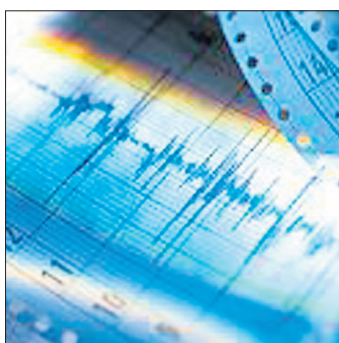


Juntos, convertimos las ideas en realidad®

GUÍA DE INSTALACIÓN PARA APLICACIONES SÍSMICAS



¿Cuáles son las causas de la actividad sísmica?

La superficie de la tierra está constituida por una serie de placas (tectónicas) que se mueven unas con respecto a otras. Las líneas en las que se encuentran estas placas se llaman líneas de falla y el movimiento y las fuerzas en estos puntos, pueden producir ondas de choque a través del suelo. Se conoce estas ondas de choque como ondas sísmicas y producen vibraciones de las que las más importantes pueden causar daños considerables en los edificios y estructuras, en las redes de comunicación y poner en peligro vidas.

El sistema **Seismic Rx®** de Armstrong es el resultado de un enfoque probado, entera e independientemente, para realizar instalaciones de techo que pueden soportar las fuerzas asociadas a una actividad sísmica significativa u otros eventos graves.



APLICACIONES AMPLIADAS

Además de los seísmos, existen varias otras industrias con riesgos asociados (por ejemplo, protección contra explosiones) en las que el empleo del sistema **Seismic Rx®** proporcionará una protección adicional para los techos:

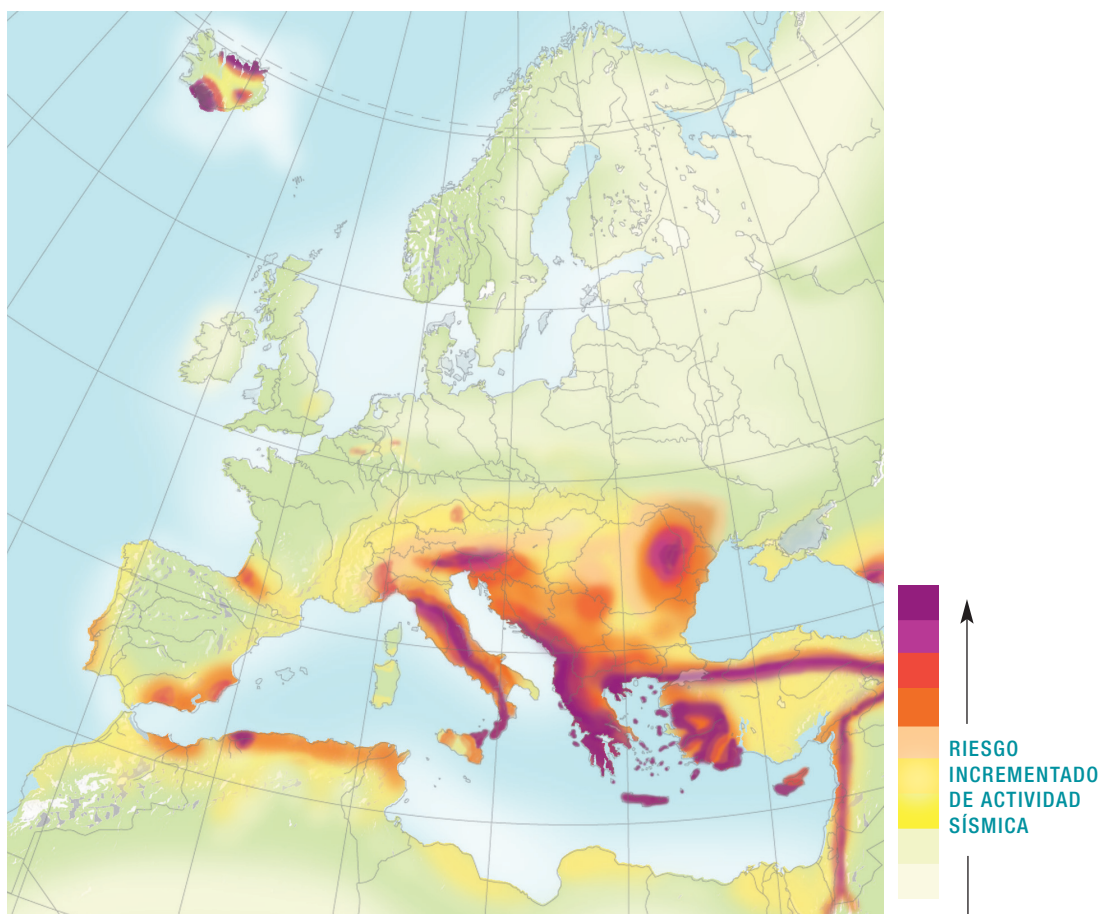
- **Instalaciones nucleares**
- **Establecimientos de defensa**
- **Instalaciones químicas**
- **Instalaciones de transporte** *(con vibraciones intermitentes)*



Otras áreas de aplicación importantes son los **hospitales e instalaciones de gestión de emergencia (bomberos, puestos de policía, etc.)**. Estas son instalaciones que deben permanecer enteramente operativas después de un seísmo u otro evento grave.

El sistema Seismic Rx® refuerza la seguridad necesaria para la resistencia a los seísmos mediante elementos especialmente diseñados para instalación menos compleja con un máximo rendimiento.

Mapa de riesgos sísmicos en la zona euro-mediterránea

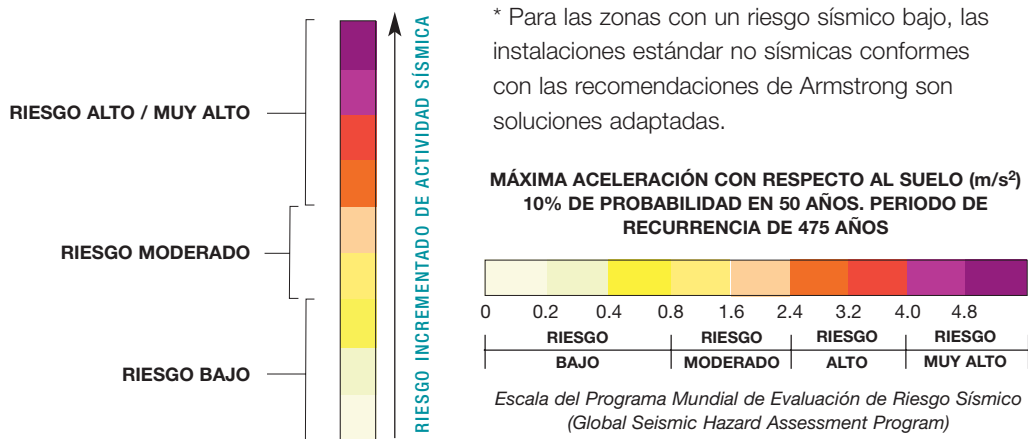


Para los techos suspendidos, las exigencias que conciernen a la capacidad de resistir (en la medida del posible) a las fuerzas suplementarias asociadas a los eventos sísmicos nos llevan a clasificar los niveles de riesgo asociados en:

- **RIESGO BAJO**
- **RIESGO MODERADO**
- **RIESGO ALTO / MUY ALTO**

Podemos ofrecer soluciones adaptadas para reducir el riesgo de fallo para cada uno de estos niveles de riesgo.

ARMSTRONG TECHOS EUROPA



¿Cómo sabemos que funciona?

ENSAYOS SÍSMICOS A ESCALA COMPLETA –

UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE NUEVA YORK, UNIVERSIDAD DE BUFFALO (EE.UU.)

Armstrong se ha asociado con la Universidad de Buffalo (University at Buffalo) para probar el rendimiento sísmico de sus productos estándar y no estándar mediante:

- Ensayos dinámicos – Calificación sísmica mediante ensayos en mesa vibrante
- Ensayos estáticos – Cargas verticales, de compresión y tracción

El laboratorio de ingeniería de estructuras y simulación de seísmos (Structural Engineering and Earthquake Simulation Laboratory (SEESL)) de la Universidad de Buffalo presta servicios en el ámbito de la investigación por cuenta de la Red de simulación de ingeniería de seísmos George E. Brown, Jr. (Network for Earthquake Engineering Simulation (NEES)), del Centro pluridisciplinario de investigaciones de ingeniería de seísmos (Multidisciplinary Centre for Earthquake Engineering Research (MCEER)), del Departamento de ingeniería civil, de estructuras y medio ambiente (Department of Civil, Structural and Environmental Engineering (CSEE)), así como servicios en el sector de la investigación y desarrollo para la industria: **Seismic Rx®**.

El Consejo Internacional de Códigos - Servicio de evaluación (International Code Council – Evaluation Service (ICC-ES)), la división de "ingeniería y evaluación" del Consejo Internacional de Códigos (la autoridad encargada del código para la construcción en Estados Unidos), reconoce el sistema de suspensión **Seismic Rx®** de Armstrong como solución conforme con el código de Estados Unidos para los eventos con un riesgo sísmico elevado (tal como publicado en ESR-1308). Estos ensayos fueron realizados de conformidad con los procedimientos descritos en los criterios de aceptación del ICC-ES para los ensayos de calificación sísmica de los elementos no estructurales, AC 156 (ICC-ES Acceptance Criteria for Seismic Qualification Testing of Non-structural Components, AC 156).

La simulación sísmica estaba basada en las aceleraciones espectrales cartografiadas (provenientes del Código Internacional para la Construcción, edición de 2006) a periodos cortos hasta una gravedad de 300%.



Laboratorio de simulación sísmica (SEESL)



Simulación de movimiento sísmico (SEESL)

Sistema Seismic RX® de Armstrong

CON PERFILES PRELUDE 24 XL² ESTÁNDAR Y ACCESORIOS SÍSMICOS ESPECÍFICOS

Existen dos recomendaciones para el sistema **Seismic Rx®**:

1. Una recomendación que concierne a las áreas de **riesgo moderado** y que incluye el empleo del ángulo de borde BPT 3024 H y los clips de borde BP BERC2.
2. Para las áreas de riesgo alto / muy alto, la recomendación incluye el ángulo de borde BPT 3024 H, los clips de borde BP BERC2, el arriostramiento, las juntas de separación y disposiciones especiales de las luminarias y rejillas de ventilación.

El sistema **Seismic Rx®** cumplirá completamente con las exigencias para las dos áreas pero con un coste de instalación mucho menor que los sistemas convencionales.

El rendimiento de todos estos sistemas han sido probado mediante ensayos sísmicos a escala completa y son recomendables para toda la gama de placas con detalles de borde Board, Tegular y Vector* de Armstrong..

* 2 clips Vector anti sísmico por panel para las áreas de riesgo moderado, alto y muy alto

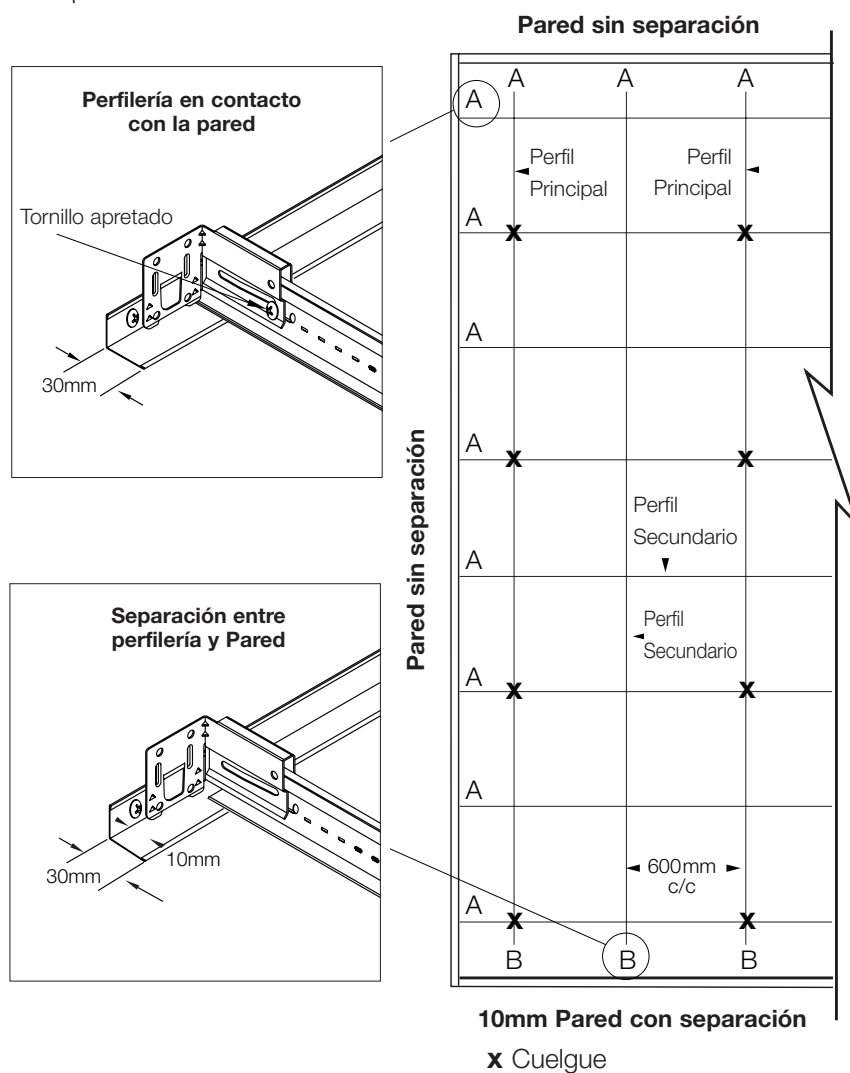
ELEMENTO	SISTEMA DE RIESGO MODERADO	SISTEMA DE RIESGO ALTO/MUY ALTO
ÁNGULO DE BORDE	BPT 3024H	
CUELGUES DEL PERFIL PRINCIPAL	Cuelgues en los Perfiles Principales cada 1200mm. Distancia del primero y del último cuelgue a la pared <200mm	
CUELGUES DE LOS PERFILES SECUNDARIOS	No se requieren si se utilizan clips BP BERC2	Cuelgues opcionales <200 mm desde la pared en todos los Perfiles Secundarios si se utilizan clips BP BERC2
ARRIOSTRAMIENTO DE 4 DIRECCIONES	Cada 15m ²	
CLIPS DE BORDE	BP BERC2 • Fijados con tornillos en las dos paredes sin separación • Sin tornillos en las paredes con 10 mm de separación	BP BERC2 • Fijados con tornillos en las dos paredes sin separación • Tornillo opcional en los clips BP BERC2 con 20 mm de separación entre la perfilera y la pared
PERFILES SECUNDARIOS Y PERFILES PRINCIPALES	Corte ajustado a las dos paredes adyacentes y con 10 mm de separación en las otras dos (entre la perfilera y la pared)	Corte ajustado a las dos paredes adyacentes y con 20 mm de separación en las otras dos (entre la perfilera y la pared)
JUNTAS SÍSMICAS	No se requieren	Para áreas >250 m ² BP SJMR / BP ES4 / BP SJCG

* La suspensión rápida con gancho debe de ser apretada al Perfil Principal y al forjado. Todos los cuelgues tendrán que estar instalados con menos de 10 grados de la vertical.

El objetivo básico del sistema **Seismic Rx®** es asegurar que los movimientos horizontales y verticales (aceleración) del edificio y de los elementos de construcción no provoquen un derrumbe del sistema de techo. Para esto, se deja un grado de movimiento entre los elementos del sistema manteniendo al mismo tiempo la integridad de la perfilera y de los paneles de techo.

Sistema Sísmico RX[®] de riesgo moderado

- Ángulo de borde BPT 3024 H
- BP BERC2 en los (cuatro) lados de la sala impide que los extremos de los Perfiles Principales y Secundarios que descansan sobre el ángulo de borde se separen
- 10 mm de separación en dos lados adyacentes entre la perflería y la pared



CLIP BP BERC2

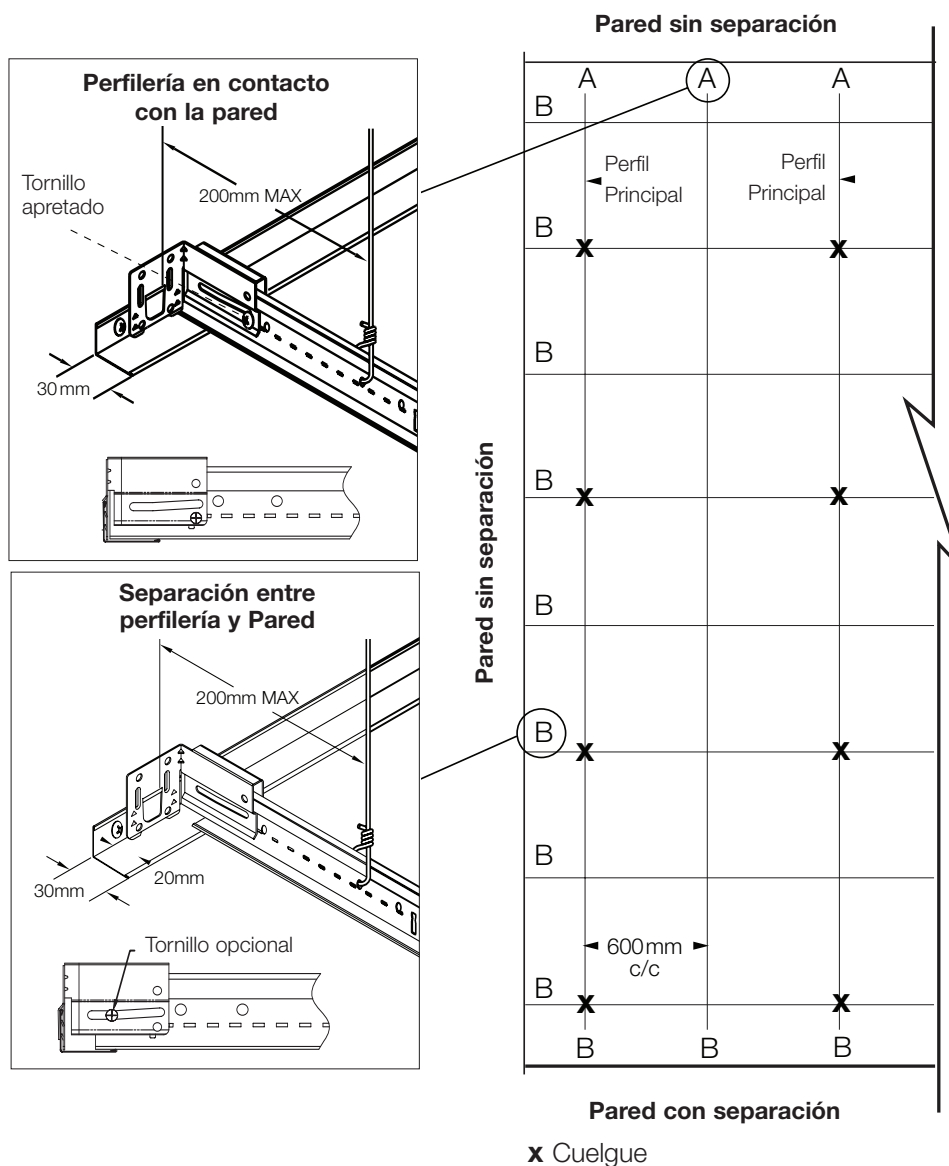
Los clips BP BERC2 han sido diseñados especialmente por Armstrong en el marco de una investigación exhaustiva. Se fijan por detrás del ángulo de borde y sobre los Perfiles Secundarios o los Perfiles Principales. Esto ofrece un apoyo para los extremos de la perflería e impide que éstos se separen durante un evento sísmico.

Los sistemas equivalentes sin clip BP BERC2 necesitan:

- Cuelgues suplementarios en cada Perfil Secundario
- Distanciadores en los bordes para impedir que se separen los elementos de la perflería
- 8-10 mm de separación en los cuatro lados

Sistema Seismic RX® de riesgo alto / muy alto

- Ángulo de borde BPT 3024 H
- BP BERC2 en los (cuatro) lados de la sala impide que los extremos de los Perfiles Principales y Secundarios que descansan sobre el ángulo de borde se separen
- 20 mm de separación en dos lados adyacentes entre la perfilería y la pared y 10 mm mínimo de descanso sobre el ángulo de borde



Nota: Algunas recomendaciones / directivas requieren que los secundarios que están sobre el ángulo de borde sean colgados a 200mm de la pared. No se trata de una exigencia de la solución

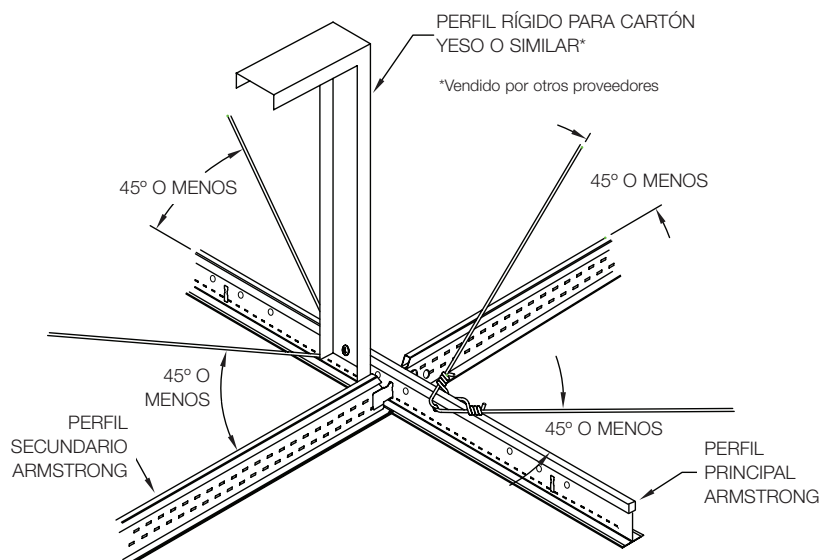
Seismic Rx® que utiliza el clip BP BERC2, pero se le puede también integrar para aportar una seguridad adicional al sistema en las zonas de riesgo muy alto. Por ejemplo, en los centros de mando de los servicios de emergencia que deben permanecer enteramente operativos después de un evento sísmico.

Detalles del arriostramiento

El arriostramiento es necesario en una instalación sísmica dado que aporta una resistencia suplementaria a las fuerzas dinámicas laterales (y verticales) producidas por las ondas sísmicas. Se deben instalar estos Perfiles Secundarios cada 15 m².

En cada punto de arriostramiento se fijan cuatro cuelgues de alambre de 2 mm a 45° con respecto a la horizontal y perpendiculares entre sí.

Éstas deben estar a una distancia de 50 mm de la suspensión rígida y unidas directamente al Perfil Principal. Igualmente, como alternativa al alambre, se pueden utilizar angulos de borde rígidos para los arriostramientos inclinados.

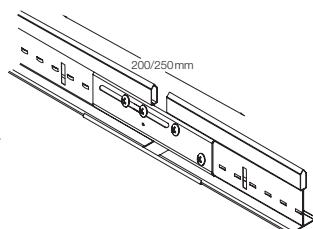


Nota: Es posible utilizar un conjunto de cuelgue rígido con varilla roscada, en los puntos de arriostramiento sólo para los sistemas de riesgo moderado.

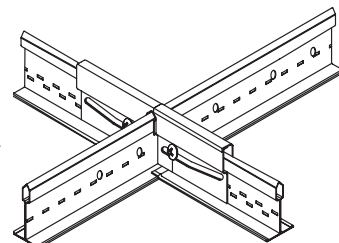
Disposiciones de las juntas

Para las áreas de riesgo sísmico alto / muy alto con una superficie >250 m², se deben instalar juntas sísmicas en el techo suspendido:

Clip de junta sísmico – Perfil Principal (SJMR)



Clip de junta sísmico – Perfil Secundario (SJCG)



CLIP DE JUNTA SÍSMICO – PERFIL SECUNDARIO (SJCG)

- El cubrejunta BP ES4 ofrece a los arquitectos y diseñadores un aspecto limpio
- Permite a los contratistas ahorrar tiempo con un método de instalación fiable
- Se instala en algunos minutos, sin que sea necesario cortar la cara de la perfilería para instalar el clip
- Suprime la necesidad de cables de suspensión suplementarios
- Mantiene todo el módulo de techo, al contrario de otros sistemas ensamblados
- Permite utilizar paneles de tamaño completo
- Conviene para nuestros perfiles con cabeza PeakForm® Prelude de 24 XL²

CLIP DE JUNTA SÍSMICO – PERFIL PRINCIPAL (SJMR)

- Ofrece a los arquitectos y diseñadores un aspecto limpio
- Permite a los contratistas ahorrar tiempo con un método de instalación fiable
- Se instala fácilmente en pocos minutos
- Mantiene el módulo de techo, al contrario de otros sistemas ensamblados
- Permite la instalación del panel acústico completo
- Permite mantener más fácilmente el sistema de techo a escuadra

Croquis Perfil Principal/Perfil Secundario 600 x 1200

1200				
Perfil Principal 600	Perfil Principal	SJCG		
SJMR	SJMR	SJCG SJMR	SJMR	
1200 Perfil Secundario		SJCG		
		SJCG		
		SJCG		

Clip de junta sísmico – Perfil Principal

¿Cómo instalar el clip de junta sísmico – Perfil Principal?

Fácil de instalar con el siguiente procedimiento:

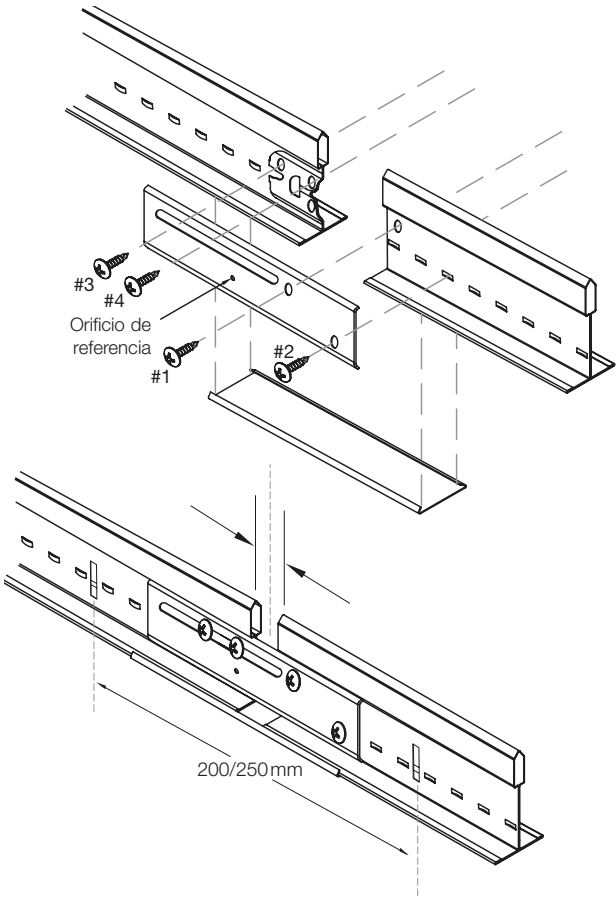
Fase 1: Instalar todo el sistema de perfilería de manera convencional excepto que la junta sísmica debe de estar alineada a los Perfiles Principales.

Fase 2: Preparar la junta sísmica del Perfil Principal al objeto de recibir el clip de junta sísmico de separación cortando el clip en el lado izquierdo de la conexión y cortando 20 mm del final del Perfil Principal del lado derecho.

Fase 3: Instalar el clip de junta sísmico con los tornillos. Atornillar #1 y #2 en el Perfil Principal derecho.

Fase 4: Alinear el orificio de referencia al tornillo #2 y atornillar #3 y #4 en el remache del clip del Perfil Principal izquierdo.

Fase 5: Insertar el cubrejunta BP ES4 en la parte inferior de la perfilería y plegarlo.



Croquis Perfil Principal/Perfil Secundario
600 x 1200

1200			
Perfil 600 Principal	Perfil Principal	SJCG	
SJMR	SJMR	SJCG SJMR	SJMR
1200 Perfil Secundario		SJCG	
		SJCG	
		SJCG	

Clip de junta sísmico – Perfiles secundarios

¿Cómo instalar el clip de junta sísmico?

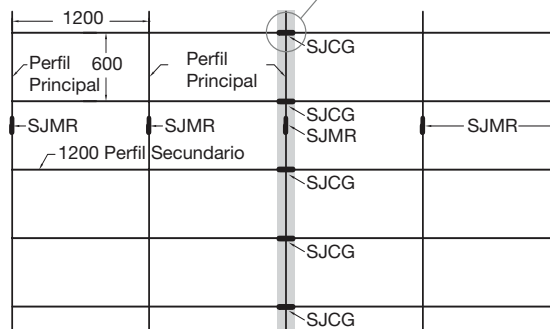
Fácil de instalar con el siguiente procedimiento:

Fase 1: Instalar completamente el sistema de suspensión, de manera convencional.

Fase 2: Elegir una longitud de los perfiles principales para crear una junta sísmica.

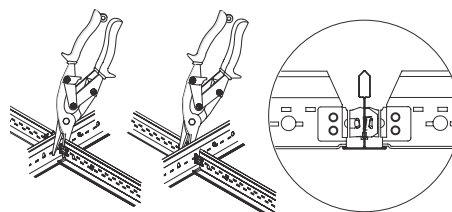
NOTA: El clip de junta sísmica permite el movimiento de los perfiles secundarios a lo largo de su eje.

Croquis Perfil Principal/Perfil Secundario 600 x 1200

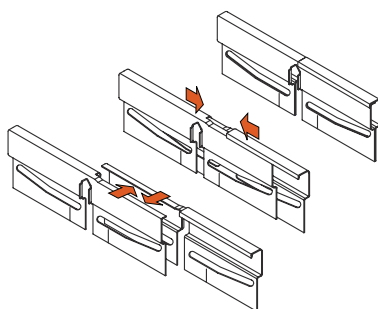


Fase 3: Cortar el clip XL2 a los extremos de las almas de los secundarios insertados en el Perfil Principal diseñado para la junta sísmica.

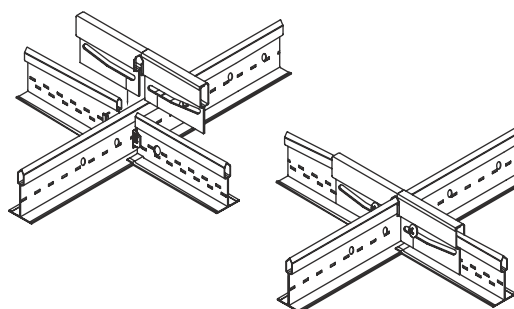
NOTA: Se debe hacer solo en una intersección a la vez para evitar que se desintegre el sistema de perfilería.



Fase 4: Ensamblar los dos lados del clip de junta formando una sola unidad.



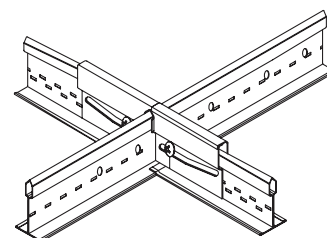
Fase 5: Encajar el conjunto sobre la cabeza del Perfil Principal en la intersección de los Perfiles Secundarios.



Fase 6: Insertar un tornillo de 6 mm de diámetro a través de la ranura del clip, en el orificio superior del clip de junta sísmico.

Utilizar la marca de referencia vertical situada debajo de la ranura horizontal para posicionar correctamente el tornillo en el clip. Instalar un tornillo a cada lado del clip ensamblado para mantener la forma correcta.

No permitir que las roscas del tornillo dañen el orificio.



Servicios / Huecos en el techo

Todos los servicios como luminarias, ventilación, etc. deben de ser suspendidos independientemente de nuestra estructura.

NOTAS DE CARÁCTER GENERAL:

El sistema **Sísmico Rx**[®] utiliza sólo el sistema de perfilería Prelude 24 mm XL² de Armstrong.

Todas las piezas de cuelgues en la perfilería y todas las fijaciones superiores deben tener una resistencia a la tracción de al menos 46 kg.

Se puede utilizar el sistema **Sísmico Rx**[®] sólo en instalaciones planas con techo horizontal.

Además, se debe tomar en consideración el movimiento del techo para todas los huecos estructurales, por ejemplo, las columnas donde el ángulo de borde debe tener un voladizo de 30 mm y separaciones en la misma dirección que los muros periféricos.

Todas las placas de techo de alta densidad (por ejemplo: metal, madera) deben estar fijadas rígidamente a la perfilería o directamente al intradós mediante dos cables de suspensión flojos en las áreas de riesgo alto / muy alto, para impedir que causen lesiones si caen del techo durante un evento sísmico grave.

Armstrong ha llevado a cabo una investigación significativa y ensayos en instalaciones sísmicas para sistemas de techo estándar y no estándar, y puede proporcionar, si nos lo solicita, datos de ensayo y otros consejos.

REFERENCIAS NORMATIVAS:

Eurocódigo 8: EN1998-1 – Cálculo de estructuras para resistencia sísmica.

Normas generales, acciones sísmicas y normas para edificios

EN13964 – Techos suspendidos – Requisitos y métodos de ensayo

NF DTU 58.1 P1-1 (parágrafo 6.10) – Norma francesa sobre techos suspendidos

ASTM E580 / E580M – Práctica estándar para el uso de sistemas de suspensión de techos para placas acústicas y paneles suspendidos en áreas que requieren una resistencia antisísmica)

ASTM C635 / C 635M – Especificación estándar para la fabricación, rendimiento y ensayo de sistemas metálicos de suspensión para placas acústicas y techos suspendidos

ASTM C636 / C636M – Práctica estándar para la instalación de sistemas metálicos de suspensión de techos para placas acústicas y paneles suspendidos

CISCA - US (Ceilings & Interiors Systems Construction Association - EE.UU.)

CLÁUSULA DE NO RESPONSABILIDAD:

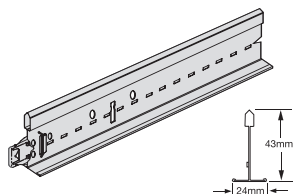
La información contenida en este documento es suministrada sólo como indicación; varios países europeos tienen reglamentaciones / directivas sobre la concepción de los edificios en áreas de riesgo sísmico. Las reglamentaciones aplicables en cada caso deben prevalecer.

Lista de productos del sistema SEISMIC Rx®

Perfiles Principales universales Prelude 24 Peakform y con clip Superlock

(unión muesca contra muesca)

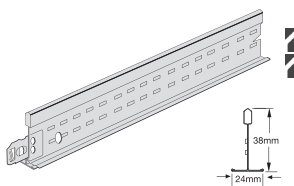
Referencia	Dimensiones longitud (mm) altura (mm)	Conten. / Cartón pz ml	Peso / Cartón kg	Cartones / Palet
BP 31 40 32 A 	3600 43	20 72,00	21,00	30
BP 31 41 33 B	3750 43	20 75,00	22,00	30



Perfiles Secundarios Prelude 24 (sistema XL² lengüeta superpuesta)

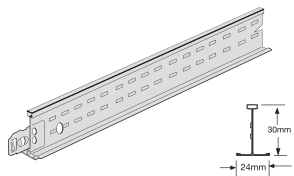
Perfiles Secundarios con ranuras

 BP 31 30 51 B 	1200 38	60 72,00	18,20	72
 BP 31 31 51 B 	1250 38	60 75,00	19,00	72



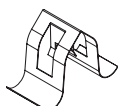
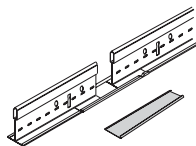
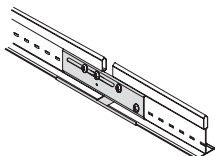
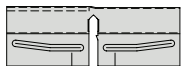
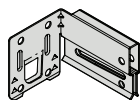
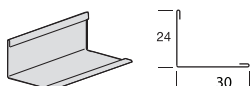
Perfiles Secundarios sin ranuras

BP 31 20 21 A 	600 30	60 36,00	8,20	144
BP 31 21 23 A 	625 30	60 37,50	8,60	144



Accesorios

Referencia	Descripción	Dimensiones longitud (mm)	Conten. / Cartón pz	Peso / Cartón kg	Cartones / Palet
BPT 3024 H	Angulo de borde pintado	3000	40	28.5	50
BP BERC2	Clip de Sujeción BERC2	60	200	9	36
BP SJCG	Clip de Junta sísmico para Perfiles Secundarios (24mm) XL ²	-	200	7	36
BP SJMR15	Clip de Junta sísmico para Perfiles Principales Peakform (24mm)	-	100	11	60
BP ES 4	Cubrejunta (24mm)	-	100	1	170
BP 442	Clip de Junta sísmico Vector	-	100	1.63	-



 Colores disponibles estándar: Negro (BK), Carrara (CA), Platino (PN), Latón (BS), Cromo (CE), RAL 9006 (SG), Blanco RAL 9010 (WR). Para color especial, descubra 180 colores de RAL disponibles.

España

Armstrong Building Products
Oficina de ventas España
Immeuble Paryseine
3 Allée de la Seine
94854 Ivry-sur-Seine
Francia

Tel: (+ 34) 91 642 04 99

00 800 90 21 03 68 **LLAMADA GRATUITA**

Fax: (+33) 1 45 21 04 11

e-mail: info-espana@armstrong.com

www.armstrong.es/techos

Otros mercados: www.armstrong-europe.com

