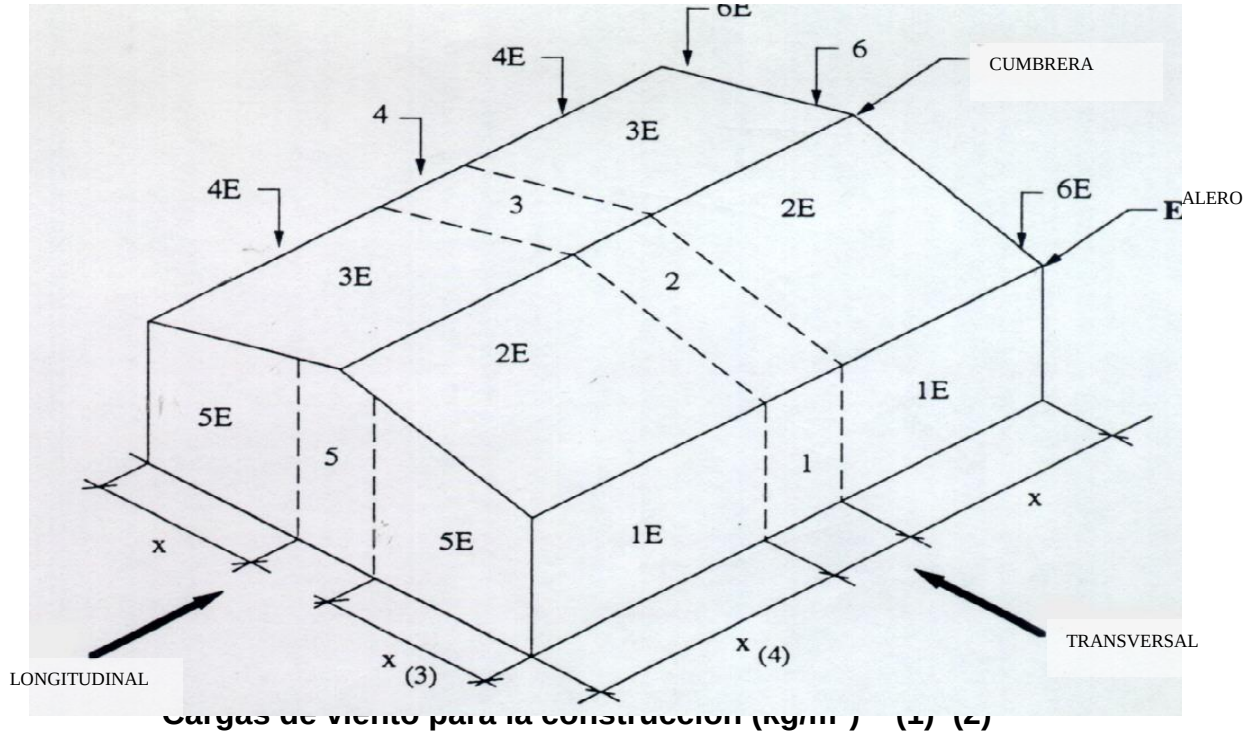
(1) + significa que la presión que empuja sobre la superficie
(2) - significa que la presión jala a la superficie

(3) Z Es el menor valor de: 1) 10% de la mínima dimensión horizontal; 2) 40% de la altura media, pero no menor a 1 m ó el 4% de la menor dimensión horizontal (por ejemplo, en una construcción de 8x13m, Z = 1m)

(4) y El mayor valor entre 6m ó 2Z (por ejemplo y = 6m para una construcción de 8x12 m)

Cargas por viento. Las cargas calculadas para cumplir con la revisión de 1992 del Standard Building Code (1991), se muestran en la figura W4 para el caso de una construcción con muros campana de un nivel.

Figura W4



Cargas de viento para la construcción (kg/m²) (1) (2)
Standard Building Code (1991), revisión 1992

DIRECCIÓN DEL VIENTO		ZONA	Presión de diseño para un período de retorno de 50 años 63 kg/m² (128 kph)		103 kg/m² (160 kph)		142 kg/m² (193 kph)	
Transversal		Muro de Barlovento	1 1E	+25.5 +44.9	+51.0 +69.3	+40.8 +71.4		
		Techo de Barlovento	2 2E	-63.2 -88.7	-37.7 -63.2	-103.0 -143.8		
		Techo de Sotavento	3 3E	-47.9 -63.2	-22.4 -37.7	-76.5 -103.0		
		Muro de Sotavento	4 4E	-44.9 -60.2	-19.4 -34.7	-71.4 -97.9		
	Longitudinal	Muro de Barlovento	5 5E	+16.3 +31.6	+40.8 +57.1	+25.5 +51.0		
		Muro de Sotavento	6 6E	-34.7 -44.9	-9.2 -19.4	-56.1 -71.4		

(1) + significa que la presión que empuja sobre la superficie
(2) - significa que la presión jala a la superficie

(3) Z Es el menor valor de: 1) 10% de la mínima dimensión horizontal; 2) 40% de la altura media, pero no menor a 0.9 m ó el 4% de la menor dimensión horizontal (por ejemplo, en una construcción de 8x13m, Z = 1m)

S E C C I Ó N 4

- Royalloy (Unidades métricas)
- Royalloy (Unidades inglesas)

- Panel Conector
- Panel Conector con Perforaciones
- Panel
- Panel con Perforaciones
- Rigidizador de Acero
- Inserto de Aluminio
- Inserto de Acero

Royalloy. Royalloy es un material compuesto rígido con base polímero, que ha sido específicamente diseñado para tener una serie de propiedades únicas que son necesarias para cumplir con las demandas del Royal Building System.

Valores típicos de las propiedades (1) Unidades métricas

PROPIEDAD	UNIDADES	MÉTODO DE PRUEBA	Royalloy BX	Royalloy PL
FÍSICA				
Peso específico		ASTM D-792	1.47	1.47
Temperatura de ablandamiento (carga de 18.6 kg/cm^2)	ºC	ASTM D-648	75.0	76.7
Coeficiente de expansión lineal	cm / cm / ºC	ASTM D-696	5.8×10^{-5}	5.2×10^{-5}
Contracción (82 ºC)	%	ASTM D-3679	1.25	0.75
Contenido de ceniza	%	ASTM D-2291	14	17.5
MECÁNICA				
Resistencia ala tensión	kg/cm^2	ASTM D-638	432.4	431.3
Módulo de tensión	kg/cm^2	ASTM D-638	31560.2	32274.0
Resistencia a flexión	kg/cm^2	ASTM D-790	749.5	742.4
Módulo de flexión	kg/cm^2	ASTM D-790	31978.3	35435.1
Dureza (prueba Rockwell)		ASTM D-785	106	104
Dureza (prueba Shore D)		ASTM D-2240	79	78
Ikg/cm^{2}cto IZOD	J / m	ASTM D-256	96.1	90.7
Ikg/cm^{2}cto al goteo (procedimiento A)	J / m	ASTM D-4226	4895	2047
Ikg/cm^{2}cto al goteo (procedimiento B)	J / m	ASTM D-4226	4895	2047
INTEMPERISMO				
Intemperismo acelerado (UV-2000 h)		ASTM G-53		
Cambio de color	Max. ΔYI	ASTM D-1925	-5.5	0.68
	Max. LH	ASTM D-1435	5.2	0.01
	Max. aH	ASTM D-1435	-0.02	-0.18
	Max. bH	ASTM D-2244	-2.01	0.46
Ikg/cm^{2}cto al goteo	J / m	ASTM D-4226	5518	1825
(procedimiento A)	% de Retención		113	89
PROPAGACIÓN AL FUEGO				
Propagación de flama		ASTM E-84-91a (2)	<25 Clase A	<25 Clase A
		ULC S102.2	24	24
Desprendimiento de humo		ASTM E-84-91a (2)	<207 Clase A	<207 Clase A
		ULC S102.2	155	155
Velocidad de quemado	mm / 10 s	ASTM D-635	9	9
Cubierta de techo		ASTM E-108	Clase A	Clase A
Techo con aislamiento		CAN4 S124-M85	Clase B	Clase B

(1) Valores reportados por el National Research Council of Canada, Reporte # 12536-R
(2) Estos valores son solo para materiales que usan el polímero Royalloy LS

Royalloy. Royalloy es un material compuesto rígido con base polímero, que ha sido específicamente diseñado para tener una serie de propiedades únicas que son necesarias para cumplir con las demandas del Royal Building System.

Valores típicos de las propiedades (1)

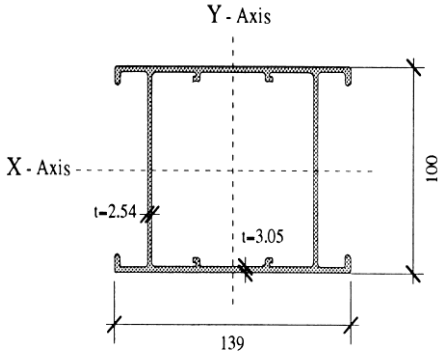
Unidades inglesas

PROPIEDAD	UNIDADES	MÉTODO DE PRUEBA	Royalloy BX	Royalloy PL
FÍSICA				
Peso específico		ASTM D-792	1.47	1.47
Temperatura de ablandamiento (carga de 264 psi)	ºF	ASTM D-648	167	170
Coeficiente de expansión lineal	in / in / ºF	ASTM D-696	3.2×10^{-5}	2.9×10^{-5}
Contracción (180 ºF)	%	ASTM D-3679	1.25	0.75
Contenido de ceniza	%	ASTM D-2291	14	17.5
MECÁNICA				
Resistencia ala tensión	psi	ASTM D-638	6150	6130
Módulo de tensión	psi	ASTM D-638	448900	459000
Resistencia a flexión	psi	ASTM D-790	10660	10560
Módulo de flexión	psi	ASTM D-790	454800	504000
Dureza (prueba Rockwell)		ASTM D-785	106	104
Dureza (prueba Shore D)		ASTM D-2240	79	78
Ikg/cm^{2}cto IZOD	ft lb / in	ASTM D-256	1.8	1.7
Ikg/cm^{2}cto al goteo (procedimiento A)	in lb / mil	ASTM D-4226	1.1	0.46
Ikg/cm^{2}cto al goteo (procedimiento B)	in lb / mil	ASTM D-4226	1.1	0.46
INTEMPERISMO				
Intemperismo acelerado (UV-2000 h)		ASTM G-53		
Cambio de color	Max. ΔYI	ASTM D-1925	-5.5	0.68
	Max. LH	ASTM D-1435	5.2	0.01
	Max. aH	ASTM D-1435	-0.02	-0.18
	Max. bH	ASTM D-2244	-2.01	0.46
Ikg/cm^{2}cto al goteo (procedimiento A)	in lb / mil	ASTM D-4226	1.24	0.41
	% de Retención		113	89
PROPAGACIÓN AL FUEGO				
Propagación de flama		ASTM E-84-91a (2)	<25 Clase A	<25 Clase A
		ULC S102.2	24	24
Desprendimiento de humo		ASTM E-84-91a (2)	<207 Clase A	<207 Clase A
		ULC S102.2	155	155
Velocidad de quemado	in / 10 s	ASTM D-635	0.35	0.35
Cubierta de techo		ASTM E-108	Clase A	Clase A
Techo con aislamiento		CAN4 S124-M85	Clase B	Clase B

(1) Valores reportados por el National Research Council of Canada, Reporte # 12536-R
(2) Estos valores son solo para materiales que usan el polímero Royalloy LS

Conector. El panel conector es un elemento extruido fabricado con Royalloy BX. El conector sirve para ensamblar los paneles que forman el muro o el techo del Royal Building System.

Sección mm



Valor tipicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR
SECCIÓN			
Peso		kg/m	2.11
RESISTENCIA (3)			
EJE X			
Momento etapa lineal (2)	(Mx lin.)	ton.m	0.090
Momento flexionante máximo (4)	(Mx max.)	ton.m	> 0.133
Cortante máximo (4)	(Vx)	ton	> 0.265
Rigidez elástica	(EIx)	kg/.mm^2	0.622 x 10^9
EJE Y			
Momento etapa lineal (2)	(My lin.)	ton.m	0.113
Momento flexionante máximo (4)	(My max.)	ton.m	> 0.153
Cortante máximo (4)	(Vy)	ton	> 0.306
Rigidez elástica	(EIy)	kg/.mm^2	0.724 x 10^9

(1) Valores reportados por el National Research Council of Canada, Reporte # 12536-R con base en reportes de ensayes de laboratorio

(2) Se recomienda usar como momento de diseño al momento den la etapa lineal para obtener un comportamiento elástico sin deformación permanente plástica o viscoelástica.

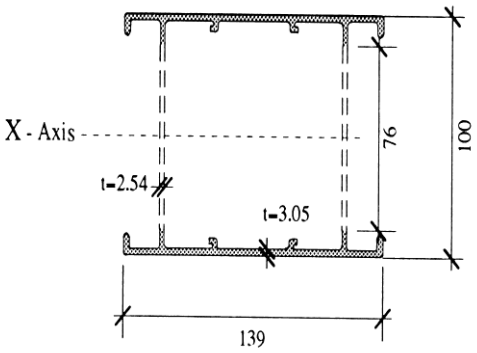
(3) La resistencia y rigidez del techo se ve afectada por cargas de larga duración y por la temperatura. Los valores

indicados deberán multiplicarse por el factor 0.8 para cargas de nieve o cargas vivas, o multiplicar por 0.67 para cargas de viento.

(4) Valor máximo ensayado

Conector con perforaciones. El conector es un elemento extruido fabricado con Royalloy BX. Las almas del conector se perforan con huecos oblicuos de 50 mm x 76 mm espaciados a cada 83.3 mm a centros. El conector sirve para ensamblar los paneles que forman el muro o el techo del Royal Building System.

Sección mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD	UNIDADES	VALOR	
SECCIÓN			
Peso	kg/m	2.11	
RESISTENCIA (3)		ÚLTIMA	RECOMENDADA
EJE X			
Momento de diseño (2) (Mx)	ton.m	0.0449	0.0296
Cortante de diseño (2) (Vx)	ton	0.0887	0.0591
Rigidez elástica (EIx)	kg/.mm^2	0.534 x 10^9	0.534 x 10^9
Momento etapa lineal (5)	ton.m		0.0540
Momento último (6)	ton.m		0.0591
Cortante último (6)	ton		0.1183

(1) Valores obtenidos con base en reportes de ensayes de laboratorio

(2) El valor de diseño es el menor valor correspondiente al de la etapa lineal, o al 50% del valor último

(3) La resistencia y rigidez del techo se ve afectada por cargas de larga duración y por la temperatura. Los valores indicados deberán multiplicarse por el factor 0.8 para cargas de nieve o cargas vivas, o multiplicar por 0.67 para cargas de viento.

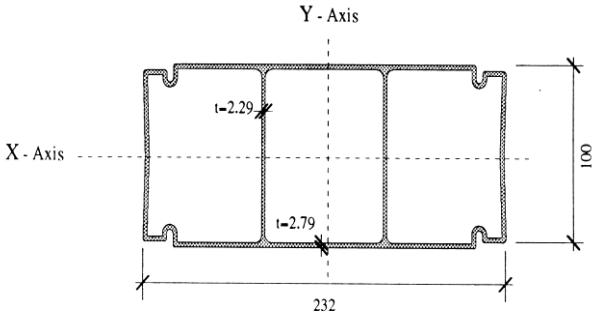
(4) Los valor últimos son los valores recomendados multiplicados por 1.5

(5) El momento en etapa lineal es el máximo momento bajo el cual se tiene un comportamiento totalmente elástico sin deformación permanente plástica o viscoelástica.

(6) Los valores últimos se obtuvieron cuando se pandeó el alma entre los agujeros.

Panel. El panel es un elemento extruido producido con Royalloy PL. El panel se coloca alternadamente con el panel conector para formar los muros y techos en el Royal Building System.

Sección. mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR
SECCIÓN			
Peso		kg/m	2.11
RESISTENCIA (3)			
EJE X			
Momento etapa lineal (2)	(Mx lin.)	ton.m	0.0928
Momento flexionante máximo (4)	(Mx max.)	ton.m	> 0.286
Cortante máximo (4)	(Vx)	ton	> 0.571
Rigidez elástica	(EIx)	$kg/.mm^2$	1.295×10^9
EJE Y			
Momento etapa lineal (2)	(My lin.)	ton.m	0.1940
Momento flexionante máximo (4)	(My max.)	ton.m	> 0.2345
Cortante máximo (4)	(Vy)	ton	> 0.4607
Rigidez elástica	(EIy)	$kg/.mm^2$	4.038×10^9

(1) Valores reportados por el National Research Council of Canada, Reporte # 12536-R con base en reportes de ensayes de laboratorio

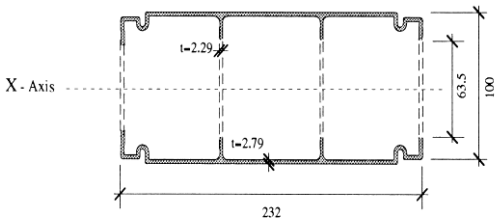
(2) Se recomienda usar como momento de diseño al momento de la etapa lineal para obtener un comportamiento elástico sin deformación permanente plástica o viscoelástica.

(3) La resistencia y rigidez del techo se ve afectada por cargas de larga duración y por la temperatura. Los valores indicados deberán multiplicarse por el factor 0.8 para cargas de nieve o cargas vivas, o multiplicar por 0.67 para cargas de viento.

(4) Valor máximo ensayado

Panel con perforaciones. El panel conector es un elemento extruido fabricado con Royalloy PL. Las almas del panel conector se perforan con huecos oblicuos de 50 mm x 63.5 mm espaciados a cada 83.3 mm a centros. El panel se coloca alternadamente con el panel conector para formar los muros y techos en el Royal Building System.

Sección mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD	UNIDADES	VALOR	
SECCIÓN			
Peso	kg/m	2.94	
RESISTENCIA (3)		ÚLTIMA	RECOMENDADA
EJE X			
Momento de diseño (2) (Mx)	ton.m	0.0816	0.0554
Cortante de diseño (2) (Vx)	ton	0.1621	0.1081
Rigidez elástica (EIx)	kg/.mm^2	0.9616 x 10^9	0.9616 x 10^9
Momento etapa lineal (5)	ton.m		0.0806
Momento último (6)	ton.m		0.1081
Cortante último (6)	ton		0.2152

(1) Valores obtenidos con base en reportes de ensayes de laboratorio

(2) El valor de diseño es el menor valor correspondiente al de la etapa lineal, o al 50% del valor último

(3) La resistencia y rigidez del techo se ve afectada por cargas de larga duración y por la temperatura. Los valores

indicados deberán multiplicarse por el factor 0.8 para cargas de nieve o cargas vivas, o multiplicar por 0.67 para cargas de viento.

(4) Los valor últimos son los valores recomendados multiplicados por 1.5

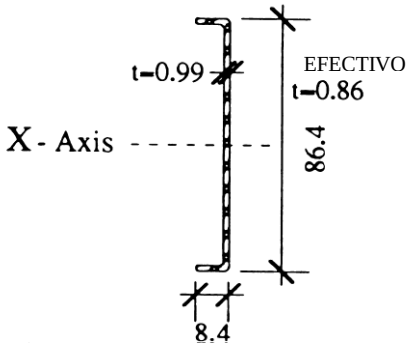
(5) El momento en etapa lineal es el máximo momento bajo el cual se tiene un comportamiento totalmente elástico sin deformación permanente plástica o viscoelástica.

(6) Los valores últimos se obtuvieron cuando se pandeó el alma entre los agujeros.

Rigidizador de acero. El rigidizador de acero es un elemento de acero trabajado en frío, obtenido de lamina galvanizada de 0.99 mm de espesor(calibre 20), que cumple con la norma ASTM A446 Grado A, el recubrimiento cumple con el apartado Z275. El rigidizador de acero se coloca dentro de los paneles para techo del Royal Building System con la finalidad de disminuir las deformaciones a altas temperaturas.

Sección

mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR
MECÁNICAS			
Resistencia última a tensión	(Tu)	kg/cm^2	3161
Esfuerzo de fluencia	(fy)	kg/cm^2	2345
Módulo de elasticidad	(E)	kg/cm^2	2070×10^3
SECCIÓN			
Área gruesa	(Ag)	mm^2	98.6
Módulo de sección efectivo	(Sx)	mm^3	1.56×10^3
Momento de inercia efectivo	(Ix)	mm^4	0.067×10^6
Peso		kg / m	0.79
RESISTENCIA (2)			
Momento máximo especificado	(Mx)	ton.m	0.0214
Cortante máximo especificado	(Vx)	ton	0.462
Aplastamiento máximo en el apoyo	(Bb)	ton	0.0724
Rigidez elástica	(EIx)	$kg/.mm^2$	1.387×10^9

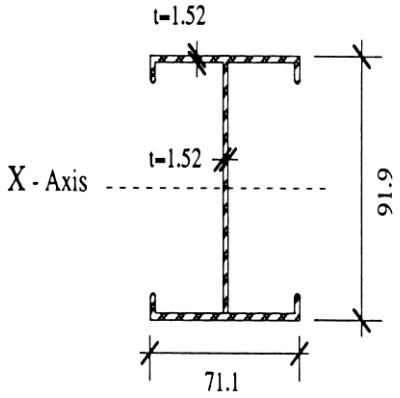
(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Steel Structural Members).

(2) Los valor recomendados se obtuvieron dividiendo entre 1.5 los valores calculados con el criterio de estados límite.

Inserto de aluminio. El inserto de aluminio es un elemento extruido de aluminio fabricado con aleación 6005 con templado T6. El inserto de aluminio se coloca dentro de los paneles de techo para incrementar la resistencia del Royal Building System para cargas mayores y/o claros más grandes.

Sección

mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR
MECÁNICAS			
Resistencia última a tensión	(Tu)	kg/cm^2	2957
Esfuerzo de fluencia	(fy)	kg/cm^2	2651
Módulo de elasticidad	(E)	kg/cm^2	714×10^3
SECCIÓN			
Área gruesa	(Ag)	mm^2	395
Módulo de sección efectivo	(Sx)	mm^3	13.55×10^3
Momento de inercia efectivo	(Ix)	mm^4	0.604×10^6
Peso		kg / m	1.08
RESISTENCIA			
Momento máximo especificado (2)	(Mx)	ton.m	0.1530
Cortante máximo especificado (2)	(Vx)	ton	0.9116
Rigidez elástica	(EIx)	$kg/.mm^2$	4.313×10^9

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN3 - S157 - M83 (Strength Design of Aluminum).
(2) Los valor recomendados se obtuvieron dividiendo entre 1.5 los valores calculados con el criterio de estados límite.

Inserto de acero para techo Royal. Esta sección tiene el mismo momento permisible que la sección I de aluminio con f'y = 2650 kg/cm².
Por tener un módulo de elasticidad (E) mayor, la selección será menos deformable.

(EI) Acero= 9.20×10^{7} kg/cm²

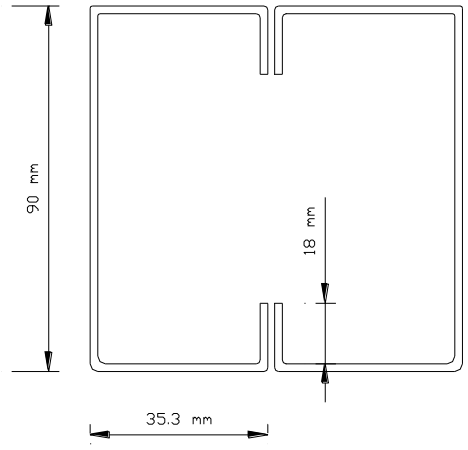


Lámina calibre
20 t= 0.912

Peso aproximado 2.9 kg/m

SECCIÓN 5. COMPONENTES

∫ **Ensamble de Techos**

- Ensamble de techo tipo S33-C
- Ensamble de techo tipo S33-C
- Ensamble de techo tipo S33-C
- Ensamble de techo tipo S33-C
- Ensamble de techo tipo I 100-C
- Ensamble de techo tipo I 100-C
- Ensamble de techo tipo I 100-C
- Ensamble de techo tipo I 100-C
- Ensamble de techo tipo I 100-C
- Ensamble de techo tipo Inserto

∫ **Viga de Techos**

- Viga de techo (RSB)
- Viga de techo (RSB)
- Viga de techo (RSB)
- Viga de techo (RSB)
- Viga de techo (RSB)
- Viga de techo (RXB)
- Viga de techo (RXB)
- Viga de techo (RXB)
- Viga de techo (RXB)
- Viga de techo (RXB)
- Viga de techo (RXB)
- Viga de techo (RXB)
- Anclaje de la viga de techo
- Viga de techo sección I de acero

∫ **Anclaje del Techo en Muros y Pórticos**

- Anclaje del techo en un muro alero
- Anclaje del techo en un muro intermedio
- Anclaje del techo en un muro intermedio
- Anclaje del techo en un muro de cumbrera
- Anclaje del techo en un muro de cumbrera
- Anclaje del techo en un muro campana
- Anclaje del techo en un muro campana
- Anclaje del techo en una viga intermedia
- Anclaje del techo en una viga intermedia
- Anclaje del techo en una viga de cumbrera
- Anclaje del techo en una viga de cumbrera
- Anclaje del techo en una viga de pórtico con alero
- Anclaje del techo en una viga de pórtico con alero
- Anclaje del techo en una viga de pórtico intermedia
- Anclaje del techo en una viga de pórtico en cumbrera

∫ **Ensamble de Muro**

- Ensamble de muro con perforaciones

∫ **Dintel de Concreto**

- Dintel de concreto
- Dintel de concreto

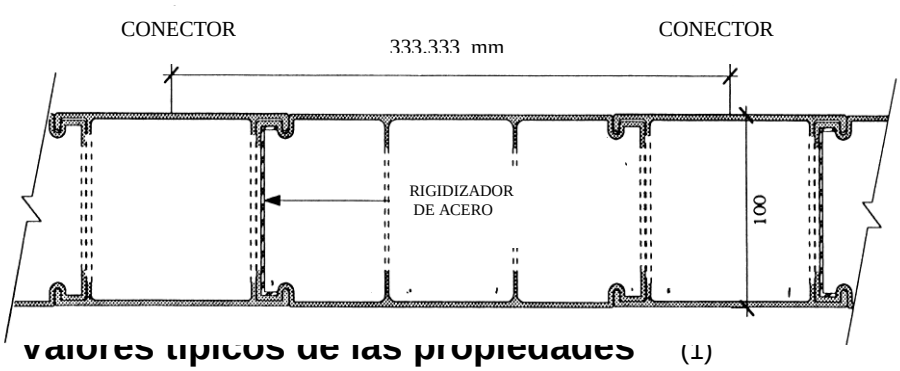
∫ **Columnas**

∫ **Cimentación Corrida**

- Zapatas

Ensamble de techo tipo S33-C. El ensamble de techo tipo S33-C se hace uniendo los paneles conectores y los paneles para techo y reforzándolos con un rigidizador de acero a cada 333 mm a centros, y rellenando los paneles con material aislante. Este ensamble tipo S33-C se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System.

Sección mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDADES			UNIDADES	VALOR	
SECCIÓN					
Peso			kg / m / m	20.7	
RESISTENCIA (2) (3)				**Último** (4)	**Especificado**
Momento de diseño (5)	(Mx lin.)	LL	ton * m / m	0.2162	0.1438
		WL	ton * m / m	0.1978	0.1315
Cortante de diseño (5)	(Vx)	LL	ton / m	0.7311	0.4874
		WL	ton / m	0.6659	0.4436
Rigidez elástica	(EIx)	LL	kg/mm^2 / m	6.485×10^9	6.485×10^9
		WL	kg/ mm^2 / m	5.894×10^9	5.894×10^9

(1) Valores calculados proporcionalmente a su rigidez elástica de los elementos individuales con base en distintos reportes de laboratorio y para cumplir con la norma CSA Standard CAN3-S157 - M89 (Cold Formed Steel Structural Members)

(2) La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ven afectadas por la duración de la carga y la temperatura. Los valores para esos miembros fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(3) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(4) Los valores últimos son los valores especificados multiplicados por 1.50

(5) Los valores representan la capacidad de diseño del rigidizador de acero.

Ensamble de techo tipo S33-C. El ensamble de techo tipo S33-C se hace uniendo los paneles conectores y los paneles para techo y reforzándolos con un rigidizador de acero a cada 333 mm a centros, y rellenando los paneles con material aislante. Este ensamble tipo S33-C se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System.
La Tabla siguiente indica las cargas uniformes máximas recomendadas para el ensamble de techo tipo S33-C del sistema Royal Building System.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO S33-C

Cargas Uniformes Máximas Especificadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			**Resistencia en etapa lineal**	**Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento**		
				L / 240	**L / 180**	**L / 90** (7)
Volado del alero (8)	500	LL	≥ 1020	≥ 1020	≥ 1020	
		WL	680	680 (9)	680 (9)	
	1000	LL	257	257 (9)	257 (9)	
		WL	185	174	188 (9)	
Condición de un solo claro (8)	1667	LL	410	410 (9)	410 (9)	410 (9)
		WL	408	408 (9)	408 (9)	408 (9)
	2000	LL	272	271	272 (9)	272 (9)
		WL	290	261	290 (9)	290 (9)
	2333	LL	191	169	191 (9)	191 (9)
		WL	219	173	219 (9)	219 (9)
	2667	LL	138	112	138 (9)	138 (9)
		WL	173	124	157 (9)	157 (9)
	3000	LL	102	79	102 (9)	102 (9)
		WL	143	96	143 (9)	143 (9)
Dos o mas claros iguales	1667/1667	LL	397	397 (9)	397 (9)	397 (9)
		WL	397	397 (9)	397 (9)	397 (9)
	2000/2000	LL	264	264 (9)	264 (9)	264 (9)
		WL	282	282 (9)	282 (9)	282 (9)
	2333/2333	LL	186	186 (9)	186 (9)	186 (9)
		WL	215	215 (9)	215 (9)	215 (9)
	2667/2667	LL	135	135 (9)	135 (9)	135 (9)

	WL		170	170	(9)	170	(9)	170	(9)
	3000/3000	LL	100	100	(9)	100	(9)	100	(9)
	WL		141	141	(9)	141	(9)	141	(9)

(1) Valores calculados proporcionalmente a su rigidez elástica de los elementos individuales con base en distintos reportes de laboratorio y para cumplir con la norma CSA Standard CAN3-S157 - M89 (Cold Formed Steel Structural Members). La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por La duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(2) Se incluye el peso propio del techo (29.6 kg/m^2)

(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas

(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.
(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.
(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.
(8) Las cargas por viento se incrementaron 50% en el volado del alero. La deformación del alero varía según el claro adyacente. Las deformaciones indicadas suponen un claro adyacente igual al doble del volado
(9) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

Ensamble de techo tipo S33-C. El ensamble de techo tipo S33-C se hace uniendo los paneles conectores y los paneles para techo y reforzándolos con un rigidizador de acero a cada 333 mm a centros, y rellenando los paneles con material aislante. Este ensamble tipo S33-C se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System. La Tabla siguiente indica las cargas uniformes máximas recomendadas para el ensamble de techo tipo S33-C del sistema Royal Building System.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO S33-C

Cargas Uniformes Máximas Especificadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			Resistencia en etapa lineal	Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento		
				L / 240	L / 180	L / 90 (7)
Dos ó mas claros desiguales	2000/1333	LL	350	350 (8)	350 (8)	350 (8)
		WL	356	356 (8)	356 (8)	356 (8)
	2000/1667	LL	312	312 (8)	312 (8)	312 (8)
		WL	324	324 (8)	324 (8)	324 (8)
	2333/1333	LL	256	256 (8)	256 (8)	256 (8)
		WL	275	275	275 (8)	275 (8)
	2333/1667	LL	242	242 (8)	242 (8)	242 (8)
		WL	263	263 (8)	263 (8)	263 (8)
	2333/2000	LL	216	216 (8)	216 (8)	216 (8)
		WL	241	241 (8)	241 (8)	241 (8)
	2667/1333	LL	190	188	190 (8)	190 (8)
		WL	218	193	218 (8)	218 (8)
	2667/1667	LL	185	185 (8)	185 (8)	185 (8)
		WL	214	193	214 (8)	214 (8)
	2667/2000	LL	172	172 (8)	172 (8)	172 (8)
		WL	204	204	204 (8)	204 (8)
	2667/2333	LL	155	155 (8)	155 (8)	155 (8)
		WL	189	189 (8)	189 (8)	189 (8)
	3000/1333	LL	142	134	142 (8)	142 (8)
		WL	177	145	177 (8)	177 (8)
	3000/1667	LL	142	131	142 (8)	142 (8)
		WL	177	143	177 (8)	177 (8)
	3000/2000	LL	137	130	137 (8)	137 (8)
		WL	172	144	172 (8)	172 (8)
	3000/2333	LL	126	126 (8)	126 (8)	126 (8)
		WL	164	148	164 (8)	164 (8)
	3000/2667	LL	114	114 (8)	114 (8)	114 (8)
		WL	153	153 (8)	153 (8)	153 (8)

(1) Valores calculados proporcionalmente a su rigidez elástica de los elementos individuales con base en distintos reportes de laboratorio y para cumplir con la norma CSA Standard CAN3-S157 - M89 (Cold Formed Steel Structural Members). La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por La duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(2) Se incluye el peso propio del techo (29.6 kg/m^2)

(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas

(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.

(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.

(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.

(8) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

Ensamble de techo tipo S33-C. El ensamble de techo tipo S33-C se hace uniendo los paneles conectores y los paneles para techo y reforzándolos con un rigidizador de acero a cada 333 mm a centros, y rellenando los paneles con material aislante. Este ensamble tipo S33-C se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System.

La Tabla siguiente indica las cargas uniformes máximas recomendadas para el ensamble de techo tipo S33-C del sistema Royal Building System.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO S33-C

Cargas Uniformes Máximas Especificadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			Resistencia en etapa lineal	Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento						
				L / 240		L / 180		L / 90	(7)
Pórtico de un solo claro (8)	1667	LL	410	410	(9)	410	(9)	410	(9)
		WL	272	272	(9)	272	(9)	272	(9)
	2000	LL	272	271		272	(9)	272	(9)
		WL	193	174		193	(9)	193	(9)
	2333	LL	191	169		191	(9)	191	(9)
		WL	146	115		146	(9)	146	(9)
	2667	LL	138	112		138	(9)	138	(9)
		WL	115	84		115	(9)	115	(9)
	3000	LL	102	79		102	(9)	102	(9)
		WL	95	64		95	(9)	95	(9)
Pórtico con dos claros (8)	1667/1667	LL	397	397	(9)	397	(9)	397	(9)
		WL	264	264	(9)	264	(9)	264	(9)
	2000/2000	LL	264	264	(9)	264	(9)	264	(9)
		WL	187	187	(9)	187	(9)	187	(9)
	2333/2333	LL	186	186	(9)	186	(9)	186	(9)
		WL	143	143	(9)	143	(9)	143	(9)
	2667/2667	LL	135	135	(9)	135	(9)	135	(9)
		WL	114	114	(9)	114	(9)	114	(9)
	3000/3000	LL	100	100	(9)	100	(9)	100	(9)
		WL	94	94	(9)	94	(9)	94	(9)

(1) Valores calculados proporcionalmente a su rigidez elástica de los elementos individuales con base en distintos reportes de laboratorio y para cumplir con la norma CSA Standard CAN3-S157 - M89 (Cold Formed Steel Structural Members). La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por la duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(2) Se incluye el peso propio del techo (29.6 kg/m^2)

(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas

(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.

(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.

(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.

(8) Las cargas por viento se incrementaron por un factor igual a 1.5 en el área del pórtico

(9) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

Ensamble de techo tipo S33-C. El ensamble de techo tipo S33-C se hace uniendo los paneles conectores y los paneles para techo y reforzándolos con un rigidizador de acero a cada 333 mm a centros, y rellenando los paneles con material aislante. Este ensamble tipo S33-C se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System. La Tabla siguiente indica las cargas uniformes máximas recomendadas para el ensamble de techo tipo S33-C del sistema Royal Building System.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO S33-C

Cargas Uniformes Máximas Especificadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			Resistencia en etapa lineal	Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento							
				L / 240		L / 180		L / 90	(7)
Dos ó mas claros desiguales (8)	2000/1333	LL	350	350	(9)	350	(9)	350	(9)
		WL	238	238	(9)	238	(9)	238	(9)
	2000/1667	LL	312	3312	(9)	312	(9)	312	(9)
		WL	216	216	(9)	216	(9)	216	(9)
	2333/1333	LL	256	256	(9)	256	(9)	256	(9)
		WL	184	183		184	(9)	184	(9)
	2333/1667	LL	242	242	(9)	242	(9)	242	(9)
		WL	175	175	(9)	175	(9)	175	(9)
	2333/2000	LL	216	216	(9)	216	(9)	216	(9)
		WL	160	160	(9)	160	(9)	160	(9)
	2667/1333	LL	190	192		190	(9)	190	(9)
		WL	145	128		145	(9)	145	(9)
	2667/1667	LL	185	185	(9)	185	(9)	185	(9)
		WL	143	128		143	(9)	143	(9)
	2667/2000	LL	172	172	(9)	172	(9)	172	(9)
		WL	136	132		136	(9)	136	(9)
	2667/2333	LL	155	155	(9)	155	(9)	155	(9)
		WL	125	125	(9)	125	(9)	125	(9)
	3000/1333	LL	142	134		142	(9)	142	(9)
		WL	118	97		118	(9)	118	(9)
	3000/1667	LL	142	131		142	(9)	142	(9)
		WL	118	96		118	(9)	118	(9)
	3000/2000	LL	137	130		137	(9)	137	(9)
		WL	115	96		115	(9)	115	(9)
	3000/2333	LL	126	126	(9)	126	(9)	126	(9)
		WL	109	98		109	(9)	109	(9)
	3000/2667	LL	114	114	(9)	114	(9)	114	(9)
		WL	102	102	(9)	102	(9)	102	(9)

(1) Valores calculados proporcionalmente a su rigidez elástica de los elementos individuales con base en distintos reportes de laboratorio y para cumplir con la norma CSA Standard CAN3-S157 - M89 (Cold Formed Steel Structural Members). La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por la duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(2) Se incluye el peso propio del techo (29.6 kg/m^2)

(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas

(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.

(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.

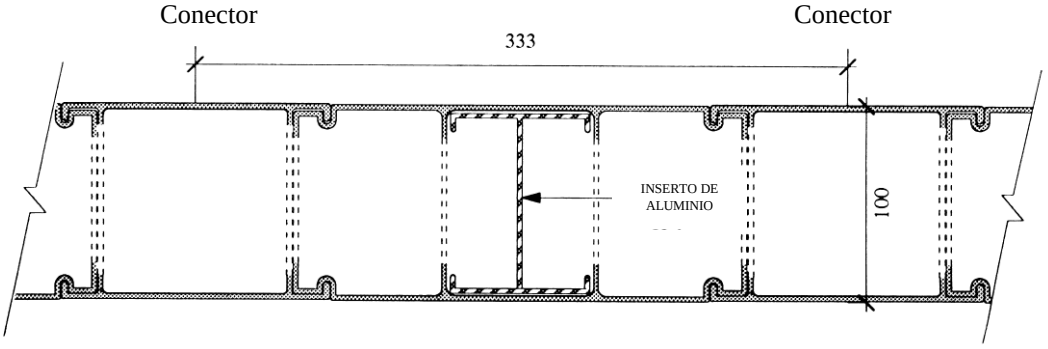
(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.

(8) Las cargas por viento se incrementaron por un factor igual a 1.5 en el área del pórtico

(9) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

Ensamble de techo tipo I 100-C. El ensamble de techo tipo I 100-C se hace uniendo los paneles conectores perforados y los paneles para techo perforados, reforzándolos con un inserto de aluminio a cada 1000 mm a centros. Este ensamble tipo I 100-C se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System y se emplea cuando se desea incrementar la capacidad de carga y/o usar claros mas grandes..

Sección mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDADES			UNIDADES	VALOR	
SECCIÓN					
Peso			kg / m / m	15.3	
RESISTENCIA (2) (3)				**Último** (4)	**Especificado**
Momento de diseño (5)	(Mx lin.)	LL	ton * m / m	0.4211	0.2804
		WL	ton * m / m	0.3936	0.2600
Cortante de diseño (6)	(Vx)	LL	ton / m	1.3124	0.8749
		WL	ton / m	1.2145	0.8097
Rigidez elástica	(EIx)	LL	kg/mm^2 / m	7.9028 x 10^9	7.9028x 10^9
		WL	kg/ mm^2 / m	7.3216 x 10^9	7.3216x 10^9

(1) Valores calculados proporcionalmente a la rigidez elástica de los elementos individuales con base en distintos reportes de laboratorio y en la norma CSA Standard CAN3-S157 - M83 (Strength Design of Aluminum). Structural Members)

(2) La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ven afectadas por la duración de la carga y la temperatura. Los valores para esos miembros fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(3) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(4) Los valores últimos son los valores especificados multiplicados por 1.50

(5) Los valores representan la capacidad de diseño del inserto de aluminio.

(6) Los valores representan la capacidad de diseño del panel conector

Ensamble de techo tipo I 100-C. El ensamble de techo tipo I 100-C se hace uniendo los paneles conectores perforados y los paneles para techo perforados, reforzándolos con un inserto de aluminio a cada

1000 mm a centros. Este ensamble tipo I 100-C se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System y se emplea cuando se desea incrementar la capacidad de carga y/o usar claros mas grandes..

La Tabla siguiente indica las cargas uniformes máximas recomendadas para el ensamble de techo tipo I del sistema Royal Building System.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO I 100-C

Cargas Uniformes Máximas Especificadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			**Resistencia en etapa lineal**	**Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento**		
				L / 240	**L / 180**	**L / 90** (7)
Volado del alero (8)	500	LL	≥ 1020	≥ 1020 (9)	≥ 1020 (9)	
		WL	≥ 1020	≥ 1020 (9)	≥ 1020 (9)	
	1000	LL	530	331	442	
		WL	346	212	275	
Condición de un solo claro (8)	1667	LL	828	580	774	828 (9)
		WL	778	535	704	778 (9)
	2000	LL	560	331	442	560 (9)
		WL	544	317	414	544 (9)
	2333	LL	400	206	275	400 (9)
		WL	405	209	268	405 (9)
	2667	LL	297	137	183	297 (9)
		WL	315	148	188	315 (9)
	3000	LL	227	96	127	227 (9)
		WL	254	112	140	251
Dos o mas claros iguales	1667/1667	LL	801	801 (9)	801 (9)	801 (9)
		WL	756	756 (9)	756 (9)	756 (9)
	2000/2000	LL	545	545 (9)	545 (9)	545 (9)
		WL	531	531 (9)	531 (9)	531 (9)
	2333/2333	LL	391	358	391 (9)	391 (9)
		WL	397	386	397 (9)	397 (9)
	2667/2667	LL	291	239	291 (9)	291 (9)
		WL	309	267	309 (9)	309 (9)
	3000/3000	LL	223	167	223 (9)	223 (9)
		WL	250	196	250 (9)	250 (9)

(1) Valores calculados proporcionalmente a la rigidez elástica de los elementos individuales con base en distintos reportes de laboratorio y en la norma CSA Standard CAN3-S157 - M83 (Strength Design of Aluminum). Structural Members). La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por la duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(2) Se incluye el peso propio del techo (29.6 kg/m^2)

(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas

(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.

(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.

(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.

(8) Las cargas por viento se incrementaron 50% en el volado del alero. La deformación del alero varía según el claro adyacente. Las deformaciones indicadas suponen un claro adyacente igual al doble del volado

(9) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

Ensamble de techo tipo I 100-C. El ensamble de techo tipo I 100-C se hace uniendo los paneles conectores perforados y los paneles para techo perforados, reforzándolos con un inserto de aluminio a cada 1000 mm a centros. Este ensamble tipo I 100-C se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System y se emplea cuando se desea incrementar la capacidad de carga y/o usar claros mas grandes. La Tabla siguiente indica las cargas uniformes máximas recomendadas para el ensamble de techo tipo I 100-C del sistema Royal Building System.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO I 100-C

Cargas Uniformes Máximas Especificadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			Resistencia en etapa lineal	Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento		
				L / 240	L / 180	L / 90 (7)
Dos ó mas claros desiguales	2000/1333	LL	711	537	711 (8)	711 (8)
		WL	675	518	675 (8)	675 (8)
	2000/1667	LL	638	545	638 (8)	638 (8)
		WL	613	544	613 (8)	613 (8)
	2333/1333	LL	528	340	453	528 (8)
		WL	516	333	434	516 (8)
	2333/1667	LL	500	337	450	500 (8)
		WL	492	339	442	492 (8)
	2333/2000	LL	450	343	450 (8)	450 (8)
		WL	449	355	449 (8)	449 (8)
	2667/1333	LL	397	229	306	397 (8)
		WL	403	232	301	403 (8)
	2667/1667	LL	390	225	300	390 (8)
		WL	396	232	300	396 (8)
	2667/2000	LL	366	225	300	366 (8)
		WL	374	238	307	374 (8)
	2667/2333	LL	330	229	306	330 (8)
		WL	344	249	321	344 (8)
	3000/1333	LL	306	163	217	306 (8)
		WL	322	173	221	322 (8)
	3000/1667	LL	306	159	212	306 (8)
		WL	322	171	218	322 (8)
	3000/2000	LL	296	157	210	296 (8)
		WL	314	172	220	314 (8)
	3000/2333	LL	276	158	211	276 (8)
		WL	297	176	225	297 (8)
	3000/2667	LL	251	161	215	251 (8)
		WL	274	184	234	274 (8)

(1) Valores calculados proporcionalmente a la rigidez elástica de los elementos individuales con base en distintos reportes de laboratorio y en la norma CSA Standard CAN3-S157 - M83 (Strength Design of Aluminum

Structural Members). La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por La duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(2) Se incluye el peso propio del techo (29.6 kg/m^2)

(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas

(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.

(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.

(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.

(8) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

Ensamble de techo tipo I 100-C. El ensamble de techo tipo I 100-C se hace uniendo los paneles conectores perforados y los paneles para techo perforados, reforzándolos con un inserto de aluminio a cada 1000 mm a centros. Este ensamble tipo I 100-C se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System y se emplea cuando se desea incrementar la capacidad de carga y/o usar claros mas grandes..

La Tabla siguiente indica las cargas uniformes máximas recomendadas para el ensamble de techo tipo I 100-C del sistema Royal Building System.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO I 100-C

Cargas Uniformes Máximas Especificadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			Resistencia en etapa lineal	Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento		
				L / 240	L / 180	L / 90 (7)
Pórtico de un solo claro (8)	1667	LL	828	580	774	828 (9)
		WL	519	357	469	519 (9)
	2000	LL	560	331	442	560 (9)
		WL	363	212	275	363 (9)
	2333	LL	400	206	275	400 (9)
		WL	269	139	179	269 (9)
	2667	LL	297	137	183	297 (9)
		WL	210	99	125	210 (9)
	3000	LL	227	96	127	227 (9)
		WL	169	74	93	169
Pórtico con dos claros (8)	1667/1667	LL	801	801 (9)	801 (9)	801 (9)
		WL	504	504 (9)	504 (9)	504 (9)
	2000/2000	LL	545	545 (9)	545 (9)	545 (9)
		WL	354	354 (9)	354 (9)	354 (9)
	2333/2333	LL	391	358	391 (9)	391 (9)
		WL	264	258	264 (9)	264 (9)
	2667/2667	LL	291	239	291 (9)	291 (9)
		WL	206	178	206 (9)	206 (9)
	3000/3000	LL	223	167	223 (9)	223 (9)
		WL	166	131	166 (9)	166 (9)

(1) Valores calculados proporcionalmente a la rigidez elástica de los elementos individuales con base en distintos reportes de laboratorio y en la norma CSA Standard CAN3-S157 - M83 (Strength Design of Aluminum). Structural Members). La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por La duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(2) Se incluye el peso propio del techo (29.6 kg/m^2)

(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas

(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.

(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.

(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.

(8) Las cargas por viento se incrementaron por un factor igual a 1.5 en el área del pórtico

(9) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

Ensamble de techo tipo I 100-C. El ensamble de techo tipo I 100-C se hace uniendo los paneles conectores perforados y los paneles para techo perforados, reforzándolos con un inserto de aluminio a cada 1000 mm a centros. Este ensamble tipo I 100-C se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System y se emplea cuando se desea incrementar la capacidad de carga y/o usar claros mas grandes. La Tabla siguiente indica las cargas uniformes máximas recomendadas para el ensamble de techo tipo I 100-C del sistema Royal Building System.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO I 100-C

Cargas Uniformes Máximas Especificadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			Resistencia en etapa lineal	Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento		
				L / 240	L / 180	L / 90 (7)
Dos ó mas claros desiguales (8)	2000/1333	LL	711	537	711 (9)	711 (9)
		WL	451	346	451 (9)	451 (9)
	2000/1667	LL	638	545	638 (9)	638 (9)
		WL	409	363	409 (9)	409 (9)
	2333/1333	LL	528	340	453	528 (9)
		WL	344	222	290	344 (9)
	2333/1667	LL	500	337	450	500 (9)
		WL	327	225	295	327 (9)
	2333/2000	LL	450	343	450 (9)	450 (9)
		WL	299	237	299 (9)	299 (9)
	2667/1333	LL	398	229	306	398 (9)
		WL	268	155	201	268 (9)
	2667/1667	LL	390	225	300	390 (9)
		WL	264	155	200	264 (9)
	2667/2000	LL	366	225	300	366 (9)
		WL	250	158	205	250 (9)
	2667/2333	LL	330	229	306	330 (9)
		WL	229	165	214	229 (9)
	3000/1333	LL	306	163	217	306 (9)
		WL	215	115	147	215 (9)
	3000/1667	LL	306	159	212	306 (9)
		WL	215	114	146	215 (9)
	3000/2000	LL	296	157	210	296 (9)
		WL	209	114	157	209 (9)
	3000/2333	LL	276	158	211	276 (9)
		WL	198	117	150	198 (9)
	3000/2667	LL	251	161	215	251 (9)
		WL	183	122	157	183 (9)

(1) Valores calculados proporcionalmente a la rigidez elástica de los elementos individuales con base en distintos reportes de laboratorio y en la norma CSA Standard CAN3-S157 - M83 (Strength Design of Aluminum). Structural Members). La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por La duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(2) Se incluye el peso propio del techo (29.6 kg/m^2)

(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas

(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.

(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.

(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.

(8) Las cargas por viento se incrementaron por un factor igual a 1.5 en el área del pórtico

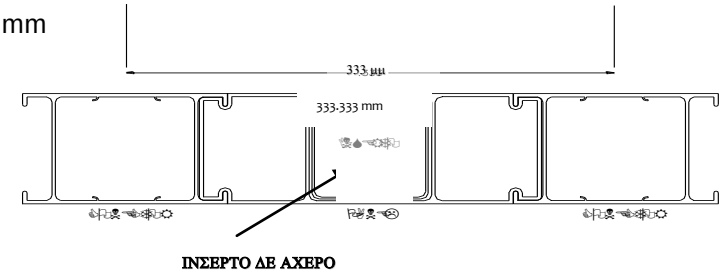
(9) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO INSERTO DE ACERO

Ensamble de techo tipo inserto de acero. El ensamble de techo tipo inserto de acero se hace uniendo los paneles conectores y los paneles para techo y reforzándolos con un rigidizador de acero a cada 1000 mm a centros, y rellenando los paneles con material aislante. Este ensamble tipo inserto de acero se apoya en los muros o vigas para formar el techo del sistema Royal Building System.

Sección

mm



Inserto

Especificaciones:

(EI) Acero= 9.20 x 10 kg/cm²

Lámina calibre 20 t= 0.912

Peso aproximado 2.9 kg/m

Cargas Uniformes Máximas Recomendadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			Resistencia en etapa lineal	Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento		
				L / 240	L / 180	L / 90 (7)
Volado del alero (8)	500	LL	≥ 1020	≥ 1020 (9)	≥ 1020 (9)	
		WL	≥ 1020	≥ 1020 (9)	≥ 1020 (9)	
	1000	LL	585	556	585 (9)	
		WL	380	362	380 (9)	
Condición de un solo claro (8)	1667	LL	919	919 (9)	918 (9)	919 (9)
		WL	850	850 (9)	850 (9)	850 (9)
	2000	LL	618	556	618 (9)	618 (9)
		WL	598	543	598 (9)	598 (9)
	2333	LL	438	347	438 (9)	438 (9)
		WL	448	355	437	448 (9)
	2667	LL	323	230	307	323 (9)
		WL	351	250	304	351 (9)
	3000	LL	244	161	214	244 (9)
		WL	285	187	225	285 (9)
	3333	LL	189	117	155	189 (9)
		WL	240	148	175	240 (9)
	3667	LL	147	87	116	147 (9)
		WL	205	121	142	221 (9)
	4000	LL	116	67	89	116 (9)
		WL	179	103	119	179 (9)
Dos o más claros iguales	1667/1667	LL	919	919 (9)	919 (9)	919 (9)
		WL	850	850 (9)	850 (9)	850 (9)
	2000/2000	LL	618	618 (9)	618 (9)	618 (9)
		WL	598	598 (9)	598 (9)	598 (9)
	2333/2333	LL	438	438 (9)	438 (9)	438 (9)
		WL	448	448 (9)	448 (9)	448 (9)
	2667/2667	LL	323	323 (9)	323 (9)	323 (9)
		WL	351	339	351 (9)	351 (9)
	3000/3000	LL	244	230	244 (9)	244 (9)

	WL	285	249	285 (9)	285 (9)
	3333/3333 LL	189	167	189 (9)	189 (9)
	WL	240	192	232	240 (9)
	3667/3667 LL	147	125	147 (9)	147 (9)
	WL	205	155	184	205 (9)
	4000/4000 LL	116	96	116 (9)	116 (9)
	WL	179	129	151	179 (9)

(1) Valores calculados proporcionalmente a la rigidez elástica de los elementos individuales. La resistencia y rigidez de los paneles normales y

los paneles conectores se ve afectada por la duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para
cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(2) Se incluye el peso propio del techo (32.0 kg/m^2)

(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas

(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.

(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.

(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.

(8) Las cargas por viento se incrementaron 50% en el volado del alero. La deformación del alero varía según el claro adyacente. Las deformaciones indicadas suponen un claro adyacente igual al doble del volado

(9) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO INSERTO DE ACERO

Cargas Uniformes Máximas Recomendadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)		**Resistencia en etapa lineal**	**Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento**		
			L / 240	**L / 180**	**L / 90** (7)
	2000/1333 LL	822	822 (8)	822 (8)	822 (8)
	WL	826	826 (8)	826 (8)	826 (8)
	2000/1667 LL	795	795 (8)	795 (8)	795 (8)
	WL	802	802 (8)	802 (8)	802 (8)
	2333/1333 LL	605	605 (8)	605 (8)	605 (8)
	WL	633	574	633 (8)	633 (8)
	2333/1667 LL	585	585 (8)	585 (8)	585 (8)
	WL	615	574	615 (8)	615 (8)
	2333/2000 LL	568	568 (8)	568 (8)	568 (8)

	WL	600	587	600 (8)	600 (8)
Dos ó mas claros desiguales	2667/1333 LL	460	423	460 (8)	460 (8)
	WL	504	385	504 (8)	504 (8)
	2667/1667 LL	445	426	445 (8)	445 (8)
	WL	490	390	490 (8)	490 (8)
	2667/2000 LL	432	430	432 (8)	432 (8)
	WL	479	395	479 (8)	479 (8)
	2667/2333 LL	422	422 (8)	422 (8)	422 (8)
	WL	470	403	470 (8)	470 (8)
	3000/1333 LL	360	297	360 (8)	360 (8)
	WL	415	272	362	415 (8)
	3000/1667 LL	348	298	348 (8)	348 (8)
	WL	404	273	363	322 (8)
	3000/2000 LL	338	301	338 (8)	338 (8)
	WL	395	276	367	395 (8)
	3000/2333 LL	329	305	329 (8)	329 (8)
	WL	388	280	372	388 (8)
	3000/2667 LL	322	311	322 (8)	322 (8)
	WL	381	285	379	381 (8)
	3333/1333 LL	286	216	286	286 (8)
	WL	349	200	265	349 (8)
	3333/1667 LL	277	216	277 (8)	277 (8)
	WL	340	200	265	340 (8)
	3333/2000 LL	269	217	269 (8)	267 (8)
	WL	330	201	266	330 (8)
	3333/2333 LL	262	220	262 (8)	262 (8)
	WL	328	203	269	328 (8)
	3333/2667 LL	256	223	256 (8)	256 (8)
	WL	320	206	273	320 (8)
	3333/3000 LL	251	227	251 (8)	251 (8)
	WL	318	209	277	318 (8)
	3667/1333 LL	231	163	218	231 (8)
	WL	300	152	201	300 (8)
	3667/1667 LL	223	163	217	223 (8)
	WL	290	151	200	290 (8)
	3667/2000 LL	217	163	217	217 (8)
	WL	280	151	201	280 (8)
	3667/2333 LL	211	164	211 (8)	211 (8)
	WL	280	152	202	280 (8)

Dos ó Más Claros desiguales	3667/2667	LL	206	166	206	(8)	206	(8)
		WL	278	154	204		278	(8)
	3667/3000	LL	202	168	202	(8)	202	(8)
		WL	270	156	207		270	(8)
	3667/3333	LL	198	171	198	(8)	198	(8)
		WL	270	159	210		270	(8)
	4000/1333	LL	189	126	168		189	(8)
		WL	260	118	156		260	(8)
	4000/1667	LL	182	125	167		182	(8)
		WL	257	117	155		257	(8)
	4000/2000	LL	177	125	167		177	(8)
		WL	250	117	155		250	(8)
	4000/2333	LL	172	126	168		172	(8)
		WL	248	118	156		248	(8)
	4000/2667	LL	168	127	168		168	(8)
		WL	244	119	154		244	(8)
	4000/3000	LL	164	128	164	(8)	164	(8)
		WL	240	120	159		240	(8)
	4000/3333	LL	161	130	161	(8)	161	(8)
		WL	235	121	160		235	(8)
	4000/3667	LL	158	132	158	(8)	158	(8)
		WL	235	82	109		215	

(1) Valores calculados proporcionalmente a la rigidez elástica de los elementos. La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por la duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.

(2) Se incluye el peso propio del techo (29.6 kg/m^2)

(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas

(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.

(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.

(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.

(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.

(8) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO INSERTO DE ACERO

Cargas Uniformes Máximas Recomendadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			Resistencia en etapa lineal	Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento		
				L / 240	L / 180	L / 90 (7)
Pórtico de un solo claro (8)	1667	LL	919	919 (9)	919 (9)	919 (9)
		WL	567	567 (9)	567 (9)	567 (9)
	2000	LL	618	556	618 (9)	618 (9)
		WL	399	362	399 (9)	399 (9)
	2333	LL	438	347	438	438 (9)
		WL	299	236	291	299 (9)
	2667	LL	323	230	307	323 (9)
		WL	234	167	203	234 (9)
	3000	LL	244	161	214	244 (9)
		WL	190	125	150	190
	3333	LL	189	117	155	189 (9)
		WL	159	98	117	159
	3667	LL	147	87	116	147 (9)
		WL	136	81	94	136 (9)
	4000	LL	116	67	89	116 (9)
		WL	119	69	79	119 (9)
Pórtico con dos claros (8)	1667/1667	LL	919	919 (9)	919 (9)	919 (9)
		WL	567	567 (9)	567 (9)	567 (9)
	2000/2000	LL	618	618 (9)	618 (9)	618 (9)
		WL	399	399 (9)	399 (9)	399 (9)
	2333/2333	LL	438	438 (9)	438 (9)	438 (9)
		WL	299	299 (9)	299 (9)	299 (9)
	2667/2667	LL	323	323 (9)	323 (9)	323 (9)
		WL	234	226	234 (9)	234 (9)
	3000/3000	LL	244	230	244 (9)	244 (9)
		WL	190	166	190 (9)	190 (9)
	3333/3333	LL	189	167	189 (9)	189 (9)
		WL	159	128	159 (9)	159 (9)
	3667/3667	LL	147	125	147 (9)	147 (9)
		WL	136	103	123	136 (9)
	4000/4000	LL	116	96	128 (9)	128 (9)
		WL	119	86	101	119 (9)

(1) Valores calculados proporcionalmente a la rigidez elástica de los elementos individuales. La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por la duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.
(2) Se incluye el peso propio del techo (32.0 kg/m^2)
(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas
(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.
(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.
(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.
(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.
(8) Las cargas por viento se incrementaron por un factor igual a 1.5 en el área del pórtico
(9) Los valores son regidos por la resistencia de diseño.

ENSAMBLE DE TECHO TIPO INSERTO DE ACERO

Cargas Uniformes Máximas Recomendadas, en kg/m^2 (1) (2)

CLARO mm (3) (4) (5) (6)			Resistencia en etapa lineal	Deformación permisible por cargas vivas o cargas de viento		
				L / 240	L / 180	L / 90 (7)
Pórtico Dos ó mas claros desiguales	2000/1333	LL	822	822 (8)	822 (8)	822 (8)
		WL	551	551 (8)	551 (8)	551 (8)
	2000/1667	LL	795	795 (8)	795 (8)	795 (8)
		WL	535	535 (8)	535 (8)	535 (8)
	2333/1333	LL	605	605 (8)	605 (8)	605 (8)
		WL	398	383	398 (8)	398 (8)
	2333/1667	LL	585	585 (8)	585 (8)	585 (8)
		WL	410	391	410 (8)	410 (8)
	2333/2000	LL	568	568 (8)	568 (8)	568 (8)
		WL	400	400 (8)	400 (8)	400 (8)
	2667/1333	LL	460	423	460 (8)	460 (8)
		WL	282	258	282 (8)	282 (8)
	2667/1667	LL	445	426	445 (8)	445 (8)
		WL	308	260	308 (8)	308 (8)
	2667/2000	LL	432	430	432 (8)	432 (8)
		WL	320	265	320 (8)	320 (8)
	2667/2333	LL	422	422 (8)	422 (8)	422 (8)
		WL	313	269	313 (8)	313 (8)
	3000/1333	LL	360	297	360 (8)	360 (8)
		WL	207	182	207 (8)	207 (8)
	3000/1667	LL	348	298	348 (8)	348 (8)

			225	182	225	(8)	225	(8)
		WL						
	3000/2000	LL	338	301	338	(8)	338	(8)
			244	184	244		395	(8)
		WL						
	3000/2333	LL	329	305	329	(8)	329	(8)
			258	187	248		258	(8)
		WL						
	3000/2667	LL	322	311	322	(8)	322	(8)
			254	190	253		254	(8)
		WL						
	3333/1333	LL	286	216	286		286	(8)
		WL	155	133	155		155	(8)
	3333/1667	LL	277	216	277	(8)	277	(8)
		WL	169	133	169	(8)	169	(8)
	3333/2000	LL	269	217	269	(8)	267	(8)
		WL	182	134	178		182	(8)
	3333/2333	LL	262	220	262	(8)	262	(8)
		WL	196	135	179		196	(8)
	3333/2667	LL	256	223	256	(8)	256	(8)
		WL	209	137	182		209	(8)
	3333/3000	LL	251	227	251	(8)	251	(8)
		WL	212	139	185		212	(8)
Pórtico Dos ó mas claros desiguales	3667/1333	LL	231	163	218		231	(8)
		WL	118	101	118	(8)	118	(8)
	3667/1667	LL	223	163	217		223	(8)
		WL	128	101	128	(8)	128	(8)
	3667/2000	LL	217	163	217		217	(8)
		WL	139	101	134		139	(8)
	3667/2333	LL	211	164	211	(8)	211	(8)
		WL	149	102	135		149	(8)
	3667/2667	LL	206	166	206	(8)	206	(8)
		WL	159	103	136		159	(8)
	3667/3000	LL	202	168	202	(8)	202	(8)
		WL	169	104	138		169	(8)
	3667/3333	LL	198	171	198	(8)	198	(8)
		WL	179	106	140		179	(8)
	4000/1333	LL	189	126	168		189	(8)
		WL	91	79	91	(8)	91	(8)
	4000/1667	LL	182	125	167		182	(8)
		WL	99	78	99	(8)	99	(8)
	4000/2000	LL	177	125	167		177	(8)
		WL	107	78	103		107	(8)
	4000/2333	LL	172	126	168		172	(8)
		WL	115	78	104		115	(8)

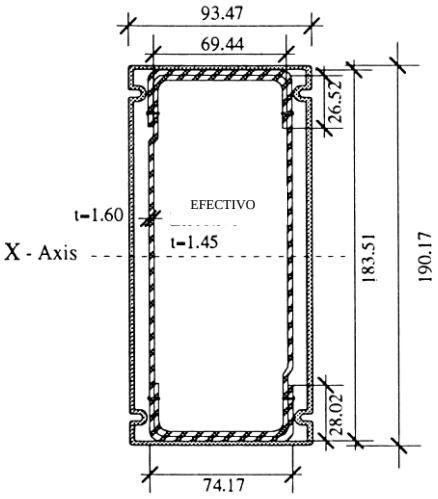
	4000/2667	LL	168	127	168		168	(8)
		WL	122	79	105		122	(8)
	4000/3000	LL	164	128	164	(8)	164	(8)
		WL	130	80	106		130	(8)
	4000/3333	LL	161	130	161	(8)	161	(8)
		WL	138	81	107		138	(8)
	4000/3667	LL	158	132	158	(8)	158	(8)
		WL	146	82	109		146	(8)

(1) Valores calculados proporcionalmente a la rigidez elástica de los elementos individuales. La resistencia y rigidez de los paneles normales y los paneles conectores se ve afectada por la duración de la carga y la temperatura, por lo que esos valores fueron multiplicados por 0.8 para cargas vivas y cargas de nieve, y por un factor de 0.67 para cargas de viento.
(2) Se incluye el peso propio del techo (32.0 kg/m^2)
(3) El claro para el techo es la dimensión horizontal centro a centro de muros o vigas
(4) LL representa que es para carga viva o de nieve, y WL para carga por viento promedio en el techo.
(5) Las cargas vivas o de nieve se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 50% en el resto.
(6) Las cargas por viento se aplican en el 100% del techo o 100 % en una parte y 75% en el resto.
(7) Se sugiere que la deformación máxima sea L/90. Usar l/180 ó L/240 cuando así lo permitan las autoridades correspondientes, o si se aplica un plafón para cubrir el techo.
(8) Las cargas por viento se incrementaron por un factor igual a 1.5 en el área del pórtico
(9) Los valores son regidos por la resistencia de diseño

Viga Royal estándar para techo (RSB). La viga Royal estándar para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminado en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 16 (1.6 mm), galvanizada en caliente y que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga Royal estándar se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles de techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System.).

Sección

mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR	
MECÁNICA				
Resistencia última a tensión	(Tu)	kg/cm^2	4568	
Esfuerzo de fluencia	(fy)	kg/cm^2	3518	
Módulo de elasticidad	(E)	kg/cm^2	2070×10^3	
SECCIÓN				
Área total	(Ag)	mm^2	1170	
Módulo de sección efectivo (último)	(Sx)	mm^3	48.66×10^3	
Momento de inercia efectivo (especificado)	(Ix)	mm^4	5.236×10^6	
Peso		kg / m	9.40	
RESISTENCIA			**ÚLTIMA**	**RECOMENDADA(2)**
Momento máximo	(Mx)	ton * m	1.540	1.027
Cortante máximo	(Vx)	ton	3.165	2.110
Aplastamiento máximo en el apoyo (Apoyo del patín inferior)	(Bb)	ton	0.738	0.492
Aplastamiento máximo en el apoyo (Patín inferior y superior dentro de concreto)	(Bc)	ton	1.477	0.984

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members)

(2) Los valores recomendados son los valores de diseño últimos divididos entre 1.5

Viga Royal estándar para techo (RSB). La viga Royal estándar para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminados en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 16 (1.6 mm), galvanizada en caliente y que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga Royal estándar se apoya en los muros y columnas para soportar el panel para techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

La tabla siguiente muestra las cargas uniformes máximas que se recomiendan para las vigas Royal estándar intermedias dentro del sistema Royal Building System.

VIGA ROYAL ESTÁNDAR - INTERMEDIA

Carga uniforme máxima recomendada, kg/m^2 (1) (2) (3)

CLARO mm (4) (5)			**Claro adyacente tributario promedio** mm (6) **1667**	**2000**	**2333**	**2667**	**3000**
3000	(7)	LL	294	241	204	174	153
	(7)	WL	337	284	246	217	195
3333	(7)	LL	262	214	180	154	135
	(7)	WL	304	257	223	197	177
3667	(7)	LL	235	192	161	138	119
	(7)	WL	278	234	204	180	162
4000	(7)	LL	214	174	146	124	107
	(7)	WL	257	216	188	167	150
4333	(8)	LL	189	154	128	109	94
	(8)	WL	232	197	163	152	136
4667	(8)	LL	159	128	107	90	77
	(8)	WL	202	171	149	133	120
5000	(8)	LL	135	109	90		
	(8)	WL	178	151	132		
5333	(8)	LL	116	93			
	(8)	WL	158	135			

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members).
(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2
(3) Para todos los valores indicados, la deflexión de la viga es menor que L/180 del claro
(4) El claro de la viga es la dimensión centro a centro de los paneles conectores en los extremos de la viga.
(5) LL significa carga viva o carga de nieve; WL significa carga promedio por viento

(6) El claro adyacente tributario promedio es el promedio de las dimensiones horizontales de los claros que están a cada lado de la viga
(7) Los valores están limitados por el aplastamiento en el apoyo para el caso de que el patín superior e inferior están dentro del concreto
(8) Los valores están limitados por la capacidad a flexión.

Viga Royal estándar para techo (RSB). La viga Royal estándar para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminados en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 16 (1.6 mm), galvanizada en caliente y que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga estándar Royal se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles para techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

La tabla siguiente muestra las cargas uniformes máximas que se recomiendan para las vigas Royal estándar de cumbrera dentro del sistema Royal Building System.

VIGA ROYAL ESTÁNDAR - CUMBRERA

Carga uniforme máxima recomendada, kg/m^2 (1) (2) (3)

CLARO mm (4) (5)			Claro adyacente tributario promedio mm (6) 1667	2000	2333	2667	3000
3000	(7)	LL	375	308	261	224	197
	(7)	WL	418	351	303	267	240
3333	(7)	LL	334	274	231	200	174
	(7)	WL	377	317	274	241	217
3667	(7)	LL	301	247	208	178	156
	(7)	WL	343	290	251	221	199
4000	(7)	LL	273	223	188	161	141
	(7)	WL	316	266	230	204	183
4333	(8)	LL	242	199	166	143	123
	(8)	WL	285	240	209	185	166
4667	(8)	LL	206	167	140	119	103
	(8)	WL	249	210	182	162	146
5000	(8)	LL	175	142	118	100	86
	(8)	WL	218	185	161	143	128
5333	(8)	LL	151	121	101	85	
	(8)	WL	194	164	144	127	

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members).
(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2
(3) Para todos los valores indicados, la deflexión de la viga es menor que L/180 del claro
(4) El claro de la viga es la dimensión centro a centro de los paneles conectores en los extremos de la viga.
(5) LL significa carga viva o carga de nieve; WL significa carga promedio por viento
(6) El claro adyacente tributario promedio es el promedio de las dimensiones horizontales de los claros que están a cada lado de la viga
(7) Los valores están limitados por el aplastamiento en el apoyo para el caso de que el patín superior e inferior están dentro del concreto
(8) Los valores están limitados por la capacidad a flexión.

Viga Royal estándar para techo (RSB). La viga Royal estándar para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminados en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 16 (1.6 mm), galvanizada en caliente que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga Royal estándar se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles para techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

La tabla siguiente muestra las cargas uniformes máximas que se recomiendan para las vigas Royal estándar usadas como alero de un pórtico, como parte del sistema Royal Building System.

VIGA ROYAL ESTÁNDAR - ALERO DE PÓRTICO

Carga uniforme máxima recomendada, kg/m^2 (1) (2) (3)

CLARO mm (4) (5)			Claro adyacente tributario promedio mm (6)									
			Volado del alero, 500 mm					Volado del alero, 1000 mm				
			1667	2000	2333	2667	3000	1667	2000	2333	2667	3000
3000	(7)	LL	449	402	363	329	302	287	271	255	240	225
	(7)	WL	327	297	270	248	229	217	209	199	188	178
3333	(7)	LL	401	358	323	294	268	256	241	226	212	200
	(7)	WL	296	267	244	224	207	199	190	179	170	161
3667	(7)	LL	361	323	291	264	141	229	216	203	191	178
	(7)	WL	269	244	222	205	187	182	172	164	155	148
4000	(7)	LL	328	294	264	240	218	208	196	184	172	161
	(7)	WL	248	224	205	189	174	167	159	151	144	136
4333	(8)	LL	293	261	234	213	198	185	173	162	152	143
	(8)	WL	223	203	185	170	158	151	141	137	130	123
4667	(8)	LL	248	221	199	179	163	155	146	137	127	119
	(8)	WL	194	175	161	148	138	132	125	119	113	108
5000	(8)	LL	212	189	169	153	139	132	123	115	107	100
	(8)	WL	170	155	142	131	121	116	111	105	100	95
5333	(8)	LL	183	163	146	132	118	112	105	98	92	85
	(8)	WL	151	137	125	116	108	103	99	94	90	85

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members).
(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2
(3) Para todos los valores indicados, la deflexión de la viga es menor que L/180 del claro
(4) El claro de la viga es la dimensión centro a centro de los paneles conectores en los extremos de la viga.
(5) LL significa carga viva o carga de nieve; WL significa carga promedio por viento. Las cargas por viento se incrementaron por el factor 1.5 para considerar el volado del pórtico
(6) El claro adyacente tributario promedio es el promedio de las dimensiones horizontales de los claros que están a cada lado de la viga
(7) Los valores están limitados por el aplastamiento en el apoyo para el caso de que el patín superior e inferior están dentro del concreto
(8) Los valores están limitados por la capacidad a flexión.

Viga Royal estándar para techo (RSB). La viga Royal estándar para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminados en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 16 (1.6 mm), galvanizada en caliente que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga estándar Royal se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles de techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

La tabla siguiente muestra las cargas uniformes máximas que se recomiendan para las vigas Royal estándar usadas como intermedias en la zona del pórtico, como parte del sistema Royal Building System.

VIGA ROYAL ESTÁNDAR - INTERMEDIA EN PÓRTICO

Carga uniforme máxima recomendada, kg/m^2 (1) (2) (3)

CLARO mm (4) (5)			**Claro adyacente tributario promedio** mm (6) **1667**	**2000**	**2333**	**2667**	**3000**
3000	(7)	LL	295	242	204	174	153
	(7)	WL	225	190	164	145	130
3333	(7)	LL	262	214	180	154	135
	(7)	WL	203	171	149	131	118
3667	(7)	LL	235	193	161	138	119
	(7)	WL	185	157	136	120	108
4000	(7)	LL	214	174	146	124	107
	(7)	WL	171	148	125	111	100
4333	(8)	LL	190	154	128	109	94
	(8)	WL	155	130	114	101	91
4667	(8)	LL	159	1.26	107	90	77
	(8)	WL	135	114	100	89	79
5000	(8)	LL	136	109	90		
	(8)	WL	118	101	88		
5333	(8)	LL	116	93			
	(8)	WL	106	90			

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members).
(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2
(3) Para todos los valores indicados, la deflexión de la viga es menor que L/180 del claro
(4) El claro de la viga es la dimensión centro a centro de los paneles conectores en los extremos de la viga.
(5) LL significa carga viva o carga de nieve; WL significa carga promedio por viento
(6) El claro adyacente tributario promedio es el promedio de las dimensiones horizontales de los claros que están a cada lado de la viga
(7) Los valores están limitados por el aplastamiento en el apoyo para el caso de que el patín superior e inferior están dentro del concreto
(8) Los valores están limitados por la capacidad a flexión.

Viga Royal estándar para techo (RSB). La viga Royal estándar para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminados en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 16 (1.6 mm), galvanizada en caliente que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga Royal estándar se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles para techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

La tabla siguiente muestra las cargas uniformes máximas que se recomiendan para las vigas Royal estándar usadas como cumbrera en pórticos, como parte del sistema Royal Building System.

VIGA ROYAL ESTÁNDAR - CUMBRERA DE PÓRTICO

Carga uniforme máxima recomendada, kg/m^2 (1) (2) (3)

CLARO mm (4) (5)			**Claro adyacente tributario promedio** mm (6) **1667**	**2000**	**2333**	**2667**	**3000**
3000	(7)	LL	375	308	261	224	197
	(7)	WL	278	233	202	178	160
3333	(7)	LL	334	274	231	200	174
	(7)	WL	251	211	182	161	145
3667	(7)	LL	301	247	208	178	156
	(7)	WL	229	193	167	148	133
4000	(7)	LL	273	223	189	161	141
	(7)	WL	211	177	154	136	122
4333	(8)	LL	243	199	166	143	123
	(8)	WL	190	161	140	123	111
4667	(8)	LL	206	167	140	119	103
	(8)	WL	165	135	121	108	97
5000	(8)	LL	175	142	118	100	87
	(8)	WL	146	123	107	95	86
5333	(8)	LL	151	121	101	85	
	(8)	WL	130	109	96	85	

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members).

(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2

(3) Para todos los valores indicados, la deflexión de la viga es menor que L/180 del claro

(4) El claro de la viga es la dimensión centro a centro de los paneles conectores en los extremos de la viga.

(5) LL significa carga viva o carga de nieve; WL significa carga promedio por viento

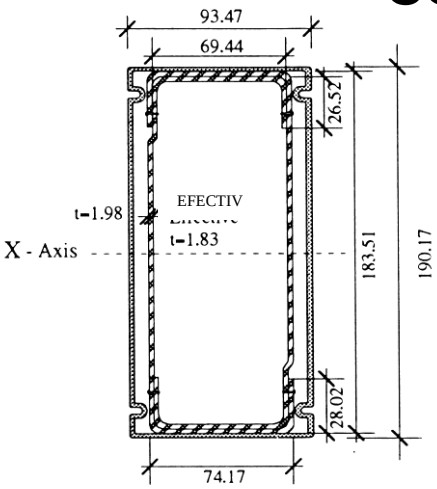
(6) El claro adyacente tributario promedio es el promedio de las dimensiones horizontales de los claros que están a cada lado de la viga

(7) Los valores están limitados por el aplastamiento en el apoyo para el caso de que el patín superior e inferior están dentro del concreto

(8) Los valores están limitados por la capacidad a flexión.

Viga Royal extra resistente para techo(RXB). La viga Royal extra resistente para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminado en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 14 (1.98 mm), galvanizada en caliente que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga extra resistente Royal se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles para techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

Sección mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR	
MECÁNICA				
Resistencia última a tensión	(Tu)	kg/cm^2	4568	
Esfuerzo de fluencia	(fy)	kg/cm^2	3518	
Módulo de elasticidad	(E)	kg/cm^2	2070×10^3	
SECCIÓN				
Área total	(Ag)	mm^2	1440	
Módulo de sección efectivo (último)	(Sx)	mm^3	68.62×10^3	
Momento de inercia efectivo (especificado)	(Ix)	mm^4	6.80×10^6	
Peso		kg / m	11.58	
RESISTENCIA			**ÚLTIMA**	**RECOMENDADA(2)**
Momento máximo	(Mx)	ton * m	2.172	1.448
Cortante máximo	(Vx)	ton	6.494	4.329
Aplastamiento máximo en el apoyo (Apoyo del patín inferior)	(Bb)	ton	0.987	0.658
Aplastamiento máximo en el apoyo (Patín inferior y superior dentro del concreto)	(Bc)	ton	1.668	1.316

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members)

(2) Los valores recomendados son los valores de diseño últimos divididos entre 1.5

Viga Royal extra resistente para techo (RXB). La viga Royal extra resistente para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminado en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 14 (1.98 mm), galvanizada en caliente que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga extra resistente Royal se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles para techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

La tabla siguiente muestra las cargas uniformes máximas que se recomiendan para las vigas Royal extra resistentes intermedias dentro del sistema Royal Building System.

VIGA ROYAL EXTRA RESISTENTE - INTERMEDIA

Carga uniforme máxima recomendada, kg/m^2 (1) (2) (3) (8)

CLARO mm (4) (5)		**Claro adyacente tributario promedio** mm (6) **1667**	**2000**	**2333**	**2667**	**3000**
4000	LL	295 (7)	241 (7)	203 (7)	174 (7)	152 (7)
	WL	335 (7)	283 (7)	246 (7)	217 (7)	195 (7)
4333	LL	269 (7)	220 (7)	185 (7)	159 (7)	139 (7)
	WL	312 (7)	268 (7)	228 (7)	202 (7)	181 (7)
4667	LL	236	192	161	138	119
	WL	278	235	204	180	162
5000	LL	202	164	137	116	101
	WL	244	206	179	159	144
5333	LL	173	141	117	99	86
	WL	216	183	160	142	127
5667	LL	151	121	101	85	
	WL	193 (9)	164	143	127	
6000	LL	1.29	105	87		
	WL	157 (9)	145 (9)	128 (9)		
6333	LL	115	92			
	WL	147 (9)	127 (9)			

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members).
(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2
(3) Para todos los valores indicados, la deflexión de la viga es menor que L/180 del claro
(4) El claro de la viga es la dimensión centro a centro de los paneles conectores en los extremos de la viga.

(5) LL significa carga viva o carga de nieve; WL significa carga promedio por viento
(6) El claro adyacente tributario promedio es el promedio de las dimensiones horizontales de los claros que están a cada lado de la viga
(7) Los valores están limitados por el aplastamiento en el apoyo para el caso de que el patín superior e inferior están dentro del concreto
(8) Los valores están limitados por la capacidad a flexión a menos que se indique otra cosa.
(9) Los valores están limitados por la deflexión.

Viga Royal extra resistente para techo (RXB). La viga Royal extra resistente para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminado en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 14 (1.98 mm), galvanizada en caliente y que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga extra resistente Royal se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles de techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

La tabla siguiente muestra las cargas uniformes máximas que se recomiendan para las vigas Royal extra resistente de cumbrera dentro del sistema Royal Building System.

VIGA ROYAL EXTRA RESISTENTE - CUMBRERA

Carga uniforme máxima recomendada, kg/m^2 (1) (2) (3) (8)

CLARO mm (4) (5)		Claro adyacente tributario promedio mm (6) 1667	2000	2333	2667	3000
4000	LL	374 (7)	308 (7)	260 (7)	224 (7)	197 (7)
	WL	417 (7)	351 (7)	303 (7)	267 (7)	240 (7)
4333	LL	344 (7)	281 (7)	238 (7)	205 (7)	179 (7)
	WL	385 (7)	325 (7)	280 (7)	248 (7)	222 (7)
4667	LL	301	245	208	178	156
	WL	344	289	250	221	199
5000	LL	258	211	177	152	133
	WL	301	254	220	195	174
5333	LL	223	183	153	131	113
	WL	266	224	195	173	156
5667	LL	195	158	132	112	97
	WL	234 (9)	200 (9)	1.83	155	140
6000	LL	171	139	115	97	84
	WL	100	173 (9)	153 (9)	138 (9)	125 (9)
6333	LL	145 (9)	121	100	85	
	WL	175 (9)	152 (9)	135 (9)	121 (9)	

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members).

(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2

(3) Para todos los valores indicados, la deflexión de la viga es menor que L/180 del claro

(4) El claro de la viga es la dimensión centro a centro de los paneles conectores en los extremos de la viga.

(5) LL significa carga viva o carga de nieve; WL significa carga promedio por viento

(6) El claro adyacente tributario promedio es el promedio de las dimensiones horizontales de los claros que están a Cada lado de la viga

(7) Los valores están limitados por el aplastamiento en el apoyo para el caso de que el patín superior e inferior están dentro del concreto

(8) Los valores están limitados por la capacidad a flexión, a menos que se indique otra cosa

(9) Los valores están limitados por la deflexión.

Viga Royal extra resistente para techo (RXB). La viga Royal extra resistente para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminado en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 14 (1.98 mm), galvanizada en caliente que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga extra resistente Royal se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles de techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

La tabla siguiente muestra las cargas uniformes máximas que se recomiendan para las vigas Royal extra resistentes cuando se usan como alero de un pórtico, en el sistema Royal Building System.

VIGA ROYAL EXTRA RESISTENTE - ALERO DE PÓRTICO

Carga uniforme máxima recomendada, kg/m^2 (1) (2) (3) (8)

CLARO mm (4) (5)		Claro adyacente tributario promedio mm (6)									
		Volado del alero, 500 mm					Volado del alero, 1000 mm				
		1667	2000	2333	2667	3000	1667	2000	2333	2667	3000
4000	LL	448 (7)	401 (7)	362 (7)	329 (7)	301 (7)	287 (7)	271 (7)	255 (7)	239 (7)	224 (7)
	WL	327 (7)	296 (7)	270 (7)	248 (7)	229 (7)	220 (7)	209 (7)	198 (7)	188 (7)	178 (7)
4333	LL	411 (7)	368 (7)	331 (7)	302 (7)	275 (7)	263 (7)	248 (7)	232 (7)	218 (7)	205 (7)
	WL	303 (7)	273 (7)	250 (7)	229 (7)	212 (7)	204 (7)	194 (7)	184 (7)	174 (7)	165 (7)
4667	LL	360	322	291	264	241	229	213	203	190	178
	WL	269	244	222	204	189	182	172	164	155	148
5000	LL	310	277	250	226	206	196	185	173	162	152
	WL	236	213	195	179	166	159	152	144	137	130
5333	LL	269	241	216	196	177	169	159	149	139	131
	WL	208	189	172	159	147	141	135	127	121	115
5667	LL	235	210	188	170	154	147	138	128	120	112
	WL	180 (9)	165 (9)	152 (9)	141 (9)	131 (9)	126	120	114	109	103
6000	LL	203 (9)	183 (9)	165	149	135	127	120	112	104	97
	WL	155 (9)	142 (9)	131 (9)	121 (9)	113 (9)	109 (9)	105 (9)	100 (9)	96 (9)	92 (9)
6333	LL	172 (9)	155 (9)	141 (9)	128 (9)	118 (9)	112	105	98	91	85
	WL	135 (9)	123 (9)	114 (9)	106 (9)	99 (9)	96 (9)	92 (9)	88 (9)	85 (9)	81 (9)

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members).
(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2
(3) Para todos los valores indicados, la deflexión de la viga es menor que L/180 del claro
(4) El claro de la viga es la dimensión centro a centro de los paneles conectores en los extremos de la viga.
(5) LL significa carga viva o carga de nieve; WL significa carga promedio por viento. Las cargas por viento se incrementaron por el factor 1.5 para considerar el volado en el pórtico
(6) El claro adyacente tributario promedio es el promedio de las dimensiones horizontales de los claros que están a Cada lado de la viga
(7) Los valores están limitados por el aplastamiento en el apoyo para el caso de que el patín superior e inferior están dentro del concreto
(8) Los valores están limitados por la capacidad a flexión.
(9) Los valores están limitados por la deflexión.

Viga Royal extra resistente para techo (RXB). La viga Royal extra resistente para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminado en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 14 (1.98 mm), galvanizada en caliente que cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga extra resistente Royal se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles de techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

La tabla siguiente muestra las cargas uniformes máximas que se recomiendan para las vigas Royal extra resistentes intermedias usadas en pórticos, dentro del sistema Royal Building System.

VIGA ROYAL EXTRA RESISTENTE - INTERMEDIA EN PÓRTICO

Carga uniforme máxima recomendada, kg/m^2 (1) (2) (3) (8)

CLARO mm (4) (5)		**Claro adyacente tributario promedio** mm (6) **1667**	**2000**	**2333**	**2667**	**3000**
4000	LL	295 (7)	241 (7)	203 (7)	174 (7)	152 (7)
	WL	224 (7)	190 (7)	164 (7)	145 (7)	130 (7)
4333	LL	269 (7)	220 (7)	186 (7)	159 (7)	139 (7)
	WL	208 (7)	175 (7)	152 (7)	135 (7)	120 (7)
4667	LL	236	192	161	138	119
	WL	186	156	136	120	108
5000	LL	202	164	137	116	101
	WL	163	138	119	106	96
5333	LL	173	141	117	99	86
	WL	145	122	106	95	86
5667	LL	151	121	101	85	
	WL	128 (9)	109	96	85	
6000	LL	132	105	87		
	WL	111 (9)	96 (9)	86 (9)		
6333	LL	115	92			
	WL	98 (9)	85 (9)			

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members).
(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2
(3) Para todos los valores indicados, la deflexión de la viga es menor que L/180 del claro
(4) El claro de la viga es la dimensión centro a centro de los paneles conectores en los extremos de la viga.
(5) LL significa carga viva o carga de nieve; WL significa carga promedio por viento
(6) El claro adyacente tributario promedio es el promedio de las dimensiones horizontales de los claros que están a cada lado de la viga
(7) Los valores están limitados por el aplastamiento en el apoyo para el caso de que el patín superior e inferior están dentro del concreto
(8) Los valores están limitados por la capacidad a flexión a menos que se indique otra cosa.
(9) Los valores están limitados por la deflexión.

Viga Royal extra resistente para techo (RXB). La viga Royal estándar para techo (RSB) consiste de un panel viga en cuyo interior se alojan dos miembros de acero laminado en frío. Los elementos de acero se laminan a partir de lámina calibre 14 (1.98 mm), galvanizada en caliente cumple con la norma ASTM A446, Grado D y de recubrimiento Z275. La viga extra resistente Royal se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles de techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

La tabla siguiente muestra las cargas uniformes máximas que se recomiendan para las vigas Royal extra resistente usadas en la cumbrera de un pórtico, como parte del sistema Royal Building System.

VIGA ROYAL EXTRA RESISTENTE - CUMBRERA EN PÓRTICO

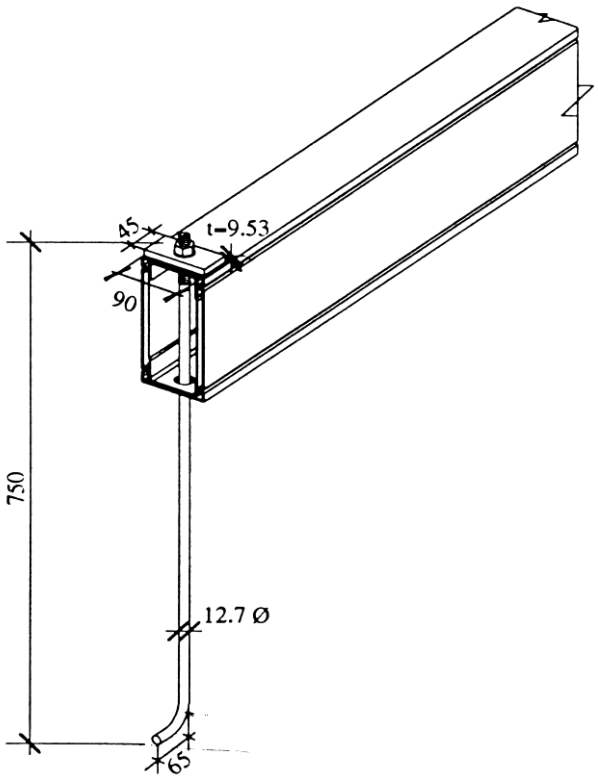
Carga uniforme máxima recomendada, kg/m^2 (1) (2) (3) (8)

CLARO mm (4) (5)		**Claro adyacente tributario promedio** mm (6) **1667**	**2000**	**2333**	**2667**	**3000**
4000	LL	374 (7)	308 (7)	260 (7)	224 (7)	197 (7)
	WL	278 (7)	234 (7)	202 (7)	178 (7)	160 (7)
4333	LL	344 (7)	281 (7)	238 (7)	205 (7)	179 (7)
	WL	257 (7)	216 (7)	188 (7)	165 (7)	148 (7)
4667	LL	301	247	208	178	156
	WL	228	193	167	148	133
5000	LL	258	211	177	152	133
	WL	201	169	147	130	116
5333	LL	223	183	153	131	113
	WL	177	150	131	115	104
5667	LL	195	158	132	112	97
	WL	156 (9)	134 (9)	116	103	93
6000	LL	171	139	115	97	84
	WL	135	115 (9)	102 (9)	92 (9)	84 (9)
6333	LL	145 (9)	121	100	85	
	WL	117 (9)	101 (9)	86 (9)	81 (9)	

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S136 - M89 (Cold Formed Structural Members).
(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2
(3) Para todos los valores indicados, la deflexión de la viga es menor que L/180 del claro
(4) El claro de la viga es la dimensión centro a centro de los paneles conectores en los extremos de la viga.
(5) LL significa carga viva o carga de nieve; WL significa carga promedio por viento
(6) El claro adyacente tributario promedio es el promedio de las dimensiones horizontales de los claros que están a cada lado de la viga
(7) Los valores están limitados por el aplastamiento en el apoyo para el caso de que el patín superior e inferior están dentro del concreto
(8) Los valores están limitados por la capacidad a flexión, a menos que se indique otra cosa
(9) Los valores están limitados por la deflexión.

Anclaje de viga. El anclaje de las vigas consiste en una placa de acero y un ancla, ambos galvanizados, que se fabrican para adaptarse a los requerimientos del sistema Royal Building System. El sistema de anclaje consiste en colocar una varilla roscada a través de un agujero en el extremo de la viga, colándose con concreto dentro del panel conector que forma parte del muro, con lo cual es capaz de resistir fuerzas de tensión y fuerzas laterales.

Sección mm



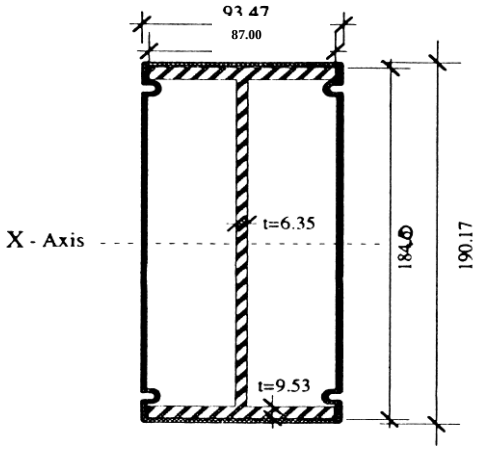
Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD	UNIDADES	VALOR
RESISTENCIA		
Carga de tensión máxima recomendada	ton	2.04

(1) Valores establecidos con base en pruebas de laboratorio.

Viga I de acero Royal para techo. La viga I de acero Royal para techo consiste de un panel viga en cuyo interior se aloja una viga I de acero. Esta viga se fabrica soldando placas de acero de acuerdo a la norma CAN/CSA G40.21-M, tipo W. La viga I de acero Royal se apoya en los muros y columnas para soportar los paneles para techo del sistema constructivo Royal (Royal Building System).

Sección mm



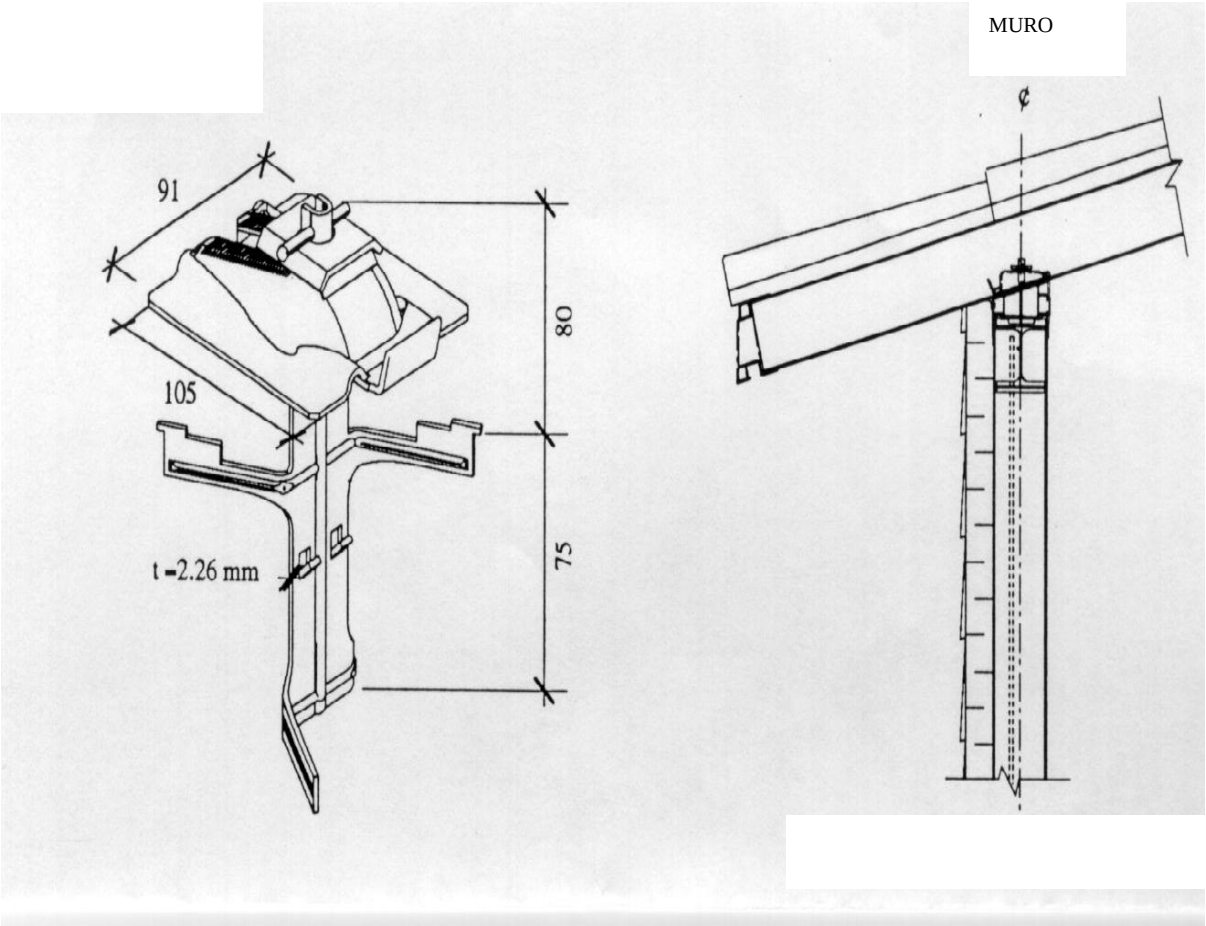
Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR	
MECÁNICAS				
Resistencia última a tensión	(Tu)	kg/cm^2	4589	
Esfuerzo de fluencia	(fy)	kg/cm^2	3059	
Módulo de elasticidad	(E)	kg/cm^2	2039×10^3	
SECCIÓN				
Área total	(Ag)	mm^2	2722	
Módulo de sección elástico	(Sx)	mm^3	164.5×10^3	
Módulo de sección plástico	(Px)	mm^3	189.4×10^3	
Momento de inercia	(Ix)	mm^4	15.15×10^6	
Peso		kg / m	21.87	
RESISTENCIA			**ÚLTIMA**	**RECOMENDADA** (2)
Momento máximo (3)	(Mx)	ton * m	5.210	3.474
Cortante máximo	(Vx)	ton	19.05	12.71
Aplastamiento máximo en el apoyo (50 mm en el patín inferior)	(Bb)	ton	4.12	2.74
Aplastamiento máximo en el apoyo (90 mm en el patín inferior)	(Bb)	ton	7.78	5.19

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - S16.1 - M89 (Limit States Design of Steel Structures).
(2) Los valores recomendados son los valores de diseño últimos divididos entre 1.5
(3) Este valor debe reducirse si el patín de compresión no está soportado lateralmente.

Anclaje del techo en un muro alero. El anclaje consiste de un forjado metálico galvanizado, diseñado especialmente para cumplir con los requerimientos del sistema Royal Bulding System. El ancla de muro alero se coloca en la parte superior del panel conector del muro alero y se cuela posteriormente el concreto,. Finalmente se acuña fuertemente para unir el techo con el muro.

Sección mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR
MECÁNICAS			
Resistencia última a tensión	(Tu)	kg/cm^2	3518
Esfuerzo de fluencia	(fy)	kg/cm^2	2804
Módulo de elasticidad	(E)	kg/cm^2	2070×10^3
RESISTENCIA			
Carga de servicio máxima en tensión		ton	0.329

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio

Anclaje del techo en un muro alero. El anclaje consiste de un forjado metálico galvanizado diseñado especialmente para cumplir con los requerimientos del sistema Royal Bulding System. El ancla de muro alero se coloca en la parte superior del panel conector del muro alero y se cuela posteriormente el concreto,. Finalmente se acuña fuertemente para unir el techo con el muro.

La tabla siguiente muestra la máxima carga uniforme por viento que se recomienda para el ancla en un muro alero del sistema Royal Building System.

ANCLAJE DEL TECHO - MURO ALERO
Carga uniforme máxima recomendada kg/m^2 (1) (2)

ESPACIAMIENTO DE ANCLAJES (mm) (3)		Claro tributario en el techo; mm (4)									
		Volado del alero; 500 mm (5)					Volado del alero; 1000 mm (5)				
		1667	2000	2333	2667	3000	1667	2000	2333	2667	3000
667	WL	306	282	262	245	228	191	186	179	172	166
333	WL	597	551	510	474	443	368	357	345	331	318

(1) Valores calculados con base en ensayes de laboratorio

(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2

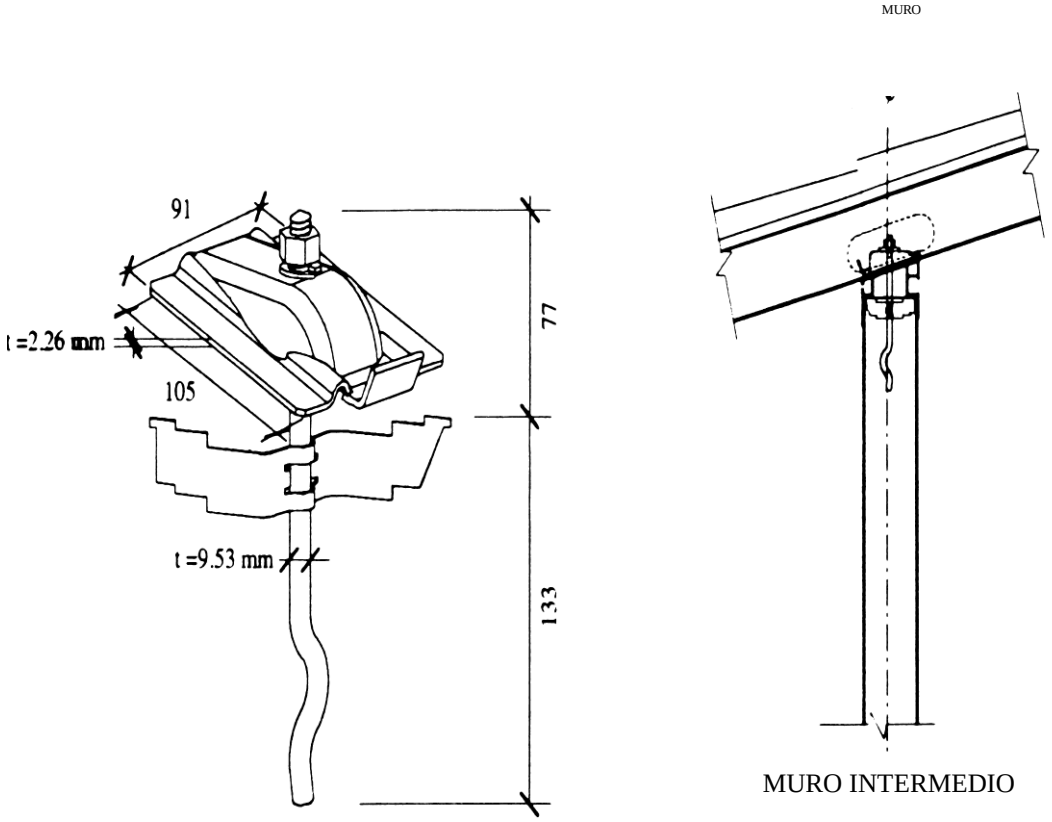
(3) WL significa carga promedio por viento

(4) El claro adyacente tributario promedio es la dimensión horizontal del claro, centro a centro, del muro alero al muro adyacente.

(5) Las cargas por viento se incrementaron por el factor 1.5 en el volado del alero.

Anclaje del techo en un muro intermedio. El anclaje consiste de una placa metálica forjada y de un tornillo de anclaje diseñados especialmente para cumplir con los requerimientos del sistema Royal Bulding System. El anclaje se coloca en la parte superior del panel conector del muro intermedio y se cuela posteriormente el concreto,. Finalmente la placa se atornilla fuertemente al tornillo de anclaje para unir el techo con el muro intermedio.

Sección mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR
MECÁNICAS			
Resistencia última a tensión	(Tu)	kg/cm^2	3518
Esfuerzo de fluencia	(fy)	kg/cm^2	2804
Módulo de elasticidad	(E)	kg/cm^2	2070×10^3
RESISTENCIA			
Carga de servicio máxima en tensión		ton	0.329

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio

Anclaje del techo en un muro intermedio. El anclaje consiste de una placa metálica forjada y de un tornillo de anclaje diseñados especialmente para cumplir con los requerimientos del sistema Royal Bulding System. El anclaje se coloca en la parte superior del panel conector del muro intermedio y se cuela posteriormente el concreto,. Finalmente la placa se atornilla fuertemente al tornillo de anclaje para unir el techo con el muro intermedio.

La tabla siguiente muestra la carga uniforme máxima por viento que se recomienda para el ancla en un muro intermedio del sistema Royal Building System.

ANCLAJE DEL TECHO MURO INTERMEDIO
Carga uniforme máxima recomendada kg/m^2 (1) (2)

ESPACIAMIENTO DE ANCLAJES (mm)	(3)	Claro tributario promedio del techo; mm (4)				
		1667	2000	2333	2667	3000
667	WL	254	215	187	165	149
333	WL	492	413	356	314	280

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio

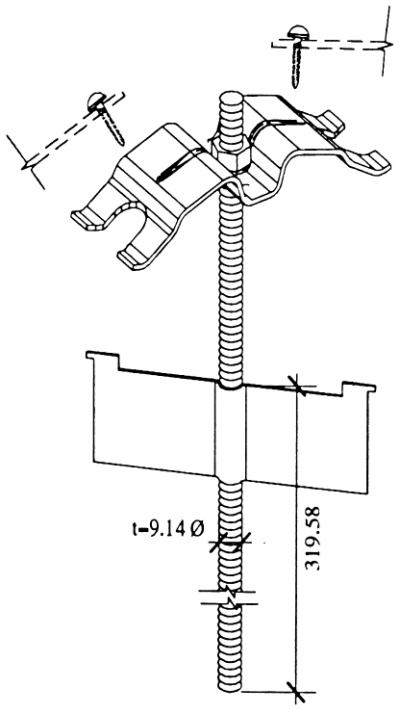
(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2

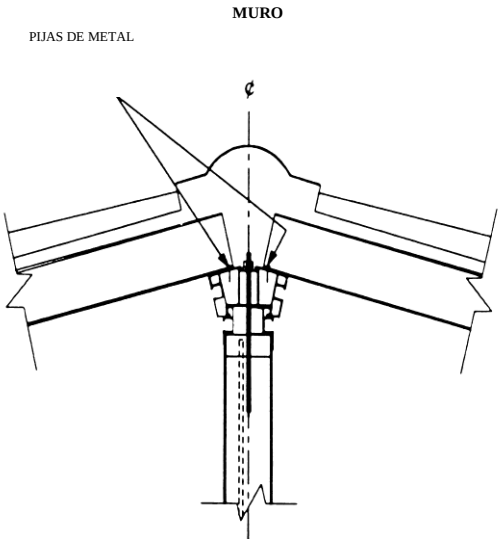
(3) WL significa carga promedio por viento

(4) El claro adyacente tributario promedio es la dimensión horizontal promedio, centro a centro, del muro intermedio a los muros o vigas adyacentes.

Anclaje del techo en un muro de cumbrera. El anclaje consiste de un tornillo metálico galvanizado con cuerda y de sujetadores metálicos con cuerda forjados. El anclaje se coloca en la parte superior del panel conector del muro de cumbrera y se cuela posteriormente el concreto. Finalmente el techo se atornilla fuertemente a la tapa de la cumbrera .

Sección mm





MURO DE CUMBRERA

Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR
MECÁNICAS			
Resistencia última a tensión	(Tu)	kg/cm^2	3518
Esfuerzo de fluencia	(fy)	kg/cm^2	2804
Módulo de elasticidad	(E)	kg/cm^2	2070×10^3
RESISTENCIA			
Carga de servicio máxima en tensión		ton	0.202
8 tornillos #10 x 3/4" colocados a cada 333 mm a centros			
(4 tornillos en cada panel, a ambos lados de la tapa)		ton	0.243
Carga de servicio máxima en tensión (2)			
12 tornillos #10 x 3/4" colocados a cada 333 mm a centros			
(4 tornillos en cada panel y 2 tornillos en cada panel conector, a ambos lados de la tapa)		ton	0.329
Carga de servicio máxima en tensión (3)			

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio
(2) Valores cuando se conecta la tapa de cumbrera con la tapa plana del muro.
(3) Valores obtenidos de pruebas de anclaje en concreto.

Anclaje del techo en un muro cumbrera. El anclaje consiste de un tornillo metálico galvanizado con cuerda y de sujetadores metálicos con cuerda forjados. El anclaje se coloca en la parte superior del panel conector del muro de cumbrera y se cuela posteriormente el concreto. Finalmente el techo se atornilla fuertemente a la tapa de la cumbrera .

La tabla siguiente muestra la carga uniforme máxima por viento que se recomienda para el ancla en un muro cumbrera del sistema Royal Building System.

ANCLAJE DEL TECHO MURO DE CUMBRERA
Carga uniforme máxima recomendada kg/m^2 (1) (2)

ESPACIAMIENTO DE ANCLAJES (3) (mm)		Claro tributario promedio del techo; mm (4)				
		1667	2000	2333	2667	3000
667 (5) 8 tornillos #10 x 3/4" a cada 333 a centros	WL	314	264	229	203	183
333 8 tornillos #10 x 3/4" a cada 333 a centros	WL	380	320	277	245	219
333 (6) 12 tornillos #10 x 3/4" a cada 333 a centros	WL	454	381	329	291	260

NOTA:

De los 8 tornillos #10 x 3/4" , se colocarán cuatro en cada panel, a ambos lados de la tapa de cumbrera

De los 12 tornillos #10 x 3/4" , se colocarán cuatro en cada panel y dos en cada panel conector, a ambos lados de
La tapa de cumbrera

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio

(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2

(3) WL significa carga promedio por viento

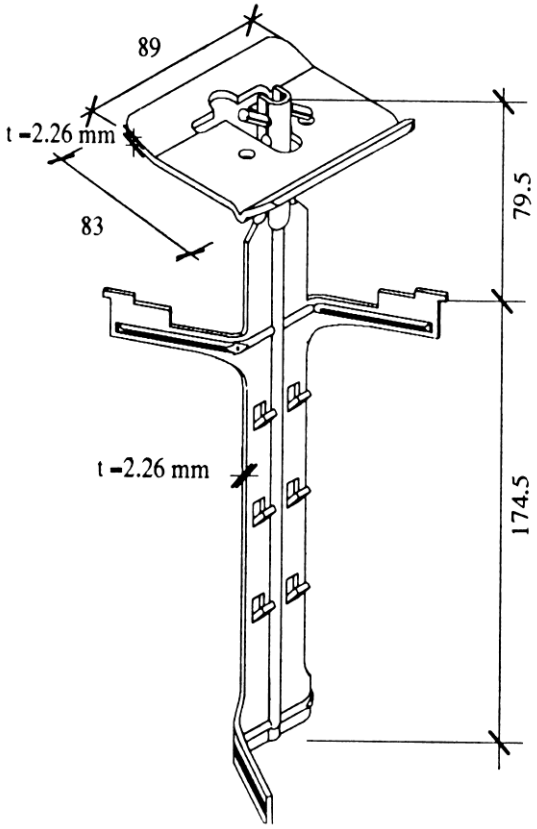
(4) El claro adyacente tributario promedio es la dimensión horizontal promedio, centro a centro, del muro cumbrera a los muros o vigas adyacentes.

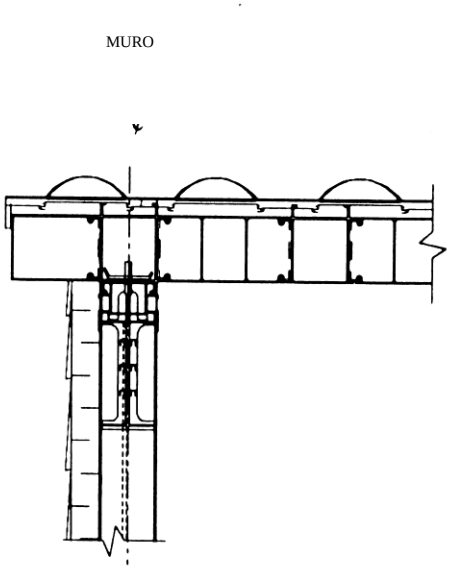
(5) Valores obtenidos de pruebas de anclaje en concreto.

(6) Valores cuando se conecta la tapa de cumbrera con la tapa plana del muro.

Anclaje del techo en un muro de gablete. El anclaje consiste de un forjado metálico galvanizado diseñado especialmente para cumplir con los requerimientos del sistema Royal Bulding System. El ancla de muro de gablete se coloca en la parte superior del panel conector del muro campana y se cuela posteriormente el concreto,. Finalmente se acuña fuertemente para unir el techo con el muro.

Sección mm





Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR
MECÁNICAS			
Resistencia última a tensión	(Tu)	kg/cm^2	3518
Esfuerzo de fluencia	(fy)	kg/cm^2	2804
Módulo de elasticidad	(E)	kg/cm^2	2070×10^3
RESISTENCIA			
Carga de servicio máxima en tensión		ton	0.329

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio

Anclaje del techo en un muro de gablete. El anclaje consiste de un forjado metálico galvanizado diseñado especialmente para cumplir con los requerimientos del sistema Royal Bulding System. El ancla de muro de gablete se coloca en la parte superior del panel conector del muro campana y se cuela posteriormente el concreto,. Finalmente se acuña fuertemente para unir el techo con el muro.

La tabla siguiente muestra el espaciamiento máximo recomendado para el ancla en un muro campana del sistema Royal Building System.

ANCLAJE DEL TECHO - MURO DE GABLETE
Espaciamiento máximo entre anclas

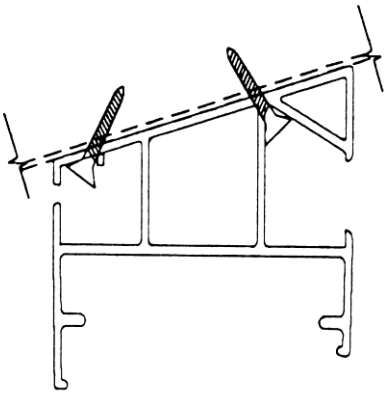
ESPACIAMIENTO MÁXIMO DE ANCLAJES (1) (2) (mm)		Condición de carga aplicable
667	WL EQ	≤ 153 kg/m^2 ≤ 0.10
333	WL EQ	> 153 kg/m^2 > 0.10

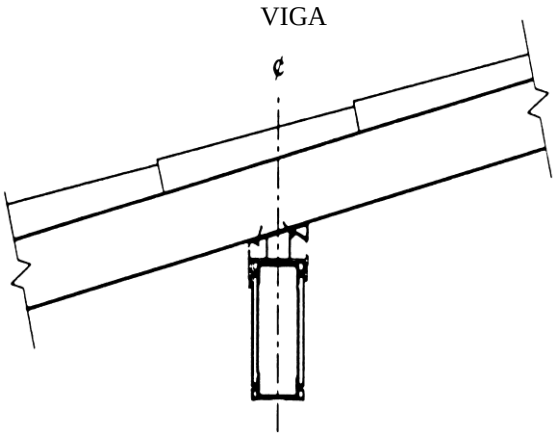
(1) El espaciamiento de los anclajes es la dimensión horizontal centro a centro de paneles conectores.

(2) WL significa carga promedio de succión por viento; EQ es el coeficiente sísmico, ver el capítulo 3.1.2.2. del artículo Projet Criteria

Anclaje del techo en vigas intermedias. Para anclar el techo en vigas intermedias se hace uso de la tapa inclinada para viga intermedia, que se fabrica con Royalloy BX y se fija mediante tornillos metálicos. Esta tapa inclinada conecta el panel viga con el panel para techo, cada uno de los cuales se atornilla en cada extremo de la tapa inclinada.

Sección - mm





Anclaje del techo en vigas intermedias

Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD	UNIDADES	VALOR
RESISTENCIA		
Carga máxima de servicio en tensión 4 tornillos #10 de 1 1/4" de largo a cada 333 mm a centros (2 tornillos en cada lado de cada panel conector)	ton	0.173
Carga máxima de servicio en tensión (2) 8 tornillos #10 de 1 1/4" de largo a cada 333 mm a centros (2 tornillos en cada lado de cada panel conector y en cada panel)	ton	0.243

(1) Valores determinados con base en pruebas de laboratorio

(2) Valores determinados al conectar la tapa inclinada sobre muro a la cubierta del panel viga.

Anclaje del techo en vigas intermedias. Para anclar el techo en vigas intermedias se hace uso de la tapa inclinada para viga intermedia, que se fabrica con Royalloy BX y se fija mediante tornillos metálicos. Esta tapa inclinada conecta el panel viga con el panel para techo, cada uno de los cuales se atornilla en cada extremo de la tapa inclinada.

La tabla siguiente indica las cargas máximas de viento que se recomiendan para la tapa inclinada sobre viga intermedia, dentro del sistema Royal Building System.

ANCLAJE DEL TECHO SOBRE UNA VIGA INTERMEDIA
Carga uniforme máxima recomendada kg/m^2 (1) (2)

ESPACIAMIENTO DE ANCLAJES (3) (mm)	Claro tributario promedio del techo; mm (4)				
	1667	2000	2333	2667	3000
333 WL 4 tornillos #10 x 1 1/4" a cada 333 a centros	267	225	196	173	156
333 (5) WL 8 tornillos #10 x 1 1/4" a cada 333 a centros	367	309	267	236	211

NOTA:

De los 4 tornillos #10 x 1 1/4" , se colocarán dos en cada panel a ambos lados de la tapa

De los 8 tornillos #10 x 1 1/4" , se colocarán dos en cada panel y dos en cada panel conector a ambos lados de la tapa

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio

(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2

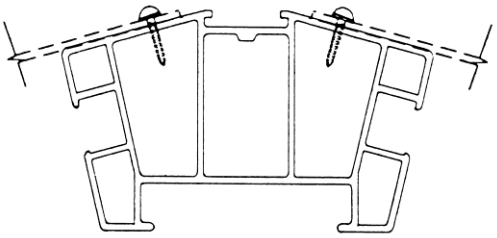
(3) WL significa carga promedio por viento

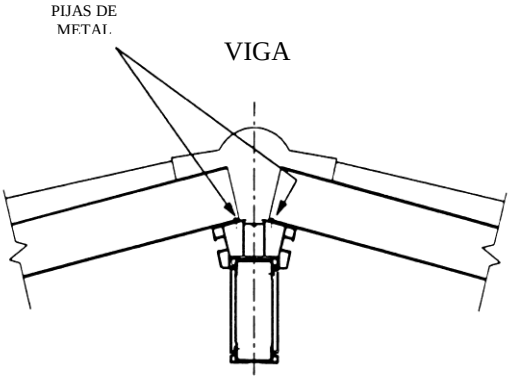
(4) El claro adyacente tributario promedio es la dimensión horizontal promedio, centro a centro, del muro cumbrera a los muros o vigas adyacentes.

(5) Valores obtenidos de pruebas en conexiones entre la tapa de cumbrera y el recubrimiento del panel viga.

Anclaje del techo en vigas cumbrera. Para anclar el techo en vigas de cumbrera se hace uso de la tapa inclinada para viga cumbrera, que es un elemento extruido fabricado con Royalloy BX y se fija mediante tornillos metálicos. Esta tapa inclinada conecta el panel viga con el panel para techo, cada uno de los cuales se atornilla en cada extremo de la tapa de cumbrera.

Sección - mm





Anclaje del techo en vigas cumbrera

Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD	UNIDADES	VALOR
RESISTENCIA		
Carga máxima de servicio en tensión 8 tornillos ·# 10 de 3/4" de largo a cada 333 mm a centros (4 tornillos en cada lado de cada panel conector y a ambos lados de la tapa cumbrera)	ton	0.202
Carga máxima de servicio en tensión (2) 12 tornillos ·# 10 de 3/4" de largo a cada 333 mm a centros (4 tornillos en cada panel y dos en cada panel conector a amos lados de la tapa cumbrera)	ton	0.243

(1) Valores determinados con base en pruebas de laboratorio

(2) Valores determinados al conectar la tapa cumbrera a la cubierta del panel viga.

Anclaje del techo en vigas cumbrera. Para anclar el techo en vigas de cumbrera se hace uso de la tapa inclinada para viga cumbrera, que es un elemento extruido fabricado con Royalloy BX y se fija mediante tornillos metálicos. Esta tapa inclinada conecta el panel viga con el panel para techo, cada uno de los cuales se atornilla en cada extremo de la tapa de cumbrera.

La tabla siguiente indica las cargas máximas de viento que se recomiendan para la tapa sobre viga cumbrera, dentro del sistema Royal Building System.

ANCLAJE DEL TECHO SOBRE UNA VIGA DE CUMBRERA
Carga uniforme máxima recomendada kg/m^2 (1) (2)

ESPACIAMIENTO DE ANCLAJES (3) (mm)	Claro tributario promedio del techo; mm (4)				
	1667	2000	2333	2667	3000
333 WL 8 tornillos #10 x 3/4" a cada 333 a centros	380	320	277	245	219
333 (5) WL 12 tornillos #10 x 3/4" a cada 333 a centros	454	381	329	291	260

NOTA:

De los 8 tornillos #10 x 3/4" , se colocarán cuatro en cada panel a ambos lados de la tapa
De los 12 tornillos #10 x 3/4" , se colocarán cuatro en cada panel y dos en cada panel conector a ambos lados de la tapa

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio

(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2

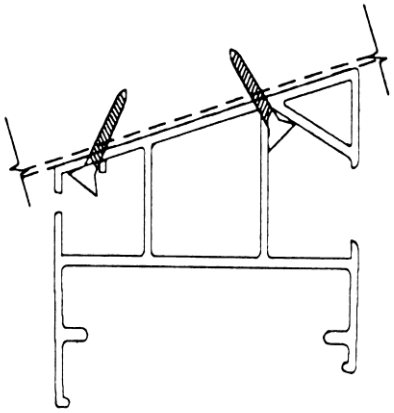
(3) WL significa carga promedio por viento

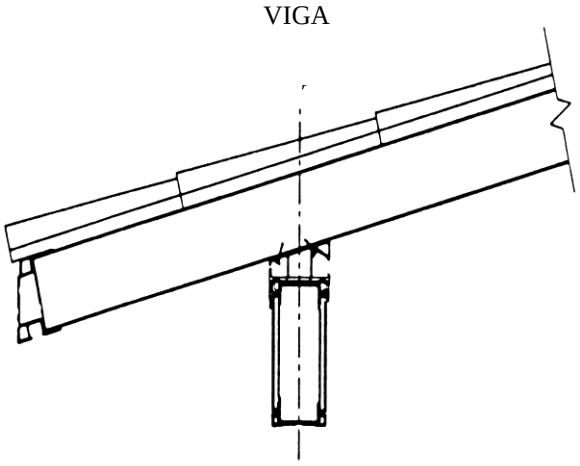
(4) El claro adyacente tributario promedio es la dimensión horizontal promedio, centro a centro, del muro cumbrera a los muros o vigas adyacentes.

(5) Valores obtenidos de pruebas en conexiones entre la tapa inclinada sobre muro y el recubrimiento del panel viga.

Anclaje del techo en vigas de pórtico con alero. Para anclar el techo en vigas de pórtico con alero se hace uso de la tapa inclinada para pórtico, que es un elemento extruido fabricado con Royalloy BX y se fija mediante tornillos metálicos. Esta tapa inclinada conecta el panel viga con el panel para techo, cada uno de los cuales se atornilla en cada extremo de la tapa inclinada.

Sección - mm





Anclaje del techo en vigas de pórtico con alero

Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD	UNIDADES	VALOR
RESISTENCIA		
Carga máxima de servicio en tensión	ton	0.173
4 tornillos ·# 10 de 1 1/4" de largo a cada 333 mm a centros		
(2 tornillos en cada lado de cada panel conector)		
Carga máxima de servicio en tensión (2)	ton	0.289
8 tornillos ·# 10 de 1 1/4" de largo a cada 333 mm a centros		
(2 tornillos en cada lado de cada panel conector y en cada panel)		

(1) Valores determinados con base en pruebas de laboratorio

(2) Valores determinados al conectar la tapa inclinada sobre muro a la cubierta del panel viga.

Anclaje del techo en vigas de pórtico con alero. Para anclar el techo en vigas de pórtico con alero se hace uso de la tapa inclinada para pórtico, que es un elemento extruido fabricado con Royalloy BX y se fija mediante tornillos metálicos. Esta tapa inclinada conecta el panel viga con el panel para techo, cada uno de los cuales se atornilla en cada extremo de la tapa inclinada.

La tabla siguiente indica las cargas máximas de viento que se recomiendan para la tapa inclinada sobre viga de pórtico, dentro del sistema Royal Building System.

ANCLAJE DEL TECHO SOBRE UNA VIGA DE PÓRTICO CON ALERO
Carga uniforme máxima recomendada kg/m^2 (1) (2)

ESPACIAMIENTO DE ANCLAJES (3) (mm)	Claro tributario promedio del techo; mm (4)									
	Volado del alero, 500 mm (5)					Volado del alero, 1000 mm (5)				
	1667	2000	2333	2667	3000	1667	2000	2333	2667	3000
333 WL 4 tornillos #10 x 1 1/4" a cada 333 a centros	258	236	213	196	182	174	165	157	149	142
333 (6) WL 8 tornillos #10 x 1 1/4" a cada 333 a centros	356	322	294	269	249	239	227	215	204	194

NOTA:

De los 4 tornillos #10 x 1 1/4" , se colocarán dos a cada lado del panel conector

De los 8 tornillos #10 x 1 1/4" , se colocarán dos a cada lado del panel conector y en cada panel

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio

(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2

(3) WL significa carga promedio por viento

(4) El claro adyacente tributario promedio es la dimensión horizontal promedio, centro a centro, del muro cumbrera a los muros o vigas adyacentes.

(5) Las cargas de viento se incrementaron por el factor 1.5 en el volado y en el pórtico.

(6) Valores obtenidos de pruebas en conexiones entre la tapa inclinada y el recubrimiento del panel viga.

Anclaje del techo en vigas de pórtico intermedias. Para anclar el techo en vigas de pórtico intermedias se hace uso de la tapa inclinada para viga intermedia, que es un elemento extruido fabricado

con Royalloy BX y se fija mediante tornillos metálicos. Esta tapa inclinada conecta el panel viga con el panel para techo, cada uno de los cuales se atornilla en cada extremo de la tapa inclinada.

La tabla siguiente indica las cargas máximas de viento que se recomiendan para la tapa inclinada sobre viga intermedia, dentro del sistema Royal Building System.

ANCLAJE DEL TECHO SOBRE UNA VIGA DE PÓRTICO INTERMEDIA
Carga uniforme máxima recomendada kg/m^2 (1) (2)

ESPACIAMIENTO DE ANCLAJES (3) (mm)	Claro tributario promedio del techo; mm (4)				
	1667	2000	2333	2667	3000
333 WL 4 tornillos #10 x 1 1/4" a cada 333 a centros	177	150	131	115	104
333 (5) WL 8 tornillos #10 x 1 1/4" a cada 333 a centros	245	206	178	157	141

NOTA:

De los 4 tornillos #10 x 1 1/4" , se colocarán dos a cada lado de cada panel conector

De los 8 tornillos #10 x 1 1/4" , se colocarán dos a cada lado del panel conector y de cada panel

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio

(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2

(3) WL significa carga promedio por viento

(4) El claro adyacente tributario promedio es la dimensión horizontal promedio, centro a centro, del muro cumbrera a los muros o vigas adyacentes.

(5) Valores obtenidos de pruebas en conexiones entre la tapa inclinada y el recubrimiento del panel viga.

nclaje del techo en vigas cumbrera de pórtico. Para anclar el techo en vigas de cumbrera de pórtico se hace uso de la tapa inclinada para viga cumbrera, que es un elemento extruido fabricado con Royalloy BX y se fija mediante tornillos metálicos. Esta tapa inclinada conecta el panel viga con el panel para techo, cada uno de los cuales se atornilla en cada extremo de la tapa de cumbrera.

La tabla siguiente indica las cargas máximas de viento que se recomiendan para la tapa sobre una viga cumbrera de pórtico, dentro del sistema Royal Building System.

ANCLAJE DEL TECHO SOBRE UNA VIGA DE CUMBRERA DE PÓRTICO
Carga uniforme máxima recomendada kg/m^2 (1) (2)

ESPACIAMIENTO DE ANCLAJES (3) (mm)	Claro tributario promedio del techo; mm (4)				
	1667	2000	2333	2667	3000
333 WL 8 tornillos #10 x 3/4" a cada 333 a centros	254	213	186	163	146
333 (5) WL 12 tornillos #10 x 3/4" a cada 333 a centros	303	254	219	194	173

NOTA:

De los 8 tornillos #10 x 3/4" , se colocarán cuatro en cada panel a ambos lados de la tapa

De los 12 tornillos #10 x 3/4" , se colocarán cuatro en cada panel y dos en cada panel conector a ambos lados de la tapa

(1) Valores calculados con base en pruebas de laboratorio

(2) Se incluye el peso propio del techo, 29.6 kg/m^2

(3) WL significa carga promedio por viento

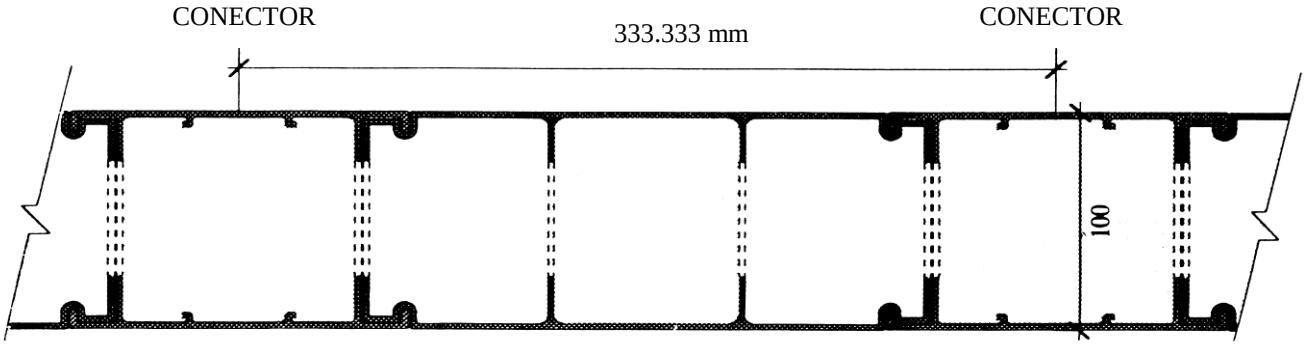
(4) El claro adyacente tributario promedio es la dimensión horizontal promedio, centro a centro, del muro cumbrera a los muros o vigas adyacentes.

(5) Valores obtenidos de pruebas en conexiones entre la tapa inclinada y el recubrimiento del panel viga.

Ensamble de muros, 100 mm de espesor. El ensamble de muros se forma al interconectar el panel conector (con huecos laterales) con el panel muro (también con huecos laterales) y que se rellena con concreto. Se añade refuerzo horizontal y vertical donde lo dicte el calculo estructural. La resistencia del concreto también la dictará el calculo estructural. El muro así formado soporta el techo y los entrepisos dentro del sistema Royal Building System.

Sección

mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR
SECCIÓN			
Peso		kg / m / m	230.2
RESISTENCIA			
PANEL CONECTOR Y PANEL MURO (Flexión)	(Mx)	ton * m/m	0.329
Momento lineal recomendado (2)			
CONCRETO (Compresión axial)			
Máxima compresión axial recomendada (3) (4)	(Cs)	ton/m	33.17
Cortante máximo recomendado (3)	(Vs)	ton/m	1.649
ACERO DE REFUERZO (TENSIÓN)			
Tensión máxima recomendada (3)	(Ts)	ton	4.619
SECCIÓN COMPUESTA			
Rigidez elástica	(EIx)	$kg*mm^2/m$	13.634×10^9

(1) Valores obtenidos con base en pruebas de laboratorio y calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN3 - A23.3 - M84 (Design of Concrete Structures for Buildings).

(2) La resistencia y rigidez de los paneles conectores y de los paneles muro son afectados por la duración de la carga y por la temperatura, Los valores indicados han sido multiplicados por un factor igual a 0.8.

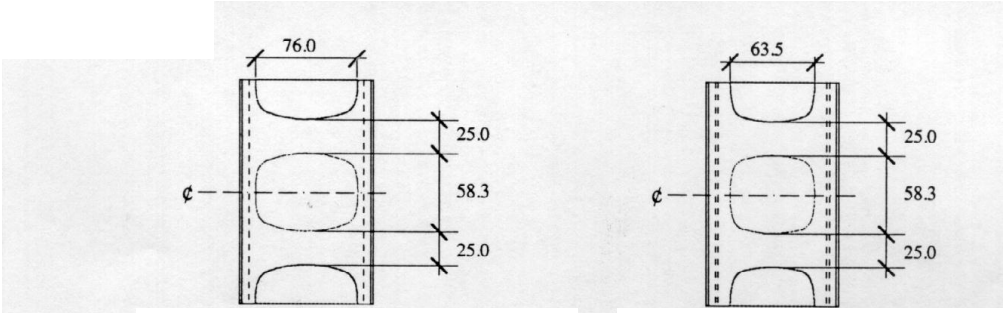
(3) Los valores especificados son los valores de diseño último divididos entre 1.38

(4) Estos valores deberán reducirse para tomar en cuenta la relación de esbeltez del muro, de acuerdo a la altura del muro.

Ensamble de muros. Los elementos que se ensamblan para formar el muro Royal están perforados horizontalmente a cada 83.3 mm a centros; los agujeros tienen un tamaño de 76.0 x 58.3 mm en los paneles conectores y de 63.5 x 58.3 mm en los paneles muro. El procedimiento de perforar lateralmente los paneles es automático, empieza en la parte superior del panel y se hacen 3 agujeros consecutivos, y finaliza en la parte inferior cuando no hay suficiente longitud para alojar a tres perforaciones completas.

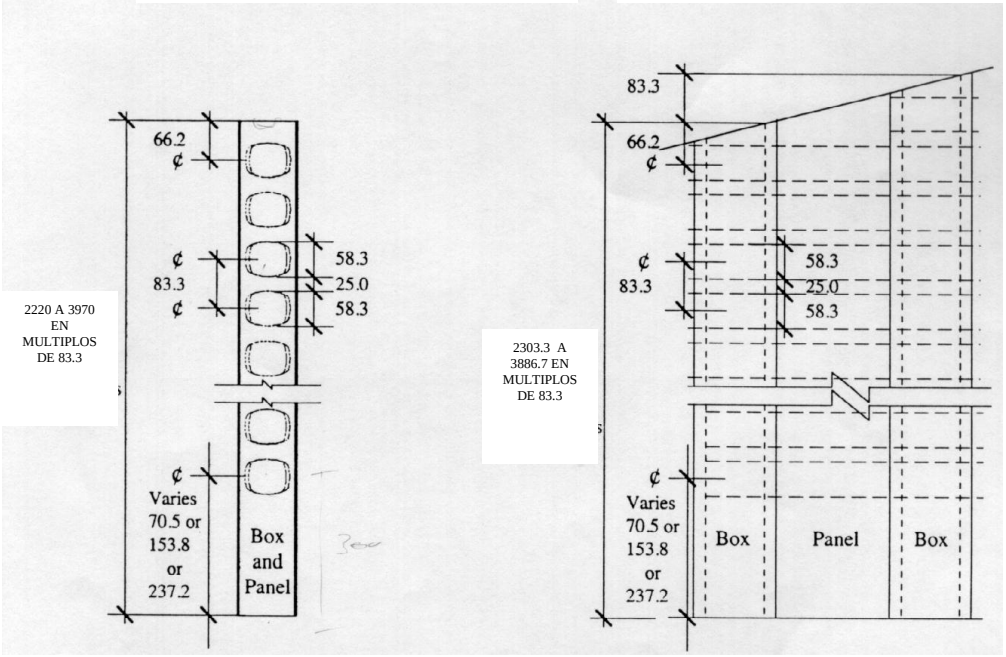
Los agujeros proporcionan diversas ventajas: reduce la cantidad de plástico, simplifica la colocación del concreto, une físicamente los paneles al haber interconexión en el concreto, permite la colocación de acero de refuerzo tanto vertical como horizontalmente.

Sección mm



PONCHADO DEL CONECTOR
AREA DEL PONCHADO = 3873 mm²

PONCHADO DEL PANEL
AREA DEL PONCHADO = 3299 mm²

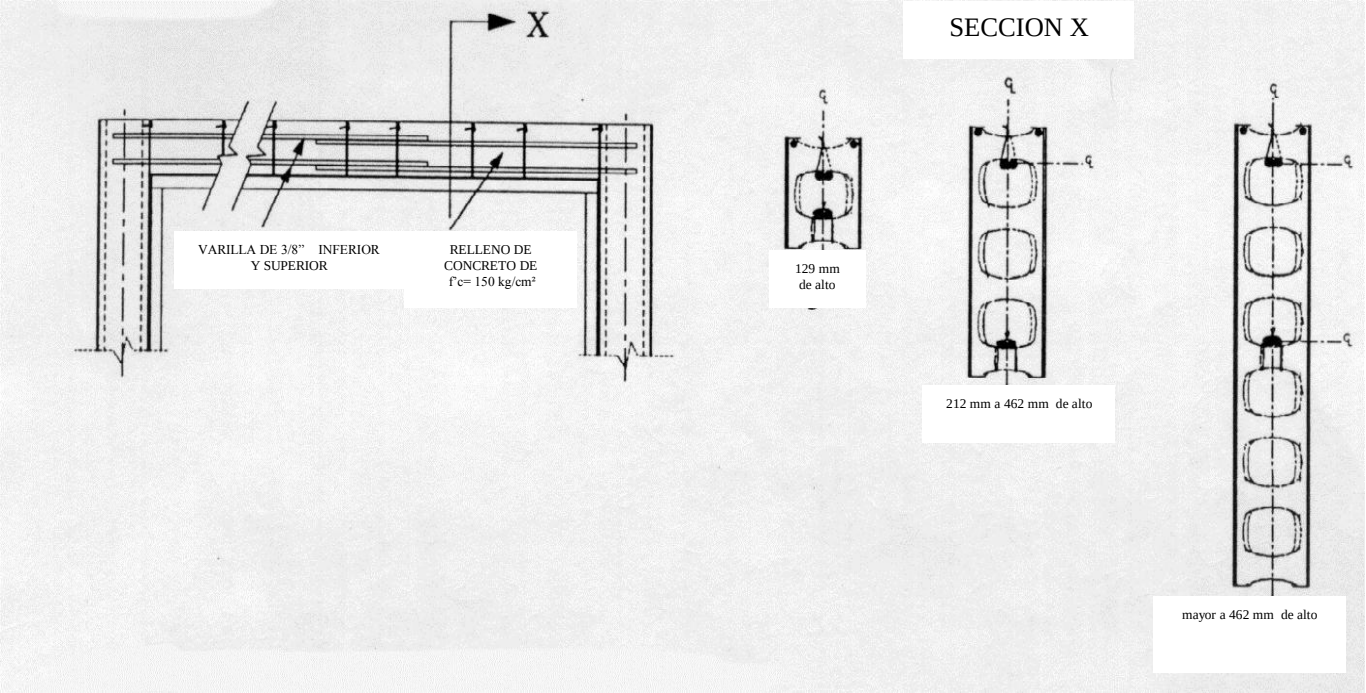


MUROS PARALELOS A LA CUMBRERA

MUROS PERPENDICULARES A LA CUMBRERA

Dintel de concreto. El dintel se forma al interconectar un panel conector con paneles muro también con perforaciones, rellenándolos con concreto y reforzándolos con barras de acero. Tanto el acero de refuerzo como la resistencia del concreto lo va a proporcionar el resultado del calculo estructural . Los dinteles dentro del sistema Royal Building System se colocan sobre las ventanas y sobre las puertas.

Sección mm



Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD	UNIDADES	VALOR				
		ALTURA DEL DINTEL				
		129	**212**	**295**	**379 a 629**	> 713
SECCIÓN						
Peso (2)	kg /m	29.	48	66	85 a 141	varía
RESISTENCIA						
CARGAS DE GRAVEDAD						
Momento recomendado	ton*m	0.080	0.198	0.313	0.428	0.544
Cortante recomendado	ton	0.224	0.452	0.608	0.608	0.608
CARGAS DE SUCCIÓN						
Momento recomendado	ton*m	0.074	0.194	0.309	0.424	0.539
Cortante recomendado	ton	0.216	0.444	0.608	0.608	0.608

(1) Valores obtenidos con base en pruebas de laboratorio y calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN3 - A23.3 - M84 (Design of Concrete Structures for Buildings).

(2) Los valores especificados son los valores de diseño último divididos entre 1.50

Dintel de concreto. El dintel se forma al interconectar paneles conectores con perforaciones, con paneles muro también con perforaciones, rellenándolos con concreto y reforzándolos con barras de acero. Tanto el acero de refuerzo como la resistencia del concreto lo va a proporcionar el resultado del calculo estructural. Los dinteles dentro del sistema Royal Building System se colocan sobre las ventanas y sobre las puertas.

La tabla siguiente indica las cargas uniformes máximas recomendadas para cuando el dintel se encuentra en un muro alero.

DINTEL DE CONCRETO EN MURO ALERO

Carga máxima uniforme recomendada kg/m^2 (1) (2)

Altura del dintel	CLARO mm (3) (4)			Claro adyacente tributario (5)									
				Volado del alero, 500 mm					Volado del alero, 1000 mm				
				1667	2000	2333	2667	3000	1667	2000	2333	2667	3000
129 mm	667	(6)	LL	913	8.04	7.28	677	622	593	562	529	499	470
		(6)	WL	789	7.13	6.60	625	583	485	471	454	435	418
	1000	(6)	LL	434	3.82	3.44	319	292	278	262	247	231	217
		(6)	WL	407	3.68	3.42	324	303	253	245	237	227	219
	1333	(7)	LL	211	1.84	1.65	152	138	131	122	114	107	99
		(7)	WL	221	2.01	1.67	177	167	140	136	132	126	122
212 mm	667	(6)	LL	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	975
		(6)	WL	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	979	948	913	877	841
	1000	(6)	LL	906	81	738	673	618	590	558	526	496	467
		(6)	WL	815	745	694	645	603	501	485	468	450	432
	1333	(7)	LL	577	518	468	426	391	372	359	331	311	293
		(7)	WL	546	503	466	433	405	337	326	315	303	292
	1667	(7)	LL	3.66	327	296	268	245	233	220	206	194	182
		(7)	WL	373	345	320	298	278	232	225	217	210	202
	2000	(7)	LL	226	201	184	163	148	141	132	123	115	107
		(7)	WL	259	240	223	208	19	162	158	153	148	142
212 mm ó mayor	667	(6)	LL	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020
		(6)	WL	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020
	1000	(6)	LL	> 1020	> 1020	1000	914	839	803	760	716	675	636
		(6)	WL	> 1020	> 1020	947	880	821	682	662	637	612	587
	1333	(6)	LL	796	716	648	590	541	517	489	461	433	409
		(6)	WL	734	695	643	598	558	464	450	433	417	400
	1667	(6)	LL	581	521	471	428	393	375	354	333	313	295
		(6)	WL	575	530	491	457	426	355	345	332	319	307
	2000	(7)	LL	378	339	305	277	253	241	227	213	200	188
		(7)	WL	302	371	344	320	300	250	242	234	225	216

(1) Valores obtenidos con base en pruebas de laboratorio de acuerdo con la norma CAN3-A23.3-M84 (Design of Concrete Structures for Buildings)

(2) Se incluye el peso propio del dintel y del techo (29.6 kg/m^2)

(3) La dimensión del dintel es centro a centro de los paneles conectores en los extremos del dintel

(4) LL es la carga viva o la carga de nieve en el techo; WL es la carga promedio por viento. La carga de viento se incrementó por el factor 1.5 en el volado del alero

(5) El área tributaria adyacente es la dimensión horizontal del techo desde el centro del dintel hasta el centro del

muro o viga adyacente
(6) Valores regidos por la capacidad a cortante
(7) Valores regidos por la capacidad a flexión

Dintel de concreto. El dintel se forma al interconectar paneles conectores con perforaciones, con paneles muro también con perforaciones, rellenándolos con concreto y reforzándolos con barras de acero. Tanto el acero de refuerzo como la resistencia del concreto lo va a proporcionar el resultado del calculo estructural. Los dinteles dentro del sistema Royal Building System se colocan sobre las ventanas y sobre las puertas.

La tabla siguiente indica las cargas uniformes máximas recomendadas para cuando el dintel se encuentra en un muro intermedio o de cumbrera.

DINTEL DE CONCRETO EN MURO INTERMEDIO O DE CUMBRERA

Carga máxima uniforme recomendada kg/m^2 (1) (2)

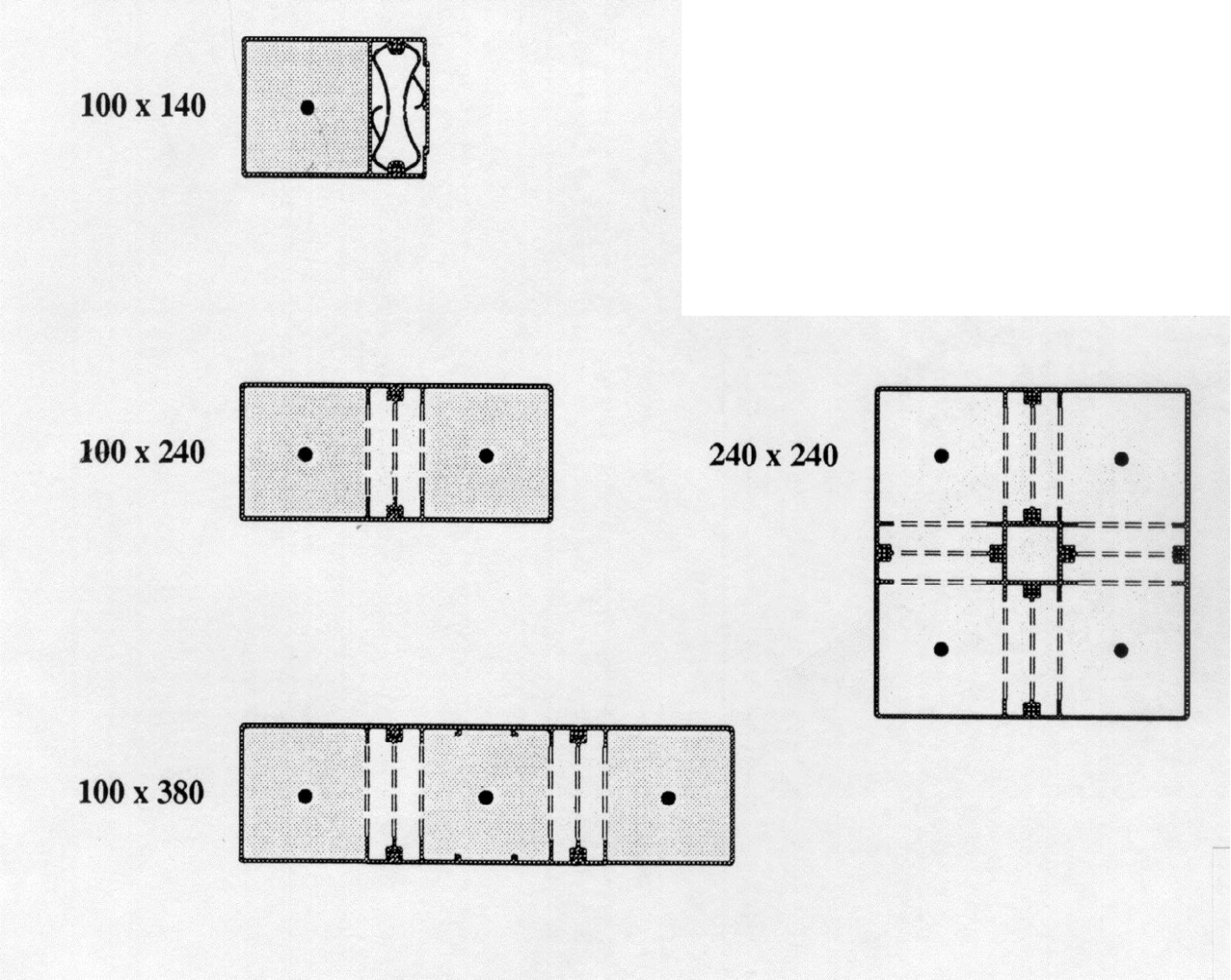
Altura del dintel	CLARO (3) mm (4)		Claro adyacente tributario promedio (5) (6)				
			1667	2000	2333	2667	3000
de 379 mm hasta 629 mm	667	LL	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	915
		WL	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	1003
	1000	LL	790	655	558	48	428
		WL	917	767	660	579	517
	1333	LL	499	412	349	302	266
		WL	625	523	452	397	355
	1667	LL	353	290	245	211	185
		WL	479	402	347	306	274
	2000	LL	265	217	183	156	137
		WL	392	329	285	251	225
713 mm ó mayor	667	LL	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	910
		WL	> 1020	> 1020	> 1020	> 1020	1015
	1000	LL	783	649	552	479	423
		WL	938	784	675	592	529
	1333	LL	492	405	344	298	262
		WL	646	541	467	410	367
	1667	LL	346	283	240	206	180
		WL	501	420	362	319	286
	2000	LL	258	211	176	152	132
		WL	413	347	300	264	237

(1) Valores obtenidos con base en pruebas de laboratorio de acuerdo con la norma CAN3-A23.3-M84 (Design of Concrete Structures for Buildings)
(2) Se incluye el peso propio del dintel y del techo (29.6 kg/m^2)
(3) La dimensión del dintel es centro a centro de los paneles conectores en los extremos del dintel
(4) LL es la carga viva o la carga de nieve en el techo; WL es la carga por viento
(6) El área tributaria adyacente promedio es la dimensión horizontal promedio del techo desde el centro del dintel hasta el centro del muro o viga adyacente a cada lado del dintel
(6) Valores regidos por la capacidad a cortante

Columnas. Las columnas se forman con uno ó mas paneles conectores reforzados en su interior con concreto y varillas de acero corrugadas. Cuando se unen varios paneles conectores , estos tienen perforaciones Tanto el acero de refuerzo como la resistencia del concreto lo va a proporcionar el resultado del calculo estructural.

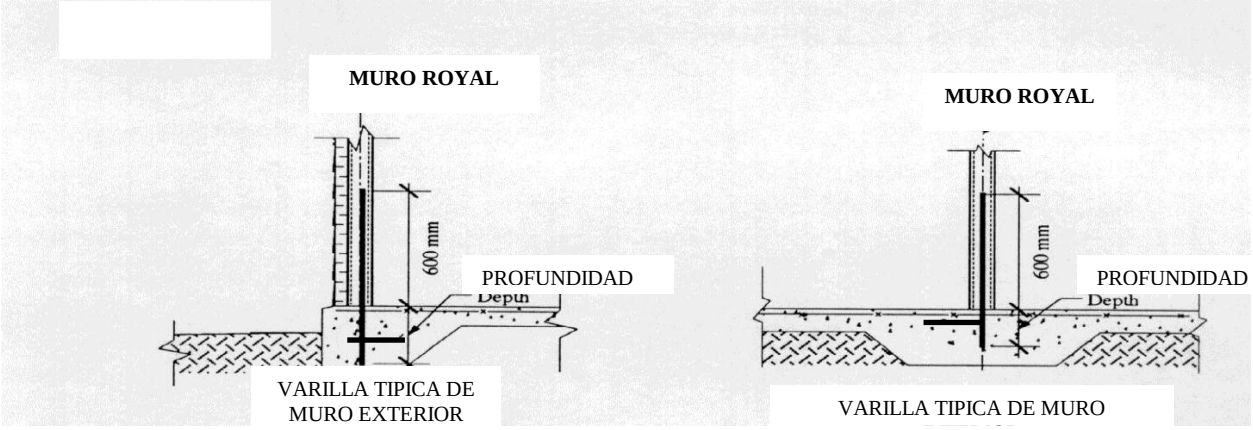
En el sistema Royal Building System, las columnas soportan a las vigas.

Sección mm



Anclaje en cimentación. El anclaje en la cimentación se hace mediante una varilla de 15 mm de diámetro que cumple con la norma G30.12M Grado 400W. La varilla se cuela dentro del concreto de la zapata, o se ancla mediante grout a perforaciones hechas en la zapata. Mediante este anclaje se une el muro a la cimentación .

Sección mm

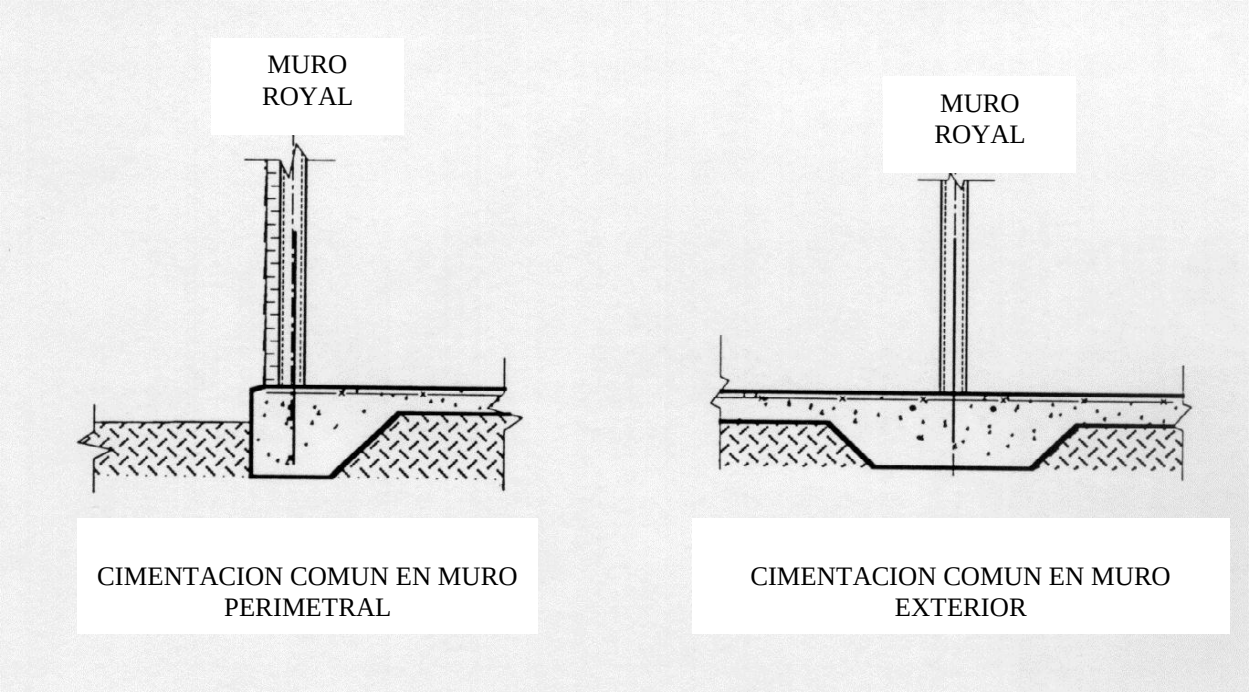


Valores típicos de las propiedades (1)

PROPIEDAD		UNIDADES	VALOR	
MECÁNICAS				
Esfuerzo de fluencia	(fy)	kg/cm^2	4079	
Módulo de elasticidad	(E)	kg/cm^2	2070×10^3	
SECCIÓN				
Área total	(Ag)	mm^2	200	
Peso		kg / m	1.57	
RESISTENCIA			**ÚLTIMA**	**RECOMENDADA** (2)
Tensión máxima (En peralte de 160 mm)		ton	0.714	0.476
Tensión máxima (En peralte de 260 mm)		ton	1.162	0.775

(1) Valores calculados de acuerdo a la norma CSA Standard CAN/CSA - A23.3- M84 (Design of Concrete Structures for Buildings) y con base en pruebas de laboratorio

(2) Los valores recomendados son los valores de diseño último divididos entre 1.50

Cimentación. La cimentación de una construcción con el sistema Royal Building System, debe cumplir con los requisitos de resistencia propios del sitio donde se vaya a construir la edificación. Se recomienda que para una construcción de un piso la cimentación consista de una ampliación del firme, tanto el acero de refuerzo como la resistencia del concreto lo va a proporcionar el resultado del calculo estructural.
. La función de la cimentación será la de distribuir las cargas sobre el terreno y proveer el anclaje a los muros del sistema Royal Building System.

Sección mm